Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.100.037-2009

СИСТЕМЫ КИП И ТЕПЛОВОЙ АВТОМАТИКИ ТЭС ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2010-01-29

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» – «Фирма ОРГРЭС»

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказ НП «ИНВЭЛ» от 31.12.2009 № 101/1

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 2
4 Обозначения и сокращения ... 3
5 Общие принципы построения систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики ... 4
5.1 Назначение ... 4
5.2 Функции, состав и технические средства ... 5
6 Основные требования к организации эксплуатации и технического обслуживания систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики ... 5
6.1 Система технического обслуживания и ремонта ... 5
6.2 Структура системы технического обслуживания и ремонта ... 5
6.3 Организационная структура персонала системы технического обслуживания и ремонта 7
6.4 Работа с персоналом ... 8
6.5 Правила безопасности работ ... 9
7 Основные требования к выполнению работ в системе технического обслуживания и ремонта ... 9
7.1 Приемка из монтажа и наладки технических средств и помещений. Ввод в эксплуатацию ... 9
7.2 Техническое обслуживание с непрерывным контролем ... 9
7.3 Подготовка устройств КИПиА к работе и ввод в работу ... 16
7.4 Вывод из работы устройств КИПиА ... 19
7.5 Обслуживание устройств КИПиА в аварийных режимах ... 21
7.6 Меры безопасности. Допуск персонала к работе ... 24
7.7 Техническое обслуживание с периодическим контролем ... 24
7.8 7.5 Метрологическое обеспечение эксплуатации КИПиА ... 27
7.9 Эксплуатационные документы ... 30
7.10 Оформление изменений принципиальных схем ... 34
7.11 Организационные документы ... 35
Приложение А (рекомендуемое) Перечень характерных неисправностей систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики и методов их устранения дежурным персоналом ... 37
Приложение Б (рекомендуемое) Основные требования к правилам опробования технологических защит теплоэнергетического оборудования ... 40
Приложение В (рекомендуемое) Диапазон работы автоматических систем регулирования ... 49
Приложение Г (рекомендуемое) Последовательность ввода автоматических систем регулирования в работу и вывода из работы ... 50
Приложение Д (рекомендуемое) Порядок отыскания контакта на землю в цепях защит ... 52
Приложение Е (рекомендуемое) Форма Акта о приемке из капитального ремонта средств КИПиА ... 54
Приложение Ж (рекомендуемое) Нормы погрешности измерений технологических электростанций и подстанций ... 56

Приложение И (рекомендуемое) Примерный перечень эталонов и вспомогательных средств измерений 70
Приложение К (рекомендуемое) Форма Протокола калибровки индивидуальной ИС поэлементным методом 73
Приложение Л (рекомендуемое) Форма сертификата о калибровке индивидуальной ИС 74
Приложение М (рекомендуемое) Форма Свидетельства о поверке индивидуальной измерительной системы 75
Приложение Н (рекомендуемое) Рекомендуемый перечень эксплуатационных документов, мест их хранения и лиц, ответственных за ведение 76
Приложение П (рекомендуемое) Форма страниц оперативного журнала и пример рукописного ведения 79
Приложение Р (рекомендуемое) Форма страниц Журнала дефектов и неисправностей оборудования, с примером рукописного ведения 82
Приложение С (рекомендуемое) Форма страниц Журнала технологических защит и автоматики с примером рукописного ведения 84
Приложение Т (рекомендуемое) Форма страниц Журнала административных распоряжений с примером рукописного ведения 86
Приложение У (рекомендуемое) Форма Карты параметров настройки срабатывания технологических защит и аварийной сигнализации 88
Приложение Ф (рекомендуемое) Форма Карты параметров настройки срабатывания функциональных групп с примером заполнения 89
Приложение Х (рекомендуемое) Форма карты заданий авторегуляторам РП4–У с примером заполнения 90
Приложение Ц (рекомендуемое) Форма карты заданий авторегуляторам ПРОТАР–110 91
Приложение Ш (рекомендуемое) Пример структурной схемы 93
Приложение Щ (рекомендуемое) Рекомендуемая форма годового графика опробования защит 94
БИБЛИОГРАФИЯ 95

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС
Организация эксплуатации и технического обслуживания
Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-29

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт:

- устанавливает нормы и требования к организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы контрольно-измерительных приборов (КИП) и тепловой автоматики ТЭС (КИПиА), необходимые для обеспечения надежного и безопасного и бесперебойного функционирования тепломеханического оборудования;
- предназначен для применения предприятиями и эксплуатирующими организациями осуществляющими эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт КИПиА и тепломеханического оборудования ТЭС, независимо от форм их собственности;
- не учитывает все варианты применяемых технических средств и компоновки КИПиА;
-

1.2 На основе настоящего стандарта энергокомпании вправе разработать, утвердить и применять собственный внутренний локальный нормативный документ, учитывающий условия и особенности эксплуатации конкретного оборудования и не противоречащий требованиям настоящего стандарта, действующим правилам безопасности при эксплуатации и конструкторской (заводской) документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и другие нормативные документы:

Федеральный закон РФ № 184-ФЗ от 27.12. 2002 г «О техническом регулировании»

Федеральный закон РФ от 26.06.2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Федеральный закон Российской Федерации от 17.07.99 № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации»

Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»

ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.100.078-2009 Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.006-2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Организация производственных процессов. Нормы и требования

СТО 70238424.27.010.012-2009 Электроустановки электрических станций и сетей. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании электротехнического оборудования. Нормы и требования

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии СТО 70238424.27.010.001-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **датчик:** Устройство, измеряющее параметр и выдающее выходной сигнал, зависящий от величины этого параметра.

3.2 **канал измерительный:** Функционально объединенная совокупность технических средств, по которой проходит один последовательно преобразуемый сигнал, выполняющий законченную функцию измерений, имеющая нормированные метрологические характеристики. В измерительный канал входят все агрегатные средства измерений и линии связи от первичного измерительного преобразователя до средств представления информации включительно.

3.3 **приборы контрольно-измерительные и автоматика тепловая (КИПиА):** Система (совокупность) приборов, устройств автоматики, контроля и управления, реализованная «традиционных» средствах автоматизации (за исключением средств вычислительной техники), автономно реализующие функции управления технологическим процессом (объектом) или его частью,

либо функцию контроля (или ему части) технологического обеспечения управления.

3.4 **комплекс средств автоматизации**: Совокупность всех компонентов автоматизированных систем, за исключением людей.

3.5 **линия связи:** Техническое устройство либо часть окружающей среды, предназначенные или используемые для передачи с минимально возможными искажениями сигналов, несущих информацию об измеряемой величине, от одной конструктивно обособленной части измерительной системы к другой ее части.

3.6 **опробование технологической защиты:** Искусственно организованный запрос на срабатывание технологической защиты.

3.7 **калибровка (поверка) измерительных систем поэлементная:** Калибровка (поверка) элементов измерительной системы, производимая методами и средствами поверки, распространяющимися на данные элементы.

Примечание - Под элементами измерительных систем, здесь и далее понимают, отдельные средства измерений или совокупность средств измерений и других технических средств, включая линии связи.

3.8 **цех:** Совокупность участков, выполняющая определенные технологические функции.

3.9 **тракт электрический измерительной системы:** Часть измерительной системы от выходных клемм первичного измерительного преобразователя до вторичного измерительного прибора включительно.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения и обозначения:

АВР – автоматическое ввод резерва;
АР – автоматическое регулирование;
АСР – автоматическая система регулирования;
БЗ – блок защит;
БЩУ – блочный щит управления;
ГрЩУ – групповой щит управления;
ДУ – дистанционное управление;
ЗИП – запасные части и приспособления;
ИС – измерительная система;
ИМ – исполнительный механизм;
ИП – измерительный прибор;
ИСУ – избирательная система управления;
КИП – контрольно-измерительные приборы;
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
СН – собственных нужд;
МЩУ – местный щит управления;
НС – начальник смены;
ПБ – правила безопасности;
ППБ – правила пожарной безопасности;

ППИ – преобразователь первичный измерительный;
ПрИП – преобразователь промежуточный измерительный;
ППР – планово-предупредительный ремонт;
РПК – регулирующий питательный клапан;
ШРТЗО – шкаф распределительный трехфазный закрытый одностороннего обслуживания;
СДУ – система дистанционного управления;
СИ – средство измерения;
ПОВПУ – персонал обслуживающий водоподготовительные установки (структурного подразделения по водоподготовительным установкам и водно-химическому режиму);
ПОКТО – персонал обслуживающий (структурного подразделения) котлотурбинное оборудование;
ПОКИПиА – персонал обслуживающий (структурного подразделения) по КИПиА;
ПОЭУ – персонал обслуживающий электротехнические установки (структурного подразделения по обслуживанию электрооборудования или электроустановок);
БТ – технологическая блокировка;
ЗТ – защита технологическая;
ТО – техническое обслуживание;
ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;
ОТУ – объект технологического управления;
СПТ – сигнализация предупредительная технологическая;
ТФ – технологическая функция;
ТЭП – технико-экономические показатели;
ТЭС – тепловая электростанция;
УБП – устройство бесперебойного электропитания;
УКТЗ – устройство комплектное технологических защит
УФГУ – устройства функционально-группового управления;
ЦЩУ – центральный щит управления;
ЩУ – щит управления;
ЭТ – электрический тракт;
ЭЧСР – электрическая часть системы регулирования турбины.

5 Общие принципы построения систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики

5.1 Назначение

5.1.1 Система КИПиА предназначена для контроля и управления тепломеханическим оборудованием ТЭС

5.1.2 Совокупность систем локальной автоматики, за исключением средств вычислительной техники, реализуют, как правило, традиционными средствами автоматизации.

5.2 Функции, состав и технические средства

Требования к функциям, составу и техническим средствам системы КИПиА приведены в СТО 70238424.27.100.078-2009.

6 Основные требования к организации эксплуатации и технического обслуживания систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики

6.1 Система технического обслуживания и ремонта

6.1.1 Эксплуатацию и техническое обслуживание КИПиА организуют исходя из принятой в организации (на предприятии) систему технического обслуживания и ремонта. Основной задачей системы ТОиР является поддержание исправного состояния и работоспособности систем КИПиА и обеспечения управления, надежности, безопасности и экономичности работы тепломеханического оборудования ТЭС.

6.1.2 В состав работ по техническому обслуживанию и ремонту, как правило включают:

- приемка из монтажа и наладки оборудования КИПиА и помещений;
- Ввод в эксплуатацию КИПиА;
- техническое обслуживание КИПиА с непрерывным круглосуточным контролем (оперативное обслуживание);
- техническое обслуживание КИПиА с периодическим контролем;
- текущий ремонт КИПиА;
- заводской ремонт технических средств КИПиА
- ведение эксплуатационной НД;
- метрологическое обеспечение.

6.2 Структура системы технического обслуживания и ремонта

6.2.1 Распределение зон функциональной ответсвенности

Структуру и обязанности персонала, обеспечивающего работоспособность ТОиР системы КИПиА, должны быть определены приказами руководства ТЭС. Перечень обслуживаемого персоналом оборудования систем КИПиА с указанием границ зон обслуживания должен быть утвержден техническим руководителем ТЭС.

Функционирование системы технического обслуживания и ремонта КИПиА обеспечивают в соответствии с границами зон обслуживания:

- персонал структурного подразделения по КИПиА (ПОКИПиА), который является ведущим в области применения данного стандарта;
- персонал смежных структурных подразделений (персонал структурного подразделения по электрооборудованию (ПОЭУ), персонал структурного подразделения по котлотурбинному оборудованию (ПОКТО), персонал структурного подразделения по водоподготовительным установкам и водно-химическому режиму (ПОВПУ), а также другой персонал, принимающий участие в системе технического обслуживания и ремонта КИПиА.

6.2.2 В зону функциональной ответственности ПОКИПиА, как правило, включают устройства:

- для измерения значений температуры, давления, расхода, уровня, перемещения (положения), частоты вращения;
- для автоматического химического анализа среды, в том числе датчики, нормирующие преобразователи, вторичные приборы;
- автоматических систем регулирования теплотехническими процессами, а также электрические устройства системы регулирования турбоагрегатов при оборудовании их системой автоматического управления мощностью (электрическая часть механизма управления турбины, электромеханический преобразователь, электроприставка);
- ЗТ, БТ, СПТ теплоэнергетического оборудования;
- ДУ, в том числе избирательного управления, участвующего в управлении теплотехническими процессами, запорными и регулирующими органами технологического оборудования, электродвигатели указанных устройств;
- управления электрооборудованием, если они установлены на панелях, закрепленных за ПОКИПиА;
- управления и технологические блокировки, в том числе загрузки бункеров сырого угля и восстановления фильтров водоподготовительной установки.

Кроме указанного выше, в зону функциональной ответственности могут быть включены:

- кабельные и трубные разводки, транспортерные весы, электрическая часть вагонных весов.
- блочные, групповые и местные щиты управления, на которых установлены КИПиА тепломеханического оборудования, релейные щиты технологических защит, сборки задвижек, за исключением ввода питания и ввода АВР этих сборок задвижек;
- помещения сборок задвижек, кабельные полуэтажи под БЩУ, релейными щитами;
- кабельные связи (трассы) технических средств, в том числе кабельные трассы, расположенные выше отметки «0» в зонах технологического оборудования, в кабельном полуэтаже под БЩУ и в релейном помещении БЩУ.

датчики теплотехнических параметров, кроме датчиков прямого действия, используемых в системах СПТ и управления, обслуживаемых ПОЭО.

- трубные соединительные линии технических средств КИПиА.

6.2.3 К зоне функциональной ответственности ПОЭО, как правило, относят вводы питания щитов управления и сборок задвижек, включая:

- устройства избирательного управления и блоков управления электрооборудованием, установленные на закрепленных за ПОКИПиА панелях;
- кабели ПОКИПиА, проложенные по кабельным трассам ПОЭО;

6.2.4 В зону обслуживания ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) согласно положений об их статусе находится (в общем случае) оборудование КИПиА:

- первичные запорные органы на импульсных линиях средств измерений, автоматизации, технологических защит, блокировок, а кроме этого в ведение:

а) ПОКТО включают шунтовые трубы газоанализаторов, отборные устройства приборов химического контроля;

б) ПОВПУ обслуживает устройства отбора проб приборов химического контроля, гидро- и пневмоприводы;

- конденсационные и уравнительные сосуды;
- непосредственно запорные органы ИМ.

6.3 Организационная структура персонала системы технического обслуживания и ремонта

6.3.1 Организационная структура персонала средств и систем КИПиА, как правило, состоит из специалистов, выполняющих:

- техническое обслуживание с непрерывным контролем (оперативное обслуживание);
- техническое обслуживание с периодическим контролем;
- текущие ремонты;
- -общеструктурные работы;
- -метрологический контроль и надзор.

На должности руководителей, следует назначать специалистов с высшим профессиональным (техническим) образованием.

Оперативное обслуживание, как правило, выполняет дежурный персонал, осуществляющий круглосуточное обслуживание систем и подсистем КИПиА.

Оперативный персонал в оперативном отношении подчиняется непосредственно НС ТЭС.

Для оперативного персонала предусматривают:

- составление и пересмотр документов для оперативного персонала;
- проведение работ с оперативным персоналом подразделения, направленных на поддержание его готовности к выполнению своих профессиональных обязанностей, обучение, повышение квалификации, обеспечение безопасности производства;
- составление графика дежурств;
- учет работы смен, технологических нарушений и контроль своевременного их устранения.

Руководство оперативным персоналом осуществляет заместитель руководителя ПОКИПиА по эксплуатации, который организует труд и обеспечивает проведение работы с подчиненным персоналом в соответствии с правилами работы с персоналом и является ответственным лицом за обеспечение качественной, бесперебойной и безопасной работы закрепленных за персоналом КИПиА.

Для персонала, осуществляющего техническое обслуживание с периодическим контролем и текущий ремонт (ремонтного персонала),

предусматривают работы и мероприятия по сдаче в заводской ремонт и приемку из ремонта КИПиА.

Руководство ремонтным персоналом, как правило, возлагают на заместителя руководителя ПЕРСОНАЛОМ по ремонту, который организует труд и обеспечивает работу с ремонтным персоналом, организует подготовку и контролирует качество и своевременность выполнения работ.

В соответствии со специализацией по видам обслуживаемого оборудования (технических средств) в составе ПЕРСОНАЛА необходимо иметь специалистов, осуществляющие техническое обслуживание и ремонт по отдельным видам технических средств:

- устройства АСР (регулирующие и функциональные приборы, пусковые устройства, исполнительные механизмы);
- устройства ЗТ и СПТ, ДУ (логические устройства, пускатели, исполнительные механизмы, указатели положения);
- СИ (датчики, вторичные приборы, нормирующие преобразователи).

На персонал общеструктурных работ, как правило, возлагают:

- составление сводных цеховых заявок на оборудование, материалы, запчасти, и другие материальные ценности;
- ведение и хранение в цехе нормативной, проектной (рабочей, конструкторской и другой документации), ее выдачу персоналу;
- организацию разработки и пересмотра внутренних локальных нормативных документов;
- ведение хозяйственного и технического учета;
- подготовку отчетности о производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения;
- уборку помещений;
- хозяйственно-бытовое обслуживание работников структурного подразделения.

В составе персонала КИПиА необходимо включать специалиста осуществляющего метрологический контроль и надзор за теплотехническими измерениями и обеспечиващего единство и требуемую точность теплотехнических измерений при эксплуатации КИПиА.

Численность, профессиональный, должностной и квалификационный состав персонала устанавливают в соответствии со штатным расписанием, утверждаемым руководителем ТЭС.

6.3.2 В составе смежного с ПОКИПиА (ПОЭУ, ПОКТО, ПОВПУ и другого персонала) следует предусматривать наличие специалистов для выполнения мероприятий в части технического обслуживания и ремонта оборудования КИПиА.

6.4 Работа с персоналом

Работу с ПОКИПиА, ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ и другим электротехническим персоналом, выполняющим работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования КИПиА, организуют в соответствии с правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской

Федерации [1] и межотраслевыми правилами по охране труда эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00 [2].

6.5 Правила безопасности работ

Правила безопасной работы при техническом обслуживании и ремонте оборудования КИПиА устанавливают исходя из:

- Федеральных законов Российской Федерации от 17.07.99 № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»; от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- Постановления Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;
- межотраслевых правила по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00 [2];
- СТО 70238424.27.010.012-2009;

7 Основные требования к выполнению работ в системе технического обслуживания и ремонта

7.1 Приемка из монтажа и наладки технических средств и помещений. Ввод в эксплуатацию

Приемку из монтажа и наладки технических средств и помещений, ввод в эксплуатацию законченных строительством, монтажом и наладкой подсистемы КИПиА осуществляют в соответствии СТО 70238424.27.100.078-2009.

7.2 Техническое обслуживание с непрерывным контролем

7.2.1 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА, осуществляющий оперативное обслуживание КИПиА должен обеспечивить постоянную готовность КИПиА к работе и ее исправное функционирование при эксплуатации технологического энергооборудования.

7.2.2 На дежурного работника объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА, как правило, возлагают:

- проверку технического состояния устройств КИПиА;
- подготовку устройств КИПиА к работе, ввод в работу и вывод из работы;
- допуск ремонтного персонала к работам в системе КИПиА;
- устранение аварийных ситуаций, связанных с КИПиА;
- обслуживание КИПиА при аварийных режимах работы технологического оборудования;
- обходы и осмотры оборудования;
- оформление ежесменных и отчетных документов и ведение журналов;
- участие в подготовке вывода в ремонт технологического оборудования.

7.2.3 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен пройти курс специальной подготовки, предусматривающий

обучение правилам местных инструкций по эксплуатации КИПиА и быть аттестованным на право работы в соответствующей должности.

7.2.4 При разработке местных производственных инструкций для дежурного ПОКИПиА должны быть учтены:

- особенности эксплуатации и конструкции основного и вспомогательного оборудования ТЭС;
- особенности аппаратных и программных средств, использованных для реализации функций КИПиА;
- требования инструкций предприятий-изготовителей технических средств КИПиА;
- результаты наладки и испытаний отдельных устройств КИПиА и автоматизированного оборудования;
- особенности состава и форм оперативного обслуживания и ремонта средств КИПиА, принятых на данной ТЭС.

7.2.5 При эксплуатации устройств КИПиА, кроме действующей (заводской) инструкции (руководства) по эксплуатации, необходимо руководствоваться требованиями правил безопасности (см. подраздел 6.5), должностными инструкциями, приказами и распоряжениями по ТЭС.

7.2.6 При оперативном обслуживании КИПиА, каждый дежурный, приступая к работе, должен принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать следующему по графику дежурному, при этом целесообразно предусматривать следующий порядок приема-сдачи смен:

- ознакомиться с состоянием основных подсистем КИПиА (СИ, ЗТ, СДУ, АСР и др.) путем опроса дежурного ПОКИПиА, ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ, сдающих смену, по записям в оперативных документах ПОКИПиА, путем обхода и личного осмотра устройств;
- получить сведения от сдающего смену дежурного ПОКИПиА о том, какие устройства включены в постоянную или временную эксплуатацию, какие отключены и по какой причине, за какими устройствами необходимо вести особенно тщательное наблюдение;
- проверить и принять инструмент, резервную аппаратуру и материалы, ключи от помещений, оперативные журналы и инструкции, техническую документацию по устройствам КИПиА;
- проверить наличие бригад, работающих по нарядам;
- доложить начальнику смены ТЭС о замеченных при приемке смены организационных и технических недостатках;
- оформить приемку-сдачу смены записью в оперативном журнале за своей подписью и подписью сдающего.

