

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ**

Выпускная квалификационная работа

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Машиностроение и материалобработка»
специализации «Сертификация, метрология и управление качеством
в машиностроении»

Идентификационный код ВКР: 359

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра технологии машиностроения, сертификации и
методики профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующий кафедрой ТМС
_____ Н.В. Бородина
«_____» _____ 2019 г.

**РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ**

Выпускная квалификационная работа

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Машиностроение и материалобработка»
специализации «Сертификация, метрология и управление качеством
в машиностроении»

Исполнитель:
студентка группы ЗКМ-405С

Д.Д. Костарева

Руководитель:
доцент, канд. пед. наук,
доцент кафедры ТМС

А.С. Кривоногова

Нормоконтролер:
доцент, канд. пед. наук,
доцент кафедры ТМС

А.С. Кривоногова

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения
Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль «Машиностроение и материалобработка»
Профилизация «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ТМС

_____ Н.В. Бородина
(подпись)

ЗАДАНИЕ

на подготовку выпускной квалификационной работы

Обучающегося группы ЗКМ-405С

Фамилия Костарева Имя Дарья Отчество Дмитриевна

1. Тема выпускной квалификационной работы Разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ

Утверждена: Протокол заседания кафедры от «___» _____ 20__ г. № _____

2. Руководитель Кривоногова Анна Сергеевна
(фамилия, имя отчество полностью)

канд.пед.наук доцент доцент кафедра ТМС Института ИПО
(ученая степень) (ученое звание) (должность) (место работы)

3. Место преддипломной практики ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ПО «Западные электрические сети»

4. Идентификационный код ВКР 359

5. Исходные данные к работе: ГОСТ Р ИСО 9001-2015. СМК. Требования; Положение о службе метрологии и измерений ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК компания Урала» - «Свердловэнерго», ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

6. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Общий раздел (деятельность предприятия «Свердловэнерго» ПО «Западные электрические сети»; система качества предприятия; МС предприятия ПО «Западные электрические сети»)

2) Разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ (обзор и анализ действующих нормативно-технических документов; общие подходы к руководству для организации и выполнения калибровочных работ; разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ)

3) Методическая часть (повышение квалификации работников метрологической службы; анализ профессионального стандарта «Специалист по метрологии»; разработка лекции на тему «Методы и средства поверки(калибровки). Методика выполнения измерений»).

7. Перечень графических и демонстрационных материалов: *презентация доклада*.

8. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

| № п/п | Наименование этапа ВКР | Срок выполнения этапа | % выполнения ВКР | Отметка руководителя ВКР о выполнении |
|-------|--|--|-------------------|---------------------------------------|
| 1. | Выполнение ВКР во время преддипломной практики | 15.12.2018 | 40% | |
| 2. | Защита результатов преддипломной практики | 24.12.2018 | 50% | |
| 3. | Выполнение работ по разрабатываемым вопросам, их изложение в тексте ВКР: - общий раздел - разработка руководства по качеству - методическая часть | 14.12.2018 18.12.2018 21.12.2018 | 60% 70% 80% | |
| 4. | Оформление пояснительной записки | 03.02.2019 | 88% | |
| 5. | Выполнение чертежей и демонстрационных материалов (при наличии) | 30.01.2019 | 92% | |
| 6. | Нормоконтроль | 30.01.2019 | 95% | |
| 7. | Подготовка доклада к защите в ГЭК | 04.02.2019 | 100% | |

9. Консультации по работе (с указанием относящихся к ним разделов)

| № п/п | Раздел | Консультант | Задание выдал | | Задание принял | |
|-------|--------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 1. | | _____ Ф.И.О. | _____ (подпись) | _____ (дата) | _____ (подпись) | _____ (дата) |
| 2. | | _____ Ф.И.О. | _____ (подпись) | _____ (дата) | _____ (подпись) | _____ (дата) |
| 3. | | _____ Ф.И.О. | _____ (подпись) | _____ (дата) | _____ (подпись) | _____ (дата) |

Задание выдал руководитель ВКР _____
(подпись)

«5» октября 2018 г.

Задание получил: _____
(подпись обучающегося)

«5» октября 2018 г.

10. Все материалы выпускной квалификационной работы проанализированы.

Считаю возможным допустить Костареву Д.Д. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись)

11. Допустить Костареву Д.Д. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Протокол заседания кафедры от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 58 страницах, содержит 5 таблиц, 31 источник литературы, а также 2 приложение на 55 страницах.

Ключевые слова: СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА, НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ПЕРСОНАЛ, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ, РУКОВОДСТВО ПО КАЧЕСТВУ, КАЛИБРОВОЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ, МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА.

Библиографическое описание ВКР.

Костарева Д.Д. Разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ: выпускная квалификационная работа / Д.Д. Костарева; Рос. гос. проф.-пед. ун-т; Институт инж.-пед. образования, каф. технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения. – Екатеринбург, 2019. – 114 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

В работе изучена деятельность службы метрологии и измерения на предприятии ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ПО «Западные электрические сети»; проведено сравнение характеристик действующего руководства и разрабатываемого; разработано руководство по качеству для организации и выполнения калибровочных работ для предприятия ПО ЗЭС.

В методической части проанализирован профессиональный стандарт «специалист по метрологии», разработан конспект лекции для повышения квалификации сотрудников метрологической службы.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ..... | 8 |
| 1.1. Деятельность предприятия Свердловэнерго ПО «Западные электрические сети». | 8 |
| 1.2. Система менеджмента качества предприятия..... | 9 |
| 1.3. Метрологическая служба предприятия ПО «Западные электрические сети» | 11 |
| 2. РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ | 14 |
| 2.1. Обзор и анализ действующих нормативно-технических документов | 14 |
| 2.2. Общие подходы к разработке руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ..... | 17 |
| 2.3. Разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ..... | 26 |
| 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | 39 |
| 3.1. Повышение квалификации работников метрологической службы | 39 |
| 3.2. Анализ профессионального стандарта «Специалист по метрологии» | 40 |
| 3.3. Разработка лекции на тему «Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений»..... | 42 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 53 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 55 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А – Проект руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ | 59 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Презентация на тему «Методы и средства поверки (калиб- ровки). Методика выполнения измерений». | 107 |

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ЗЭС – западные электрические сети;

ИСМ – интегрированная система менеджмента;

МС – метрологическая служба;

НД – нормативный документ;

ПО – производственное отделение;

РК – руководство по качеству;

РЭС – районные электрические сети;

СИ – средства измерений;

СМК – система менеджмента качества.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальностью выпускной квалификационной работы является повышение качества оказания услуг калибровочной лаборатории. Одним из требований, предъявляемых к калибровочной лаборатории, является наличие действующей системы менеджмента качества. Для внедрения и поддержания системы менеджмента качества, любая лаборатория должна подготовить необходимый комплект документации и постоянно отслеживать актуальность этих документов. Руководство по качеству – основной документ системы менеджмента качества калибровочной лаборатории, главным назначением которого является общее описание системы качества и составляющих ее подсистем.

Основополагающим разделом Руководства является описание целей компании в области качества. Достижение этих целей обусловлено правильным выполнением требований в области качества.

На предприятии ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ПО «Западные электрические сети» образовалась новая служба – служба метрологии и измерений, в состав которой входит калибровочная лаборатория. В связи с тем, что поменялась организационная структура, функции и ответственные, понадобилась разработка новой редакции руководства по качеству.

Объектом исследования является деятельность метрологической службы предприятия ПО ЗЭС.

Предметом исследования является разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ.

Целью работы является разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Задачи:

– изучить деятельность и документацию системы менеджмента качества ПО ЗЭС;

- проанализировать нормативные документы и действующее руководство по качеству метрологической службы, аккредитованной на право калибровки средств измерений;
- разработать руководство по качеству для организации и выполнения калибровочных работ;
- проанализировать профессиональный стандарт «Специалист по метрологии» и разработать занятие в рамках программы повышения квалификации работников метрологической службы предприятия ПО ЗЭС.

1. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Деятельность предприятия Свердловэнерго ПО «Западные электрические сети»

ОАО «МРСК Урала» – «Свердловэнерго» ПО «Западные электрические сети». На территории Свердловской области ОАО «МРСК Урала» представляет филиал «Свердловэнерго». Филиал ОАО «МРСК Урала» – «Свердловэнерго» осуществляет передачу электрической энергии по распределительным сетям 0,4-110 кВ. Основной задачей является обеспечение надежного функционирования и развития распределительного электросетевого комплекса региона, а также подключение новых потребителей к распределительным электрическим сетям компании.

Всего в эксплуатации филиала «Свердловэнерго» находится 375 подстанций 35-220 кВ суммарной мощностью 7279 МВА, 7823 шт. трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ и 36 654 км воздушных и кабельных линий электропередачи классом напряжения 0,4-110 кВ.

Общая численность персонала филиала «Свердловэнерго» составляет более 5 тысяч человек. Филиал «Свердловэнерго» осуществляет электроснабжение промышленных предприятий и населения на территории общей площадью 195 тыс. км² с населением 4,4 млн. человек. Средний радиус обслуживания в производственном отделении составляет 32 км.

Официальная дата основания Западных электрических сетей (ЗЭС) – 1 апреля 1964 года.

Производственное отделение Западные электрические сети является одним из крупнейших подразделений филиала ОАО «МРСК Урала» – «Свердловэнерго», которое осуществляет распределение электроэнергии на территории западной части Свердловской области. Кабельные и воздушные электрические сети данного производственного отделения связывают две части света – Европу и Азию.

В зоне ответственности Западных электрических сетей находится 11 городских округов Свердловской области, расположенных в юго-западном направлении от областного центра и примыкающих к территориям Пермского края, Челябинской области и Республики Башкортостан.

В состав производственного отделения входят семь районов электрических сетей: Красноуфимский, Артинский, Михайловский, Первоуральский, Ревдинский, Дегтярский, Южный.

На сегодняшний день в производственном отделении работает примерно 1200 человек. Оборудование, которое обслуживает персонал ЗЭС – это 9 809,7 км линий электропередачи напряжением 0,4-110 кВ, 99 подстанций 35-110 кВ и 2390 трансформаторных пунктов 6-10/0,4 кВ [17].

1.2. Система менеджмента качества предприятия

В ОАО «МРСК Урала» во всех производственных отделениях и РЭС поддерживается в рабочем состоянии, постоянно развивается и улучшается интегрированная система менеджмента (ИСМ). ИСМ сертифицирована в отношении оказания услуг по передаче и распределению электрической энергии, технологическому присоединению на соответствие требованиям международных и национальных стандартов:

- ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования»;
- ISO 14001:2015 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»;
- ISO 45001:2018 «Системы менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны здоровья (охраны труда). Требования»;
- ISO 50001:2011 «Система энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».

Интегрированная система менеджмента – это система управления компанией, представляющая собой совокупность организационной структуры, пол-

номочий и ответственности, процессов деятельности, трудовых, материальных и финансовых ресурсов, направленная на:

- постоянное улучшение и удовлетворение требований потребителей;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду;
- устранение/снижение рисков профессиональных опасностей на производстве;
- рациональное использование и эффективное управление энергоресурсами и их сбережение.

На предприятии также имеется система нормативной документации. Она является основой единой политики в области технического регулирования разработки и производства, которая определяет диапазоны качества производимой продукции и предоставляемых услуг, а также их соответствие требованиям безопасности.

Первое заседание Координационного совета по развитию системы нормативно-технической документации прошло в центральном офисе компании «Россети» 1 июля 2015 года.

В систему нормативной документации входит:

- 1) Федеральные законы;
- 2) Постановления Правительства РФ;
- 3) Ведомственные нормативные акты.

Структура документации СМК:

- политика в области качества;
- руководство по качеству;
- стандарты предприятия;
- положение о подразделении;
- рабочие инструкции;
- должностные инструкции.

1.3. Метрологическая служба предприятия ПО «Западные электрические сети»

Важную роль в системе качества предприятия играет метрологическая служба.