Примечания:

1 Прием-сдача смены во время ликвидации аварий запрещается. Пришедший на смену Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА во время аварий находится в распоряжении лица, руководящего ликвидацией аварии. При ликвидации аварии в зависимости от ее характера в порядке исключения допускается передача смены по разрешению вышестоящего оперативного дежурного.

2 Приемка и сдача смены во время переключений, пуска и отключения и вывода из работы (эксплуатации) оборудования допускается только с разрешения вышестоящего дежурного и административно-технического персонала.

7.2.7 Проверка технического состояния устройств КИПиА, проводимая дежурным работником объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА, должна включать:

- осмотры и проверки технического состояния устройств во время обходов оборудования;
- плановые (по графику) опробования устройств;
- внеплановые проверки и опробования устройств;
- устранение неисправностей.

7.2.8 Обходы и осмотры оборудования и устройств КИПиА должны проводиться по графику или по мере необходимости (при появлении индикации о неисправностях).

При обходах оборудования следует проверять:

- плотность соединительных (импульсных) линий и первичных преобразователей (отсутствие свищей, течей в соединительных линиях и первичных преобразователях), неплотность в продувочных линиях (визуально и по нагреву соединительных линий);
- целостность и отсутствие внешних повреждений устройств, доступных для осмотра (первичных преобразователей, приборов, пусковых устройств, исполнительных механизмов и др.);
- степень нагрева электродвигателей исполнительных механизмов включенных регуляторов (прикосновением руки к корпусу), обратив особое внимание на наиболее ответственные и часто включающиеся электроприводы РПК, клапанов впрысков, направляющих аппаратов дымососов и вентиляторов;
- наличие напряжения питания на участках КИПиА по состоянию коммутационных аппаратов, свечению табло, сигнальных ламп, светодиодов, показаниям вольтметров на дверях вводных ШРТЗО, сборок задвижек;
- значение расхода среды, подаваемой на первичные преобразователи приборов автоматического химического анализа (проверяется визуально с целью выявления недопустимых отклонений);
- работу охладителей датчиков состава вещества (визуально и по нагреву);
- температуру окружающего воздуха, влажность, вибрацию и запыленность в местах установки приборов и аппаратуры, которые не должны превышать значений, допустимых техническими условиями на эти устройства;
- чистоту и отсутствие запыленности в панелях, закрытие дверей шкафов и сборок;
- исправность светозвуковой СПТ путем опробования (опробование светозвуковой СПТ осуществляется на щите управления (ГрЩУ, БЩУ) оперативным персоналом ОТУ);
- состояние пожарной безопасности оборудования и устройств КИПиА в соответствии Федеральным законов Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический

регламент о требованиях пожарной безопасности» и Постановлению Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».

Во время осмотра устройств КИПиА запрещается:

- производить какие-либо переключения на технологическом оборудовании;
- открывать или закрывать регулирующие органы, вентили на соединительных линиях, задвижки и другую арматуру;
- снимать плакаты и ограждения;
- прикасаться к токоведущим частям и производить их чистку;
- вводить и выводить технологические защиты, изменять их параметры настройки срабатывания;
- изменять настройки авторегуляторов.

7.2.9 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен следить за сохранением маркировок и надписей о назначении на панелях, пультах, аппаратуре, соединительных коробках, сборных кабельных ящиках, первичных измерительных преобразователях, импульсных линиях, кабелях, штепсельных разъемах, рядах зажимов, а также должен осуществлять контроль за опломбированием показывающих приборов и ключей технологических защит.

7.2.10 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен своевременно сообщать свои замечания ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования), несущего ответственность за сохранность и чистоту внешних частей технических средств КИПиА (контроллеров, исполнительных механизмов, датчиков и др.), установленных по месту и на щитах управления (ГрЩУ, БЩУ).

7.2.11 Внеплановые проверки и опробования технических средств КИПиА дежурным работником объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА производят по распоряжению оперативного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ или руководителя ПОКИПиА в следующих случаях:

- при отказе или ложном действии устройств;
- после замены отдельных устройств КИПиА или их ремонта перед вводом этих устройств в работу;
- при наличии замечаний к функционированию устройств со стороны оперативного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования);

7.2.12 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА во время смены должен:

- периодически контролировать работу устройств КИПиА путем опроса дежурного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования), анализа диаграмм регистрирующих приборов, анализа информации, получаемой от стационарной мнемосхемы;
- производить оперативные переключения и включения средств КИПиА (при выводе из ремонта или резерва) с ведома персонала, обслуживающего основное оборудование;

- завершить оформление суточной ведомости;
- требовать от ремонтного персонала, производящего работы на устройствах КИПиА, поддержания чистоты и обеспечения сохранности этих устройств.

7.2.13 При обнаружении неисправности на элементах технических средств КИПиА дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен проинформировать ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) о необходимости отключения соответствующего технического средства и принять меры к немедленному устранению обнаруженных дефектов. Если дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА не в состоянии самостоятельно устранить обнаруженную неисправность, то он должен вызвать ремонтный ПОКИПиА.

7.2.14 Устранение неисправностей включает в себя:

- выявление дефектного узла или неисправности в электрических цепях, вызвавших нарушение в работе устройства КИПиА;
- замену дефектной аппаратуры на заведомо исправную из состава ЗИП или устранение неисправности в электрической схеме устройства;
- опробование и включение устройства в работу после устранения неисправности.

7.2.15 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен локализовать или устранять:

- неисправности, задержка в устранении которых может привести к аварийному режиму работы оборудования (исчезновение напряжения питания на элементе устройства, отказ устройства в подсистеме измерений, используемого в технологической защите, контакт на землю в цепях защит и др.);
- отказы средств ДУ, в том числе в схеме дистанционного управления регулирующим или запорным органом;
- нарушения контактных соединений в разъемах технических средств КИПиА, в том числе на рядах зажимов щитов управления, шкафов, сборок задвижек, соединительных коробок;
- отказы, устранение которых производится заменой дефектного устройства резервным.

При отсутствии резервного устройства для устранения неисправности необходимо вызвать ремонтный ПОКИПиА, обслуживающий отказавшее техническое устройство.

7.2.16 При устранении неисправностей в цепях ЗТ действия дежурного персонала ограничены правом опробования ЗТ без вмешательства в коммутацию и релейную аппаратуру. Допускается замена дежурным персоналом отдельных блоков и приборов ЗТ из числа имеющихся в оперативном резерве. Перечень характерных неисправностей, подлежащих устранению дежурным персоналом, с указанием методов их устранения приведен в приложении А.

7.2.17 Обо всех обнаруженных неисправностях и о принятых мерах по их устранению должны быть произведены соответствующие записи в оперативном журнале и журнале дефектов ПОКИПиА.

7.2.18 При проверке средств измерений следует проконтролировать:

- индикацию значения проверяемого параметра на показывающих и самопишущих приборах или стационарной мнемосхеме;
- отработку предупредительной, аварийной светозвуковой СПТ при изменении проверяемого параметра, отработку системы в случае недостоверности сигнала;
- индикацию нулевого значения проверяемого параметра, в том числе отключения вентилями (уравнивание перепада) первичных преобразователей расхода;
- работу отборных устройств первичных преобразователей состава среды;
- качество записи и равномерность движения диаграммной бумаги регистрирующих приборов, принтеров.

7.2.19 Дежурный персонал проводит плановые проверки средств ДУ:

- после ППР при опробовании технологических защит и блокировок с воздействием на механизм СН, запорную и регулирующую арматуру;
- в соответствии с графиком ТОиР на работающем оборудовании кратковременное открытие (закрытие) до схода с концевого выключателя электрифицированной арматуры, включение (отключение) механизма СН.

7.2.20 Техническое обслуживание ЗТ заключается в предотвращении отказов в виде:

- «ложное действие» – срабатывание при отсутствии запроса на него. Для его предотвращения производятся мероприятия в процессе технического обслуживания (оперативного и периодического) элементов схемы ЗТ.
- «несрабатывание» – скрытый отказ в выполнении функций ЗТ при запросе на срабатывание. Для его выявления проводится опробование каждой ЗТ и контролируется их выполнение.

7.2.21 Дежурный персонал при участии ремонтного ПОКИПиА, а также ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ производит опробование технологических защит согласно указаний, приведенных в приложении Б.

7.2.22 При недопустимости проверки исполнительных операций в связи с тепловым состоянием энергоагрегата, проверку ЗТ должна быть осуществлена без воздействия на исполнительные органы.

7.2.23 Проверку ЗТ и БТ на работающем технологическом оборудовании следует производить в два этапа по методике, приведенной в приложении Б, с воздействием на первом этапе только на СПТ. (Для релейных схем ЗТ на крупногабаритных реле проверка производится в последовательности, аналогичной первому этапу опробования УКТЗ, переводом контактной накладки в положение «Сигнал» с последующим принудительным изменением состояния контактов датчика).

7.2.24 Защиты, первичные преобразователи которых не позволяют имитировать их срабатывание (блок-контакты выключателей, конечные выключатели и др.), следует проверить в один этап с применением системы

опробования (переключатели в положении «Отключено») с воздействием на СПТ и на выходные реле опробования. Опробование ЗТ должно проводиться по разрешенной заявке или по распоряжению технического руководителя ТЭС

7.2.25 Опробование ЗТ, имеющих автоматический ввод, на действующем оборудовании разрешается только в случае, если защита введена. Принудительный ввод таких защит в режиме «Опробование» при параметре ниже параметра настройки срабатывания может привести к отмене опробования и останову блока.

При проведении технического обслуживания ЗТ следует стремиться к выполнению его на пускаемом или останавливаемом теплоэнергетическом оборудовании. В случае плановой остановки ОТУ целесообразно останавливать его одной из ЗТ (руководствуясь графиком опробования) с непосредственной выдачей команд исполнительным механизмам. Для этого по указанию оперативного персонала ОТУ имитируется изменение контролируемого параметра до параметра настройки срабатывания ЗТ. После опробования ЗТ указанным способом устраняется причина срабатывания и блинкер ЗТ возвращается в исходное положение.

7.2.26 Если опробование ЗТ было проведено не более чем за месяц до очередного опробования ЗТ, периодичность проверки которых составляет 4-6 месяцев, то оно засчитывается как очередное опробование. Если в течение одного месяца после очередного срока ТОиР ожидается плановый вывод из работы ОТУ, то опробование переносится на момент останова. Для ЗТ с периодичностью ТОиР от одного до трех месяцев в аналогичных случаях допускается отклонение срока опробования в течении семи дней.

7.2.27 При опробовании защит переключение устройств ремонтного ввода-вывода ЗТ следует производить двум лицам, старший из которых – контролирующее лицо. Одновременно с опробованием ЗТ и БТ по графику и перед пуском ОТУ необходимо проверить работу всех источников электропитания аппаратуры ЗТ, первичных преобразователей (датчиков) и исполнительных механизмов.

7.2.28 При проверке и опробовании АСР необходимо проконтролировать соответствие реальных значений параметров настройки АСР указанным в карте заданий и оценить качество работы АСР.

7.2.29 Критериями нормальной работы авторегулятора при стабильном технологическом процессе являются:

- устойчивая работа АСР в стационарном режиме;
- правильность отработки автоматическим регулятором при отклонениях регулируемого параметра и изменении задания задатчиком;
- отсутствие частых (не более 6 вкл/мин) знакопеременных включений регулятора;
- поддержание текущего значения регулируемого параметра в соответствии с заданием (с допустимыми отклонениями);
- при нанесении небольшого возмущения перемещением регулирующего органа (дистанционное перемещение регулирующего органа на 5-20% с последующим переводом на автоматическое управление) последний

достаточно быстро без перерегулирования или с перерегулированием не более 10% значения возмущения возвращается регулятором в положение, близкое к исходному.

7.2.30 Оценка качества работы сложной АСР на соответствие техническим требованиям производится при специальных испытаниях по программе, согласованной с руководителями ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) и ПОКИПиА. При оценке качества работы регуляторов должно учитываться фактическое состояние объекта управления (фактический диапазон регулирования котла, нагрузка блока, характер возмущающих воздействий и др.). Диапазон работы АСР приведен в приложении В.

7.2.31 При допуске персонала к работам необходимо учитывать, что в случае несанкционированного (ошибочного) отключения датчиков (снятие питания, отсоединение выводов от датчиков) можно вызвать ложное срабатывание защит или отказ в работе авторегулятора. Поэтому на рабочем месте оперативного персонала должен быть перечень аналоговых и дискретных датчиков с указанием использования их сигналов в устройствах КИПиА.

Перечень составляется для всего технологического оборудования (котла, турбины, энергоблока, вспомогательного оборудования и др.) и должен содержать по каждому датчику следующую информацию:

- идентификатор параметра (код);
- наименование входного параметра;
- тип датчика;
- диапазон изменения параметра;

Средства ЗТ (первичные измерительные преобразователи, измерительные приборы, сборки зажимов, ключи и переключатели, запорная арматура импульсных линий и другое оборудование) должны иметь внешние отличительные признаки (красный цвет и т.д.). На панелях защит с обеих сторон и установленной на них аппаратуре должны быть надписи, указывающие их назначение. На шкалах приборов должны быть отметки параметров настройки срабатывания защит.

7.3 Подготовка устройств КИПиА к работе и ввод в работу

7.3.1 Перед пуском ОТУ (энергоблока, котла, турбины) подготовка устройств КИПиА к работе производится дежурным ПОКИПиА по требованию дежурного ПОЭО.

7.3.2 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА выполняет:

- обход оборудования;
- подачу напряжения питания на технические средства КИПиА;
- опробование ЗТ и БТ (при простое ОТУ более трех суток или в случае производства ремонтных работ в ЗТ и БТ во время простоя).

7.3.3 Перед подготовкой и вводом в работу отдельных устройств КИПиА Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен убедиться, что в Журнале технологических защит и автоматики и

имеется запись о возможности включения указанных средств дежурным персоналом, заверенная подписью мастера соответствующего участка или руководителя ПОКИПиА.

7.3.4 Включение и опробование схем электропитания УКТЗ производится в следующем порядке:

- включение переключателей (автоматических выключателей) ввода рабочего и резервного напряжения 220 и 24 В от щита постоянного тока в шкафу питания УКТЗ;
- включение автоматических выключателей переменного напряжения 220 В (380 В) для каждого шкафа УКТЗ;
- включение переключателя (автоматического выключателя) подачи постоянного напряжения 220 и 24 В на инвертор (преобразователь);
- проверка работы АВР напряжения 220 В постоянного и переменного тока путем отключения переключателем (автоматическим выключателем) рабочего напряжения (производится с разрешения руководителя оперативным ПОЭО с уведомлением оперативного ПОКИПиА);
- проверка работы аварийного источника электропитания (инвертора) по свечению светодиодов на каждом шкафу УКТЗ путем отключения рабочего и резервного электропитания переменного тока;
- проверка сигнала на щите управления «Неисправность питания УКТЗ».

7.3.5 При подаче напряжения на устройства КИПиА следует пользоваться таблицей, содержащей информацию об адресах автоматических выключа-телей питания, подающих напряжение на конкретные устройства:

- наименование устройства;
- идентификатор (код устройства);
- место установки (номера щита, панели, ШРТЗО и др.) автоматического выключателя питания данного устройства;
- шифр (номер) автоматического выключателя питания.

7.3.6 Подготовка устройств КИПиА к вводу в работу должна проводиться в следующей последовательности:

- проверка напряжения питания на технических средствах подсистем КИПиА, в том числе проверка наличия напряжения питания на обоих вводах в сборках, из которых осуществляется питание ШРТЗО и другого оборудования, производится ПОЭО;
- проверка индикации значений измеряемых параметров по показывающим и регистрирующим приборам, по стационарной мнемосхеме;
- проверка работы звуковой СПТ;
- проведение при необходимости опробования ЗТ и БТ (с получением разрешения от НС ТЭС и дежурного ПОЭО) в соответствии с рабочей программой и методикой испытаний технологических защит ОТУ ТЭС на остановленном оборудовании и ТБ в соответствии с рабочей программой и методикой испытаний технологических блокировок ОТУ ТЭС на остановленном оборудовании;
- извещение дежурного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) о готовности средств КИПиА к работе.

7.3.7 Подготовленные к работе ПОКИПиА устройства КИПиА вводятся в работу дежурным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) с привлечением при необходимости дежурного ПОКИПиА.

7.3.8 Последовательность опробования и ввода в работу устройств КИПиА производится дежурным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ в соответствии с инструкциями по пуску и эксплуатации основного и вспомогательного теплотехнического оборудования.

7.3.9 Подготовка средств КИПиА к вводу в работу осуществляется поэтапно при вводе в работу агрегатов или их отдельных узлов. После завершения каждого этапа следует записать в оперативном журнале ПОКИПиА время включения средств КИПиА.

7.3.10 Включение СИ производится оперативным ПОКИПиА в такой последовательности:

- проверка наличия напряжения питания на первичных преобразователях и на вторичных приборах СИ;
- включение вторичных приборов СИ, заправка и синхронизация по времени диаграммных бумаг на регистрирующих приборах, отметка на них времени включения приборов;
- проверка показаний вторичных приборов по контрольной точке, проверка качества подачи многоточечных и записи одноточечных регистрирующих приборов;
- сообщение оперативному персоналу ОТУ о готовности СИ к пуску оборудования.

7.3.11 Подготовка средств ЗТ и БТ к вводу в работу осуществляется передпуском технологического оборудования в такой последовательности:

- проверка наличия пломб на ключах и кнопках аварийного отключения оборудования, первичных преобразователях прямого действия защит и устройствах механического перемещения первичных преобразователей осевого смещения, всех вторичных измерительных приборах, контакты которых участвуют в схемах защит;
- проверка положения ключей ввода ЗТ и переключателей (накладок) в цепи каждой защиты - подача напряжения в схемы ЗТ и БТ;
- снятие сигналов на светодиодах кнопками съема в блоках ЗТ (в схемах ЗТ на крупногабаритных реле срабатывают указательные реле);
- включение регистраторов срабатывания ЗТ (или сообщение дежурному персоналу о необходимости включения системы регистрации аварийных ситуаций);
- проверка работы звуковой СПТ, мигающих устройств, исправности ламп табло по всем участкам, на которые разбита СПТ, автоматическое и ручное снятие мигания табло и звукового сигнала соответствующими кнопками;
- проведение опробования ЗТ (при необходимости);
- проверка включенного и выведенного положения ЗТ и БТ;

- извещение оперативному ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) о готовности ЗТ и БТ к работе.

7.3.12 Ввод в работу ЗТ, препятствующих пуску, и их отключение производится либо автоматически, либо оперативным персоналом ОТУ с помощью ключей.

7.3.13 Ключ сначала устанавливается в положение «Сигнал», после чего оперативный персонал ОТУ дает указание Дежурному работнику объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА проверить по положению указательных реле или по свечению светодиодов на блоках УКТЗ, что они не находятся в срабатывающем состоянии. Затем при отсутствии сигналов о срабатывании приборов ЗТ ключ переводится в положение «Защита».

7.3.14 Использование для ввода ЗТ, препятствующих пуску, переключателей УКТЗ или контактных накладок недопустимо.

7.3.15 Ввод ЗТ в эксплуатацию после их ремонта, реконструкции, изменения технологического алгоритма или наладки производится после их комплексного опробования по распоряжению технического руководителя ТЭС. О полученном распоряжении делается запись в оперативном журнале ПОКИПиА.

7.3.16 Подготовка к вводу в работу АСР производится в такой последовательности:

- установка переключателей блоков управления регуляторов в положение «Отключено» или «Дистанционно», а переключателя вида топлива - на соответствующий вид топлива;
- проверка наличия напряжения питания на первичных преобразователях и включаемых регуляторах;
- сообщение оперативному персоналу ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) о готовности АСР к вводу в работу.

7.3.17 Ввод в работу АСР выполняется ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) с привлечением дежурного ПОКИПиА в последовательности, приведенной в приложении Г.

7.4 Вывод из работы устройств КИПиА

7.4.1 Устройства КИПиА выводятся из работы с помощью оперативных переключателей ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) с уведомлением об этом дежурного ПОКИПиА. Снятие напряжения с устройств КИПиА и вывод их из работы с помощью неоперативных переключателей производится дежурным ПОКИПиА по указанию соответствующего оперативного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования).

7.4.2 На работающем технологическом оборудовании вывод из работы исправных ЗТ ОТУ запрещается. Отдельные защиты должны быть выведены из работы в следующих случаях:

- при работе оборудования в переходных режимах, когда необходимость отключения защиты определена инструкцией по эксплуатации ОТУ;

- при очевидной неисправности защиты. Отключение производится дежурным ПОКИПиА по распоряжению НС ТЭС с обязательным уведомлением технического руководителя ТЭС и оформлением записи в оперативной документации;

- для периодической проверки согласно графику, утвержденному техническим руководителем ТЭС.

7.4.3 Выключение из работы отдельных устройств подсистемы измерений, система ДУ, ТБ, АСР для проведения планового или внепланового технического обслуживания и ремонта продолжительностью до 1 ч производится дежурным ПОКИПиА с разрешения ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ.

7.4.4 Вывод из работы ЗТ для опробования производится по согласованию с НС ТЭС в соответствии с графиком, утвержденным техническим руководителем ТЭС.

7.4.5 Вывод из работы отдельных устройств подсистемы измерений, ДУ, устройств СПТ и авторегуляторов для проведения планового или внепланового технического обслуживания и ремонта продолжительностью до 12 часов производится с разрешения ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования).