В своей деятельности метрологическая служба ПО «Западные электрические сети» руководствуется законодательством Российской Федерации, в том числе:

- Законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»;
- стандартами и нормативными документами Государственной системы обеспечения единства измерений Российской Федерации;
- приказами Холдинга МРСК, ОАО «МРСК Урала», филиала «Свердловэнерго»;
- отраслевыми НД по обеспечению единства измерений.

Целью организации МС ЗЭС является обеспечение единства измерений при передаче, распределении и реализации электрической энергии, а также обеспечение контроля и управления надежной и экономичной эксплуатацией энергетического оборудования.

Основными задачами МС ЗЭС для реализации этой цели являются:

- повышение уровня развития измерительной техники, внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационных измерительных систем и комплексов, эталонов, применяемых для калибровки средств измерений;
- осуществление метрологического контроля средств измерений путем калибровки средств измерений, проверки своевременного представления средств измерений на поверку;
- осуществление надзора за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками (методами) измерений, эталонами единиц величин, применяемых для калибровки средств измерений, соблюдением мет-

рологических правил и норм, государственных и отраслевых нормативных документов по обеспечению единства измерений [20].

Метрологическая служба выполняет следующие функции:

1. Осуществление эксплуатации и учета средств измерений.
2. Разработка графиков периодической ведомственной и обязательной государственной поверок мер и измерительных приборов.
3. Участие в разработке и осуществлении организационно-технических мероприятий, обеспечивающих единство измерений, соответствие применяемых средств измерений электрических величин требованиям нормативно-технических документов.
4. Составление заявок на средства измерений, приемку измерительных приборов и распределение их по РЭС и службам.
5. Содержание в исправном и законном состоянии мер и измерительных приборов, используемых в качестве образцовых для осуществления ведомственной поверки рабочих приборов.
6. Своевременное представление всех мер и измерительных приборов, для которых установлена обязательная государственная поверка.
7. Организация периодических ведомственных поверок каждого прибора в установленные сроки.
8. Изъятие из эксплуатации мер и измерительных приборов: не поверенные в сроки, вышедшие за пределы износа (установленные стандартами, техническими условиями, инструкциями и другими руководящими техническими документами), не имеющих действующих клейм, вызывающих сомнения в правильности показаний.

В состав метрологической службы входит электротехническая лаборатория, которая аккредитована на право калибровки СИ. Основным «продуктом» работы лаборатории является информация. Она представляется в виде данных и документов. Документы и данные – это элементы системы качества, за счет которых осуществляется коммуникация как внутри лаборатории, так и за ее пределами.

Документация лаборатории может быть представлена в разных видах: бумажные документы, компьютерные файлы, программы, графики, схемы, видеозаписи. Чтобы обеспечить доступность, достоверность и надежность результатов работы необходимо создать эффективную систему управления документацией.

Виды документации лаборатории:

- Организационно-распорядительная. С помощью нее обеспечивается административное управление работой. Сюда относятся положение о лаборатории, организационную структуру, паспорт лаборатории, должностные инструкции, приказы и распоряжения по основной деятельности.

- Корреспонденция. В ней представляются официальные контакты лаборатории с другими организациями, должностными лицами и гражданами. К корреспонденции относятся официальные письма, описи документов и сопроводительные письма.

- Юридическая. Обеспечивает правовое регулирование взаимоотношений лаборатории со своими контрагентами и сотрудниками. Сюда относятся договора, доверенности, акты.

- Кадровая. Отражает вопросы управления кадрами лаборатории.

- Нормативно-техническая. Она включает документы, регламентирующие работу лаборатории. Сюда относятся стандарты, технические регламенты, законы, технические инструкции, методики, графики, положения и руководства [11].

В пользовании калибровочной лаборатории ПО «ЗЭС» имеются:

- ПР 50.2.016-94. ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ;
- РД 34.11.412-96. Методические указания. Калибровка средств измерений на энергопредприятиях электроэнергетики. Организация и порядок проведения.

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий;

- РМГ 120-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к выполнению калибровочных работ.

2. РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

2.1. Обзор и анализ действующих нормативно-технических документов

Основные положения в области измерений, калибровки и поверки средств измерений определены в федеральном законе «Об обеспечении единства измерений» (ФЗ № 102 от 11 июня 2008 года). В данном законе даны основные понятия и определения.

В соответствии со статьей 2, калибровка средств измерений – это совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

Средство измерений – это техническое средство, предназначенное для измерений [29].

ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Стандарт разработан для организаций всех видов с целью помочь при внедрении и обеспечении функционирования системы менеджмента качества. В данном стандарте дано определение понятию «руководство по качеству» и «политика в области качества». Эти понятия нужны для разработки руководства по качеству.

Руководство по качеству – документ, определяющий систему менеджмента качества организации.

Политика в области качества – Общие намерения и направление деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством [7].

В разделе 2.3.5 данного стандарта сказано, что улучшение очень необходимо организации для того, чтобы сохранить хороший уровень деятельности и создавать новые возможности.

Согласно разделу 3, улучшение – это действия по улучшению результатов деятельности.

ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Согласно этому стандарту определяются границы системы менеджмента качества и охватываемую ею деятельность, чтобы установить область ее применения. Также в данном стандарте важным разделом является «Политика в области качества», в котором говорится, что высшее руководство должно разработать, реализовывать и поддерживать в актуальном состоянии политику в области качества. И она должна соответствовать намерениям и среде организации. В любой организации СМК включает документированную информацию. В разделе 7.5.2 данного стандарта описывается, как создать и актуализировать документированную информацию. Согласно разделу 7.5.3 документированная информация, необходимая для СМК должна находиться под управлением для обеспечения ее пригодности и доступности, а также для защиты [8].

ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007. Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества. Настоящий стандарт содержит руководящие указания по разработке, внедрению и поддержанию в рабочем состоянии документации, необходимой для обеспечения результативности системы менеджмента качества и соответствующей потребностям организации. В данном стандарте также даны общие положения о руководстве по качеству.

В соответствии с разделом 4.4. данного стандарта, руководство по качеству должно содержать информацию об организации. Сюда относится наименование, адрес, а также контактная информация. Также могут быть сведения об истории организации и ее размерах [6].

Согласно данному стандарту РК должно содержать следующие элементы:

- наименование и область применения;
- содержание руководства по качеству;
- рассмотрение, утверждение, пересмотр ;
- политика и цели в области качества;
- организационная структура, ответственность и полномочия;
- ссылки;

- описание СМК.

ПР 50.2.016-94. ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ. Данный документ устанавливает требования к выполнению калибровочных работ и распространяется на калибровку СИ, которые не подлежат поверке, выполняемой аккредитованными метрологическими службами. Согласно разделу 1, средства калибровки – эталоны, установки и другие средства измерений, применяемые при калибровке в соответствии с установленными правилами [21].

В соответствии с разделом 2, РК должно учитывать следующие элементы:

- политика в области качества;
- область деятельности;
- средства калибровки;
- документация на калибровку;
- персонал;
- помещения и окружающая среда;
- порядок приема и регистрации средств измерений на калибровку;
- оформление результатов калибровки.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Данный стандарт устанавливает основные требования к компетентности лабораторий в проведении испытаний или калибровки. Согласно разделу 4, лаборатория или организация, в которую входит лаборатория, должна быть способной нести юридическую ответственность. В этом же разделе говорится, что лаборатория должна разрабатывать, внедрять и поддерживать СМК в соответствии с ее областью деятельности. Также должно быть руководство по качеству, в котором должны быть установлены политика и задачи. А для того, чтобы подтвердить соответствие требованиям СМК и данному стандарту, лаборатория должна периодически проводить проверки своей деятельности.

В соответствии с разделом 5, персонал лаборатории должен быть компетентен в своей деятельности. В лаборатории должны вестись записи о полномочиях, компетенции, обучении, профессиональном и образовательном уровне,

и опыте всего технического персонала. А также персоналу важно соблюдать условия окружающей среды для проведения калибровки, чтобы обеспечить достоверность результатов [9].

РД 153-34.0-11.411-98. Положение о калибровочных клеймах. Согласно данному положению, калибровочные клейма – технические устройства, предназначенные для нанесения оттиска клейма на средства измерений, дополнительные устройства или техническую документацию. Согласно разделу 3, применять клейма могут те лица, которые аттестованы в качестве калибровщиков. У каждого калибровщика есть свое персональное калибровочное клеймо, которое передавать другим лицам запрещается. В разделе 4 данного положения сказано, что при выдаче и получении калибровочного клейма, лицо, производящее калибровку, расписывается в специальном журнале и несет ответственность за его сохранность [26].

2.2. Общие подходы к руководству по качеству для организации и выполнения калибровочных работ

Руководство по качеству – документ, который описывает систему менеджмента качества предприятия. Каждая организация разрабатывает свое руководство по качеству. В руководстве по качеству содержится область применения системы менеджмента качества, обоснование и детали любых исключений, документированные процедуры или ссылки на них, описание взаимодействия процессов системы менеджмента качества.

На крупных предприятиях может существовать иерархия Руководств по качеству:

- Общее руководство по качеству;
- Руководство по качеству для различных производств (по видам продукции);
- Руководство по качеству для различных подразделений;

– Руководство по качеству для различных этапов процесса производства и связанных с ним функций проектирования, материально-технического снабжения.

Руководство по качеству включает в себя информацию об организации. К ней относится наименование, адрес и контактная информация. Порядок построения РК носит необязательный характер и зависит от потребностей данной организации [24].

Руководство по качеству содержит следующие элементы:

1. Наименование и область применения. В этом разделе следует указать организацию, которая будет применять РК. Дается информация о наименовании организации, адресе. Могут также указываться сведения о размере организации или исторические справки.

2. Содержание руководства по качеству. В этом разделе необходимо указать номера и наименования всех разделов, а также номера страниц, на которых эти разделы расположены.

3. Рассмотрение, утверждение и пересмотр. Руководство по качеству должно содержать точные сведения о его статусе, датах рассмотрения, утверждения и пересмотра.

4. Политика и цели в области качества. Руководство по качеству должно включать в себя политику и цели в области качества или ссылки на них. Включать ли политику и/или цели в области качества в руководство по качеству принимает высшее руководство организации. Целью политики в области качества является достижение высокого уровня качества заявленных испытаний (измерений), проводимых в соответствии с установленными методами и требованиями, обеспечивающих получение достоверных результатов. Все сотрудники, участвующие в проведении испытаний (измерений), должны ознакомиться с документацией по качеству и следовать в своей деятельности установленной политикой в области обеспечения качества и документированными процедурами лаборатории [19].

5. Организационная структура, ответственность и полномочия. В руководстве по качеству должна быть представлена структура организации. Полномочия, взаимодействия и ответственность могут быть приведены в организационных схемах, картах процессов и/или рабочих инструкциях. Эти документы могут быть включены в состав руководства по качеству или на них должны быть сделаны ссылки.

6. Ссылки. Руководство по качеству должно содержать перечень документов, на которые делаются ссылки.

7. Описание системы менеджмента качества.

Руководство по качеству должно содержать описание элементов системы качества. И согласно стандарту ИСО 9001, система качества должна содержать следующие элементы:

- *Лидерство*. В пятом разделе стандарта ИСО 9001 сказано, что Высшее руководство должно демонстрировать свое лидерство и приверженность в отношении системы менеджмента качества, а также в отношении ориентации на потребителей.

- *Политика*. Высшее руководство должно разработать, реализовывать и поддерживать в актуальном состоянии политику в области качества, которая будет соответствовать среде организации, включать в себя обязательство соответствовать применимым требованиям, а также постоянно улучшать СМК. Политику в области качества необходимо делать доступной, довести до сведения работников, а также, чтобы она была доступной для заинтересованных сторон.

- *Функции, ответственность и полномочия в организации*. Высшее руководство организации должно обеспечить определение, доведение до работников и понимание в организации обязанностей, ответственности и полномочий для выполнения соответствующих функций.

- *Планирование*. В этом разделе, согласно ИСО 9001, организация должна учитывать все факторы и определять риски и возможности, которые подлежат рассмотрению для: обеспечения уверенности в том, что система менеджмента качества может достичь своих запланированных результатов; уве-

личения их желаемого влияния; предотвращения или уменьшения их нежелательного влияния; достижения улучшения.