7.4.6 При появлении очевидной неисправности ЗТ, могущей повлечь за собой ложное отключение оборудования (отказ в работе прибора, разрывы соединительных линий и др.), по распоряжению НС ТЭС с обязательным уведомлением технического руководителя ТЭС, оформленным записью в оперативной документации, оперативный ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ должен отключить соответствующую группу ЗТ ключом и сообщить об этом Дежурному работнику объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА.

7.4.7 Если Дежурному работнику объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА не удается устранить неисправность своими силами, он должен обеспечить возможность быстрого ввода группы защит оперативными переключателями, предварительно переключив переключатель (накладку) неисправной защиты в положение «Сигнал» или отключив неисправные элементы. О выполненных переключениях необходимо сделать запись в оперативном журнале, о неисправности - в журнале дефектов и сообщить об этом НС ТЭС и руководителю ПОКИПиА для принятия мер.

7.4.8 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен сообщить оператору ОТУ о необходимости отключения АСР и проконтролировать отключение ее при:

- неправильной (ненормальной) работе АСР;
- обнаружении неисправностей элементов схемы АСР;
- проведении ремонтных и наладочных работ на элементах АСР (по наряду или распоряжению);
- исчезновении напряжения питания на АСР;
- отключении одного из зависимых по режиму работы регуляторов (при отключении АСР разрежения (наддува потолка) необходимо отключить АСР общего воздуха и топлива; при отключении АСР питания – АСР топлива и

мощности (для схем с ведущим регулятором топлива); при отключении АСР уровня в конденсаторе турбины - АСР уровня в деаэраторе).

7.4.9 Оперативный п ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) должен вывести из работы регулятор также в следующих случаях:

- при останове или нарушении нормальной работы технологического оборудования в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- при снижении нагрузки до нижнего предела диапазона работы АСР.

7.4.10 Повторный ввод в работу АСР после кратковременного вывода из работы по причинам, не связанным с неисправностью элементов регуляторов, производится оперативным персоналом ОТУ самостоятельно.

7.4.11 При останове основного оборудования на срок более трех суток следует снять (после отключения валоповоротного устройства турбины и по согласованию с оперативным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) напряжение питания с ЗТ и АСР, отключить механизмы перемещения диаграмм регистрирующих приборов с помощью переключателей, отключить напряжение питания с солемеров и других приборов измерения состава среды. Напряжение питания с регулирующих и функциональных приборов серии АКЭСР необходимо снимать также при останове блока на срок менее трех суток.

7.4.12 При неисправной механической части регулирующего органа, сочленений с ним или исполнительного механизма по согласованию с оперативным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен отключить соответствующий регулятор со снятием напряжения в схеме дистанционного управления регулирующим органом. Снятие напряжения производится с помощью автоматических выключателей питания в соответствии с таблицей питания устройств КИПиА.

7.4.13 После вывода одного из двух работающих механизмов котла в ремонт (дымососов, дутьевых вентиляторов и др.) по требованию ПОКТО дежурный ПОЭО должен переключить ремонтный переключатель механизма в соответствующее положение, имитирующее его отключенное состояние.

7.4.14 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА (по принадлежности технологического оборудования) должен вывести из работы отдельные или все регуляторы при нарушении нормальной работы основного оборудования в случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации ОТУ. Отключение исправных АСР при нормальной работе ОТУ запрещается.

7.4.15 Обо всех случаях отключения устройств КИПиА и принятых мерах делается запись в оперативном журнале с указанием времени и причины отключения.

7.5 Обслуживание устройств КИПиА в аварийных режимах

7.5.1 В аварийной ситуации, угрожающей или сопровождающейся отключением технологического оборудования, Дежурному работнику объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА необходимо:

- прекратить все ремонтные и наладочные работы в цепях устройств КИПиА;
- незамедлительно выполнять требования НС ТЭС и дежурного работника объекта электроэнергетики (ЭО, КТО, ВПУ ВПУ - по принадлежности технологического оборудования);
- при исчезновении напряжения питания на технических средствах КИПиА немедленно принять меры по его восстановлению.

7.5.2 При аварийной ситуации, связанной с частичным отказом средств вычислительной техники (зависание, сбой программы и др.), Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен немедленно принять меры к восстановлению системы (перезапуск, восстановление данных с внешних носителей и др.) с принятием мер, исключающих развитие ситуации при проведении восстановительных работ. Работа производится с ведома и по поручению дежурного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования).

7.5.3 После завершения аварийной ситуации Дежурному работнику объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА следует:

- произвести запись в журнале о работе устройств КИПиА во время аварийной ситуации и произведенных переключениях в электрических цепях;
- сделать отметки времени на диаграммных регистрирующих приборах;
- совместно с дежурным работником объекта электроэнергетики (ЭО, КТО, ВПУ – по принадлежности технологического оборудования) и административно-техническим персоналом участвовать в предварительной оценке аварийной ситуации.

7.5.4 При срабатывании ЗТ дежурный работник объекта электроэнергетики должен:

- зафиксировать в оперативном журнале номера и тип блоков защит и блокировок с зажженными светодиодами и появившиеся технологические сигналы на табло;
- проверить положение ключей, переключателей, накладок, защит;
- проверить по записи регистрирующих приборов наличие аварийных отклонений параметров, вызвавших срабатывание защиты;
- определить первую сработавшую защиту по срабатыванию указательных реле или по светодиодам на блоках защит, а также по технологическим сигналам;
- ПКИП совместно с дежурным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) должен дать предварительную оценку срабатывания ЗТ и БТ: правильное или ложное;
- если причина ложной работы защиты (блокировки) не определена или связана с отказом устройств ЗТ и БТ, принять меры к вызову ремонтного персонала для устранения отказа.

7.5.5 При исчезновении напряжения питания на средствах КИПиА Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен:

- при отключении одного из автоматических выключателей питания переменного тока 220 В (380 В) в шкафу ввода питания на ГрЩУ (БЩУ) или на сборке задвижек определить отключившийся участок (по предупредительным сигналам, состоянию исполнительных механизмов и др.) и конкретный отключившийся автоматический выключатель. После устранения неисправности (при необходимости с вызовом ПОЭО) включить ранее отключившийся автоматический выключатель питания в работу;
- если исчезло напряжение на панели регуляторов, то оперативный персонал ОТУ должен перевести регуляторы в режим дистанционного управления. Перевод регуляторов в режим автоматического управления разрешается через 10-15 мин после подачи напряжения;
- если при повторном включении автоматический выключатель питания снова отключился, то приступить к отысканию места неисправности на соответствующем участке;

7.5.6 При исчезновении напряжения в панелях УКТЗ или УЛУ Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен:

- проверить работу преобразователя (инвертора) - источника аварийного питания по показаниям встроенных вольтметров;
- проверить исправность СПТ питания по свечению сигнальных ламп на блоке контроля питания;
- в случае исчезновения питания 24 В в одном из шкафов УКТЗ или УЛУ проверить исправность вторичного источника питания по свечению фотодиодов;
- заменить неисправные блоки.

7.5.7 При исчезновении напряжения питания на первичном преобразователе (датчике) с унифицированным выходным сигналом (серии ГСП определение неисправности датчика) производится в следующем порядке:

- проверить наличие напряжения питания 220 В первичного преобразователя на зажимах 1-2;
- проверить корректировку нуля первичного преобразователя;
- проверить изменение сигнала первичного преобразователя при его включении и отключении, подключив в разрыв сигнальной цепи миллиамперметр постоянного тока. При отсутствии сигнала заменить первичный преобразователь.

7.5.8 После подачи напряжения на первичный преобразователь проверить информацию от него по соответствующим приборам.

7.5.9 При появлении замыкания на землю в цепях постоянного тока (в схемах управления отсечными клапанами на газе или мазуте и др.) Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен принять все меры к его устранению, в первую очередь проверить наличие земли. Отыскание земли производить в оперативном порядке без наряда

согласно указаний приведенных в приложении Д с уведомлением НС ТЭС и ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования). В случае неуспешных поисков сообщить об этом руководителю ПОКИПиА.

7.6 Меры безопасности. Допуск персонала к работе

Оперативное и техническое обслуживание средств КИПиА, допуск персонала к осмотру, ремонту, наладке и испытаниям производятся в соответствии с требованиями подраздела 6.5. Дополнительно следует учитывать требования приведенные ниже.

При допуске к работам необходимо учитывать, что при отключении автоматического выключателя питания схем защит, блокировок или сигнализирующего прибора безопасные условия работы еще не обеспечиваются, так как контакты промежуточных и сигнальных приборов используются в других схемах и могут находиться под напряжением.

После выполнения любых ремонтных работ в цепях или устройствах ЗТ и БТ ремонтный персонал в присутствии дежурного ПОКИПиА должен опробовать их на сигнал, после чего доложить дежурному ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) о готовности их к вводу в работу. Ввод в работу всех средств КИПиА после ремонта должен осуществляться в присутствии дежурного ПОКИПиА.

Дежурному и ремонтному ПОКИПиА при работе с техническими средствами КИПиА запрещается:

- производить работы в цепях включенных СИ, АСР, ЛУ, ЗТ и БТ, СДУ, в том числе в цепях первичных преобразователей и приборов защит;
- включать коммутационные аппараты без предварительного осмотра, если до этого они были отключены по причине неисправности;
- выполнять проверки и переключения в цепях устройств КИПиА без исполнительных схем и заданных в наряде (распоряжении) объемов работ.

7.7 Техническое обслуживание с периодическим контролем

7.7.1 Техническое обслуживание КИПиА с периодическим контролем предназначено для обеспечения исправного состояния и работоспособности КИПиА для всех режимов управления, технологического контроля и защиты технологического оборудования ТЭС, надежности и экономичности его работы и предусматривает планирование, подготовку и проведение следующих видов работ:

- технического обслуживания;
- текущего ремонта;
- сдача оборудования специализированным организациям для среднего и капитального ремонта и приемка оборудования;

7.7.2 Состав, объем и периодичность работ технического обслуживания КИПиА с периодическим контролем следует устанавливать:

- согласно требований заводской документации на оборудование КИПиА;
- на основании опыта эксплуатации оборудования КИПиА.

7.7.3 Техническое обслуживание КИПиА с периодическим контролем выполняется, как правило, в дневную смену ремонтным ПОКИПиА и ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования). Операции ТОиР могут проводиться на работающем или остановленном оборудовании КИПиА при этом состав работ в типовом виде следующий:

- проверка (испытания) на исправность (работоспособность) оборудования, выполняемая с выводом оборудования из работы или на работающем оборудовании;
- устранение отдельных дефектов, выявленных в результате контроля состояния, проверки (испытаний) на исправность (работоспособность);
- осмотр и проверка оборудования при нахождении его в резерве или на консервации, с целью выявления и устранения отклонений от нормального состояния;
- выполнение процедур метрологического обеспечения КИПиА согласно подразделу 7.7;

7.7.4 Средний и капитальный ремонт технических средств КИПиА следует выполнять силами специализированных ремонтных организаций согласно положений, изложенных в СТО 70238424.27.100.006-2008.

7.7.5 Планирование работ по среднему и капитальному ремонту КИПиА следует выполнять в соответствии с ежегодно составляемым планом лет ремонта основного оборудования.

7.7.6 Приемка оборудования КИПиА из капитального ремонта проводится отдельно по каждой функциональной группе устройств: автоматического регулирования, дистанционного управления, технологического контроля, информационных, управляющих и вычислительных комплексов и т.д.

7.7.7 Опробование и приемка из капитального ремонта КИПиА установки (энергоблока, котла, турбины, отдельного вида оборудования) производится перед пуском и на этапе приемо-сдаточных испытаний этой установки при приемке ее из ремонта. При положительном результате опробования КИПиА на работающем оборудовании их ремонт считается законченным и дается предварительная оценка качества отремонтированных средств КИПиА и выполненных ремонтных работ. Окончательная оценка качества отремонтированного оборудования КИПиА и выполненных ремонтных работ дается по результатам их подконтрольной эксплуатации в составе отремонтированной установки.

7.7.8 Основными показателями при контроле и оценке качества отремонтированных средств КИПиА и выполненных ремонтных работ являются:

- соответствие технического состояния приборов, аппаратуры управления, СПТ и защит, внутренней и внешней коммутации, кабельных связей и трубных проводок требованиям НД на ремонт и монтаж, правилам технической эксплуатации и заводским инструкциям;
- результаты проведения следующих контрольных операций:

а) измерительные приборы должны быть включены в работу и при этом должны быть проверены целостность измерительных линий и исправность датчиков, надежная работа кинематики регистрирующих и контактных устройств, правильность параметров настройки ЗТ и СПТ;

б) схемы управления электроприводами запорных и регулирующих органов должны быть опробованы в работе, в том числе проверены точность установки конечных выключателей, работа СПТ положения запорных органов и указателей положения регулирующих органов, работа электроприводов по командам из цепей защит и блокировок;

в) технологические защиты должны быть опробованы и проверены путем имитации срабатывания датчиков с воздействием через выходные реле схем защит на исполнительные устройства;

- внешний вид и чистота приборов и аппаратуры щитов, пультов и сборок (отсутствие царапин и нарушений окраски, пыли и грязи);
- исправность дверей и замков сборок, панелей и пультов;
- наличие протоколов проверки и наладки аппаратуры, карт настройки регуляторов, паспортов измерительных приборов или документов, заменяющих паспорта.

7.7.9 Оценки качества ремонта устанавливаются комиссией, принимающей оборудование КИПиА из ремонта:

- «отлично» – при отсутствии замечаний;
- «хорошо» – при обнаружении недостатков, которые могут быть устранены в течение 24 часов;
- «удовлетворительно» - если устранение обнаруженных недостатков требует более 24 часов.

7.7.10 На отремонтированное оборудование КИПиА устанавливаются гарантийные обязательства, условия и продолжительность которых определяются НД на конкретное устройство оборудования КИПиА.

7.7.11 Приемка из ремонта оборудования КИПиА оформляется актом приемки, форма которого приведена в приложении Ж.

7.7.12 Необходимость текущего ремонта и его объем определяются по результатам контроля технического состояния КИПиА, осуществляемого при его непрерывном и периодическом техническом обслуживании , а также и при устранении отказа в работе отдельных устройств (для средств измерений также и перед их поверкой или калибровкой).

7.7.13 Для оптимальной схемы организации текущего ремонта оборудования КИПиА на ТЭС следует создать обменный фонд технических средств автоматизации, обеспечивающий:

-оперативную замену в течение года отказавших в процессе эксплуатации устройств КИПиА каждого типа, входящих в состав штатных систем ЗТ и БТ, АСР, ДУ, СПТ, ФГУ (годовой эксплуатационный запас восстанавливаемых устройств);

-плановую замену в течение года устройств каждого типа, отработавших свой межремонтный ресурс, для передачи их в капитальный ремонт (годовой ремонтный запас восстанавливаемых устройств);

7.8 Метрологическое обеспечение эксплуатации КИПиА

7.8.1 При эксплуатации КИПиА в части мероприятий по метрологическому обеспечению ПОКИПиА необходимо своевременно представлять СИ для поверки. Обеспечение соответствия точностных характеристик измерений, реализуемых при эксплуатации КИПиА, требованиям к точности измерений технологических параметров согласно приложению Ж;

- своевременное представление в поверку СИ, подлежащих государственному контролю и надзору;
- калибровку СИ (не подлежащих поверке) в лаборатории КИПиА;
- организацию и проведение работ по калибровке индивидуальных ИС.
- сдачу СИ специализированным организациям в ремонт и приемку из ремонта;

7.8.2 Для получения права на проведение калибровочных работ ТЭС должна пройти соответствующую аккредитацию в метрологической службе управляющей энергокомпании.

7.8.3 К выполнению калибровочных работ должны допускаться специалисты, аттестованные на право калибровки СИ комиссией, назначенной техническим руководителем ТЭС.

7.8.4 Выполнение работ по п. 7.8.1 (третий дефис перечисления) следует проводить в соответствии с указаниями инструкции (руководства) по эксплуатации конкретного СИ.

7.8.5 Перед проведением калибровки необходимо:

- осуществить организационные мероприятия по оформлению допуска к работе;
- провести инструктаж персонала, участвующего в калибровке;
- подготовить и установить эталоны и вспомогательные СИ для задания входного сигнала и контроля влияющих величин;
- установить связь (по радио или телефонную) от средств задания входного сигнала до средств представления информации.

7.8.6 Калибровку индивидуальных ИС осуществляют:

- с целью калибровки, определения и подтверждение действительных значений метрологических характеристик (МХ) и/или их пригодности к применению для измерения технологических параметров, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору;
- периодически, в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (для подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору);
- в соответствии с перечнем индивидуальных ИС, подлежащих поверке, составляемым ПОКИПиА и согласованным территориальным органом Росстандарта;
- по методикам, утвержденных Росстандартом;
- в соответствии с межповерочными интервалами индивидуальных ИС устанавливаемых территориальным органом Росстандарта.

- на стадии опытной эксплуатации КИПиА.
- в соответствии с перечнем утверждаемым техническим руководителем ТЭС.
- в соответствии с межповерочными интервалами калибровки устанавливаемых ПОКИПиА и утверждаемых технический руководителем ТЭС.
- комплектным и/или поэлементным методом. Калибровку:

а) комплектным методом осуществляют в лаборатории для комплекта первичного измерительного преобразователя (ППИ) и вторичного ИП согласно инструкции по эксплуатации этих приборов;

б) поэлементным методом – отдельно калибруются ППИ, промежуточный измерительный преобразователь (ПрИП) при его наличии и электрический тракт индивидуальных ИС, включая вторичный ИП (ЭТ ИС);

- ППИ и ПрИП – согласно НД на такие СИ;
- путем подачи калибровочного сигнала на вход ЭТ ИС и считывания показаний на вторичном ИП согласно требований настоящего стандарта;
- выполнением:

а) проверки технической документации на индивидуальных ИС (ППИ, ПрИП, вторичные измерительные приборы);

б) внешнего осмотра;

в) экспериментального определения метрологических характеристик;

г) обработки результатов эксперимента и оформлением результатов калибровки.

- средствами калибровки (эталонами) обеспечивающими воспроизведение и/или хранение единиц физической величины с наивысшей точностью, имеющими действующее калибровочное (поверочное) клеймо или сертификат о калибровке (поверке);
- эталонами и вспомогательными СИ, ориентировочный перечень которых, приведен в приложении И;
- при контроле внешних условий, значения параметров которых должны соответствовать рабочим условиям (температура, давление, влажность, уровень вибрации и др.);
- при суммарной погрешности, возникающей от воздействия внешних влияющих величин, не превышала 0,5 основной погрешности эталона.

При определении метрологической характеристики ЭТ ИС количество исследуемых при калибровке точек устанавливаются в количестве не менее 5 по диапазону измерений индивидуальной ИС.

Исследуемые точки должны равномерно располагаются по всему диапазону измерений, причем одна точка должна соответствовать 0 %, а другая – 100 % диапазона.

Если невозможно исследовать точки 0% и 100%, то они заменяются соответственно точками в диапазонах 0-10% и 90-100%.

В каждой исследуемой точке проводятся три наблюдения.

Регистрация результатов наблюдений осуществляется через интервалы времени, равные циклу опроса ППИ или превышающие его.

7.8.7 При поэлементном методе калибровочных работ определяют:

- значения $X_{ЭТji}$ выходного сигнала ЭТ ИС в каждой исследуемой точке диапазона измерений ИС ($X_{ЭТji}$ – *i-е* значение ЭТ ИС (i = 1, 2, 3), измеренное в j-й исследуемой точке в единицах измеряемой величины);

- погрешность ЭТ ИС для каждого i-го наблюдения в j-й исследуемой точке по формуле:

$$\Delta_{ЭТij} = X_{ЭТij} - X_{gj}, \quad (1)$$

где X_{gj} – действительное значение параметра в j-й точке, соответствующее значению, задаваемому с помощью эталонного СИ;

- суммарное значение средней квадратичной погрешности значений внешних воздействующих факторов, по формуле:

$$СКВО = \sum_{i=1}^{m} \Delta_{gi\ell}^2 , \quad (2)$$

где ℓ - количество влияющих величин (ℓ = 1.. m);

- значение абсолютной погрешности индивидуальной ИС приведенное к нормальным условиям в полном массиве исследуемых точек по протоколу калибровки

$$\Delta_{ИСji} = \sqrt[2]{\left(\Delta_{ЭТij}^2 + \Delta_{ППИ_Д}^2 + \Delta_{ПрИП_Д}^2 - \sum_{i=1}^{m} \Delta_{gi\ell}^2\right)}, \quad (3)$$

где $\Delta_{ППИ_Д}^2$ и $\Delta_{ПрИП_Д}^2$ – пределы допускаемой погрешности измерения (согласно паспорта) для ППИ и соответственно ПрИП (при наличии ПрИП).

- средние значения погрешностей индивидуальной ИС в j-й исследуемых точках по формуле:

$$\Delta_{ИСj}^{(3)} = \frac{\sum_{i=1}^{3} \Delta_{ИСji}}{3}, \quad (4)$$

где $\Delta_{ИСj}^{(3)}$ – среднее значение погрешности индивидуальной ИС по трем наблюдениям.

Результаты калибровки заносятся в таблицу, форма которой приведена в приложении К.

Индивидуальная ИС считается пригодной к применению по результатам калибровки, если:

- условия эксплуатации индивидуальной ИС соответствуют рабочим условиям для всех составляющих;

- во всех точках диапазона измерений ИС значения погрешностей (по модулю), рассчитанные по формуле (4), удовлетворяют неравенству:

$$\Delta_{ИСj}^{(3)} < \left|\Delta_{ИС_Д}\right|, \quad (5)$$

где $\Delta_{ИС_Д}$ – предельная допустимая погрешность измерения для данного технологического параметра по проекту КИПиА или значений нормы погрешности измерений для соответствующего технологического параметра согласно приложению И.

По результатам калибровки оформляют сертификат о калибровке индивидуальной ИС по форме, приведенной в приложении Л.

По результатам поверки территориальный орган Росстандарта выдает

свидетельство о поверке индивидуальной ИС, как правило, по форме, приведенной в приложении Н.

7.9 Эксплуатационные документы

7.9.1 По КИПиА на ТЭС целесообразно вести следующие эксплуатационные документы:

- оперативные:

а) Оперативный журнал, форма страниц которого с примером заполнения приведены в приложении П;

б) Журнал дефектов и неисправностей оборудования, форма страниц которого с примером заполнения приведены в приложении Р;

в) Журнал технологических защит и автоматики, форма страниц которого с примером рукописного ведения приведены в приложении С;

г) Журнал распоряжений, форма страниц которого с примером рукописного ведения приведены в приложении Т;

д) Журнал учета работы по нарядам и распоряжениям;

Примечание – Наименования документов по охране труда (правилам техники безопасности и требования к ним здесь и далее не приводятся.

е) карты параметров настройки:

1) ТЗ и СПТ, по форме приложения У;

2) заданий авторегуляторам, по форме приложений Х и Ц.

- технические:

а) карты параметров настройки функциональных групп, по форме приложения Ф;

б) протоколы проверки комплектов защиты при осевом смещении ротора турбины, питательного насоса, относительном тепловом расширении роторов турбины;

в) этикетки регулирующих, функциональных приборов, датчиков автоматики, датчиков прямого действия, реле времени, токовых реле, автоматов питания;

г) протоколы испытаний автоматических регуляторов питания барабанных котлов;

д) инструкции по эксплуатации (обслуживанию) КИПиА;

е) схемы и технические описания КИПиА;

ж) документы, разрешающие изменения проектных решений.

- организационные:

а) Положение о ПОКИПиА;

б) Должностные и местные производственные инструкции и инструкции по охране труда (правилам безопасности);

в) Журнал распоряжений по ПОКИПиА;

г) График опробования технологических защит;

д) Графики капитальных ремонтов;

е) Годовые и месячные планы работ по техническому обслуживанию и ремонту;

ж) Графики, схемы и тематика маршрутов обхода оборудования;

и) График работы дежурного персонала;

к) Перечень эксплуатационных документов, с указанием местонахождения документов, лиц, ответственных за их ведение, сроков пересмотра и хранения документов приведен в приложении Н. В зависимости от местных условий объем указанной документации может быть изменен по решению технического руководителя ТЭС.

Кроме указанных выше используют эксплуатационные документы (по ГОСТ 2.601), разработанные при проектировании систем КИПиА и/или их частей, конструкторские, эксплуатационные и программные документы из состава рабочего проекта и эксплуатационные документы, поставляемые заводами-изготовителями технических средств.

В зависимости от местных условий по распоряжению руководителя ПОКИПиА дежурному персоналу может быть поручено ведение дополнительных журналов (ведомостей) на определенный период или постоянно, например:

- журнал использования и пополнения запасных частей (для записи заявок дежурного персонала на замену неисправных запасных частей и фиксации поступления исправных запасных частей);
- журнал контроля ремонта электроприводов (для записи готовности к пуску механической и электрической части задвижек и других исполнительных механизмов, для отметок об устранении замечаний, выявленных при опробовании, и о принятии работ дежурным ПОКИПиА и ПОКТО.

В распоряжении о вводе журнала должны быть:

- назначение;
- порядок ведения;
- сведения (указание) о необходимости включения в перечень эксплуатационных документов;
- сведения (указание) о рабочем месте;
- порядок и сроки хранения после использования.

7.9.2 Основные технические документы

7.9.2.1 Карты параметров настройки срабатывания технологических защит и аварийной СПТ и карта параметров настройки срабатывания функциональных групп (формы карт и примеры их заполнения приведены соответственно в приложениях Х и Ц в зависимости от местных условий):

- могут вестись для каждого энергоблока или на группу энергоблоков;
- быть дополненными сведениями, учитывающими особенности КИПиА и разнотипность оборудования;

В примечании к карте параметров настройки срабатывания технологических защит и аварийной СПТ или в отдельных графах таблицы указывают сведения, используемые при опробовании защит дежурным персоналом:

- параметры настройки срабатывания;
- условия ввода-вывода защит;
- тип и место установки датчиков, прибора, номера контактов прибора;

Значения параметров настройки срабатывания определяют по данным заводов-изготовителей основного оборудования либо на основании испытаний. Параметры настройки срабатывания утверждает технический руководитель ТЭС. Периодичность пересмотра карт – не реже одного раза в три года. Все текущие изменения должны вноситься в карты параметров настройки срабатывания только на основании технических решений, утвержденных техническим руководителем ТЭС.

Карты параметров настройки срабатывания должны находиться у дежурного персонала и в подразделениях, осуществляющих обслуживание устройств, задействованный в схемах защиты, СПТ, функционально-группового управления.

7.9.2.2 Карты заданий авторегуляторам должны содержать структурную схему и значения настроек установленных при наладке авторегуляторов.

Карты заданий авторегуляторам указывают параметры настройки регуляторов, необходимые для контроля правильности их установки и для восстановления настройки приборов после ремонта или замены вышедшей из строя аппаратуры. В эти карты вносятся данные о положении ручек настроечных потенциометров и переключателей, значения переменных, установленных при наладке авторегуляторов, дата и подпись лица, производившего настройку. Карта выполняется на плотной бумаге, хранится в корпусе каждого находящегося в эксплуатации регулирующего и функционального прибора, имеющего органы настройки. Образцы карт заданий авторегуляторам РП4-У и ПРОТАР-110 приведены в приложениях Х и Ц.

Для микропроцессорных приборов карты заданий следует выполнять в виде перечней используемых переменных, в которых указываются значения переменных, установленные при наладке прибора. Если контроль и восстановление настроек микропроцессорных приборов входят в обязанности дежурного персонала, то к карте настроек должны также прилагаться программа функционирования прибора и структурная схема, примеры которых приведены в приложениях Ц и Ш. В общем случае при использовании программируемых средств в схемах автоматического регулирования комплект документов, необходимый для восстановления настроек регуляторов, рекомендуется разместить вблизи пульта, с которого производится установка настроек.

7.9.2.3 Этикетки регулирующих, функциональных приборов, датчиков автоматики, датчиков прямого действия, реле времени токовых реле, автоматов питания. В этикетке фиксируют факт проверки и при необходимости указываются значения параметров настройки срабатывания и показатели, требующиеся для расчета параметров настройки. Этикетка прикрепляется (приклеивается) к несъемным частям или к корпусу прибора, прошедшего проверку. Помимо даты проверки и подписи лица, производившего проверку, в этикетке рекомендуется дополнительно указать:

- для датчиков прямого действия - параметры настройки срабатывания и возврата;
- для реле времени - параметры настройки срабатывания по времени;

- для токовых реле - параметры настройки срабатывания срабатывания по току;
- для автоматов питания - параметры настройки срабатывания теплового расцепителя по шкале силы тока и мощности защищаемого двигателя.

В зависимости от местных требований вместо этикетки могут при меняться протоколы (журналы) проверки отдельных видов аппаратуры. В протоколе указывается тип аппаратуры, обозначение по схеме, дата проверки, подпись проверяющего и при необходимости показатели, требующиеся при эксплуатации устройств.

В случае использования общих датчиков (с унифицированным сигналом) в системах измерения и авторегулирования документация на них оформляется в соответствии с требованиями метрологической службы предприятия.

7.9.2.4 Техническую документацию передают проектные, наладочные и ремонтные организациями до ввода оборудования в эксплуатацию. Основная часть этих документов, отражающая технические характеристики КИПиА и основного оборудования (схемы и технические описания, инструкции и руководства, алгоритмы и программы, перечни сигналов, нормативно-справочная информация, карты настроек и параметров настройки срабатывания), необходима для организации технического обслуживания и ремонта КИПиА.

7.9.2.5 Отдельные материалы (акты сдачи-приемки, протоколы проверки изоляции кабелей, протоколы проверки аппаратуры и т.д.) служат свидетельством об объеме и качестве выполнения монтажных и наладочных работ и в дальнейшем при эксплуатации оборудования не используются.

7.9.2.6 Местные производственные инструкции по эксплуатации

Местные производственные инструкции (руководства, стандарты, регламенты, указания) по эксплуатации (обслуживанию) систем КИПиА должна быть составлена для дежурного ПОКИПиА с учетом требований настоящего стандарта, инструкций заводов-изготовителей КИПиА, проектных, конструкторских эксплуатационных документов, примененных на ТЭС систем и схем КИПиА, принятой структуры ТОиР.

В инструкции должны быть указания по мерам безопасности и определен порядок действий:

- дежурного персонала по обслуживанию КИПиА;
- по включению и отключению устройств КИПиА (в том числе при пусках и остключениях оборудования, после ремонтов);
- в аварийных ситуациях и при устранении отказов КИПиА;
- при эксплуатационных проверках и опробовании защит, СПТ и УФГУ;

Объем и порядок эксплуатационных проверок и опробования защит и СПТ могут быть разработаны в виде отдельных инструкций или программ. В зависимости от состава технических средств и структуры технического обслуживания может быть разработана одна инструкция на КИПиА всех объектов управления оперативного участка, либо отдельно для дежурного персонала, обслуживающего разнотипные средства управления. (Могут быть

разработаны отдельные инструкции для систем контроля и управления общестанционного оборудования, ХВО, топливоподачи и т.п.)

При вводе в эксплуатацию новых устройств дополнительные указания дежурному персоналу вносят в журнал технологических защит и автоматики. Эти указания или временные инструкции по эксплуатации отдельных устройств должны включаться в состав общих инструкций (при их пересмотре).

Кроме инструкций по эксплуатации у дежурного персонала должны быть:

- инструкции (руководства) по эксплуатации КИПиА, поставляемые заводами-изготовителями комплектно с изделиями;
- инструкции (руководства) и другие эксплуатационные документы, поставленные в составе проектной документации на КИПиА;
- технические описания подсистем на рабочем месте дежурного персонала и в эксплуатационно-ремонтных группах;
- структурные схемы или принципиальные, функциональные, блок-схемы подсистем КИПиА – могут быть выполнены в виде плакатов, альбомов либо включаться в технические описания; принципиальные электрические или принципиально-монтажные (полные или развернутые) схемы защит, СПТ, автоматического, логического и дистанционного управления, сложных установок теплотехнического контроля - на рабочем месте дежурного персонала и в эксплуатационно-ремонтных группах;
- электрические схемы разводки питания к установкам КИПиА.

Полные комплекты этих документов по обслуживаемым участкам должны храниться:

- в эксплуатационно-ремонтных группах – комплект в объеме, определенном руководителем ПОКИПиА;
- на рабочих местах дежурного персонала – схемы и технические описания подсистем КИПиА.

Все экземпляры используемых схем должны быть откорректированы после наладки и соответствовать выполненному монтажу. Изменения в схемах должны доводиться до сведения всех работников, для которых обязательно знание этих схем с записью в журнале распоряжений.

Для проверки состояния схем и оценки их соответствия выполненному монтажу и техническим описаниям, необходимо обеспечить регулярный пересмотр с периодичностью:

- не реже одного раза в два года – для схем;
- не реже одного раза в три года – для технических описаний;
- не реже одного раза в три года – для схем включенных в техническое описание (в составе документа в целом).

7.10 Оформление изменений принципиальных схем

Изменения принципиальных схем КИПиА, параметров настройки срабатывания защит и СПТ, технологических алгоритмов функциональных групп, состава (перечня) входных аналоговых и дискретных сигналов, вносят в соответствующие документы на основании технический решений, утвержденных техническим руководителем ТЭС.

Технические решения на изменение принципиальных схем защит и блокировок, а также решения об отказе от внедрения предусмотренных проектом регуляторов, устройств логического управления, должны быть согласованы с проектной организацией. В случае изменения электростанцией решений завода - изготовителя технологического оборудования по построению схем защит техническое решение на изменение должно быть также согласовано с соответствующим заводом - изготовителем оборудования.

В техническом решении должны быть приведены основания (причины) изменений, техническая суть нового решения и организационные мероприятия его внедрения. К техническому решению должна быть приложена новая схема (алгоритм, перечень сигналов) или задание проектной организации на доработку проекта. Хранятся технические решения у руководителя ПОКИПиА.

7.11 Организационные документы

7.11.1 Положение о ПОКИПиА должно устанавливать границы обслуживания между ПОКИПиА и ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования). Периодичность пересмотра - не реже одного раза в три года.

7.11.2 Должностные инструкции должны быть составлены для всего инженерно-технического и дежурного персонала основе действующих типовых должностных инструкций для ПОКИПиА.

Для рабочих по группам квалификации и разрядам, на основе тарифно-квалификационного справочника, с учетом особенностей эксплуатационно-ремонтных групп и разрядов, должны быть составлены квалификационные характеристики, включающие в себя сведения о требуемом объеме знаний, квалификации и примеров выполняемых работ. Должностные инструкции утверждает технический руководитель ТЭС, а квалификационные характеристики – руководитель ПОКИПиА.

Периодичность пересмотра - не реже одного раза в три года.

7.11.3 В Журнале распоряжений отмечают распоряжения об отгулах, поощрениях, взысканиях, улучшении организации работ, проработке руководящих указаний, приказов и инструкций.

Ведется по форме приложения Т, находится у руководителя ПОКИПиА. Ознакомление (с отметкой в журнале об ознакомлении) с распоряжениями осуществляют в порядке определенном внутренними локальными нормативными документами ТЭС.

7.11.4 График опробования защит составляют на год по форме приложения Щ, утверждается техническим руководителем ТЭС..

В графике опробования защит необходимо указывать требуемую периодичность опробования, время фактического опробования и при необходимости вид проверки. Форма графика уточняется исходя их местных условий эксплуатации в зависимости от состава оборудования и принятых на электростанции методов технического обслуживания. График выполняют на отдельных листах, подшитых в папку, в виде плакатов или общих графиков с разбивкой по энергоблокам либо раздельных по каждому блоку.

Графики капитальных ремонтов утверждает техническим руководителем ТЭС, находятся в ремонтных группах. Графики капитальных ремонтов приборов должны быть увязаны по срокам с графиками государственной и ведомственной поверки. Капитальные ремонты АСР, ЗТ и электроприводов задвижек увязываются с графиком ремонта основного оборудования. Периодичность капитального ремонта технических средств КИПиА устанавливается на основании заводской документации и опыта эксплуатации. Порядок оформления капитального ремонта технически средств КИПиА проводят согласно СТО 70238424.27.100.006-2008.

Годовые и месячные графики технического обслуживания составляются с учетом требований заводских инструкций и опыта эксплуатации.

После проведения технического обслуживания на графике производится отметка о выполненных работах с проставлением даты и подписи исполнителя. Эта отметка свидетельствует о выполнении работ в соответствии с типовым либо местным перечнем операций, осуществление которых должно быть обеспечено при проведении технического обслуживания. Тем самым исключается необходимость ведения специальных протоколов, фиксирующих факт проверки кабелей, промежуточных реле и других устройств.

7.11.5 По каждому оперативному участку должны быть составлены перечни:

- эксплуатационных документов на рабочих местах дежурного персонала с указанием:

а) журналов и других оперативных документов, которые должен вести дежурный персонал;

б) технических и организационных документов, необходимых для обеспечения работы дежурного персонала (инструкции, положения, руководства, перечни сигналов и данных, технические описания, схемы или комплекты схем, графики, отраслевые нормативные документы и т.п.).

- должностных инструкций ПОКИПиА, утверждаемых техническим руководителем ТЭС;

- эксплуатационных документов, которые должен вести персонал ремонтных участков (групп), утверждаемый руководством ПОКИПиА и пересматриваемый по мере необходимости.

Периодичность, схемы и тематика маршрутов обхода дежурным персоналом закрепленного оборудования должны быть определены в инструкции по эксплуатации КИПиА или в отдельном документе (карте).

Периодичность пересмотра эксплуатационных документов и должностных инструкций, как правило, принимают не реже одного раза в три года.

Приложение А
(рекомендуемое)
Перечень характерных неисправностей систем контрольно-измерительных приборов и тепловой автоматики и методов их устранения дежурным персоналом

А.1 Наиболее часто встречаются неисправности первичных преобразователей систем дистанционного управления являются нарушения контактов в электрических присоединениях, отсутствие напряжения питания на отдельных устройствах или на группе устройств.

А.2 Определение неисправности датчика с унифицированным выходным сигналом (серии ГСП) производят путем проверки:

- наличия напряжения питания 220 В первичного преобразователя на зажимах 1-2;
- и корректировки нуля первичного преобразователя;
- изменения сигнала первичного преобразователя при его включении и отключении, подключив в разрыв сигнальной цепи миллиамперметр постоянного тока (М82, М2020, М253, М254, Ц4380 и др.) При отсутствии сигнала замените первичный преобразователь.

А.3 При несоответствии сигнала от дифференциального манометра (манометра) значению измеряемого параметра проверяется наличие свищей в соединительных линиях, в сальниках вентилей и пропуск через продувочные вентили, продуваются соединительные линии.

А.4 Исправность термоэлектрического преобразователя определяется измерением ЭДС непосредственно у места его установки с помощью образцового потенциометра, например, ПП-63 (или моста МО-62) при соединительной линии связи и сравнением с ожидаемым значением по градуировочным таблицам.

А.5 При отключении автоматического выключателя в шкафу АВР электропитания участка ПОКИПиА и повторном неуспешном его включении дежурный персонал ПОКИПиА должен:

- отключить все индивидуальные автоматические выключатели питания участка (в панелях регуляторов или приборов оперативного, неоперативного контура и др.);
- включить автоматический выключатель питания в шкафу АВР;
- при успешном его включении поочередно включить автоматические выключатели в панелях. По факту отключения автоматического выключателя в шкафу АВР при успешном включении автоматического выключателя в панели или по факту отключения автоматического выключателя в панели определить поврежденный участок. Место повреждения определить путем прозвонки цепей питания.

А.6 При исчезновении напряжения в панелях УКТЗ или УЛУ Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен:

- проверить работу преобразователя (инвертора) - источника аварийного питания по показаниям встроенных вольтметров;
- проверить исправность СПТ питания по свечению сигнальных ламп на блоке контроля питания;
- в случае исчезновения питания 24 В в одном из шкафов УКТЗ или УЛУ проверить исправность вторичного источника питания по свечению фотодиодов;
- заменить неисправные блоки.

А.7 При отказе в выполнении одной из операций защиты следует имитировать замыкание соответствующего контакта выходного реле защиты, в случае непрохождения команды на исполнительный механизм проверить его цепи по А.9.

А.8 При отказе группы исполнительных органов после срабатывания ЗТ (не снимается команда защиты) проверяется электрическая цепь самоудерживания выходных реле кратковременным отключением автоматического выключателя питания группы ЗТ.

А.9 Для определения места повреждения при отказе дистанционного управления регулирующим или запорным органом необходимо:

- убедиться в наличии напряжения в схеме управления исполнительным механизмом, проверить состояние автоматических выключателей питания в сборке задвижек и УЛУ;
- проверить цепи управления до пускового устройства (при поступлении сигналов на открытие и закрытие пусковое устройство должно срабатывать); срабатывание при наличии напряжения на выходных зажимах пускового устройства (если пусковое устройство не срабатывает, измеряется управляющее напряжение на его входе, например, прибором Ц4380 или Ц4315 при подаче сигналов на открытие и закрытие. При наличии управляющего сигнала и отсутствии выходного напряжения устраняется неисправность пускового устройства или оно заменяется). При отсутствии на входе пускового устройства управляющего напряжения проверяются цепи управления, при этом надо обратить внимание на состояние конечных выключателей, входящих в эти цепи;
- При исправном состоянии цепей управления и пускового устройства проверить силовые цепи от пускового устройства до электродвигателя; убедиться в наличии напряжения на зажимах электродвигателя при срабатывании пускового устройства, в отсутствии механических заеданий в регулирующем органе и исполнительном механизме (если при наличии напряжения на зажимах электродвигатель не вращается), проверить состояние электромеханического тормоза.

Примечание – Если электродвигатель не вращается при наличии напряжения на нем, отсутствии механических заеданий и исправном электромеханическом тормозе, его следует заменить. При наличии напряжения на выходных зажимах пускового устройства и его отсутствии на зажимах электродвигателя устраняют обрыв цепи между пусковым устройством и электродвигателем.

- убедиться в отсутствии короткого замыкания в обмотках электродвигателя, отсутствии нагара на контактах и нарушений регулировки пускового устройства, соответствии предельно допустимого значения тока автоматического выключателя питания пусковому току электродвигателя (если отключается автоматический выключатель питания при срабатывании пускового устройства).

- при устранении неисправностей производят замену следующих дефектных аппаратов резервными:

а) термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, расположенных в доступных для обслуживания местах;

б) первичных преобразователей контроля наличия факела, дыма;

в) первичных преобразователей вибрации;

г) манометров;

д) электрических усилителей измерительных приборов, приводных двигателей приборов, электронных ламп усилителей;

е) регулирующих приборов, задатчиков, ключей управления;

ж) блоков УКТЗ, УЛУ;

и) электродвигателей задвижек и исполнительных механизмов;

к) автоматических выключателей питания, пусковых устройств (пускателей, усилителей) ламп СПТ, табло.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Основные требования к правилам опробования технологических защит теплоэнергетического оборудования

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Под опробованием ЗТ понимают проверку функций ЗТ путем создания или имитации ситуации, в которой ЗТ должна сработать, и контроле правильности и полноты ее действия.