– *Средства обеспечения.* Организация должна определить и обеспечить наличие ресурсов, нужных для разработки, внедрения, поддержания и постоянного улучшения системы менеджмента качества.

Организация должна рассматривать: возможности и ограничения, связанные с имеющимися внутренними ресурсами; то, что необходимо получать от внешних поставщиков.

– *Инфраструктура.* Организации необходимо определить, создать и поддерживать инфраструктуру, которая нужна для функционирования ее процессов с целью достижения соответствия продукции и услуг [8].

Инфраструктура может включать:

- 1) здания и связанные с ними инженерные системы;
- 2) оборудование, в том числе технические и программные средства;
- 3) транспортные ресурсы;
- 4) информационные и коммуникационные технологии.

– *Документированная информация.* Система менеджмента качества организации должна включать: а) документированную информацию, требуемую данным стандартом; б) документированную информацию, определенную организацией как необходимую для обеспечения результативности системы менеджмента качества.

– Объем документированной информации системы менеджмента качества у разных организаций может отличаться. Это зависит от размера организации, вида деятельности, продукции, а также от компетентности работников [3].

– *Среда для функционирования процессов.* Организации нужно определить, создать и поддерживать среду, необходимую для функционирования ее процессов и достижения соответствия требованиям к продукции и услугам.

– *Проектирование и разработка продукции и услуг.* Организация должна разработать, внедрить и поддерживать процесс проектирования и разработ-

ки, подходящий для обеспечения последующего производства продукции или предоставления услуги.

– *Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками.* Организация должна обеспечить соответствие процессов, продукции и услуг, которые поставляются внешними поставщиками установленным требованиям. Организации необходимо определять и применять критерии оценки, выбора и мониторинга результатов деятельности, а также повторной оценки внешних поставщиков, исходя из их способности выполнять процессы или поставлять продукцию и услуги в соответствии с требованиями. Организация должна регистрировать и сохранять документированную информацию об этих действиях.

– *Выпуск продукции и услуг.* Организации необходимо внедрять запланированные мероприятия на соответствующих этапах в целях верификации выполнения требований к продукции и услугам. Необходимо следить, чтобы выпуск продукции и услуг для потребителя не происходил до окончания реализации всех запланированных мероприятий с удовлетворительными результатами. Организации необходимо регистрировать и сохранять документированную информацию о выпуске продукции и услуг.

Документированная информация должна включать: а) свидетельства, показывавшие соответствие критериям приемки; б) прослеживаемость в отношении должностного лица или лиц, санкционировавшего(их) выпуск продукции и услуг [13].

– *Управление несоответствующими результатами процессов.* В отношении несоответствующих результатов процессов организация при необходимости должна осуществлять: коррекцию; возврат или приостановку поставки продукции и предоставления услуг; информирование потребителя; получение разрешения на приемку с отклонением.

– *Оценка результатов деятельности.* Организация должна оценивать результаты деятельности и результативность системы менеджмента качества.

Организация должна регистрировать и сохранять необходимую документированную информацию о мониторинге, анализе и оценке.

– *Удовлетворенность потребителей.* Организация должна проводить мониторинг данных, чтобы узнать удовлетворен ли потребитель. Организация сама определяет методы получения этой информации и ее анализа.

– *Внутренний аудит.* Организации необходимо проводить внутренние аудиты через определённые интервалы времени для получения информации о том, что система менеджмента качества соответствует всем требованиям. Организация также должна регистрировать и сохранять документированную информацию о полученных результатах аудитов.

– *Анализ со стороны руководства.* Высшее руководство организации должно анализировать систему менеджмента качества через определённые интервалы для того, чтобы обеспечить ей постоянную пригодность, адекватность, результативность и согласованность со стратегическим направлением организации.

Анализ со стороны руководства должен планироваться и включать в себя рассмотрение:

- 1) результаты предыдущих анализов со стороны руководства;
- 2) изменений во внешних и внутренних факторах, касающихся системы менеджмента качества;
- 3) информации о результатах деятельности и результативности системы менеджмента качества [8].

– *Выходные данные анализа со стороны руководства.* Выходные данные анализа со стороны руководства должны включать в себя решения и действия, относящиеся к возможностям для улучшения, любым необходимым изменениям системы менеджмента качества, потребности в ресурсах.

– *Улучшение.* Организация должна улучшаться, выполнять необходимые действия, чтобы удовлетворять требования потребителей. Эти действия включают в себя: улучшение продукции и услуг; коррекцию; улучшение результатов деятельности и результативности системы менеджмента качества.

– *Несоответствия и корректирующие действия.* Организация должна реагировать на соответствия и оперативно предпринять действия по коррекции выявленного несоответствия, а также предпринять действия в отношении последствия данного несоответствия. Организация должна провести анализ и определить причины появления несоответствия, чтобы избежать его повторного появления.

– *Постоянное улучшение.* Организация должна постоянно улучшать пригодность, адекватность и результативность системы менеджмента качества. Организация должна рассматривать результаты анализа и оценки для того, чтобы определить требуется ли принятие мер по постоянному улучшению.

8. Приложения. Руководство по качеству может включать в себя приложения, содержащие вспомогательную и справочную информацию. Сюда могут быть включены таблицы или графический материал большого формата.

В содержании руководства по качеству также должны быть включены сведения о РК. Они должны включать:

– идентификацию текущего или действующего издания, дату выпуска или вступления в силу, а также идентификацию внесенных поправок в содержание;

– краткое описание порядка пересмотра и поддержания в рабочем состоянии руководства по качеству: кто и как часто анализирует его содержание и как часто, кто уполномочен вносить изменения в Руководство по качеству и кто имеет право утверждать их;

– краткое описание документированных процедур, которые используются для идентификации статуса и управления распределением руководства по качеству: содержит ли оно или нет конфиденциальные сведения; используется ли оно только для внутренних целей предприятия или может быть доступно внешним пользователям;

– свидетельство об одобрении должностными лицами, которые несут ответственность за утверждение содержания Руководства по качеству [24].

Процедура разработки и утверждения руководства по качеству.

Основным документом СМК является руководство по качеству. После принятого решения о документальном оформлении системы качества в самом руководстве по качеству, сам процесс должен запуститься с постановки задачи по координации перед компетентным органом, уполномоченным администрацией. Уполномоченный орган может быть представлен одним лицом или рядом лиц от одного или нескольких функциональных групп.

Практическая работа по написанию должна осуществляться и управляться уполномоченным компетентным органом или иными обособленными функциональными подразделениями, если это целесообразно. Использование имеющихся документов и ссылок может значительно сократить время на разработку руководства по качеству, а также оказать существенный вклад в идентификации тех участков, где необходимо обратить внимание на возможные несоответствия требованиям системы качества, и внести поправки.

Компетентный орган может инициировать следующие действия, если это имеет место быть:

- а) учредить и составить перечень имеющихся, применяемых политики, целей и документированных процедур или разработать программы для них;
- б) произвести отбор, какие элементы системы качества применять в соответствии с выбранным стандартом на систему качества;
- в) организовать получение данных о существующей системе качества и практике посредством различных средств и методов, таких, как анкеты и интервью;
- г) запросить и получить дополнительные источники документации или ссылки от функционирующих подразделений;
- д) определить структуру и форму заданного руководства;
- е) разобрать имеющиеся документы в соответствии с заданными структурой и формой;
- ж) использовать любой иной метод, подходящий для организации, в целях реализации разработки проекта руководства по качеству.

Использование ссылок. Там, где это целесообразно, и для предотвращения избыточного объема документа следует применять ссылки на существующие официальные стандарты или документы, имеющиеся в распоряжении пользователя руководства по качеству.

Точность и полнота. Уполномоченный компетентный орган должен нести ответственность за обеспечение точности и полноты проекта руководства по качеству, а также за целостность и содержание этого документа.

Перед изданием руководство необходимо подвергнуть анализу ответственными лицами, с тем чтобы обеспечить четкость, точность, правильность и надлежащую структуру документа. Вероятные пользователи документа должны также иметь возможность дать оценку и высказать свое видение по применению этого документа. Выпуск нового руководства по качеству должен быть подтверждён руководством организации, ответственным за его применение. На каждой копии руководства должна быть отметка о таком разрешении на выпуск. Разрешены и электронные или другие методы выпуска руководства, если сохраняется свидетельство об утверждении.

Распределение руководства. Метод распределения одобренного руководства, будь то в полном объеме или по разделам, должен гарантировать обеспечение беспрепятственного доступа к нему всех пользователей. Правильному распределению и управлению может помочь, например, проставление номерной серии на экземплярах для получателей. Руководство должно обеспечить индивидуальное ознакомление каждого пользователя внутри предприятия с соответствующим содержанием руководства.

Внесение изменений. Необходимо обеспечить метод осуществления инициирования, разработки, анализа, управления и внесения изменений в руководство. Эта задача должна решаться в рамках функции управления документацией. При внесении изменений должны применяться те же самые анализ и процесс одобрения, которые использовались при разработке основного руководства.

Издание и управление изменениями. Выпуск документа и управление изменениями важны для обеспечения гарантированности в том, что содержание

руководства одобрено в установленном порядке. Одобренное содержание должно быстро инициализироваться. Могут приниматься во внимание различные методы и средства, упрощающие физический процесс внесения изменений в документ. Для обеспечения поддержания актуализации каждого экземпляра руководства необходим метод, убеждающий, что все изменения получены каждым держателем руководства и внесены в каждый экземпляр этого документа. Можно использовать оглавление, статус пересмотра отдельной страницы или другие подходящие средства для подтверждения пользователей в том, что они располагают одобренным руководством.

Неучтенные экземпляры. Все руководства по качеству, распределенные для разработки предложений, использования потребителями вне предприятия, а также в других целях, когда не предполагается управление изменениями, следует четко обозначить как неучтенные экземпляры.

Примечание. Просчеты в обеспечении этого процесса могут привести к непреднамеренному использованию устаревших документов.

Ответственность за разработку, согласование и утверждение Руководства по качеству и изменений к нему несет замдиректора по качеству. Контроль за правильным применением Руководства по качеству, а также соответствия его положений требованиям ISO 9001:2015 осуществляет начальник отдела.

Утверждает Руководство после согласования, директор предприятия. Руководство вводится в действие с момента утверждения его директором. Оригинал и контрольный экземпляр Руководства по качеству хранятся в службе метрологии и измерений [23].

2.3. Разработка руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ

В связи с тем, что на предприятии ПО ЗЭС создавалась новая служба, в состав которой входит калибровочная лаборатория, поменялась организацион-

ная структура, ответственные, добавились новые функции, появилась необходимость в пересмотре руководства и разработке новой редакции.