Б.1.2 В процессе опробования контролируется исправность:

- импульсной части ЗТ (датчиков, вторичных приборов);
- логической части ЗТ (устройств ввода и вывода, мажорирования, отсчета выдержки времени и формирования импульсной команды, ключей отключения оборудования и переключателей выбора режима);
- аварийной и предупредительной СПТ (световых табло, блинкеров, светодиодов на лицевых панелях блочков, звуковой СПТ).

Б.1.3 Выполнение программы действия ЗТ (прохождение команд ЗТ на ИУ) либо разрешается на остановленном, останавливаемом или пускаемом оборудовании, либо запрещается, если оборудование находится в работе.

Б.1.4 Опробование ЗТ производится в следующих случаях:

Б.1.4.1 После окончания монтажно-наладочных работ (окончания капитального ремонта) перед пуском защищаемого оборудования (целью является проверка правильности выполнения схемных соединений, исправности электрических схем, аппаратуры и датчиков ЗТ, схем аварийной и предупредительной СПТ и аварийной регистрации, правильности и полноты выполнения программ действия ЗТ на ИУ, соответствия реализованных параметров настройки срабатывания карте параметров настройки срабатывания).

Б.1.4.2 После простоя защищаемого оборудования в течение не менее трех суток (целью является проверка работоспособности ЗТ, правильности выполнения всех программ действия ЗТ на ИУ, работы схем аварийной и СПТ).

Б.1.4.3 С заданной периодичностью в соответствии с графиком опробования (целью является проверка работоспособности ЗТ и аварийной СПТ, соответствия реализованных параметров настройки срабатывания ЗТ карте параметров настройки срабатывания).

Б.1.4.4 После устранения неисправности в цепях данной ЗТ (цель – проверка работоспособности данной ЗТ и аварийной СПТ в объеме, достаточном для контроля отремонтированных или замененных элементов ЗТ и их коммутации).

Б.1.5 Работы по опробованию ЗТ согласно Б.1.4.1 требуют:

- проверки работоспособности всех элементов схемы ЗТ на остановленном оборудовании;

- опробования каждой ЗТ с действием «на сигнал» или на выходные усилители (реле), или на ИУ;
- опробования каждого ИУ, на которое действуют ЗТ, на остановленном оборудовании или при его пуске;
- опробования отдельных ЗТ «на сигнал» на пускаемом оборудовании.

Б.1.6 Работы по опробованию ЗТ согласно Б.1.4.2, требуют опробования всех ИУ, на которые действуют ЗТ, путем имитации срабатывания соответствующих ЗТ.

Б.1.7 Работы по опробованию ЗТ согласно Б.1.4.3 и Б.1.4.4, сходны по условиям выполнения (надо опробовать одну или несколько ЗТ в определенное время по графику или после ремонта независимо от состояния защищаемого оборудования), но различаются по объему (по Б.1.4.3 защиту опробуют в полном объеме с действием либо «на сигнал», либо на выходные реле защит, либо на ИУ. По Б.1.4.4 опробована может быть только та часть ЗТ, на которой производились ремонтные работы).

Б.1.8 Работы по опробованию ЗТ различаются в зависимости от:

Б.1.8.1 Состояния защищаемого оборудования:
- действующее;
- остановленное;
- пускаемое;

Б.1.8.2 Значения контролируемого параметра:
- параметр в норме;
- параметр близок к нулю;

Б.1.8.3 Количества опробуемых ЗТ:
- все;
- несколько;
- одна;

Б.1.8.4 Аппаратуры, на которой выполнена логическая часть ЗТ:
- электромеханические реле;
- блоки УКТЗ;

Б.1.8.5 Объекта действия ЗТ:
- исполнительные устройства (ИУ);
- выходные усилители (реле);
- система СПТ.

Б.1.9 Работы по опробованию ЗТ производятся согласно утвержденной техническим руководителем ТЭС документации, которая должна регламентировать организационно-технических мероприятия в части:
- условий проведения работ;
- структурных подразделений, участвующие в работах;
- ответственных исполнителей и лиц, производящих работы;
- мер безопасности при проведении работ;
- указания технических характеристик ЗТ:

а) маркировки и места расположения элементов схемы, состояние которых изменяется в процессе опробования;

б) значения параметров настройки срабатывания и выдержек времени на срабатывание ЗТ;

в) перечня ИУ, участвующих в выполнении программы действия ЗТ.

- проведения подготовительных работ;
- методики и указаний технического руководителя ТЭС по выполнению опробования;
- форма, количество и наименование документов произвольные.

Б.2 Организационные мероприятия

Б.2.1 Перед проведением опробования ЗТ по инициативе ПОКИПиА составляют наряд и программу проведения комплексного (или послеремонтного) опробования или заявку, при опробовании по графику. В документах указывают:

- цель;
- время;
- условия и объем работ;
- лиц, производящих работы по опробованию;
- ответственных лиц от ПОКИПиА, ПОКТО, ПОЭО;
- общего руководителя работ.

Б.2.2 Все члены бригады, производящей опробование, перед началом работ должны быть проинструктированы о порядке выполнения опробования, способах связи и местах повышенной опасности вблизи места работы.

Б.2.3 Между всеми удаленными от БЩУ рабочими местами и БЩУ должна быть установлена надежная двусторонняя связь.

Б.2.4 К проведению опробования можно приступать, получив разрешение НС ТЭС.

Б.2.5 О начале опробования следует объявить по радиопоисковой связи.

Б.2.6 Все операции по опробованию выполняются только по распоряжению общего руководителя работ.

Б.2.7 Операции с первичными (коренными) вентилями, арматурой на технологических трубопроводах производятся оперативным персоналом ПОКТО. Операции с вторичными вентилями и вентилями на датчиках производит ПОКИПиА. В случае проведения опробований при опасном для человека значении параметра, при необходимости закрытия первичных вентилей к датчикам, контролирующим данный параметр, на вентилях вывешиваются плакаты «Не включать – работают люди».

Б.2.8 При опробовании на действующем оборудовании на датчиках (приборах) опробуемых ЗТ вывешиваются плакаты «Работать здесь».

Б.2.9 Открытие крышек и механическое перемещение сердечника электромагнитных реле выполняются с соблюдением ПБ при работе под напряжением.

Б.2.10 При проведении опробования запрещается выполнение работ по ремонту, наладке и испытаниям арматуры и теплоэнергетического оборудования энергоблока.

Б.2.11 По окончании опробования оперативный персонал ПОКТО и ПОКИПиА производит осмотр датчиков, приборов, сигнальных устройств, устройств ремонтного вывода и переключателей, состояние которых изменялось при опробовании, восстанавливает их нормальное состояние и снимает вывешенные плакаты.

Б.2.12 Опробование считается законченным, если нет замечаний по выполнению всех операций.

Б.2.13 Все отказы или неисправности, выявленные при опробовании, должны быть немедленно устранены соответствующими подразделениями;

Б.2.14 Обо всех проведенных работах по опробованию делается запись в оперативных журналах ПОКТО и ПОКИПиА.

Б.2.15 Опробование на действующем оборудовании проводится только при его нормальной работе с постоянной нагрузкой. При выводе опробуемых ЗТ «на сигнал» персонал КТО берет их функции на себя. При срабатывании любой ЗТ или отклонении любого параметра, контролируемого ЗТ, до параметров настройки срабатывания предупредительной СПТ опробование прекращается и выведенные «на сигнал» ЗТ вводятся в работу.

Б.2.16 При опробовании на действующем или пускаемом оборудовании операции с устройствами ремонтного вывода производит персонал ПОКИПиА под наблюдением оперативного персонала КТО.

Б.2.17 Перед опробованием после окончания монтажа или ремонта или после простоя продолжительностью более трех суток должны быть выполнены следующие мероприятия:

- закончены все ремонтные или монтажно-наладочные работы на участвующих в ЗТ механизмах (дымососах, дутьевых вентиляторах, ДРГ, ВГД, РВП, мельницах прямого вдувания или питателях пыли, ПЭН) и в схемах управления выключателями их электродвигателей;
- закрыты наряды и допуски НС для соответствующих структурных подразделений и сделаны записи о готовности этих механизмов;
- закончены все ремонтные или монтажно-наладочные работы на арматуре, участвующей в ЗТ;
- закрыты наряды и допуски НС соответствующих структурных подразделений и сделаны выписки о готовности этой арматуры;
- закончены все ремонтные работы в топке котла, его газоходах и воздуховодах, закрыты наряды и допуски;
- закончены все ремонтные работы в системе маслоснабжения турбогенератора и ПН, на КЭН, закрыты наряды и допуски;
- подано напряжение в схемы ЗТ, схемы управления арматурой и механизмами, участвующими в ЗТ;
- непосредственно перед началом работ выведен персонал, находившийся в местах расположения арматуры и механизмов, на которые действуют ЗТ;

Б.2.18 При проведении опробования на остановленном оборудовании подготовительные операции по сборке электрических схем, перемещению арматуры, включению механизмов или переводу выключателей в

испытательное положение производит оперативный персонал КТО, КИПиА и ЭО по заявке общего руководителя работ по опробованию ЗТ.

Б.2.19 Операции на остановленном оборудовании с устройствами ремонтного вывода (накладками), датчиками, приборами производит персонал ПОКИПиА.

Б.3 Технические мероприятия

Б.3.1 Опробование ЗТ заключается в создании или имитации условий срабатывания ЗТ с контролем правильности и полноты ее срабатывания и действия.Условия срабатывания ЗТ определяются наличием признака аварийной ситуации (аварийным значением параметра; состоянием механизма, приводящим к аварии) и наличием разрешения на срабатывание ЗТ.

Б.3.2 При опробовании ЗТ аварийная ситуация создается непосредственно или имитируется.

Б.3.3 Разрешение на срабатывание ЗТ дается следующим образом:

Б.3.3.1 Для всех ЗТ включенным положением устройства ремонтного вывода ЗТ (накладки, тумблера);

Б.3.3.2 Для ЗТ по понижению параметра или отключению механизмов дополнительно включенным положением устройства режимного ввода ЗТ, которое выполняется либо в виде специального переключателя, либо в виде устройства автоматического ввода.

Б.3.3.3 При опробовании ЗТ на действующем оборудовании устройства режимного ввода находятся во введенном состоянии.

Б.3.3.4 При опробовании ЗТ на остановленном оборудовании и наличии переключателя ЗТ вводятся установкой переключателя в положение «Сигнал» или «Отключение».

Б.3.4 При опробовании ЗТ на остановленном оборудовании и наличии устройства автоматического ввода предпочтение отдается однократной имитации условий автоматического (после снятия условий вывода, если они постоянно действуют на остановленном оборудовании).

Б.3.5 В зависимости от технических средств, реализующих логическую часть ЗТ, введенное состояние устройства ввода имитируется следующим образом:

- УКТЗ – специальной кнопкой в БВЗ;
- электромагнитные реле – механическим перемещением (нажатием) сердечника реле ввода ЗТ;

Б.3.6 При опробовании устройства автоматического ввода на остановленном оборудовании контролируется тот факт, что устройство вводит соответствующие ЗТ только при наличии всех необходимых условий ввода и выводит ЗТ при появлении любого из условии вывода.

Б.3.7 Опробование логической части ЗТ (без опробования датчиков) выполняется путем имитации наличия дискретных сигналов от датчиков ЗТ. В зависимости от технических средств, реализующих логическую часть ЗТ, имитация осуществляется следующим образом:

- УКТЗ нажатием кнопки в БЗ (в режиме «Опробование» для УКТЗ и в режиме «Внутреннее опробование» для УКТЗ-М);

- электромагнитные реле – механическим перемещением (нажатием) сердечника реле-повторителя датчика.

Б.3.8 Технологические защиты, отключающие оборудование, опробуются:

Б.3.8.1 На действующем оборудовании:

- в режиме действия «на сигнал» при имитации признака аварийной ситуации (вывод действия ЗТ «на сигнал» осуществляется устройством ремонтного вывода или установкой переключателя ввода ЗТ в положение «Сигнал»);
- с использованием системы опробования для ЗТ, выполненных на УКТЗ.

Б.3.8.2 На останавливаемом оборудовании или в начале его пуска с действием:

- на ИУ;
- на выходные усилители;
- «на сигнал» (вывод действия ЗТ «на сигнал» осуществляется устройством ремонтного вывода или установкой переключателя ввода ЗТ в положение «Сигнал»).

Б.3.8.3 На остановленном оборудовании действием:

- «на сигнал»,
- на ИУ.

Б.3.9 Опробование локальных ЗТ осуществляется преимущественно изменением контролируемого параметра с действием на ИУ. При нулевом значении контролируемого параметра его изменение до параметров настройки срабатывания путем имитации.

Б.3.10 Опробование ЗТ после монтажа или капитального ремонта происходит в два этапа:

Первый этап проверяют правильность выполнения схемы соединений, работоспособность электрической схемы ЗТ;

Второй этап полностью опробуют систему ЗТ, начиная от датчиков и кончая действием на ИУ.

При проверке схемы проверяется работоспособность всех ее элементов, правильность работы каждой из нескольких параллельных цепей и отсутствие обходных цепей, для чего проверяют все возможные:

- сочетания сигналов и команд;
- сочетания сработавших датчиков при схеме «два из трех»;
- сочетания сработавших стопорных клапанов;
- варианты отключения от турбины каждого корпуса котла дубль-блока;
- варианты формирования команды на отключение выключателя генератора;
- варианты формирования команды на закрытие ГПЗ и их байпасов (от защит турбины и от закрытых стопорных клапанов).

При проверке каждой цепи размыкаются все остальные проектные обходные цепи, при этом контролируются:

- аварийная и СПТ;
- СПТ потери питания;

- значения реализованных выдержек времени;
- срабатывание выходных реле;
- управление защитными ИУ с соленоидными приводами:

а) отключения турбины;

б) клапанов подачи силовой воды на КИС и на перепускной клапан ПВД;

в) предохранительных клапанов котла;

г) отсечных клапанов подвода газа и мазута к котлу.

Б.3.11 При полном опробовании системы ЗТ имитируют срабатывания каждого датчика (согласно таблице) каждой ЗТ, причем действие системы ЗТ на каждое ИУ проверяют один-два раза. При срабатывании каждой ЗТ проверяют ее действие «на сигнал» и либо на выходные усилители (реле), либо на ИУ, если информация о срабатывании ЗТ в схемы СПТ и управления формируется разными контактами. При общем источнике информации проверяют одно направление действия ЗТ. При этом контролируют:

- аварийную и СПТ;
- СПТ потери питания;
- значения реализованных параметров настройки срабатывания;
- значения реализованных выдержек времени;
- срабатывание выходных реле;
- действие ключей аварийного отключения оборудования;
- действие схем ЗТ на все ИУ;

Б.3.12 Аварийную ситуацию для локальных ЗТ, как правило, организуют непосредственно на оборудовании:

- повышением уровня в барабане до первого предела – отключением регулятора уровня в барабане, увеличением уровня до параметров настройки срабатывания ЗТ путем открытия РПК, для этого следует контролировать открытие задвижек на сбросной линии, включить регулятор и контролировать закрытие задвижек;

- повышением уровня в ПВД до первого предела – отключением регулятора уровня и поднятием уровня до параметров настройки срабатывания, для этого следует контролировать отключение группы ПВД перепускным клапаном и задвижками, включить регулятор и подключить группу ПВД;

- повышением давления свежего пара – блокировкой цепей открытия БРОУ, повышением давления свежего пара за котлом до срабатывания предохранительных клапанов, для этого следует проконтролировать их открытие и последующее закрытие при понижении давления.

Б.3.13 Условие срабатывания ЗТ на резервном или останавливаемом в резерв насосе – изменение параметра до аварийного параметра настройки срабатывания.

Б.3.14 Опробование отдельных датчиков выполняют следующим образом:

Б.3.14.1 Для датчиков давления не имеющих шкал:

- убедиться при наружном осмотре в том, что позиция датчика соответствует справочной информации, датчик механически исправен и

опломбирован, показания приборов, контролирующих данный параметр и установленных рядом с датчиком и на щите управления, совпадают;

- закрыть вторичный (первичный) вентиль на импульсной линии датчика;
- понизить давление до замыкания контакта и появления предупредительной или аварийной СПТ, плавно открывая продувочный (сливной) вентиль;
- убедиться по контрольному манометру (стационарному или переносному) в соответствии параметра настройки срабатывания ее заданному значению и в том, что погрешность срабатывания датчика не выходит за класс его точности;
- закрыть продувочный (сливной) вентиль и открыть вторичный (первичный);
- убедиться в том, что показания приборов, контролирующих данный параметр и установленных рядом с датчиком и на щите управления, совпадают.

Б.3.14.2 Для датчиков типа ЭКМ:

- убедиться при наружном осмотре в том, что позиция датчика соответствует справочной информации; датчик механически исправен и опломбирован;
- показания датчика и приборов, контролирующих данный параметр и установленных на щите управления, совпадают; параметра настройки срабатывания выставлены в соответствии с картой параметров настройки срабатывания и на шкале есть соответствующие отметки;
- плавно замкнуть контакт датчика и убедиться в появлении соответствующей СПТ;
- выставить параметра настройки срабатывания на датчике в соответствии с картой параметров настройки срабатывания.

Б.3.14.3 Для электронных приборов:

- убедиться при наружном осмотре в том, что позиция прибора соответствует справочной информации, параметра настройки срабатывания выставлены в соответствии с картой параметров настройки срабатывания и на шкале есть соответствующие отметки;
- снять напряжение питания прибора;
- плавно переместить за диск, шестерню на валу двигателя или другим способом, указанным в инструкции на прибор, каретку прибора так, чтобы стрелка подошла к значению параметра срабатывания, убедиться в появлении соответствующей СПТ;
- определить значение расхождения между параметром настройки срабатывания и показаниями прибора, при которых появился сигнал. Расхождение не должно превышать класс точности прибора;
- проверить, что контакты прибора остаются замкнутыми во всем диапазоне от параметра настройки срабатывания до конца шкалы при движении каретки в обе стороны;
- подать напряжение питания прибора и проверить его в режиме «Контроль».

Б.3.14.4 Для опробования защит, выполненных по схеме «два из двух»:

- установить устройство ремонтного вывода ЗТ в положение «Сигнал»;
- замкнуть контакт первого датчика (см. таблицу), проконтролировать наличие сигнала «Сработал один из двух приборов защиты», отсутствие аварийного сигнала и срабатывания сигнального реле;
- разомкнуть контакт первого датчика и замкнуть контакт второго, проконтролировать наличие сигнала «Сработал один из двух приборов защиты», отсутствие аварийного сигнала и срабатывания сигнального реле;
- замкнуть контакты обоих датчиков, проконтролировать отсутствие сигнала «Сработал один из двух приборов защиты», наличие сигнала защиты, срабатывание сигнального реле и невозможность его взведения, отсутствие срабатывания выходных реле группы ЗТ;
- установить устройство ремонтного вывода ЗТ в положение «Отключение», если это допустимо по условиям работы, проконтролировать срабатывание выходных реле группы ЗТ;
- установить устройство ремонтного вывода ЗТ в положение «Сигнал», проконтролировать отсутствие срабатывания выходных реле группы ЗТ;
- разомкнуть контакты обоих датчиков.

Б.3.15 Опробование ЗТ, выполненных на УКТЗ, имеет следующие особенности:

- в состав УКТЗ входит система опробования, позволяющая имитировать поступление дискретных сигналов на вход БЗ и контролировать действие схемы на сигнальное реле, включенное параллельно выходным реле ЗТ, но срабатывающее при пониженном напряжении (6 В), на которое переводятся при опробовании выходные реле. Выбор опробуемых ЗТ осуществляется переключателем в блоке опробования, имитация входного сигнала – кнопками в БЗ, контроль срабатывания – по светодиодам на лицевой панели блоков. При срабатывании неопробованной ЗТ опробование отменяется;
- при опробовании ЗТ последним этапом должно быть применение системы опробования с действием на выходные реле опробования с целью контроля состояния тумблера ремонтного вывода ЗТ в БЗ;
- блоки УКТЗ имеют на лицевой панели СПТ срабатывания блока или канала в блоке, что облегчает контроль выполнения алгоритма действия ЗТ. При проведении опробования необходимо контролировать исправность светодиодов всех блоков, участвующих в схеме ЗТ;
- в аппаратуре УКТЗ-М предусмотрен режим «Внешнее опробование», позволяющий выполнять опробование от датчика до сигнального реле 6В. В этом режиме при срабатывании неопробованной ЗТ опробование не отменяется.

Таким образом, система опробования значительно упрощает опробование логической части ЗТ и позволяет упростить опробование ЗТ, имеющих несколько датчиков – сначала следует опробовать канал от каждого датчика до входных реле блока БЗ-2 или БЗ-3, а перебор сочетаний сработавших датчиков выполнять с помощью системы опробования.

Приложение В
(рекомендуемое)
Диапазон работы автоматических систем регулирования

Таблица В.1 – Диапазон работы автоматических систем регулирования

Наименование АСР	Заданное значение регулируемого параметра	Диапазон действия датчика	Диапазон работы АСР, % номинальной мощности
Регулятор мощности блока	400-800 МВт	500 МВт	50-100
Регулятор давления «до себя» на турбине	24 МПа (240 кгс/см^2)	5 МПа (50 кгс/см^2)	30-100
Регулятор топлива (мазут)	90-180 т/ч	200 т/ч	50-100
Регулятор общего воздуха	0,4% O_2	1% O_2	50-100
Регулятор наддува потолка	2 МПа (20 кгс/см^2)	2 МПа (20 кгс/см^2)	30-100
Регуляторы питания котла с корректорами по температуре в промежуточной точке тракта	420°С	50°С	50-100
Регуляторы температуры свежего пара на выходе из котла	500°С	50°С	30-100
Регуляторы температуры свежего пара за ШБМ (1-й впрыск)	420°С	50°С	30-100
Регуляторы температуры пара промперегрева	500°С	50°С	30-100
Регуляторы температуры пара промперегрева	545°С	50°С	30-100
Регуляторы давления пара РУ	1,3 МПа (13 кгс/см^2)	2 МПа (20 кгс/см^2)	0-100
Регуляторы уровня в ПНД	600±150 мм	500 мм	0-100
Регуляторы уровня в ПВД	550±100 мм	500 мм	0-100
Регулятор уровня в конденсаторе турбины	800±150 мм	500 мм	0-100
Регулятор уровня в деаэраторе	1800±150 мм	1000 мм	0-100
Регулятор давления в деаэраторе	0,6 МПа (6 кгс/см^2)	0,2 МПа (2 кгс/см^2)	0-100
Регулятор давления пара на уплотнения турбин	0,025 МПа (0,25 кгс/см^2)	0,05 МПа (0,5 кгс/см^2)	0-100
Примечание - Приведенные значения показателей должны быть уточнены в местных инструкциях по результатам испытаний для конкретных энергоблоков.			

Приложение Г
(рекомендуемое)
Последовательность ввода автоматических систем регулирования в работу и вывода из работы

Г.1 Подготовить регулятор к вводу в работу, для чего необходимо:

- убедится в исправности дистанционного управления путем дистанционного открытия и прикрытия от 5 до 10 % УП регулирующего органа, установите требуемое значение регулируемого параметра;

- сбалансировать задатчиками одноконтурные АСР расхода, давления и температуры (индикаторные лампочки на регулирующем приборе или БУ должны быть погашены);

- установить задатчики АСР уровня ПНД, ПВД, в деаэраторе и конденсаторе с жесткой обратной связью на 50 % шкалы или на соответствующее заданное значение параметра.

Г.2 Для ввода регулятора в работу необходимо подключить воздействие регулятора на исполнительный орган, для чего в схемах индивидуального управления регулирующими органами установите переключатель БУ в положение «Авт».

Г.3 При использовании избирательной системы управления необходимо:

- нажать клавишу, соответствующую позиции включаемого на автоматическое управление регулирующего органа;

- нажать клавишу КД, после чего, воздействуя ключом управления в сторону «Больше» или «Меньше», убедится в исправности дистанционного управления и установить требуемое значение регулируемого параметра;

- сбалансировать регулятор задатчика (по индикаторным лампочкам регулирующего прибора);

- подключить воздействие регулятора на регулирующий орган нажатием клавиши КА.

- в схемах управления регулирующим органом с ГрЩУ (БЩУ) проконтролировать включение регулятора в работу СПТ и режим работы на мнемосхеме (при автоматическом управлении в условном обозначении регулирующего органа должен подсвечиваться мнемознак «Автоматическое управление»).

Г.4 Для введения в работу АСР мощности, необходимо:

- сбалансировать регулятор топлива (по индикаторным лампочкам БУ регулятора топлива) путем воздействия на кнопки «Б», «М», БУ интегратора регулятора мощности;

- проконтролировать соответствие показаний указателя выхода интегратора заданной нагрузке, после чего введите в работу регулятор топлива;

- сбалансировать задатчиком регулятор давления пара перед турбиной, после чего ввести регулятор в работу;

- сбалансировать задатчиком регулятор мощности (по индикаторным лампочкам БУ интегратора), после чего ввести регулятор мощности в работу (установить переключатель БУ интегратора в положение «Авт»).

Г.5 Для введения в работу АСР питания и температуры пара с корректирующими регуляторами, необходимо:

- сбалансировать подчиненный регулятор (по индикаторным лампочкам БУ соответствующего регулятора) путем воздействия на кнопки «Б», «М» БУ интегратора корректирующего регулятора и затем ввести в работу подчиненный регулятор;

- сбалансировать задатчиком корректирующий регулятор (по индикаторным лампочкам БУ интегратора), после чего ввести в работу корректирующий регулятор (установить переключатель БУ интегратора в положение «Авт»).

Г.6 Для перевода регулирующего органа с автоматического на дистанционное управление, необходимо:

- в схемах индивидуального управления установить переключатель БУ в положение «Р», при этом операции по дистанционному управлению регулирующим органом следует производить с помощью «КБ» («Больше») и КМ («Меньше») блока управления;

- в схемах управления регулирующим органом по ИСУ выбрать объект управления (нажатием клавиши, соответствующей позиции данного регулирующего органа), затем нажмите кнопку «КД», после чего, воздействуя ключом управления соответствующей группы в сторону «Больше» или «Меньше», убедится, что регулирующий орган переключился на дистанционное управление.

Г.7 При управлении регулирующим органом с ГрЩУ (БЩУ) следует проконтролировать отключение регулятора по СПТ режима его работы на мнемосхеме (при дистанционном управлении регулирующим органом в условном обозначении на мнемосхеме должен погаснуть мнемознак «Автоматическое управление»).

Приложение Д
(рекомендуемое)
Порядок отыскания контакта на землю в цепях защит

Д.1 Поиски места замыкания на землю Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА должен производить совместно с представителем ПОЭО. Для этого необходимо разделить сеть постоянного тока на части, питающиеся от разных источников, с последующим кратковременным поочередным отключением отходящих линий.

Д.2 Дежурный персонал ЭО должен определить присоединение, на котором имеется замыкание на землю, и сообщить дежурному персоналу ПОКИПиА. Дальнейшие поиски места замыкания на землю следует продолжать дежурному персоналу ПОКИПиА и ПОЭО на сборках и щитах этого присоединения методом кратковременного отключения отходящих линий, присоединенных к этим сборкам и щитам.

Д.3 Дежурный персонал ПОКИПиА при проверке присоединений должен:

- сообщить начальнику смены электростанции и ОТУ о наличии замыкания на землю и о необходимости поочередного кратковременного отключения цепей постоянного тока;
- получить разрешение у начальника смены электростанции на отключение устройств ЗТ и БТ на время отключения напряжения;
- поочередно отключать потребителей постоянного тока, при этом держать постоянную связь с ГрЩУ (БЩУ), где должен быть контроль СПТ наличия замыкания на землю;
- по команде с ГрЩУ (БЩУ) об исчезновении замыкания на землю убедиться, в каких цепях исчезает замыкание, путем повторных включений и отключений данного присоединения;
- путем визуального осмотра попытаться обнаружить и затем устранить замыкание на землю.

Наиболее вероятно появление контакта на землю на контактных манометрах, сигнальных табло, конечных выключателях, приборах и др. Причиной появления контакта на землю может быть попадание влаги и токопроводящей пыли на вышеперечисленные устройства.

Наиболее опасным для устройства ЗТ является попадание влаги на зажим коммутационной аппаратуры. Обнаруженные при внешнем осмотре неисправности устраняют при полностью обесточенных цепях ЗТ. Без снятия напряжения разрешается только устранение парения или защита устройств от попадание на них влаги.

Д.4 Поэлементную проверку изоляции в схемах защиты в цепях отыскания контакта на землю должен производить ремонтный персонал группы защит ПОКИПиА.

Д.5 Поэлементную проверку цепей защиты в схемах участка следует производить в следующем порядке:

- проверить отсутствие напряжения на ряде зажимов и вводе данного участка;

- произвести контрольное измерение изоляции участка мегаомметром на 500 В* и убедиться в действительном наличии контакта на землю на участке;

Примечание – *В схемах, где применяется аппаратура, не выдерживающая напряжение 500 В, следует принять меры для ее защиты.

- определить, на каком полюсе имеется контакт на землю, для этого:

а) разобрать схему переключателями (накладками) и отключить реле контроля напряжения;

б) у промежуточных реле и реле времени, включаемых через размыкающие контакты приборов и не имеющих элементов разрыва, отсоединить обмотки;

- определить цепь защиты, в которой появился контакт на землю, поочередным отключением отдельных проводов и жил кабеля;

- устранить причину, вызвавшую ухудшение изоляции, определив ее место;

- восстановить схему участка и вновь измерить сопротивление изоляции всего участка. Если сопротивление изоляции участка не ниже 1 МОм, то оперативный персонал должен включить защиты в работу.

- при поэлементной проверке изоляции схемы ЗТ должны фиксироваться все провода и жилы кабеля, отключенные в ходе работ. Перед включением ЗТ в работу необходимо убедиться по записям, что все отключения во время поисков контакта на землю провода вновь подключены.

- если причиной появления контакта на землю в цепях ЗТ явилось повреждение первичного прибора или другого элемента схемы (пробой микропереключателя, неисправность контактной группы и др.), восстановление или замена которого связана с большой затратой времени, следует:

а) отключить с разрешения начальника смены электростанции накладками ту защиту, в которую входит устройство;

б) отключить поврежденное устройство от схемы ЗТ, надежно изолировать его выходные концы;

в) принять меры к скорейшему восстановлению и включению в работу поврежденной цепи ЗТ.

Д.6 Все операции по отключению и включению ЗТ, отключение поврежденных элементов должны фиксироваться записями в оперативном журнале.

Д.7 Если место замыкания на землю не обнаружено ни на одной из линий постоянного тока, необходимо доложить об этом начальнику смены электростанции и совместно с персоналом ЭО продолжать поиски в других присоединениях.

Приложение Е
(рекомендуемое)
Форма Акта о приемке из капитального ремонта средств КИПиА

_____
(Наименование ТЭС)

УТВЕРЖДАЮ

_____
(Наименование должности технического руководителя ТЭС)

_____
(подпись, фамилия и.о.)

_____
дата

АКТ

На основании _____
(наименование дата и номер распорядительного документа)

комиссия в составе председателя комиссии: _____
(наименование должности

_____ и членов комиссии:
Фамилия, имя и отчество председателя комиссии)

_____
Наименования должностей, фамилии, имена и отчества членов комиссии

_____

_____

составили настоящий акт в том, что в период с _____
(дата в формате ДД.ММ.ГГГГ)

по _____ при плановых сроках с _____
(дата в формате ДД.ММ.ГГГГ) (дата в формате ДД.ММ.ГГГГ)

по _____ согласно договору (смете) _____
(дата в формате ДД.ММ.ГГГГ) (дата и номер договора(сметы))

_____
(наименование предприятия)

произведен капитальный ремонт _____
(наименование средств КИПиА, станционный номер, тип,

_____
мощность и другие параметры оборудования)

Отремонтированные средства КИПиА приняты согласно требованиям

_____
(указать наименования и сроки действия нормативных и технических документов на ремонт, по которым осуществлялась

_____
приемка и оценка выполненных работ)

Работы выполнены с оценкой _____
(указать общую оценку выполненных работ)

На этом обязательства _____
(наименование предприятия)

согласно договору (смете) _____ считаются выполненными
(дата и номер)

Заказчику передана следующая техническая документация:

(перечислить переданную документацию с указанием наименований идентификационных номеров и количества листов)

Председатель комиссии

(наименование должности)	(личная подпись)	(расшифровка подписи)

Члены комиссии:

(наименование должности)	(личная подпись)	(расшифровка подписи)
(наименование должности)	(личная подпись)	(расшифровка подписи)
(наименование должности)	(личная подпись)	(расшифровка подписи)

Приложение Ж
(рекомендуемое)
Нормы погрешности измерений технологических электростанций и подстанций

Ж.1 Общие положения

Ж.1.1 Настоящие нормы распространяются на систему измерений основных технологических параметров, применяемых для оперативного контроля и управления технологическими процессами, а также при планировании, нормировании и составлении отчетности о тепловой экономичности энергетического оборудования тепловых электрических станций, газотурбинных установок, тепловых и электрических сетей и устанавливают нормы погрешности измерений этих параметров в стационарном режиме работы оборудования.

Ж.1.2 Нормы погрешности измерений технологических параметров, не регламентированные государственными органами, установлены на основе опыта эксплуатации и экспертных оценок специалистов.

Ж.1.3 Измерения, подлежащие государственному контролю и надзору, должны осуществляться в соответствии с нормами погрешности, установленными государственными или отраслевыми нормативными документами и методиками выполнения измерений, аттестованными в установленном порядке.

Ж.1.4 Нормы погрешности измерений представлены в абсолютных или относительных единицах параметра и учитывают все составляющие погрешности измерений (методические, инструментальные, субъективные).

Ж.1.5 Нормы погрешности измерения параметров, участвующих в расчете технико-экономических показателей (ТЭП), установлены с учетом обеспечения точности комплексных итоговых показателей удельного расхода топлива на отпущенные электроэнергию и тепло в течение месяца. В скобках указаны значения, которые могут быть рекомендованы для большей точности измерений в случае специальных требований к расчету ТЭП.

Ж.1.6 Значения норм погрешности измерений приведены для нормальных условий эксплуатации средств измерения

Ж.1.7 Настоящий документ не регламентирует нормы погрешности при работе энергетического оборудования в нестационарном режиме.

Таблица Ж.1 – Нормы погрешности теплотехнических измерений

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.1 Твердое топливо				
1.1.1 Масса в движущемся составе, на ходу (нетто)	–	±1,0	–	±1,0
1.1.2 Масса в вагоне (нетто)	–	±1,75	–	±1,75
1.1.3 Масса на движущемся конвейере	–	±1.0	–	±1.0
1.1.4 Теплота сгорания, низшая, кДж/кг	±85	–	±85	
1.1.5 Содержание золы, %	–	–	±0,5	
1.1.6 Содержание влаги, %	–	–	±0,3	
Пылевоздушная (пылегазовоздушная) смесь перед (за) мельничным вентилятором перед (за) мельницей, в пылепроводах перед горелками: 1.1.7 температура, °С	±2,0	–	–	–
1.1.8 массовая концентрация кислорода (кроме тощего, экибастузского, ОС, 2СС)	–	±5,0	–	–
1.2 Жидкое топливо				
1.2.1 Масса в движущемся составе	–	±0,5	–	±0,5
1.2.2 Масса в цистерне (нетто)	–	±0,5	–	±0,5
1.2.3 Расход топлива, подаваемого в котел	–	±2,0		±2,0
1.2.4 Расход топлива в линии рециркуляции от котла	–	±3,5	–	±2,0
1.5 Давление перед горелками	–	±2,5	–	–
1.2.6 Температура перед горелками, °С	±1,0	–	±1,0	±1,0
1.2.7 Теплота сгорания низшая, кДж/кг	±130	–	±130	±130
1.2.8 Плотность, г/см^3	0,0006	–	0,0006	–
1.2.9 Содержание воды, %	±2,0	–	±2,0	–
1.3 Газообразное топливо				
1.3.1 Расход топлива, подаваемого на установку	–	±1,6		±1,6
1.3.2 Температура, °С	±2,0	–	±2,0	–
1.3.3 Давление	–	±1,0	.	±1,0
1.3.4 Плотность, кг/м^3	±0,004	–	±0,004	–
1.3.5 Теплота сгорания низшая, кДж/м^3	±170,0	–	±170,0	–
1.4 Вода				
Исходная вода, поступающая на водоподготовительную установку:				
1.4.1 расход	–	±4,0	–	±4,0

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.4.2 давление	–	±2,5	–	±2,5
1.4.3 температура, °С	±2,0	–	–	–
Исходная вода на входе в подогреватель:				
1.4.4 давление	–	±2,5	–	–
Исходная вода после подогревателя:				
1.4.5 температура, °С	±1,0	–	±1,0	–
Вода на входе (выходе) фильтров:				
1.4.6 Расход	–	±2,5	–	–
1.4.7 Давление	–	±2,5	–	–
Вода и реагенты в баках:				
1.4.8 уровень	–	±5,0	–	–
Вода на входе в конденсатоочистку:				
1.4.9 расход	–	±3,5	–	–
Химически обессоленная вода:				
1.4. 10 расход	–	±2,5	–	±2,5
1.4.11 давление	–	±2,5	–	–
1.4.12 температура, °С	±2,0	–	±2,0	0
1.4.13 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	–	–	–
Питательная вода на входе в котел (перед РПК):				
1.4. 14 расход	–	±2,5	–	±1,5
1.4.15 давление	–	±2,5	–	±1,0
1.4.16 температура, °С	±3,0	–	±3,0 (±2,0)	–
1.4.17 значение pH	±0,2	–	–	–
1.4.18 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	–	–	–
1.4.19 содержание кислорода	–	±10	–	–
1.4.20 содержание натрия, pNa	±0,15	–	–	–
Питательная вода за подогревателем высокого давления:				
1.4.21 расход	–	±1,5		±2,5
1.4.22 давление	–	±2,5		±2,5
1.4.23 температура, °С	±3,0	–		±2,5
Питательная вода на стороне нагнетания питательных насосов:				
1.4.24 давление	–	±1,5		±1,5
Вода за экономайзером:				
1.4.25 температура, °С	±3,0	–		
Котловая вода:				
1.4.26 расход (непрерывная продувка барабанных котлов)	–	±2,5		±2,5
1.4.27 уровень, мм	±10,0	–		

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.4.28 значение pH	±0,2	–		
Питательная вода на впрыск:				
1.4.29 расход	–	±2,5		±2,5
1.4.30 давление	–	±2,5		±2,5
1.4.31 температура, °С	±3,0	–		
1.4.32 массовая концентрация солей в питательной воде, мг/кг	±8,0	–		
Сетевая вода, поступающая на собственные нужды:				
1.4.33 расход	–	±5,0		±1,5
1.4.34 давление	–	±2,5		±1,5
1.4.35 температура, °С	±1,0	–	±1,0	
Сетевая вода, возвращаемая от потребителей собственных нужд:				
1.4.36 расход	–	±5,0		±3,0 (±1,5)
1.4.37 давление		±2,5		±1,5
1.4.38 температура, °С	±1,0	–	±1,0	
Сетевая вода, проходящая через бойлерную установку:				
1.4.39 расход	–	±2,5		±1,5
1.4.40 давление	–	±1,5		±1,5
1.4.41 температура на входе и выходе, °С	±1,0	–	±1,0	
Сетевая вода на выводах источника тепла (подающая и обратная линии)				
1.4.42 расход	–	±5,0		±3,0 (±1,5)
1.4.43 давление		±1,5		±1,5
1.4.44 температура, °С	±1,0	–	±1,0	
Подпиточная вода теплосети:				
1.4.45 расход	–	±2,5		±1,5
1.4.46 давление	–	±1,5		±1,5
1.4.47 температура, °С	±1,0	–	±1,0	
1.4.48 содержание кислорода	–	±10		
Охлаждающая вода, проходящая через башенный охладитель:				
1.4.49 разность температур	±20,0			±10,0
Исходная, питательная, котловая, охлаждающая и сетевая воды:				
1.4.50 содержание железа в диапазонах концентраций в пробе				
0,2-0,5 мкг		±15,0		
0,5-1,0 мкг		±10,0		
10,0-50,0 мкг		±3,0		
10,0-50,0 мкг		±1,0		

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.4.51 Содержание гидразина в диапазонах концентраций в пробе				
0,2-0,5 мкг		±50,0		
0,5-1,0 мкг		±40,0		
1,0-5,0 мкг		±15,0		
3,0-8,0 мкг		±5,0		
1.4.52 Содержание кремниевой кислоты в диапазонах концентраций в пробе				
до 12 мкг		25		
25 мкг		20		
50 мкг		25		
100 мкг		10		
200 мкг		5		
Питательная (ее состав-ляющие), химически обессоленная и котловая воды:				
1.4.53 содержание меди в диапазонах концентраций в пробе				
0,5-1,0 мкг		±7,0		
1,0-5,0 мкг		±3,0		
5,0-10,0 мкг		±1,0		
1.5 Воздух				
Воздух окружающей среды:				
1.5.1 температура, °С	±1,0		±1,0	
1.5.2 барометрическое давление		±2,0		±0,5
Воздух перед мельницей, вентиляторами, воздухоподогревателями и калориферами:				
1.5.3 расход		±5,0		
1.5.4 давление		±2,5		
1.5.5 температура, °С	±3,0		±3,0	
Воздух за воздухоподогре-вателями, калориферами, рециркуляция воздуха				
1.5.6 давление		±2,5		±1,0
1.5.7 температура, °С	±2,0		±2,0	
Воздух перед компрессором газотурбинной установки:				
1.5.8 расход (перепад)		±2,5		±1,0
1.5.9 давление		±1,0		±0,5
1.5.10 температура, °С	±1,0		±1,0	
Воздух за компрессором газотурбинной установки:				