Сравним содержание обеих редакций руководства по качеству и результаты представим в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение содержания действующего и разрабатываемого руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ

| Руководство по качеству метрологической службы ПО «Западные электрические сети», аккредитованной на право калибровки средств измерений | Проект Руководства по качеству для организации и выполнения калибровочных работ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| <p><i>Термины, их определения и сокращения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – калибровка средств измерений: Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному контролю и надзору. – калибровочные клейма: Технические устройства, предназначенные для нанесения оттиска клейма на средства измерений, дополнительные устройства или техническую документацию в целях удостоверения, что средства измерений имеют метрологические характеристики, соответствующие установленным техническим требованиям. – средства калибровки: Эталоны, установки и другие средства измерения, применяемые при калибровке в соответствии с установленными правилами. – сертификат о калибровке: Документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку. – качество калибровки средств измерений: Совокупность характеристик калибровки, обуславливающих соответствие методов, средств, условий предъявляемым требованиям (достоверности, оперативности, трудоемкости, экономичности, техники безопасности и других условий), установленным в нормативных документах по калибровке. | <p><i>Термины, их определения и сокращения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – главный метролог: Должностное лицо Общества или филиала Общества, на которое организационно-распорядительным документом (далее - ОРД) соответствующего уровня возложены функции главного метролога. – государственный эталон единицы величины: Эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности. – единство измерений: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин или в значениях по установленным шкалам измерений, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы. – метрологические требования: Требования, влияющие на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, средств измерений, а также к условиям, при которых эти характеристики (параметры) должны быть обеспечены. – нормативно-технический документ: Документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или результатов; – прослеживаемость измерений: Свойство средств калибровки или средств измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|--|--|
| <p>– система качества калибровки: Совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, возможностей и средств, направленных на обеспечение качества калибровки средств измерений.</p> <p>– политика в области качества калибровки: Основные направления, цели и задачи метрологической службы (далее МС) в области качества калибровки средств измерений.</p> <p>– руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ: Документ, устанавливающий цели, методы и процедуры, позволяющие метрологической службе или калибровочной лаборатории решать задачи, определяемые положением о них.</p> <p>В настоящем руководстве применены следующие сокращения:</p> <p>БОМС – базовая организация метрологической службы;</p> <p>МС – метрологическая служба;</p> <p>СИ – средства измерения;</p> <p>СРЗиА – служба релейной защиты и автоматики;</p> <p>ЭВМ – электронно-вычислительная машина;</p> <p>ЭТЛ – электротехническая лаборатория.</p> | <p>поверки, калибровки средств измерений или сличения эталонов.</p> <p>– сертификат о калибровке: Документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку.</p> <p>В настоящем руководстве по качеству применены следующие сокращения:</p> <p>ВО – вспомогательное оборудование;</p> <p>ЛПА – локальный правовой акт;</p> <p>НТД – нормативно-технический документ;</p> <p>ОТУ – оперативно-технологическое управление;</p> <p>ПК – персональный компьютер;</p> <p>РК – руководство по качеству;</p> <p>РЭС – район электрических сетей;</p> <p>Свидетельство СКР - свидетельство о регистрации права на проведение калибровочных работ в системе калибровки средств измерений Группы компаний «Россети»;</p> <p>СК – средство калибровки;</p> <p>СКР – система калибровки средств измерений Группы компаний Россети;</p> <p>СП – структурное подразделение;</p> <p>ТО – техническое обслуживание.</p> |
| <p><i>Описание метрологической службы</i></p> <p>Метрологическую службу возглавляет главный метролог ПО ЗЭС, функции которого выполняет начальник СРЗиА и подчиняется непосредственно главному инженеру производственного отделения.</p> <p>Функции метрологической службы возлагаются на:</p> <p>– электротехническую лабораторию (далее по тексту – ЭТЛ), входящую в состав службы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Организационная структура МС позволяет осуществлять деятельность по калибровке средств измерений, не зависящую от любого внешнего или внутреннего коммерческого, финансового или другого давления и влияния, которое может оказать отрицательное влияние на результаты калибровки.</p> <p>МС осуществляет калибровку средств измерений электрических величин в соответствии с областью аккредитации, приведенной в Форме 1 Паспорта МС.</p> | <p><i>Область деятельности Службы метрологии и измерений ПО</i></p> <p>МС осуществляет деятельность в следующих областях:</p> <p>– калибровка СИ электрических СИ;</p> <p>– техническое обслуживание СИ;</p> <p>– организация и контроль поверки/ калибровки СИ подрядными организациями;</p> <p>– организация и проведение входного контроля СИ;</p> <p>– метрологическая экспертиза проектной документации;</p> <p>– проведение мониторинга и периодического контроля качества электрической энергии;</p> <p>организация процедуры сертификации соответствия качества электрической энергии.</p> <p>МС выполняет замеры для контроля качества электрической энергии.</p> <p>МС не оказывает услуг третьим лицам в части метрологического обеспечения производства.</p> |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p><i>Персонал</i></p> <p>Кадровый состав МС представлен в форме 4 паспорта МС.</p> <p>Взаимоотношения между персоналом МС, главным метрологом и БОМС филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» определены Положением о МС и должностными инструкциями, утвержденными в установленном порядке.</p> <p>Ответственность персонала за обеспечение качества калибровки изложена в должностных инструкциях.</p> <p>Сотрудники МС проходят аттестацию в порядке, установленном в РД 34.11.112-96 «Порядок аттестации персонала метрологических служб (калибровочных лабораторий) предприятий электроэнергетики на право выполнения калибровочных работ».</p> <p>Главный метролог организует изучение и использование сотрудниками МС зарубежного и отечественного опыта обеспечения качества калибровки, устанавливает сроки и процедуры внутреннего контроля эффективности функционирования системы качества калибровки.</p> | <p><i>Персонал</i></p> <p>Каждый специалист МС ознакомлен под роспись и имеет доступ к документам, необходимым в его работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Положением о Метрологической службе ПО ЗЭС; – Положением Метрологической службы ПО ЗЭС аккредитованной на право калибровки средств измерений; – должностными инструкциями, – настоящим РК; – методиками калибровки, ГОСТами, действующими НТД, ЛПА Общества в области организации и выполнения калибровочных работ; – инструкциями по охране труда, технологическими картами и программами производства работ и т. д.; <p>Персонал МС ПО ЗЭС, непосредственно участвующий в проведении калибровки, соблюдает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования НТД, регламентирующих методы измерений; – требования документов по эксплуатации калибровочного оборудования, ВО и СИ; – правила охраны труда и пожарной безопасности; – правила регистрации данных, ведения рабочей и отчетной документации; – требования к чистоте рабочих мест и санитарии; – требования к объективности, достоверности и конфиденциальности результатов калибровки. <p><i>Ответственность</i></p> <p>Ответственность за соблюдение требований, установленных данным Руководством, несут участники процесса «Метрологическое обеспечение».</p> <p>Контроль соблюдения требований данного Руководства осуществляет Главный метролог ПО ЗЭС.</p> |
| <p><i>Документация на калибровку</i></p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие методы и средства калибровки средств измерений, приведены в форме 3 Паспорта МС.</p> | <p><i>Документация</i></p> <p>Документация, регламентирующая деятельность МС, включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы, законодательные акты, постановления правительства и другие документы органов власти Российской Федерации, требования которых распространяются на деятельность МС; |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|---|
| <p>Ответственный за хранение, своевременное пополнение и актуализацию фонда документации на методы и средства калибровки средств измерений назначается распоряжением главного инженера.</p> <p>Руководство по качеству, Положение о МС, Паспорт МС, должностные инструкции, журнал учета выдачи калибровочных клейм, картотека нормативной документации, нормативная документация внешнего происхождения находятся у инженера - метролога ЭТЛ.</p> <p>Эксплуатационная документация, нормативная документация на методы и средства калибровки, графики калибровки средств измерения, журналы учета приемки-выдачи средств измерения, инструкции по охране труда находятся у калибровщиков МС.</p> <p>Протоколы калибровки средств измерений составляются в зависимости от конкретного типа средства измерений. Ответственность за правильное оформление протокола калибровки СИ несет калибровщик МС.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – документы Государственной системы обеспечения единства измерений в области метрологического обеспечения калибровочных работ (стандарты, правила, рекомендации и т.д.) и другие НТД, регламентирующие деятельность МС в области указанной в Свидетельстве СКР; – системы стандартов безопасности труда и пожарной безопасности; - паспорт метрологической службы, содержащий сведения о кадровом составе МС, оснащенности СК, СИ, ВО и используемыми помещениями; – документы, определяющие порядок учета и хранения информации и результатов калибровки: протоколов, рабочих журналов, отчетов и т.д.; – документы, регламентирующие порядок выполнения калибровочных работ (методики калибровки, рабочие инструкции, методические указания, паспорта и руководства по эксплуатации оборудования и т.д.); – организационная документация - положение о МС, положение о калибровочной лаборатории, должностные инструкции; – распорядительная документация - приказы, распоряжения, протоколы, акты-предписания; – внутренние документы системы менеджмента качества - инструкции, стандарты предприятия, рабочие инструкции. |
| <p><i>Помещения, окружающая среда</i></p> <p>Помещения, в которых выполняется калибровка средств измерений, должны отвечать санитарным нормам, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды.</p> <p>Окружающая среда и состояние помещений обеспечивают работу в нормальных условиях в соответствии с общими требованиями ГОСТ 8.395-80(2001) и конкретными требованиями к условиям калибровки, регламентированным в нормативной и методической документации на методы и средства калибровки средств измерений.</p> | <p><i>Помещения и условия окружающей среды</i></p> <p>В части пожарной безопасности помещение ЭТЛ ПО ЗЭС соответствует требованиям СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».</p> <p>В помещениях поддерживается соответствующая чистота. Периодичность и порядок проведения уборки в помещениях определяется начальником МС ПО ЗЭС.</p> <p>В помещении для проведения калибровочных работ, непосредственно перед и в процессе калибровки СИ, производится контроль и регистрация условий окружающей среды. Результаты контроля фиксируются в «Журнал контроля условий окружающей среды при проведении калибровки/поверки средств измерений».</p> |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|--|--|
| | <p>Калибровка прекращается, если условия окружающей среды не соответствуют требованиям НТД.</p> |
| <p><i>Оформление результатов калибровки</i></p> <p>Результаты калибровки средств измерений удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке (по требованию службы – владельца средства измерений), а также записью в эксплуатационных документах.</p> | <p><i>Оформление результатов калибровочных работ</i></p> <p>Оформление протокола калибровки</p> <p>По результатам калибровки и (или) на основании записей о калибровке, оформляется протокол калибровки в электронном виде, на бумажном носителе по требованию Заказчика.</p> <p>Протоколы калибровки оформляются в тех случаях, когда они являются обязательными:</p> <ul style="list-style-type: none"> – предусмотрены методикой калибровки; – по требования заказчика калибровочных работ; – калибровка СИ, имеющих более одного диапазона измерений; – калибровка СИ, измеряющих более одного параметра, за исключением измерительных преобразователей, щитовых электроизмерительных приборов, термометров манометрических показывающих манометров. – определение метрологических характеристик в расширенном диапазоне измерений. <p>Протоколы калибровки выдаются СП и РЭС по требованию.</p> <p>Оформление сертификата о калибровке и извещения о непригодности</p> <p>Для всех СИ, прошедших калибровку и признанных пригодными к применению, выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наносится оттиск калибровочного клейма; – оформляется Сертификат о калибровке. <p>На все СИ признанными непригодными к применению по результатам калибровки выдается Извещение о непригодности, оттиск калибровочного клейма на СИ гасится.</p> <p>Калибровочные знаки (клейма), используемые МС/калибровочной лаборатории, соответствуют требованиям РД 153-34.0-11.411-98 (СО 34.11.411-98) в части раздела 2 - «Описание калибровочных клейм».</p> <p>За каждым калибровщиком закрепляется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – персональное калибровочное клеймо; |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>– индивидуальный шифр калибровщика, отображаемый на калибровочном знаке (клейме).</p> <p>Калибровщик несет ответственность за сохранность и пригодность клейм, правильность их применения, а также за четкость оттисков калибровочного знака, наносимого на СИ и/или в эксплуатационную документацию.</p> <p>Содержание поля калибровочного клейма, геометрические размеры, применение, учет, хранение и гашение выполняются в соответствии с требованиями приложения 9 к СТО 34.01-39.5-004-2016.</p> <p>Контроль за состоянием и применением калибровочных клейм осуществляет главный метролог.</p> <p>Выдача и получение калибровочных клейм производится под расписку в «Журнале выдачи и получения калибровочных клейм».</p> |
| <p><i>Процедуры и полномочия по принятию корректирующих действий</i></p> <p>Основанием для разработки корректирующих действий являются существенные или потенциальные несоответствия калибровочной деятельности МС, которые могут быть установлены различными способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при внутреннем и внешнем контроле за качеством калибровочной деятельности; – при осуществлении обратной связи с ответственными по видам измерений; – в ходе наблюдения персонала МС за работой эталонов и вспомогательного оборудования; – при анализе результатов поверки эталонов. <p>При возникновении у эксплуатационного персонала сомнений в достоверности результатов измерений с помощью откалиброванного в МС средства измерений, ответственный за состояние средств измерений в подразделении обращается в МС с просьбой о проведении внеочередной калибровки средства измерений.</p> <p>По требованию ответственного за состояние средств измерений в подразделении, производится подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерения непригодным к применению.</p> | <p><i>Корректирующие действия и анализ причин, при выявлении несоответствий</i></p> <p>Процедуры корректирующих действий включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассмотрение жалоб и сообщений о несоответствии работ установленным требованиям; – изучение причин несоответствий, относящихся к калибровке и системе качества, и регистрацию результатов такого изучения; – определение корректирующих действий, необходимых для устранения причин несоответствий; – проведение контроля для подтверждения того, что корректирующие действия предприняты и являются эффективными. |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>Если по результатам внеочередной калибровки средство измерений признано непригодным к применению, средство измерения направляется в ремонт, на списание.</p> <p>Если эталон, используемый при калибровке, по результатам периодической поверки признан непригодным к применению, эталон отправляется в ремонт с последующей поверкой, а главный метролог предпринимает корректирующие действия, направленные на выяснение срока эксплуатации эталона с метрологическим отказом.</p> <p>Для изучения и анализа причин выявленных несоответствий, приказом по производственному отделению создается комиссия, в состав которой входят главный инженер производственного отделения, главный метролог и калибровщик МС. Председателем комиссии является главный инженер.</p> <p>При расследовании причин несоответствий калибровочной деятельности устанавливаются все параметры и условия, влияющие на процедуры калибровки.</p> <p>По результатам анализа причин несоответствия оформляется акт произвольной формы, в котором описываются причины несоответствия, и предлагаются конкретные мероприятия по устранению причин несоответствия. В акте устанавливаются конкретные сроки выполнения мероприятий с назначением ответственных лиц.</p> | |
| | <p><i>Ресурсы</i></p> <p>Приобретение оборудования, услуг и материалов</p> <p>МС приобретает следующее основное оборудование, услуги и материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК, СИ и ВО; – услуги по поверке СК и СИ; – услуги по калибровке СИ; – услуги по ремонту СК, СИ и ВО; – расходные материалы; <p>МС контролирует качество оказываемых услуг, поставляемого оборудования и материалов.</p> <p>МС обеспечивает хранение поставленного оборудования, расходных материалов и запасных частей СИ до начала их использования, в соответствии с требованиями производителя и действующими НТД.</p> |