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.5.11 температура, °С	±2,0		±2,0	
Воздух на охлаждение газотурбинной установки:				
1.5.12 расход (перепад)		±2,5		±1,0
1.5.13 давление		±0,5		±0,5
1.5.14 температура, °С	±4,0		±4,0	
1.6 Продукты сгорания				
Газ в верней части топки котла:				
1.6.1 разрежение		±5,0		±1,0
Газ рециркуляции:				
1.6.2 расход		±5,0		
Газ в поворотных камерах котла:				
1.6.3 температура, °С	±5,0			
Газ перед воздухоподогревателем:				
1.6.4 разрежение		±4,0		
1.6.5 температура, °С	±5,0		±3,0	
1.6.6 разрежение		±5,0		
Газ за воздухоподогревателем и дымососом:				
1.6.7 температура, °С (для котлов с мокрыми скруберами температура, °С)	±4,0 ±6,0		±3,0 ±3,0	
Продукты сгорания перед газотурбинной установкой:				
1.6.8 давление		±1,6		±0,6
1.6.9 температура, °С	±10,0		±10,0	
Продукты сгорания после газотурбинной установки:				
1.6.10 давление	±1,0		±1,0	
1.6.11температура, °С	±3,0		±3,0	
Уходящие газы:				
1.6.12 массовая концентрация 0_2		±10,0		
1.6.13 массовая концентрация СО		±10,0		
1.6.14 массовая концентрация $N0_2$		±10,0		
1.6.15 массовая концентрация SO_2		±10,0		
1.6.16 массовая концентрация летучей золы и сажи		±25,0		
1.6.17 расход дымовых газов		±10,0		
1.7 Пар				
Пар к мельницам и на распыливание мазута:				
1.7.1 давление		±2,5		±2,5
Свежий пар за котлом:				
1.7.2 давление		±1,0		±0,6 (±0,4)

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.7.3 расход		±1,5		±1,5
1.7.4 температура, °С	±5,0		±2,0	
1.7.5 значение pH	±0,2			
1.7.6 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06			
Пар за отдельными ступенями пароперегревателей:				
1.7.7 температура, °С	±8,0			
Насыщенный и влажный пар за котлом:				
1.7.8 давление		±1,0		±0,6
1.7.9 температура, °С		±8,0		±8,0
1.7.10 влажность				±0,05
1.7.11 значение pH	±0,2			
1.7.12 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06			
1.7.13 содержание натрия pNa	0,15			
Пар до встроенной задвижки (для прямоточных котлов):				
1.7.14 давление		±1,5		
1.7.15 температура, °С	±8.0			
Пар в тракте холодного перегрева:				
1.7. 16 расход		±1,5		±1,5
1.7.17 давление		±1,0		±1,0 (±0,4)
1.7.18 температура, °С	±8,0		±2,0	
Пар в тракте горячего промперегрева перед отсечными клапанами ЦСД:				
1.7.19 давление		±1,0		±0,6 (±0,4)
1.7.20 температура, °С	±8,0		±2,0	
Пар, отбираемый из тракта промперегрева на собственные нужды:				
1.7.21 расход		±2,5		±2,5
1.7.22 давление		±2,5		±2,5
1.7.23 температура, °С	±8,0		±4,0	
Пар, подаваемый на обдувку поверхностей нагрева котла:				
1.7.24 расход		±3,5		±2,5
1.7.25 давление		±2,5		±2,5
1.7.26 температура, °С	±4,0		±4,0	
Пар перед стопорными клапанами цилиндра высокого давления:		±1,0		
1.7.27 давление		±1,0		±0,6 (±0,4)
1.7.28 температура, °С	±8,0		±2,0	
1.7.29расход		±1,5		±1,5

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
Пар в регулирующей ступени:				
1.7.30 давление		±1,0		±0,6
1.7.31 температура, °С	±8,0		±2,0	
Пар за цилиндром высокого давления:				
1.7.32 давление		±1,0		±0,4
1.7.33 температура, °С	±8,0		±2,0	
Пар за цилиндром среднего давления				
1.7.34 давление		±1,0		±0,4
1.7.35 температура, °С	±3,0		±2,0	
Пар, подаваемый на питательный турбонасос:				
1.7.36 расход		±2,5		±1,5
1.7.37 давление		±1,0		±0,6
1.7.38 температура, °С	±8,0		±3,0	
Пар на выхлопе питательного насоса:				
1.7.39 давление		±1,0		±1,0
1.7.40 температура, °С	±8,0		±2,0	
Пар в выносном сепараторе Р-20 пусковых схем с прямоточными котлами				
1.7.41 расход		±1,0		
Пар, подаваемый для отпуска тепла:				
1.7.42 расход		±2,5		±2,5
1.7.43 давление		±1,0		±0,6
1.7.44 температура, °С	±8,0		±3,0	
Пар на выхлопе турбины (с противодавлением):				
1.7.45 расход		±2,5		±1,5
1.7.46 давление		±1,0		±0,6
1.7.47 температура, °С	±8,0		±3,0	
Пар, подаваемый на турбовоздуходувку				
1.7.48 расход		±2,5		±2,5
1.7.49 давление		±1,0		±0,6
1.7.50 температура, °С	±5,0		±3,0	
Пар на выхлопе турбовоздуходувки:				
1.7.51 давление		±1,0		±1,0
1.7.52 температура, °С	±4,0		±2,0	
Пар в конденсаторе турбины, питательного турбонасоса, турбовоздуходувки:				
1.7.53 давление в каждой секции (абсолютное)		±1,0		±1,0
1.7.54 температура, °С	±1,0			

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
Переток пара между энергоблоками:				
1.7.55 расход				±2,0
Пар, подаваемый на бойлер:				
1.7.56 давление		±1,0		±1,0
1.7.57 температура, °С	±4,0		±3,0	
Пар в котельной:				
1.7.58 давление		±1,0		±1,0
1.7.59 массовая концентрация солей в паре, мг/кг	±8,0			
1.8 Конденсат				
Конденсат турбины после обессоливающей установки:				
1.8.1 температура, °С	±1,0	–	±1,0	–
1.8.2 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±.06	–	–	–
1.8.3 содержание кислорода	–	±10,0	–	–
Конденсат на выходе из конденсатора:				
1.8.4 расход	–	±2,5	–	–
1.8.5 давление	–	±1,5	–	±1,5
1.8.6 температура, °С	±1,0	–	±1,0	–
1.8.7 значение pH	±0,2	–	–	–
1.8.8 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	–	–	–
Возвратный конденсат:				
1.8.9 расход	–	±2,5	–	±2,5
1.8.10 температура, °С	±2,0	–	±1,0	–
1.8.11 значение pH	±0.2	–	–	–
1.8.12 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	–	–	–
Конденсат на отопление:				
1.8.13 расход	–	±4,0	–	–
1.8.14 температура, °С	±2,0	–	–	–
Сточные воды:				
1.8.15 значение pH	±0,2	–	–	–
1.9 Тепловая энергия				
1.9.1 Количество теплоты, отпускаемой с сетевой водой на каждой тепломагистрали выводных коллекторов	–	±2,5	–	±2,5
1.9.2 Количество теплоты, отпускаемой с сетевой водой, проходящей через бойлерную установку	–	±2,5	–	±2,5
1.9.3 Количество теплоты,	–	±3,0	–	±2,5

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
отпускаемой с паром на каждой тепломагистрали выводных коллекторов				
1.9.4 Количество теплоты возвратного конденсата на каждой тепломагистрали	–	±2,5	–	±2,5
1.10 Тепловая мощность				
1.10.1 Мощность сетевой воды на каждой тепломагистрали	–	±3,0	–	–
1.10.2 Мощность пара, подаваемого для отпуска теплоты, на каждой тепломагистрали	–	±4,0	–	–
1.10.3 Мощность возвратного конденсата на каждой тепломагистрали	–	±3,0	–	–
1.11 Другие параметры				
Водород в корпусе генератора (возбудителя):				
1.11.1 давление		±2,0		
1.11.2 температура, °С	±3,0			
Дистиллят в контуре охлаждения статора ротора и сердечника генератора:				
1.11.3 расход		±4,0		
1.11.4 давление		±2,0		
1.11.5 температура, °С	±2,0			
Жидкость в контуре охлаждения генератора, охлаждающая водород, масло и дистиллят:				
1.11.6 давление		±4,0		
1.11.7 температура, °С	±2,0			
1.11.8 расход		±4,0		
Масло уплотнения вала генератора, подаваемое на подшипник турбины после маслоохладителя:				
1.11.9 температура, °С	±1,0			
Обмотка статора и возбуждения генератора, сердечник статора генератора:				
1.11.10 температура, °С	±2,0			
Подшипники турбины:				
1.11.11 температура баббита,°С	±1,0			
1.11.12 скорость вибрации		±10,0		
Валоповорот турбогенератора:				
1.11.13 относительная вибрация		±10,0		
Ротор турбины:				

Параметр	Нормируемая погрешность			
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП	
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %
1.11.14 осевой сдвиг		±5,0		
1.11.15 относительное расширение		±5,0		
1.11.16 прогиб		±10,0		
Корпус турбины:				
1.11.17 абсолютное расширение, мм	±5,0			
Металл змеевиков поверхностей нагрева котла в необогреваемой зоне, паропроводов, корпусов и толстостенных элементов энергооборудования:				
2.11.18 температура, °С	±5,0			
Турбина, турбонасос:				
2.11.19 частота вращения, об/мин	±3,0			
Электрическая сеть:				
2.11.20 Частота, 1/с	±0,1		±0,02	

Таблица Ж.2 – Нормы погрешности электрических измерений

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормируемая погрешность для расчета ТЭП		Примечание
	абсолютная	относительная, %	абсолютная	относительная, %	
2.1 Электрический ток					
2.1.1 Ток возбуждения генераторов и компенсаторов	–	±1,5	–	±0,2	
2.1.2 Ток в цепях генераторов постоянного тока и силовых преобразователей	–	±1,5	–	±0,5	
2.1.3 Ток в цепях аккумуляторных батарей	–	±1,5	–	±0,5	
2.1.4 Ток в цепи статора синхронного генератора	–	±1,5	–	±1,0 (±0,5)	
2.1.5 Ток на линиях электропередачи с напряжением 330 кВ и выше	–	±1,5	–	±1,0	
2.1.6 Ток на линиях электропередачи с напряжением ниже 330	–	±2,5	–	±1,0	

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормируемая погрешность для расчета ТЭП		Примечание
	абсолютная	относительная, %	абсолютная	относительная, %	
кВ					
2.2 Электрическое напряжение					
2.2.1 Напряжение в цепях силовых преобразователей и аккумуляторных батарей	–	±1,5	–	±0,5	
2.2.2 Напряжение в цепях статора синхронного генератора и компенсатора	–	±1,5	–	±1,0 (±0,5)	
2.2.3 Напряжение на линиях электропередачи 330 кВ и выше	–	±1,5	–	±1,0 (±0,5)	
2.2.4 Напряжение на линиях электропередачи менее 330 кВ	–	±2,5		±1,0 (±0,5)	
2.2.5 Напряжение на секциях сборных шин переменного и постоянного тока, которые могут работать раздельно	–	±1,5	–	±1,0 (±0,5)	
2.2.6 Напряжение в цепях возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов	–	±1,5	–	±0,2	
2.2.7 Напряжение на секциях сборных шин 110 кВ и выше, являющихся узловыми точками энергосистемы	–	±1,0	–	±1,0 (±0,5)	
2.3 Электрическая мощность					
Мощность в цепи генератора мощностью 100 МВт и более					
2.3.1 активная мощность	–	±1,8	–	±1,2	
2.3.2 реактивная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
Мощность в цепи генератора мощностью до100 МВт					

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормируемая погрешность для расчета ТЭП		Примечание
	абсолютная	относительная, %	абсолютная	относительная, %	
2.3.3 активная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
2.3.4 реактивная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
Электростанции мощностью 200 МВт и более					
2.3.5 активная мощность суммарная		±1,8	–	±1,2	
Мощность в цепях трансформаторов и линий, питающих собственные нужды напряжением 6 кВ и выше:					
2.3.6 активная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
Мощность в цепях Повышающих трансформаторов:					
2.3.7 активная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
2.3.8 реактивная мощность	–	±2,0	–	±1,6	
Мощность в цепях понижающих трансформаторов напряжением 220 кВ и выше:					
2.3.9 активная мощность		±1,8		±1,2	
2.3.10 реактивная мощность		±2,0	–	±1,6	
Мощность в цепях понижающих трансформаторов напряжением 110-150 кВ					
2.3.11 активная мощность		±2,0	–	±1,6	
Мощность в цепях линий напряжением 110кВ и выше с двухсторонним питанием, отходящих от шин станции и в цепях обходных					

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормируемая погрешность для расчета ТЭП		Примечание
	абсолютная	относительная, %	абсолютная	относительная, %	
выключателей					
2.3.12 активная мощность		±1,8		±1,2	
2.3.13 реактивная мощность		±2,0	–	±1,6	

Приложение И
(рекомендуемое)
Примерный перечень эталонов и вспомогательных средств измерений

Таблица И.1

Наименование	Диапазон измерений	Основная погрешность, %	Назначение
Калибратор электрических сигналов КИСС-03	Диапазоны генерации сигналов напряжения постоянного тока при токе нагрузки не более 2,5 мА : от 0 до 0,100000 В; от 0 до 1,00000 В; от 0 до 11,0000 В; Диапазон генерации сигналов силы постоянного тока при сопротивлении нагрузки (50-500) Ом: от 0 до 22,000 мА Пределы измерения напряжений постоянного тока: ±0,500000 В ±2,50000 В ±12,5000 В Пределы измерения силы постоянного тока, мА : ±22,000 Диапазоны измерения сопротивления, Ом: от 0 до 200,00 от 200 до 2000,0 Диапазон генерации э.д.с. ТП, мВ от 0 до 100,00		Задание входного сигнала при калибровке ИК (имитация сигнала термопар, термометров сопротивления, преобразователей Метран)
Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р	Диапазоны измерений: - давления от 0...1,6 до 0...60 МПа; - разрежения от 0...-0,025 до 0...-0,1 МПа Диапазоны измерений и воспроизведения электрических сигналов: напряжение пост. тока 0-1 В; постоянный ток 0-20 мА Погрешность измерений давления ±0,04, ±0,05% ВПИ поддиапазона Питание поверяемых датчиков напряжением 24 В от блока питания Метран-516 Единицы измерения давления: Па, кПа, МПа, кгс/м^2, кгс/см^2, mmHg, cmHg, mmH_2O, mbar, bar		Применяется в качестве эталона при поверке и калибровке: датчиков давления, разности давлений, разрежения, давления-разрежения, образцовых манометров, вакуумметров и др.средств измерений; вторичных показывающих и регистрирующих приборов.

			Обеспечивает калибровку средств измерений давления в условиях эксплуатации.
1. Масляный пресс МП-6	Верхний предел измерений 6 кгс/см^2 (0,6 МПа)	-	Задание входного сигнала при комплектном методе калибровки ИК давления
2. Манометр образцовый МО	То же	±0,25	Контроль входного сигнала при комплектном методе калибровки ИК давления
3. Манометр деформационный образцовый МО	Верхний предел измерений 1 кгс/см^2 (0,1 МПа)	±0,4	То же
4. Задатчик давления Воздух 250	Верхний предел измерений 250 кгс/см^2 (25 МПа)	±0,1	Задание входного сигнала при комплектном методе калибровки ИК давления, разности давлений
5. Мановакуумметр МВП-2,5	Верхний предел измерений 2,5 кгс/см^2 (0,25 МПа)	±0,005	Задание входного сигнала при комплектном методе калибровки ИК вакуума
6. Магазин сопротивления МСР-63	(0,01÷111111,1) Ом	±0,05	Задание входного сигнала при калибровке ИК температуры
7. Потенциометр постоянного тока ПП-63	(0÷100) мВ	±0,05	То же
8. Магазин взаимной индуктивности Р5017	(5,0·10^{-4} ÷ 11,111) мГн	±0,02	Задание входного сигнала при поэлементном методе калибровки ИК давления,

			расхода, уровня
9. Источник электрических сигналов ИЭС	(0÷5) мА	±0,05	То же
10. Цифровой вольтамперметр Щ68000	(0÷10) В	±(0,1/0,02)	Контроль значения входного сигнала при поэлементном методе калибровки ИК давления, расхода, уровня
11. Термометр лабораторный ТЛ-2	(0÷100) °С	Цена деления 1°С	Измерение температуры окружающего воздуха
12. Барометр БАММ-1	(80÷106)·1000 Па	±200 Па	Измерение барометрического давления
13. Психрометр Августа	(3÷100)%	Цена деления 0,5°С	Измерение влажности окружающего воздуха
14. Ампервольтметр Ц4312	(0÷250) В	±2,5	Измерение напряжения питания
15. Частотомер ЧЗ-36	(10÷1000) Гц	$\pm(1{,}5\cdot10^{-7}$ Гц + 1 ед.счета)	Измерение частоты
16. Виброизмерительный прибор БИП-7	(12÷200) Гц	±5,0	Измерение вибрации

Приложение К
(рекомендуемое)
Форма Протокола калибровки индивидуальной ИС поэлементным методом

(группа однотипных ИС)

Применяемые эталоны и вспомогательные СИ _____
(тип, класс точности, диапазон измерения)

№ пп.	Адрес ИК	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Элементы ИС											Погрешность ИС		Заключение о пригодности ИС	Специалист по калибровке (ф.и.о)	Подпись, число
				ППИ (или ППИ и ПрИП)				ЭТ ИС											
				Наименование	Условия эксплуатации	Погрешность измерений		Наименование	Условия калибровки	Значение входного сигнала X_{gi} X_{gi}		Значение выходного сигнала /(погрешность измерения) в единицах измеряемой величины			Измеренная средняя $\Delta^{(3)}_{ИСj}$	Допустимая (по модулю) $\lvert\Delta_{ИС_Д}\rvert$			
						Основная Δ_{oj}	Дополнительная Δ_{gj}			% Диапазона измерений	в единицах измеряемой величины	$X_{j1}/(\Delta_{j1})$	$X_{j2}/(\Delta_{j2})$	$X_{j3}/(\Delta_{j3})$					
1	ИС1									10									
										20									
										40									
										60									
										80									
										100									
2	ИС2									10									
										20									
										40									
										60									
										80									
										100									

Приложение Л
(рекомендуемое)
Форма сертификата о калибровке индивидуальной ИС

_____
наименование метрологической службы ТЭС

_____
(тип ИС, предприятие, эксплуатирующее ИС)

_____
наименование ИС (группы однотипных ИС)

Действительные значения метрологических характеристик ИС _____

_____

_____

Условия проведения калибровки _____

_____

_____

Заключение о годности ИС _____

_____

Протокол № _____ от _____20__г.

_____ (наименование должность руководителя метрологической службы)	_____ (подпись)	_____ (инициалы, фамилия)
_____ (наименование должность проводившего калибровку)	_____ (подпись)	_____ (инициалы, фамилия)

Приложение М
(рекомендуемое)
Форма Свидетельства о поверке индивидуальной измерительной системы

_____
(наименование органа Ростехрегулирования)

_____

№ _____

Действительно до: « ___ » _____ 20__

Измерительная система _____
(наименование ИС, предприятие, эксплуатирующее ИС)

в составе: _____
(СИ, их заводские номера)

поверена и на основании результатов периодической поверки (протокол № ___от _____г.) признана годной к применению.

Оттиск поверительного клейма или печати

_____ (наименование должности руководителя метрологической службы)	_____ (подпись)	_____ (инициалы, фамилия)
	_____ (дата в формате ДД.ММ.ГГГГ)	
_____ (поверитель)	_____ (подпись)	_____ (инициалы, фамилия)
	_____ (дата в формате ДД.ММ.ГГГГ)	
_____ (дата составления свидетельства о поверке в формате ДД.ММ.ГГГГ)		

Приложение Н
(рекомендуемое)
Рекомендуемый перечень эксплуатационных документов, мест их хранения и лиц, ответственных за ведение

Таблица М.1

Наименование документа	Местонахождение документа, участок							Лица, ответственные за ведение	Период пересмотра, годы	Срок хранения, годы
	СИ	АСР	ЗТ, СПТ	СДУ	ФГУ	Оперативный	Руководитель ПОК ИПиА			
1. Оперативные документы										
1.1. Оперативный журнал	–	–	–	–	–	+	–	Начальник смены	–	3
1.2. Журнал или картотека дефектов и неполадок оборудования	–	–	–	–	–	+	–	То же	–	3
1.3. Журнал технологических защит и автоматики (журнал технических средств КИПиА)	–	–	–	–	–	+	–	–»–	–	1
1.4. Журнал распоряжений	–	–	–	–	–	+	–	–»–	–	1
1.5. Журнал учета работы по нарядам и распоряжениям	–	–	–	–	–	+	–	–»–	–	1
1.6. Карта параметров настройки срабатывания ЗТ и СПТ и карта заданий авторегуляторам	+	+	+	+	+	+	–	–»–	–	1
2. Технические документы										
2.1. Карта параметров настройки срабатывания функциональных групп	–	–	–	–	+	+	–	Специалист ФГУ	3	–
2.2. Протоколы проверки комплектов защиты при осевом смещении ротора турбины, питательного насоса, относительном тепловом расширении ротора турбины	–	–	+	–	–	–	–	Специалист ЗТ	–	–

2.3. Этикетки регулирующих и функциональных приборов, датчиков автоматики, датчиков прямого действия, прямого действия, реле времени, токовых реле, автоматов питания	–	–	–	–	–	–	–	Специалисты АСР и ЗТ	–	–
2.4. Протоколы испытаний автоматических регуляторов питания барабанных котлов	–	+	–	–	–	–	–	Специалист АСР	–	–
2.5. Инструкция по эксплуатации (по обслуживанию) КИПиА	–	–	–	–	–	+	–	Руководитель ПОКИПиА	3	–
2.6. Схемы и технические описания КИПиА	+	+	+	+	+	+	+	Руководитель ПОКИПиА, специалисты	2–3	–
2.7. Документы, разрешающие изменения проектных решений	–	–	–	–	–	–	+	Руководитель ПОКИПиА	–	–
3. Организационные документы										
3.1. Положение о ПОКИПиА	–	–	–	–	–	–	+	Руководитель ПОКИПиА	3	–
3.2. Должностные инструкции	+	+	+	+	+	+	+	То же	3	–
3.3. Журнал распоряжений по персоналу	–	–	–	–	–	–	–	–»–	–	1
3.4. График опробования технологических защит	–	–	+	–	–	+	–	Специалист ЗТ	–	–
3.5. Графики технического обслуживания и капитальных ремонтов	+	+	+	+	+	–	–	Специалист	–	–
3.6. График работы дежурного персонала	–	–	–	–	–	+	+	Руководитель ПОКИПиА	–	–

3.7. Графики, схемы и тематика маршрутов обхода оборудования	–	–	–	–	–	+	+	Руководитель ПОКИПиА	3	–
3.8. Перечень эксплуатационных документов	–	–	–	–	–	+	+	Специалист	3	–

Примечания

1 В перечень не включен журнал учета работ по нарядам и распоряжениям и другие документы, которые должны вестись по формам и в соответствии с требованиями действующих правил, по технике безопасности, взрывобезопасности, пожарной безопасности и правил работы с персоналом.

2 В перечень не включена документация по метрологическому обеспечению средств измерений, которая должна вестись по формам и в соответствии с требованиями Росстандарта

Приложение П
(рекомендуемое)
Форма страниц оперативного журнала и пример рукописного ведения

Дата и время производства операций	Содержание записей	Подписи, замечания и распоряжения Руководителя ПОКИПиА, специалистов
10.08.01	Смена «А» с 20 до 8 ч НСС Блинов А.С., НСЦ Уваров Н.И., ДЭС БЩУ Петров И.П., ДЭС ИВК Рыженко А.А.	
	В работе Бл.1 ,2. ЗТ – в полном объеме	
20[22]	Обход по приемке смены. Замечаний нет	
21[22]	Бл. 1. Проверена точка 5 В11ТО13 по заявке НС КТО. Показания в норме	
21[52]	Бл. 1. Отключен АР разрежения (ж.д.)	
23[32]	Бл. 1. Включен АР разрежения	
23[40]	Бл. 2. Отказ монитора № 4. Заменен (взят из машзала ИВК)	
00[22]	Обход оборудования со срезкой учетных диаграмм	
01[32]	Бл. 1. Выведены в ремонт задвижки RD16S101, RD22S001 (НС КТО)	
02[52]	Бл. 1. Собрана эл. схема и прокручена совместно с КГЦ задвижка 2РН32S004	
04[12]	Бл. 1. Остановлен ПТН-1А защитой Р на напоре. Замечание: не сработала защита Qпв (НСС, ж. д.)	
05[22]	Обход по маршруту № 2, 3. Замечаний нет	
07[22]	Рапорт ЗНЦ Никитину В.М.	
08[22]	Смену сдал: Подпись Смену принял: Подпись	

П.1 Оперативный журнал, предназначен для регистрации в хронологическом порядке:

- включений и отключений устройств КИПиА с указанием причины;
- результатов плановых проверок устройств КИПиА порученных дежурному персоналу;
- отметок о выполненных дежурным персоналом корректировках настройки регуляторов, об изменении параметров настройки ЗТ и СПТ, функциональных групп, с указанием причин или со ссылкой на распоряжение;
- случаев действия ЗТ с отметками «Правильно», «Ложно» и указанием срабатывания указательных реле;
- случаев снятия пломб с аппаратуры защит, находящейся в эксплуатации;
- случаев неправильной работы устройств КИПиА, приведшей к останову технологического оборудования;
- случаев отказа в работе ЗТ и исполнительных механизмов;
- полученных оперативных распоряжений с отметкой об их исполнении;
- сообщений о недостатках организации рабочего места оперативного персонала (отсутствии инструмента, документации и т.д.);
- информации о первичном и ежедневном допуске по нарядам, о закрытии нарядов (указываются только номера нарядов).

П.2 В оперативном журнале соответствующими записями оформляют прием-сдачу смен дежурным персоналом. Дежурные, принимающие смену, знакомятся с записями, внесенными в журнал со времени окончания их предыдущего дежурства.

П.3 Графы журнала оформляют следующим образом:

- в графе 1 проставляется дата (число, месяц, год) и время (часы и минуты) производства операции. При этом дата указывается только в начале каждой смены, а в остальных случаях проставляется время производства операций;
- в графе 2 в начале смены указывается литер или номер смены, часы начала и конца дежурства, приводится состав дежурного персонала, состав основного оборудования, укрупненные сведения о состоянии (введено, выведено) средств КИПиА. Можно не перечислять работающее оборудование, а указывать только оборудование, находящееся в ремонте и резерве. Далее следуют записи в хронологическом порядке. Записи следует начинать с указания сокращенного названия номера агрегата, на котором произведена операция, например, Бл. 1, Т. 3, К. 2 (блок № 1, турбина № 3, котел № 2). В конце дежурства в графе 2 оформляется сдача смены.
- в графе 3 руководитель ПОКИПиА расписывается об ознакомлении с записями, при необходимости делает замечания дежурному персоналу и дает указания ремонтному персоналу по устранению отмеченных в журнале недостатков в работе КИПиА записывает оперативные распоряжения, имеющие срок действия не более одних суток.

При фиксации отключений устройств КИПиА не следует дублировать записи журнала дефектов: в необходимых случаях после записи об отключении устройств делается ссылка на журнал дефектов, а если дефект не устранен

дежурным персоналом, то дополнительно кратко указывается сущность дефекта и описание принятых мер.

П.4 Количество оперативных журналов устанавливается на ТЭС в зависимости от состава оборудования и принятой схемы оперативного обслуживания - один журнал на всю ТЭС (очередь) или журнал на каждый оперативный участок.

П.5 Оперативный журнал используется при анализе работы КИПиА, составлении отчетов о работе КИПиА, а также контроле за деятельностью дежурного персонала. После заполнения всех страниц использованный журнал сдается в архив, где хранится в течение трех лет.

Приложение Р
(рекомендуемое)
Форма страниц Журнала дефектов и неисправностей оборудования, с примером рукописного ведения

Р.1 Журнал дефектов и неисправностей оборудования предназначен для фиксации (записи) замеченных в течение смены дефектов и неполадок в работе устройств КИПиА с указанием принятых мер по устранению дефектов (См. рисунок Р.1).

В данном журнале целесообразно фиксировать все дефекты и неисправности, в том числе мелкие, как, например, ослабление или подгорание контактов, заедание в механической части и т.д. При этом дефекты и неисправности, устраненные дежурным персоналом, также фиксируются в данном журнале, а в оперативном журнале делают краткую запись об отключении устройства со ссылкой на журнал дефектов без описания сущности дефекта и принятых мер.

Дата и время записи	Наименование оборудования, сущность дефекта, подпись производившего запись	Подпись и замечания руководства	Подпись специалиста	Отметки об устранении дефектов, произведенные операции, подпись, дата
06.08.01 «В»	Бл. 1. Обрыв СПТ 6В34Т001 Подпись	Хасанову Подпись	Подпись	Обрыв будет устранен остановке блока Подпись 06.08.01
07.08.01»В»	Бл. 1. Нет крышки на СК приборов RE84F601 Подпись	Черткову Подпись	Подпись	Крышка установлена Подпись 07.08.01
08.08.01 «А»	Бл. 2. Неисправна термопара SA13T001 (59,6 мВ) Подпись	Хасанову Подпись	Подпись	Заменен датчик Подпись 09.08.01

Рисунок Р.1 – Форма страниц Журнала дефектов и неисправностей оборудования, с примером рукописного ведения

Р.2 Графы журнала дефектов и неисправностей оборудования заполняют следующим образом:

- графы 1 и 2 заполняет дежурный ПОКИПиА, обнаруживший отказ или узнавший о нем со слов дежурного ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования). Кроме этого, записи могут быть произведены персоналом ремонтных участков, если им обнаружен скрытый отказ в процессе технического обслуживания или ремонта, а также дежурным ПОЭО, ПОКТО, ПОВПУ (по принадлежности технологического оборудования) ;
- в графе 1 отмечается дата и время записи. Вместо времени записи можно указывать литер (номер) смены;
- записи в графе 2 следует начинать с сокращенного названия и номера агрегата. Должно быть четко указано отказавшее устройство (наименование и позиция по схеме или наименование, место установки и тип устройства).

Указывают сущность дефекта или внешний признак отказа с описание всех факторов, по которым был установлен данный отказ. В этой же графе подписывается работник, который произвел записи в графах 1 и 2;

- в графе 3 руководитель ПОКИПиА расписываются об ознакомлении с записями и при необходимости делают замечания(распоряжения), связанные с отказом устройств;
- в графе 4 ответственный специалист соответствующего участка расписывается об ознакомлении с записью в целях своевременной выдачи заданий ремонтному ПОКИПиА на устранение дефекта;
- в графе 5 при необходимости уточняется причина отказа, указывается характер и объем ремонта (корректировка, устранение заедания, замена неисправной аппаратуры и т.д.). В этой же графе кратко отмечается количество израсходованной аппаратуры оперативного резерва при устранении дефектов. Записи в графе 5 производятся дежурным, устранившим дефект, или мастером ремонтного участка.

Р.3 В случае невозможности устранения дефекта на работающем оборудовании должно быть указано, когда планируется устранить дефект, например: «при остановке блока», «при капитальном ремонте блока». При необходимости отключения устройства на длительное время из-за дефекта мастер ремонтного участка должен сделать также соответствующую запись в журнале технологических защит и автоматики.

Р.4 Журнал дефектов используют для организации работ по устранению дефектов и неполадок устройств КИПиА, для контроля и оценки деятельности дежурного и ремонтного персонала, для анализа работы КИПиА, а также может быть использован при сборе информации о надежности аппаратуры.

Р.5 После заполнения всех страниц журнал сдается в архив, где хранится в течение не менее трех лет.

Приложение С
(рекомендуемое)
Форма страниц Журнала технологических защит и автоматики с примером рукописного ведения

С.1 Журнал технологических защит и автоматики, форма которого и пример его заполнения приведен на рисунке С.1 предназначен для записи информации и распоряжений:

- по проделанным работам;
- о установке приборов;
- об изменениях схем, параметров настройки срабатывания;
- по включению в эксплуатацию устройств КИПиА после ремонта и монтажа;
- о выводе устройств из работы на длительное время из-за дефектов.

Дата	Содержание распоряжений и подписи лиц, отдавших распоряжения	Подпись дежурного персонала
1	2	3
05.09.01	№ 259 Бл. 2. Эл. схему задвижки KM16S101 не собирать. Неисправен кабель Мастер: подпись (фамилия) № 260	Подписи
05.09.01	Бл. 2. Введение в работу АР топлива и воздуха на мазуте. Запитываются из панелей 73 и 79 Структурная схема	Подписи
06.09.01	Мастер: подпись (фамилия) № 261 Бл. 1. Приборы температуры проверены, к пуску блока готовы Мастер: подпись (фамилия)	Подписи

С.2 Графы журнала технологических защит и автоматики заполняют следующим образом:

- в графе 1 проставляют дату записи;

- в графе 2 указывают порядковый номер распоряжения, после чего излагают его содержание. Записи производит инженерно-технический персонал ПОКИПиА. Распоряжение подписывается должностным лицом отдавшим распоряжение, с расшифровкой подписи (фамилия и.о.) и указанием даты.

- в графе 3 об ознакомлении с распоряжением расписывается Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА (по принадлежности технологического оборудования).

С.3 Дежурный работник объекта электроэнергетики из числа персонала КИПиА (по принадлежности технологического оборудования), принимающий смену, знакомится с записями, внесенными в журнал со времени окончания его предыдущего дежурства.

С.4 При необходимости аннулировать утратившее силу распоряжение делается запись об его отмене, дата и подпись лица, отменившего распоряжение.

С.5 При замене использованного журнала новым в последний должны быть перенесены распоряжения, не утратившие силу. Распоряжения, действующие постоянно, должны быть включены в соответствующие инструкции по эксплуатации при их очередном пересмотре, в структурные и электрические принципиально-монтажные схемы и т.д.

С.6 Срок хранения журнала после использования не менее одного года.

Приложение Т
(рекомендуемое)
Форма страниц Журнала административных распоряжений с примером рукописного ведения

Журнал административных распоряжений, форма которого и пример его заполнения приведены на рисунке Т.1, предназначен для фиксирования подписанных руководителем ПОКИПиА административных и технических распоряжений, с которыми по принадлежности должен быть ознакомлен дежурный персонал оперативных участков:

- о переводе персонала с одного вида работ на другой;
- о порядке подготовки вновь принятых работников;
- об изменении графика дежурства;
- о предоставлении отгулов и отпусков;
- об улучшении организации работ, о замечаниях по работе дежурного персонала, о поощрениях и взысканиях;
- о необходимости проработки руководящих указаний;
- о выдаче инструмента, инструкций, схем и о передаче их по смене;
- о внесении изменений в инструкции, схемы.

7.6. 10.2 В распоряжении о вводе журнала должно быть пояснено назначение журнала и оговорен порядок его ведения, в том числе в случае необходимости приведены указания о включении в перечень эксплуатационных документов по рабочему месту и о хранении после использования.

Дата	Содержание распоряжений и подписи лиц, отдавших распоряжение	Подписи дежурного персонала
1	2	3
01.08.01	№ 398 ДЭС Николаеву Н.Н. предоставить отгул 02.09.01 Руководитель ПОКИПиА: подпись (фамилия)	Подписи
04.09.01	№ 399 Начальникам смен проработать с персоналом распоряжение по ПОКИПиА № 8 от 20.08.01 и обеспечить его выполнение. Руководитель ПОКИПиА: подписи (фамилия)	Подписи

10.09.01	№ 400 Нач. смены Сидорову С.С. приступить к дублированию сроком на 2 дня по смене «Б» под руководством нач. смены Петрова П.П. с 10.09.01. После окончания дублирования с 12.09.01 приступить к самостоятельной работе по смене «В».РуководительПКИП: подпись (фамилия)	Подписи

Приложение У
(рекомендуемое)
Форма Карты параметров настройки срабатывания технологических защит и аварийной сигнализации

Таблица У.1

Наименование сигнала	Позиция по схеме	Параметры настройки		Примечание
		по значению	по времени	
1 По котельному оборудованию				
1.1. Понижение расхода питательной воды к котлу, н. «А», т/ч	RL45F001 RL45F002	265	30 с	
1.2. Понижение расхода питательной воды к котлу, н. «Б», т/ч	RL46F001 RL46F002	265	30 с	
1.3. Понижение расхода пара через промежуточный пароперегреватель, н. «А», МПа	NF 10P002 NF 10P003	0,01	20 с	
1.4. Понижение расхода пара через промежуточный пароперегреватель, н. «Б», МПа	NF20P002 NF20P003	0,01	20 с	

Приложение Ф
(рекомендуемое)
Форма Карты параметров настройки срабатывания функциональных групп с примером заполнения

Наименование	Позиция	Условия	Адрес	Где используется
NJ 10ФГ дутьевого вентилятора А вторичного воздуха				
1. Т железа двигателя	NJ10TO26xG11	>90°C	1.51.40.73.3	U 800
2. Т железа двигателя	NJ10TO25xG11	>90°C	1.51.40.71.3	U 800
3. Т железа двигателя	NJ10TO24xG11	>90°C	1.51.40.69.3	U 800
4. Т меди двигателя	NJ10TO23xG11	>90°C	1.51.40.67.3	U 800
5. Т меди двигателя	NJ10TO22xG11	>90°C	1.51.40.65.3	U 800
6. Т меди двигателя	NJ10T21xG11	>90°C	1.51.40.63.3	U 800
7. Т подшипника 4	NJ10T14xG11	>70°C	1.51.40.59.3	U 800
8. Т подшипника 3	NJ10T13xG11	>70°C	1.51.40.57.3	U 800
9. Т подшипника 2	NJ 10T12xG11	>80°C	1.51.40.53.3	U 800
10. Т подшипника 1	NJ 10T11xG11	>80°C	1.51.40.53.3	U 800
11. Q масла на подшипники	NW31F001xG61	<мин	1.52.19.3.11	U 800
12. L в демпферном баке	NW10L002xG14	>840 мм	1.52.24.23.12	U 100(FE), U 004 №11D00 (FE)

Приложение Х
(рекомендуемое)
Форма карты заданий авторегуляторам РП4–У с примером заполнения

Бл. № АСР								
Устройство, регулирующее РП4–У, поз.	$^{\alpha}\Sigma$	0,4–1,0	–					
	α_1	0–1,0	–					
	α_2	0–1,0	–					
	α_3	0–1,0	–					
	R_T		МОм					
	Задание	0–90	%					
		±10						
	$\alpha_п$	0,2–2,0	%					
	$Т_Ф$	0–30	с					
	T_N	0,1–1,0	с					
	$\alpha_п$	0,5–8	с/%					
	$T_н$	0–500	с					
	Дата							
	Подпись							

Приложение Ц
(рекомендуемое)
Форма карты заданий авторегуляторам ПРОТАР–110

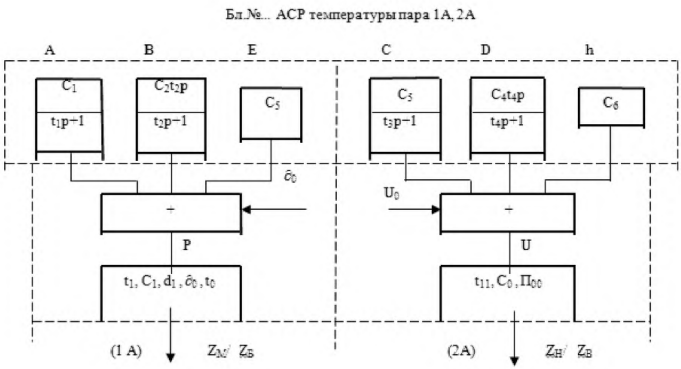
Бл. № АСР температуры пара 1А, 2А								
Протар–110, поз.	C_0	–	15,0		C_1	–	6,9	
	C_1	–	1,0		T_1	С	10,0	
	C_2	–	0,5		∂_1	С	0,2	
	C_3	–	1,0		T_{11}	С	12,2	
	C_4	–	1,1		U_0	%	74	
	C_5	–	0,08		T_2	С	65	
	C_6	–	0,08		T_4	С	50	
	∂о	%	95,1		$П_{00}$	%	0,6	
	T_0	с	2,56					
	$T_с$	с	60					
	∂	%	1,0					
	Дата Подпись					Дата Подпись		

Приложение Щ
(рекомендуемое)

Форма Программы функционирования ПРОТАР–110

Бл. № АСР температуры пара 1А, 2А										
	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
00	F_{16}	1	F_{18}	F_{25}	F_{22}	$П_{02}$	F_{33}			
01	F_{40}	F_{27}	F_{19}	U_0	F_{26}	F_{41}	L_2			
02	B	C_5	F_{40}	F_{41}	$П_{00}$	$П_{03}$	F_{25}			
03	F_{27}	F_{25}	h	U	F_{30}	F_{40}	$П_{03}$			
04	C_2	$П_{16}$	F_{27}	F_{40}	U	$П_{01}$	F_{34}			
05	F_{49}	F_{25}	C_6	$П_{20}$	F_{27}	F_{41}	$П_{20}$			
06	t_2	$П_{17}$	F_{25}	F_{41}	C_0	$П_{02}$	F_{15}			
07	F_{41}	F_{41}	$П_{18}$	Y_0	F_{41}	F_{12}	F_{00}			
08	$П_{17}$	P	F_{25}	F_{40}	$П_{01}$	F_{32}				
09	$F40$	F_{01}	$П_{19}$	U	F_{26}	L_1				
	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ПРОТАР–110						Дата				
Поз.						Подпись				

Приложение Ш
(рекомендуемое)
Пример структурной схемы



Протар 110, поз.....

Приложение Щ
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма годового графика опробования защит

График опробования защит_____
(номер блока)

Наименование защиты	I квартал						I квартал						III квартал						IV квартал						Примечание
	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1. При осевом смещении ротора турбины																									
2. ↑ Н в ПВД до II предела																									
3. ↑ Н в барабане котла до II предела																									
4. Упуск уровня в барабане котла																									
5. Падение давления газа за регулирующим клапаном																									
6. ↓ вакуума в конденсаторе турбины																									
7. ↑ ТН в барабане котла до I предела																									
8. ↓ *t* свежего пара																									
9. ↑↑ *t* свежего пара																									
10 ↑ *t* пара промперегрева																									

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утв. Приказом Минтопэнерго России от 19.02.2000 № 49, зарегистрированы Минюстом России 16.03.2000 № 2150

[2] ПОТ Р М–016–2001 (РД 153–34.0–03.150–00) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утв. Приказом Минэнерго России от 27.12.2000 № 163, Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 05.01.2001 № 3.

УДК 65.011.56 ОКС 17.020 ОКП 31 8410, 31 8411, 31 8420, 31 8422, 31 8424, 31 8440, 31 8441

Ключевые слова: ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, СИСТЕМА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, ТЕПЛОВАЯ АВТОМАТИКА, КИП, КИПиА ТЭС, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, БЕСПЕРЕБОЙНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС

Руководитель организации-разработчика
Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС»- «Фирма ОРГРЭС»

Директор — В.А. Купченко

Руководитель разработки — Начальник ЦАСУТП — В.Г. Михальченко

Исполнитель — Бригадный инженер — И.П. Оранский

gost.e-ecolog.ru