Окончание таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p><i>Порядок пересмотра (актуализации) инструкции</i></p> <p>Все изменения и дополнения, необходимые для внесения в текст настоящего руководства по качеству, производятся посредством выпуска организационно-распорядительного документа об изменении (не более трех) согласованного с кругом лиц, которых затрагивает вносимое изменение.</p> <p>Пересмотр руководства по качеству осуществляется в соответствии с требованиями СТО ИСМ-МРСК-01, но не реже, чем раз в 3 (три) года, после чего осуществляется утверждение организационно-распорядительным документом его новой редакции либо продление срока действия.</p> <p>Контроль над внесением изменений (пересмотром) настоящего руководства по качеству возлагается на разработчика.</p> |

В разрабатываемом руководстве по качеству для организации и выполнения калибровочных работ предусмотрены следующие разделы:

1. Назначение и область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины, их определения и сокращения
4. Ответственность
5. Политика в области качества организации и выполнения калибровочных работ
6. Система управления
7. Ресурсы
 - 7.1. Общие положения
 - 7.2. Персонал
 - 7.3. Помещения и условия окружающей среды
 - 7.4. Методики калибровки и оценка их пригодности
 - 7.5. Оборудование и средства калибровки
 - 7.6. Документация
 - 7.7. Приобретение оборудования, услуг и материалов

8. Область деятельности Службы метрологии и измерений ПО

9. Организация и проведение калибровочных работ

9.1. Организация калибровочных работ

9.2. Прослеживаемость измерений

9.3. Проведение калибровочных работ

9.4. Оформление результатов калибровочных работ

10. Система обеспечения качества калибровочных работ

10.1. Общие положения

10.2. Внутренние проверки

10.3. Анализ результатов проведения внутренних проверок МС

10.4. Управление при несоответствии качества калибровочных работ установленным требованиям

10.5. Корректирующие действия и анализ причин, при выявлении несоответствий

10.6. Предупреждающие действия

10.7. Управление записями

10.8. Претензии

11. Порядок пересмотра (актуализации) инструкции

Приложение 1. Заявление о политике в области качества организации и проведения калибровочных работ

Приложение 2. Справочные данные

Приложение 3. Паспорт рабочего места

Приложение 4. График технического обслуживания средств измерений и вспомогательного оборудования

Приложение 5. Виды этикеток на СК, СИ и ВО

Рассмотрим подробнее, какие изменения были внесены в руководство по качеству.

В новой редакции, в разделе «Термины, их определения и сокращения» добавились новые определения и сокращения, так как они встречаются в самом руководстве.

Добавился новый раздел «Ответственность», в котором описывается, кто несет ответственность и кто соблюдает требования руководства по качеству.

В разделе «Политика в области качества организации и выполнения калибровочных работ» добавились основные задачи системы качества организации и выполнения калибровочных работ. Решение этих задач обеспечит выход компании на более высокий качественный уровень.

Добавился новый раздел «Система управления», в который входит организация и функции в области обеспечения качества организации и выполнения калибровочных работ. Этот раздел нужно было переработать из-за того, что произошли изменения в организационной структуре.

В разделе «Ресурсы» произошли изменения в подразделе «Персонал». На данный момент более подробно расписаны требования, которые должен соблюдать персонал. Также каждый специалист МС ознакомлен под роспись и имеет доступ к документам, необходимым в его работе. В подразделе «Помещение и окружающая среда» расписано требованиям каких документов должно соответствовать помещение, в котором проводится калибровка и хранение СИ.

Также добавился подраздел «Приобретение оборудования, услуг и материалов». В нем говорится, что МС приобретает следующее основное оборудование, услуги и материалы:

- средства калибровки, средства измерения и вспомогательное оборудование;
- услуги по поверке средств калибровки и СИ;
- услуги по калибровке СИ;
- услуги по ремонту СИ, средств калибровки и вспомогательного оборудования;
- расходные материалы.

МС обеспечивает хранение оборудования, запасных частей СИ и расходных материалов согласно действующей нормативно-технической документации, а также требованиям производителей.

В новой редакции порядок приема и регистрации средств измерений на калибровку и оформление результатов калибровки привязали к разделу «Организация и проведение калибровочных работ». Также в него входит организация калибровочных работ, проведение калибровочных работ и прослеживаемость измерений. В подразделе «Организация калибровочных работ» сказано, что в МС разрабатывается и утверждается график калибровки СИ в соответствии с требованиями СТО 34.01-39.5-003-2016. Указан порядок действий при приеме и регистрации СИ, а также что включает в себя входной контроль средств измерений, средств калибровки и вспомогательного оборудования.

В подразделе «Прослеживаемость измерений» сказано, что все средства калибровки, используемые в ЭТЛ, включая СИ для вспомогательных измерений, оказывающие влияние на точность и достоверность результатов калибровки, имеют действующее свидетельство о поверке. В подразделе «Проведение калибровочных работ» указан порядок калибровки СИ. Согласно подразделу «Оформление результатов калибровочных работ» по результатам калибровки и на основании записей о калибровке, оформляется протокол калибровки, а также описана процедура оформления сертификата о калибровке и извещения о непригодности. Эти подразделы нужны для того, чтобы повысить качество выполняемых работ.

В новой редакции добавлен раздел «Система обеспечения качества калибровочных работ». В него входят подразделы: «Внутренние проверки», «Анализ результатов проведения внутренних проверок МС», «Управление при несоответствии качества калибровочных работ установленным требованиям». Проведение внутренних проверок предназначено для подтверждения соответствия системы качества организации и выполнения калибровочных работ, установленным требованиям, и функционирование системы качества способствует достижению целей, изложенных в политике в области качества. Внутренние проверки МС проводятся не реже одного раза в год. Также добавлен подраздел «Предупреждающие действия». Эти действия нужны для того, чтобы предотвратить еще не случившиеся ошибки и несоответствия, а также для улучшения

функционирования системы качества. В подразделе «Управление записями» сказано, что управлению подвергаются все виды записей, применяемые в МС. К ним относятся:

- журналы калибровочной деятельности;
- документы, выдаваемые при завершении калибровочных работ;
- отчеты, планы и графики работ;
- входящие письма внешних организаций и структурных подразделений Общества в части организации и выполнения калибровочных работ;
- приказы и распоряжения по Обществу (Филиалу Общества) в части организации и выполнения калибровочных работ.

Управление записями необходимо для обеспечения точности, полноты и доступности информации организации. В подразделе «Претензии» описано, как нужно работать с претензиями, в какие сроки необходимо рассмотреть претензию. В журнале претензий и рекламаций, должны быть сделаны соответствующие записи о поступившей претензии и принятых корректирующих мероприятиях.

В новой редакции добавлен раздел «Порядок пересмотра (актуализации) инструкции». Пересмотр руководства по качеству осуществляется не реже, чем раз в три года. После чего утверждают новую редакцию или продление срока действия.

3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Повышение квалификации работников метрологической службы

Весь персонал метрологической службы и калибровочной лаборатории должен периодически проходить повышение квалификации. Сроки могут быть прописаны в должностных инструкциях или в стандартах предприятия.

Согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 руководство лаборатории должно гарантировать компетентность всех, кто работает со специальным оборудованием, проводит испытания и/или калибровки, оценивает результаты и подписывает протоколы испытаний и сертификаты о калибровке. За стажерами должен быть обеспечен соответствующий надзор. Специфические задачи следует поручать персоналу с учетом соответствующего образования, подготовки, опыта и/или проявляемого мастерства.

Повысить квалификацию можно в Академии стандартизации, метрологии и сертификации (АСМС), в которой есть кафедра метрологии. Повышение квалификации и семинарское обучение на кафедре проводится по следующим направлениям:

- Поверка и калибровка средств измерений;
- Обеспечение единства измерений;
- Метрологическая экспертиза технической документации;
- Аттестация испытательного оборудования.

Также есть и профессиональная переподготовка, которая проводится по четырем специальностям:

- Стандартизация и сертификация;
- Стандартизация и экологическая сертификация;
- Управление качеством;
- Метрология и метрологическое обеспечение, которая дает право на ведение нового вида профессиональной деятельности.

Уральский филиал АСМС наделен правом проводить профессиональную переподготовку и повышение квалификации по дополнительным профессиональным программам, разработанным в соответствии с профессиональными стандартами и согласованным с РОССТАНДАРТОм [17].

3.2. Анализ профессионального стандарта «Специалист по метрологии»

Необходимо проанализировать профессиональный стандарт «Специалиста по метрологии» и охарактеризовать его трудовые функции для того, чтобы собрать наиболее актуальный курс повышения квалификации. Код данного стандарта: 40.012. Утвержден 29 июня 2017 года.

В ходе анализа профессионального стандарта были выявлены трудовые функции. Одной из трудовых функций является Поверка (калибровка) простых средств измерений. Для того, чтобы осуществлять такие работы необходим 4 уровень квалификации. Трудовые функции, формируемые в ходе проектируемого занятия по программе повышения квалификации специалистов по метрологии, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Трудовые функции, входящие в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

| Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|--|--------|--|
| код | наименование | уровень квали- фикации | наименование | код | уровень (подуро- вень) ква- лификации |
| А | Организационно-техническая поддержка метрологического обеспечения действующего производства | 4 | Поверка (калибровка) простых средств измерений | А/04.4 | 4 |
| В | Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции | 5 | Поверка (калибровка) сложных средств измерений | В/04.5 | 5 |

Для повышения квалификации сотрудников, рассмотрим трудовую функцию «Поверка (калибровка) простых средств измерений». Характеристика этой трудовой функции представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика трудовой функции

| Тип функции | Описание функции |
|--------------------|--|
| Трудовые действия | Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений |
| | Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений |
| | Получение и доставка поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки |
| Необходимые умения | Применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений |
| | Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений |
| | Оформлять документацию на поверку (калибровку) средств измерений |
| Необходимые знания | Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения |
| | Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений |
| | Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации |
| | Области применения методов измерений |
| | Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений |
| | Технологические возможности и области применения средств измерений |
| | Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений |
| | Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений |

Возможные наименования должностей, профессий: техник-метролог; техник-метролог II категории; техник-метролог I категории.

Также для 4 уровня квалификации требуется среднее профессиональное образование.

Требование к опыту: для должностей с категорией – опыт работы в должности с более низкой (предшествующей) категорией не менее одного года [22].

3.3. Разработка лекции на тему «Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений»

Возьмем за основу учебный план Академии стандартизации метрологии и сертификации программы повышения квалификации метрологов «Поверка и калибровка средств электрических измерений». Предлагаем в раздел 1 «Основы обеспечения единства измерений» включить тему «Методы и средства поверки (калибровки). Методики выполнения измерений».

Учебный план повышения квалификации представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Учебный план повышения квалификации

| № | Наименование раздела | Наименование темы |
|----|---|---|
| 1. | Раздел 1 (модуль 1). Основы обеспечения единства измерений. | 1. Государственная система обеспечения единства измерений. 2. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений. 3. Задачи метрологии в наноизмерениях. 4. Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений |
| 2. | Раздел 2 (модуль 2). Поверка и калибровка приборов прямого действия. | 1. Поверка и калибровка амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров. 2. Поверка и калибровка омметров. 3. Поверка и калибровка счётчиков электрической энергии. |
| 3. | Раздел 3 (модуль 3). Поверка и калибровка приборов сравнения. | 1. Поверка и калибровка мостов постоянного тока. 2. Поверка и калибровка потенциометров постоянного тока. |
| 4. | Раздел 4 (модуль 4). Поверка и калибровка измерительных преобразователей и мер электрических величин. | 1. Поверка и калибровка измерительных преобразователей электрических величин. 2. Поверка и калибровка мер электрических величин. |
| 5. | Раздел 5 (модуль 5). Поверка и калибровка цифровых измерительных приборов (ЦИП). | 1. Принцип действия и особенности нормирования метрологических характеристик ЦИП. 2. Методика поверки и калибровки ЦИП. |

Цель: ознакомиться с методами и средствами поверки (калибровки).

Задачи:

- изучить методы и средства поверки (калибровки);
- рассмотреть методики выполнения измерений.

Продолжительность занятия два академических часа.

План лекции:

- Методы и средства поверки (калибровки);
- Методика выполнения измерений (МВИ). Общие положения;
- Разработка методик выполнения измерений (МВИ).

В лекции будем использовать словесный (лекция) и наглядный методы обучения (презентация).

Таблица 5 – План хода лекции

| Наименование этапа лекции | Время этапа лекции (мин) | Деятельность преподавателя | Деятельность слушателей |
|-----------------------------|--------------------------|--|--|
| Организационная часть | 5 | Приветствие, сообщение темы лекции, цели и задачи. | Взаимное приветствие, запись номера лекции и названия темы. |
| Актуализация опорных знаний | 10 | Опрос учащихся. Преподаватель задает вопросы, комментирует. | Отвечают на вопросы. |
| Объяснение нового материала | 60 | Преподаватель рассказывает новый материал. - Методы и средства поверки (калибровки); - Методика выполнения измерений (МВИ). Общие положения; - Разработка методик выполнения измерений (МВИ). Демонстрирует презентацию. | Слушают преподавателя и конспектируют новый материал. Изучают информацию на слайдах. |
| Закрепление новых знаний | 15 | Проводит опрос, задает вопросы и оценивает ответы. | Устно отвечают на вопросы. Комментируют друг друга. |

Для проведения теоретического занятия произведем отбор содержания и разработаем конспект лекции.

Для наглядного метода обучения разработаем презентацию (см. приложение 2).

Методы и средства поверки (калибровки)

Допускается применение четырех методов поверки (калибровки) средств измерений: непосредственное сличение с эталоном; сличение с помощью компаратора; прямые измерения величины; косвенные измерения величины.

Метод непосредственного сличения поверяемого (калибруемого) средства измерения с эталоном соответствующего разряда широко применяется для различных средств измерений в таких областях, как электрические и магнитные измерения, для определения напряжения, частоты и силы тока. В основе метода лежит проведение одновременных измерений одной и той же физической величины поверяемым (калибруемым) и эталонным приборами. При этом определяют погрешность как разницу показаний поверяемого и эталонного средств измерений, принимая показания эталона за действительное значение величины. Достоинства этого метода в его простоте, наглядности, возможности применения автоматической поверки (калибровки), отсутствии потребности в сложном оборудовании.

Метод сличения с помощью компаратора основан на использовании прибора сравнения, с помощью которого сличаются поверяемое (калибруемое) и эталонное средства измерения. Потребность в компараторе возникает при невозможности сравнения показаний приборов, измеряющих одну и ту же величину, например, двух вольтметров, один из которых пригоден для постоянного тока, а другой - переменного. В подобных ситуациях в схему поверки (калибровки) вводится промежуточное звено – компаратор. Для приведенного примера потребуется потенциометр, который и будет компаратором. На практике компаратором может служить любое средство измерения, если оно одинаково реагирует на сигналы как поверяемого (калибруемого), так и эталонного измерительного прибора. Достоинством данного метода специалисты считают последовательное во времени сравнение двух величин.

Метод прямых измерений применяется, когда имеется возможность сличить испытуемый прибор с эталонным в определенных пределах измерений. В целом этот метод аналогичен методу непосредственного сличения, но методом

прямых измерений производится сличение на всех числовых отметках каждого диапазона (и поддиапазонов, если они имеются в приборе). Метод прямых измерений применяют, например, для поверки или калибровки вольтметров постоянного электрического тока.

Метод косвенных измерений используется, когда действительные значения измеряемых величин невозможно определить прямыми измерениями либо когда косвенные измерения оказываются более точными, чем прямые. Этим методом определяют вначале не искомую характеристику, а другие, связанные с ней определенной зависимостью. Искомая характеристика определяется расчетным путем. Например, при поверке (калибровке) вольтметра постоянного тока эталонным амперметром устанавливают силу тока, одновременно измеряя сопротивление. Расчетное значение напряжения сравнивают с показателями калибруемого (поверяемого) вольтметра. Метод косвенных измерений обычно применяют в установках автоматизированной поверки (калибровки).

Для обеспечения правильной передачи размеров единиц измерения от эталона к рабочим средствам измерения составляют поверочные схемы, устанавливающие метрологические соподчинения государственного эталона, разрядных эталонов и рабочих средств измерений [16].

Методика выполнения измерений (МВИ)

Методика выполнения измерений (МВИ) – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной точностью. Методики разрабатывают и используют для выполнения измерений с погрешностью, характеристики которой не хуже гарантированной в научно-технической документации на МВИ.

Повышение результатов измерений с известной погрешностью или с погрешностью, не превышающей допустимых пределов, является одним из важнейших условий обеспечения единства измерений. С этой целью разрабатываются методики выполнения измерений (МВИ) [31].

Из определения следует, что под МВИ понимают технологический процесс измерения, поэтому не следует смешивать МВИ и документ на МВИ.

Не все МВИ могут быть описаны или регламентированы документом на МВИ. Например, такие простейшие измерения, как измерения давления с помощью показывающих манометров, электрических величин щитовыми приборами, линейно-угловые измерения, измерения массы и многих других величин с помощью простых средств измерений, не требуют документированных МВИ. Необходимость документации МВИ устанавливает разработчик конструкторской, технологической или проектной документации. Или же разработку документа на МВИ может потребовать заказчик.

Аттестация МВИ – процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

Аттестацию таких методик выполнения измерений МВИ осуществляют:

- ГНМЦ;
- органы ГМС;
- метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений, аккредитованные на право аттестации МВИ.

Методики выполнения измерений МВИ в зависимости от сложности и области применения излагают в:

- отдельном документе (стандарте, инструкции, рекомендации и т.п.);
- разделе или части документа (раздел стандарта, технических условий, конструкторской, технологической, проектной или эксплуатационной документации).

Необходимость регламентации Методики выполнения измерений МВИ в соответствующем документе устанавливает разработчик конструкторской, технологической, проектной или эксплуатационной документации.

Метрологическая служба юридического лица, осуществляющая аттестацию Методик выполнения измерений МВИ, применяемых в сфере распространения государственного контроля и надзора, должна быть аккредитована на право проведения аттестации МВИ в соответствии с правилами ПР 50.2.013-97

«ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов». Кроме того, такие Методики выполнения измерений МВИ подвергаются экспертизе в ГНМЦ.

При положительных результатах аттестации:

- документ, регламентирующий Методики выполнения измерений МВИ, утверждают в установленном порядке;
- в таком документе (кроме государственного стандарта) указывается «МВИ аттестована» с обозначением предприятия (организации), МС которого осуществлена аттестация, либо ГНМЦ или органа ГМС, выполнившего аттестацию МВИ;
- для МВИ, применяемой в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора (кроме МВИ, регламентируемых в государственных стандартах), оформляют свидетельство об аттестации МВИ установленной формы, для других МВИ такое свидетельство оформляют по требованию заказчика.

Аттестованные Методики выполнения измерений МВИ, применяемые в сфере распространения государственного контроля и надзора, подлежат государственному метрологическому надзору в соответствии с правилами ПР 50.2.002-94 «ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм».

Метрологический надзор за аттестованными Методиками выполнения измерений МВИ осуществляют МС юридических лиц, применяющих МВИ, в соответствии с требованиями.

Процедура разработки методики выполнения измерений (МВИ)

- Разработка, согласование и утверждение ТЗ.
- Формирование исходных данных для разработки.
- Выбор (разработка) метода и средств измерений.

- Проведение испытаний и утверждение типа СИ.
- Разработка методов оперативного контроля точности измерений.
- Выбор (разработка) методов и средств поверки (калибровки) СИ.
- Разработка и экспертиза документа на методики выполнения измерений МВИ.

- Стандартизация методики выполнения измерений МВИ.
- Аттестация методики выполнения измерений МВИ.
- Утверждение документа на методики выполнения измерений МВИ.

Разработка, согласование и утверждение ТЗ на разработку методики выполнения измерений МВИ осуществляются в случаях, когда предполагается регламентировать методики выполнения измерений МВИ в отдельном документе. Типичные требования, указываемые в ТЗ на методики выполнения измерений МВИ, приведены в ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. В их числе следующие:

- назначение методики выполнения измерений МВИ, из которого можно установить возможность использования методики выполнения измерений МВИ в сферах распространения ГМКН;
- пределы измерений;
- характеристики точности измерений;
- характеристики объекта измерений (например, температура жидкости, давление или уровень которой измеряется);
- условия измерений (температура, влажность, давление окружающего воздуха, характеристики источника питания СИ, наличие внешних электромагнитных полей, вибрация в местах установки СИ и др.);
- вид индикации и форма регистрации результатов измерений;
- требования к автоматизации измерительных процедур;
- требования к обеспечению безопасности выполнения работ;

– другие требования в соответствии со спецификой методики выполнения измерений МВИ [31].

Формирование исходных данных для разработки.

В дополнение к информации, приведенной в ТЗ, в числе исходных данных могут потребоваться следующие сведения:

- о наличии СИ, в том числе утвержденных типов;
- о наличии других технических средств, в том числе средств вычислительной техники, которые могут быть использованы при измерениях;
- о наличии эталонов, стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, аттестованных смесей для поверки (калибровки) СИ, которые могут быть использованы в методики выполнения измерений МВИ;
- о квалификации операторов, выполняющих измерения;
- другие данные в соответствии со спецификой методики выполнения измерений МВИ.

Выбор (разработка) метода и средств измерений.

В большинстве случаев выбор метода и СИ представляет собой многовариантную задачу. Ее рациональное решение соответствует минимальным затратам на измерения, включая затраты на метрологическое обслуживание СИ, при условии выполнения заданных требований к методики выполнения измерений МВИ, в том числе требований к точности измерений. Обычно эту задачу решают итерационным путем. Предварительно выбирают метод и СИ, которые могут быть применены в заданных условиях, т.е. метод и СИ заведомо удовлетворяют всем требованиям (кроме точности измерений, которая предполагается удовлетворительной). Далее проводят оценивание точности измерений.

Если оцененные характеристики точности измерений не превышают допустимых пределов и незначительно меньше этих пределов, то точность измерений считают удовлетворительной и ее характеристики приписывают данной методики выполнения измерений МВИ.

Если оцененные характеристики точности измерений существенно меньше допустимых пределов (например, составляют менее 0,5 предела допускае-

мых значений), то выбранный метод и СИ нерациональны по экономическим соображениям. В этом случае целесообразно выбрать менее точный метод и СИ, если затраты на измерения, включая затраты на метрологическое обслуживание этих СИ, существенно меньше, чем в предварительном варианте. Далее проводят новое оценивание характеристик точности измерений и сравнивают их с допускаемыми пределами.

Если оцененные характеристики превышают пределы допускаемых значений, то необходимо выбрать более точные метод и СИ и произвести оценивание характеристик точности измерений.

При выборе (разработке) более точных методов и СИ целесообразно использовать рекомендации МИ 2301-2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений При разработке МВИ целесообразно также использовать МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.

Проведение испытаний и утверждение типа СИ должно быть предусмотрено, если предполагается использование методики выполнения измерений МВИ в сферах распространения ГМКН, а типы используемых в ней СИ не утверждены и не внесены в Государственный реестр СИ [12].

Выбор (разработка) методов и средств поверки (калибровки) СИ осуществляются, если для СИ, используемых в МВИ, отсутствуют нормативные или рекомендательные документы на методики поверки.

Разработка методов оперативного контроля точности измерений.

Оперативный контроль нарушения точности результатов измерений в автоматизированных системах может осуществляться с помощью косвенных показателей:

- по результатам тестирования автоматизированных систем управления или их подсистем;
- по невязкам в балансе материальных и энергетических потоков в системах трубопроводов или сетях;

- по расхождениям показаний дублирующих приборов;
- по выходу измеренных значений параметров за установленные границы при нормальном протекании технологического процесса, что может фиксироваться СИ других параметров;
- по превышению скорости изменения результатов измерений максимально физически возможной скорости изменения параметра.

Разработка и экспертиза документа на МВИ. Положения, изложенные в документе на МВИ, должны обеспечивать при их соблюдении выполнение требований к точности измерений и другим регламентированным характеристикам МВИ.

Метрологическая экспертиза МВИ – это анализ и оценка выбора методов и СИ, операций и правил проведения измерений и обработки их результатов с целью установления соответствия МВИ предъявляемым метрологическим требованиям.

Проекты государственных стандартов, в которых излагаются МВИ, предназначенные для применения в сферах распространения ГМКН, должны подвергаться метрологической экспертизе в ГНМЦ. Данную экспертизу не проводят, если ГНМЦ ранее аттестовал стандартизуемую МВИ.

Другие документы на МВИ, применяемые в сферах распространения ГМКН, подвергают метрологической экспертизе в ГНМЦ по согласованию между Госстандартом России и министерством (ведомством) или предприятием и ГНМЦ.

Документы на МВИ, не используемые в сферах распространения ГМКН, подвергают метрологической экспертизе в порядке, предусмотренном в министерстве (ведомстве) или на предприятии.

Стандартизация МВИ осуществляется в соответствии с положениями Государственной системы стандартизации (ГСС) и требованиями ГОСТ Р 8.563-96. После разработки государственного стандарта в пояснительной записке к комплекту документов, представляемых в Госстандарт России для утверждения стандарта, должны указываться выводы по результатам проведен-

ных исследований, аттестации или экспертизы МВИ. Эти сведения проверяются НИИ Госстандарта, подготавливающим проект стандарта к утверждению, на соответствие МВИ предъявляемым требованиям [14].

Для оценки результативности проведенной лекции составим опрос.

1. В чем заключается метод непосредственного сличения?
2. Назовите достоинства метода непосредственного сличения.
3. В чем заключается метод сличения с помощью компаратора?
4. Что такое компаратор?
5. В чем заключается метод прямых измерений?
6. Что такое прямое измерение?
7. В чем заключается метод косвенных измерений?
8. Что такое методика выполнения измерений?
9. Что такое аттестация МВИ?
10. Какие требования указываются в ТЗ на методики выполнения измерений МВИ?
11. Что такое метрологическая экспертиза МВИ?
12. Кто осуществляет аттестацию МВИ в сферах распространения ГМКН?
13. Кто осуществляет аттестацию МВИ вне сферы распространения ГМКН?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы изучена деятельность метрологической службы ПО «Западные электрические сети» и проведен обзор и анализ действующих нормативно-технических документов.

Также в ходе исследования разработано руководство по качеству для организации и выполнения калибровочных работ, которое является основным документом системы менеджмента качества (СМК), действующей в ПО «Западные электрические сети». Применение системы менеджмента качества является стратегическим решением для организации, которое может помочь улучшить результаты деятельности и обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие.

Потенциальными преимуществами для организации от применения системы качества менеджмента качества, основанной на разработанном Руководстве, являются:

- способность стабильно предоставлять услуги, которые удовлетворяют требования потребителей и применимые законодательные и нормативные правовые требования;
- создание возможностей для повышения удовлетворенности потребителей;
- направление усилий на риски и возможности, связанные со средой и целями организации;
- возможность продемонстрировать соответствие установленным требованиям системы менеджмента качества.

Повышение квалификации рабочих кадров, действующее на предприятии ПО «Западные электрические сети» осуществляется согласно должностным инструкциям и профессиональным стандартам. Потребность предприятий в квалифицированных рабочих кадрах в большей степени удовлетворяются за счет подготовки, переподготовки, увеличения квалификации непосредственно на производстве. На предприятии ПО «Западные электрические сети» отдел

кадров и бюро по подготовке кадров ведет учет обученных кадров, работников, которые повысили квалификацию, прошли переподготовку, а также ведет учет затрат на эти цели.

Повышение квалификации обусловлено изменением характера и содержания труда специалистов на занимаемой должности, моральным старением знаний. При этом профессиональное обучение работников, имеет цель повысить уровень их теоретических знаний, а также совершенствовать практические навыки и умения в соответствии с постоянно усиливающимися требованиями государственных стандартов.

После вступления в силу стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) для многих организаций стал актуальным вопрос доработки системы менеджмента качества, функционирующей в организации до соответствия требованиям новой версии стандарта. Некоторые требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) вводятся впервые (например, оценка рисков, определение контекста организации), зачастую у сотрудников ответственных в организациях за СМК нет необходимых знаний и практического опыта для доработки системы менеджмента качества до новых требований.

С целью подготовки специалистов, способных к внедрению новых требований, был проанализирован профессиональный стандарт «Специалист по метрологии», разработан план теоретического занятия, конспект и презентация лекции на тему «Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб: в 2-х кн. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во стандартов, 1990. – 428 с.
2. Брюховец А.А., Вячеславова О.Ф., Грибанов Д.Д. Метрологическая служба предприятия. – Москва: Форум, 2009. – 464 с.
3. Герасимова Е.Б., Герасимов Б.И., Сизикин А.Ю. Управление качеством / под. ред. Б.И. Герасимова. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ, 2009. – 248 с.
4. ГОСТ Р 1.4-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения [Электронный ресурс]. – Введен 30.06.2005 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-4-2004>.
5. ГОСТ Р 1.5-2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения [Электронный ресурс]. – Введен 01.07.2013 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-1-5-2012>.
6. ГОСТ Р ИСО 10013-2007. Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества [Электронный ресурс]. – Введен 01.06.2008 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200057636>.
7. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Электронный ресурс]. – Введен 01.11.2015 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>.
8. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. – Введен 01.11.2015 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий [Электронный ресурс]. – Введен

01.07.2007 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-iso-mek-17025-2009>.

10. Дипломное проектирование в профессионально-педагогическом вузе: учеб.-метод. пособие / Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова, О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов. – Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2012. – 176 с.

11. Документация лаборатории [Электронный ресурс] // КПМС. – Режим доступа: http://kpms.ru/Akkreditation/Document_laboratory.htm.

12. Ключкова М.С. Шпаргалка по метрологии, стандартизации, сертификации. – Москва: Аллель-2000, 2007. – 64 с.

13. Коноплев С.П. Управление качеством: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 244 с.

14. Методика выполнения измерений [Электронный ресурс] // Метроб. – Режим доступа: <http://metrobr.ru/html/metrology/MVI>.

15. Методы поверки [Электронный ресурс] // Сонэл. – Режим доступа: <http://www.sonel.ru/ru/biblio/reference-book/metrology-reference/method-of-calibration/printable.php>.

16. Нормативные документы ОАО «МРСК Урала» [Электронный ресурс] // МРСК Урала: официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.mrsk-ural.ru/client/legal/documents>.

17. Обучение по программе «Поверка и калибровка средств электрических измерений» [Электронный ресурс] // Академия стандартизации, метрологии и сертификации: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.asms.ru>.

18. Перельштейн Е.Л. Метрологическая служба предприятия. – Москва: Стандартиформ, 2006. – 168 с.

19. Политика качества [Электронный ресурс] // КПМС. – Режим доступа: http://www.kpms.ru/Procedury/Q_Policy.htm.

20. Положение о службе метрологии и измерений ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Урала» - «Свердловэнерго». – Екатеринбург, 2018. – 23 с

21. ПР 50.2.016-94. ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ [Электронный ресурс] // Метроб. – Режим доступа: <http://metro.ru/html/ntd/pravila/50.2.016-94.html>.

22. Профессиональный стандарт «Специалист по метрологии» [Электронный ресурс] // Классинформ. – Режим доступа: <https://classinform.ru/profstandarty/40.012-spetcialist-po-metrologii.html>.

23. Процесс разработки руководства по качеству [Электронный ресурс] // Студреф. – Режим доступа: https://studref.com/314039/tehnika/protsess_razrabotki_rukovodstva_kachestvu.

24. Разработка по качеству [Электронный ресурс] // БизнесСтудия. – Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/articles/article/rukovodstvo_po_kachestvu_iso.

25. РД 153-34.0-11.411-98. Положение о калибровочных клеймах [Электронный ресурс] // Меганорм: информационная система. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294816/4294816859.htm>.

26. РД 34.11.112-96. Порядок аттестации персонала метрологических служб (калибровочных лабораторий) предприятий электроэнергетики на право выполнения калибровочных работ [Электронный ресурс] // Меганорм: информационная система. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294816/4294816933.htm>.

27. РД 34.11.412-96. Методические указания. Калибровка средств измерений на энергопредприятиях электроэнергетики. Организация и порядок проведения. [Электронный ресурс] // Меганорм: информационная система. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294816/4294816858.htm>.

28. РД РСК 02-2014. Порядок организации деятельности Российской системы калибровки. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152662.

29. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: фед. закон : [принят Гос. думой 11 июня 2008 г.: одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 г.] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904.

30. Руководство по качеству (порядок разработки) [Электронный ресурс] // Кволити. – Режим доступа: <http://quality.eup.ru/DOCUM3/rksmk.htm>.

31. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – Москва: Юрайт, 2011. – 815 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Руководство по качеству
для организации и выполнения калибровочных работ

ПРОЕКТ

КОРПОРАТИВНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА
ОАО «МРСК УРАЛА»

Организация и выполнение калибровочных работ

РУКОВОДСТВО ПО КАЧЕСТВУ

Редакция – 3
Всего страниц – 40

2019 год

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1.Назначение и область применения | 62 |
| 2.Нормативные ссылки | 62 |
| 3.Термины, их определения и сокращения..... | 63 |
| 4.Ответственность | 66 |
| 5.Политика в области качества организации и выполнения калибровочных работ | 67 |
| 6.Система управления..... | 68 |
| 7.Ресурсы..... | 70 |
| 7.1.Общие положения | 70 |
| 7.2.Персонал..... | 71 |
| 7.3.Помещения и условия окружающей среды | 72 |
| 7.4.Методики калибровки и оценка их пригодности..... | 73 |
| 7.5.Оборудование и средства калибровки | 74 |
| 7.6.Документация | 77 |
| 7.7.Приобретение оборудования, услуг и материалов | 79 |
| 8.Область деятельности Службы метрологии и измерений ПО | 79 |
| 9.Организация и проведение калибровочных работ | 79 |
| 9.1.Организация калибровочных работ | 79 |
| 9.2.Прослеживаемость измерений..... | 82 |
| 9.3.Проведение калибровочных работ | 83 |
| 9.4.Оформление результатов калибровочных работ | 85 |
| 10.Система обеспечения качества калибровочных работ | 87 |
| 10.1.Общие положения | 87 |
| 10.2.Внутренние проверки | 88 |
| 10.3.Анализ результатов проведения внутренних проверок МС | 90 |
| 10.4.Управление при несоответствии качества калибровочных работ установленным требованиям | 91 |

| | |
|---|-----|
| 10.5.Корректирующие действия и анализ причин, при выявлении несоответствий | 92 |
| 10.6Предупреждающие действия | 94 |
| 10.7.Управление записями | 96 |
| 10.8.Претензии..... | 97 |
| 11. Порядок пересмотра (актуализации) инструкции | 98 |
| Приложение 1. Заявление о политике в области качества организации и проведения калибровочных работ..... | 99 |
| Приложение 2. Справочные данные | 101 |
| Приложение 3. Паспорт рабочего места..... | 102 |
| Приложение 4. График технического обслуживания средств измерений и вспомогательного оборудования | 103 |
| Приложение 5. Виды этикеток на СК, СИ и ВО | 104 |
| Лист регистрации изменений..... | 105 |
| Лист ознакомления | 106 |

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящее руководство устанавливает единые методы, средства и процедуры, позволяющие метрологической службе ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» (далее по тексту – ПО ЗЭС) выполнить задачи в области качества калибровки средств измерений и обеспечить доверие к результатам своей работы.

1.2. Настоящее руководство разработано в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

1.3. Настоящее руководство разработано с целью описания порядка работ и правил, установленных в ПО ЗЭС.

1.4. Действие настоящего руководства распространяется на ответственных за средства измерений ПО ЗЭС.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем руководстве использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 1.5-2001 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению»

ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»

ГОСТ Р 1.5-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения»

ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»

ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ.

ПР 50.2.016-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ»

ПР РСК 005-03 «Указания по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (Утверждены и введены в действие приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229).

Р РСК 001-95. «Российская система калибровки. Типовое положение о калибровочной лаборатории»

РМГ 120-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к выполнению калибровочных работ»

РМГ 29-2013. «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения»

СО 34.11.112-96 «Методические указания. Порядок аттестации персонала метрологических служб (калибровочных лабораторий) предприятий электроэнергетики на право выполнения калибровочных работ»

Примечание: При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие (редакцию) ссылочных документов Компании. Ответственность за использование актуальных нормативных ссылок возлагается на работника, применяющего настоящий документ в работе.

3. ТЕРМИНЫ, ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1. В настоящем руководстве применены термины и их определения:

3.1.1. **вспомогательное оборудование:** Технические устройства, применяемые при производстве калибровочных работ, не используемые для воспроизведения условий калибровки (например, лабораторное оборудование: центрифуги лабораторные, аппараты из стекла, водяные циркуляционные термостаты, бидистилляторы, муфельные печи, колбонагреватели, бани водяные, песочные часы, сита металлические, водоструйные насосы, металлические чашки, ультратермостаты, сушильные шкафы, вытяжные шкафы);

3.1.2. **главный метролог:** Должностное лицо Общества или филиала Общества, на которое организационно-распорядительным документом (далее - ОРД) соответствующего уровня возложены функции главного метролога.

3.1.3. **государственный эталон единицы величины:** Эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности.

3.1.4. **единица (измерения) (величины):** Величина фиксированного размера, которой присвоено числовое значение, равное 1, определяемая и принимаемая по соглашению для количественного выражения однородных с ней величин.

3.1.5. единство измерений: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин или в значениях по установленным шкалам измерений, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.

3.1.6. измерение физической величины: Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины и получение значения этой величины.

3.1.7. калибровка средств измерений: Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному контролю и надзору.

3.1.8. калибровочные клейма: Технические устройства, предназначенные для нанесения оттиска клейма на средства измерений, дополнительные устройства или техническую документацию в целях удостоверения, что средства измерений имеют метрологические характеристики, соответствующие установленным техническим требованиям.

3.1.9. качество калибровки средств измерений: Совокупность характеристик калибровки, обуславливающих соответствие методов, средств, условий предъявляемым требованиям (достоверности, оперативности, трудоемкости, экономичности, техники безопасности и других условий), установленным в нормативных документах по калибровке.

3.1.10. метрологическая служба: Юридическое лицо, подразделение юридического лица или объединение юридических лиц, либо работник (работники) юридического лица, либо индивидуальный предприниматель, либо подведомственная организация федерального органа исполнительной власти, его подразделение или должностное лицо, выполняющие работы и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений и действующие на основании положения о метрологической службе.

3.1.11. метрологические требования: Требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, средств измерений, а также к условиям, при которых эти характеристики (параметры) должны быть обеспечены.

3.1.12. **нормативно-технический документ:** Документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или результатов;

3.1.13. **общество:** Юридическое лицо, вне зависимости от формы собственности, метрологическая служба которого подтвердила техническую компетентность на право проведения калибровочных работ в системе калибровки средств измерений Группы компаний «Россети»;

3.1.14. **обязательные метрологические требования:** Метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации.

3.1.15. **передача размера единицы величины:** Приведение размера единицы физической величины, хранимой калибруемым средством измерений, к размеру единицы величины, воспроизводимой или хранимой эталоном, осуществляемое при их поверке(калибровке).

3.1.16. **политика в области качества калибровки:** Основные направления, цели и задачи метрологической службы (далее МС) в области качества калибровки средств измерений.

3.1.17. **политика в области качества калибровки:** Основные направления, цели и задачи метрологической службы в области качества калибровки средств измерений.

3.1.18. **прослеживаемость измерений:** Свойство средств калибровки или средств измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством поверки, калибровки средств измерений или сличения эталонов.

3.1.19. **прямое измерение:** Измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.

3.1.20. **руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ:** Документ, устанавливающий цели, методы и процедуры, позволяющие метрологической службе или калибровочной лаборатории решать задачи, определяемые положением о них.

3.1.21. **сертификат о калибровке:** Документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку.

3.1.22. **система качества калибровки:** Совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, возможностей и средств, направленных на обеспечение качества калибровки средств измерений.

3.1.23. **средства калибровки:** Эталоны, установки и другие средства измерения, применяемые при калибровке в соответствии с установленными правилами.

3.1.24. **юстировка:** Совокупность операций по приведению меры, измерительного или оптического прибора, механизмов (или их части) в рабочее состояние, обеспечивающее точность, правильность и надежность их работы.

3.2. В настоящем руководстве по качеству применены следующие сокращения:

ВО – вспомогательное оборудование;

ЛПА – локальный правовой акт;

МС – метрологическая служба;

НТД – нормативно-технический документ;

ОТУ – оперативно-технологическое управление;

ПК – персональный компьютер;

ПО ЗЭС - ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»;

РК – руководство по качеству;

РЭС – район электрических сетей;

Свидетельство СКР - свидетельство о регистрации права на проведение калибровочных работ в системе калибровки средств измерений Группы компаний «Россети»;

СИ – средства измерения;

СК - средство калибровки;

СКР - система калибровки средств измерений Группы компаний Россети;

СМИИ – служба метрологии и измерений;

СП – структурное подразделение;

ТО - техническое обслуживание;

ЭТЛ - электротехническая лаборатория.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1. Ответственность за соблюдение требований, установленных данным Руководством, несут участники процесса «Метрологическое обеспечение».

4.2. Контроль соблюдения требований данного Руководства осуществляет Главный метролог ПО ЗЭС.

5. ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

5.1. Заявление о политике в области качества организации и выполнения калибровочных работ представлено в Приложении 1 к настоящему РК.

5.2. Главной целью политики в области качества является обеспечение заданных в нормативной документации требований к калибровке средств измерений, получение точных, воспроизводимых и объективных результатов.

5.3. Для достижения указанной цели руководство МС обязуется:

- соблюдать профессиональную практику и повышать качество организации и проведения калибровочных работ;
- действовать в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025 и требованиями нормативных документов СКР;
- обеспечить выполнение требований действующих НТД по отношению ко всем работникам, участвующим в организации и проведении калибровочных работ;
- обеспечить исполнение требований настоящего Руководства и следовать в своей деятельности установленной технической политике ПАО «Россети».

5.4. Основные задачи системы качества организации и выполнения калибровочных работ:

- неукоснительное следование заявленной политике в области качества калибровочных работ;
- обеспечение исправными и своевременно поверенными СК;
- обновление основных фондов метрологической службы путем приобретения современных средств калибровки, повышающих точность и достоверность результатов измерений;
- осуществление контроля внешних воздействующих факторов в лаборатории, влияющих на достоверность результатов калибровки;
- поддержание необходимой квалификации персонала, организующего и выполняющего калибровочные работы, путем обучения на курсах повышения квалификации;
- обеспечение персонала технической литературой и актуализированной НТД на проведение работ по калибровке;

- осуществление постоянного контроля за своевременным и качественным ведением документации;
- установление и совершенствование организационных процедур, направленных на обеспечение необходимого качества работ;
- обеспечение конфиденциальности результатов калибровки;
- получение информации об удовлетворенности Заказчика в части организации и выполнения калибровочных работ;
- обеспечения качества калибровки СИ, установленного НТД;
- недопущение случаев оказания административного или иного давления на персонал с целью преднамеренной фальсификации результатов калибровки.

5.5. МС не занимается иной деятельностью и не подвергается какому-либо давлению коммерческого, финансового или другого характера, осуществляемому каким-либо структурным подразделением или лицом, которое могло бы повлиять на принятие решений, влияющих на результат калибровки СИ или оказать воздействие на компетентность и доверие к МС.

5.6. Систематическая, планомерная подготовка, обучение и переподготовка персонала в целях достижения и поддержания высокого уровня квалификации, компетентности и профессионализма является необходимым условием реализации политики в области качества проведения калибровочных работ;

5.7. Справочные данные МС ПО ЗЭС указаны в Приложении 2 к настоящему РК.

6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

6.1. Организация

6.1.1. Метрологическую службу возглавляет начальник службы метрологии и измерений ПО ЗЭС и подчиняется непосредственно заместителю главного инженера по ОТУ ПО ЗЭС.

Функции калибровочной лаборатории возлагаются на электротехническую лабораторию, входящую в состав СМиИ.

6.1.2. Организационная структура МС приведена в «Положении СМиИ ПО ЗЭС».

6.1.3. Организационная структура МС позволяет осуществлять деятельность по калибровке средств измерений, не зависящую от любого внешнего или внутреннего коммерческого, финансового или другого давления и влияния, которое может оказать отрицательное влияние на результаты калибровки.

6.1.4. Подчиненность, структура, порядок взаимодействия с подрядными организациями, задачи и функции ЭТЛ в части организации и выполнения калибровочных работ, а также ответственность руководства лаборатории за неисполнение возложенных обязанностей, в том числе в части организации и выполнения калибровочных работ определены в «Положении СМиИ ПО ЗЭС аккредитованной на право калибровки средств измерений».

6.1.5. МС осуществляет калибровку средств измерений электрических величин в соответствии с областью аккредитации, приведенной в Паспорте МС.

6.2. Функции в области обеспечения качества организации и выполнения калибровочных работ

6.2.1. Функциональные обязанности главного метролога ПО ЗЭС:

- распределяет функциональные обязанности и отдельные поручения между персоналом МС Общества, устанавливает степень их ответственности;
- принимает меры для повышения качества и эффективности работы;
- осуществляет контроль исполнения подчиненными ему работниками своих должностных и функциональных обязанностей;
- обеспечивает систематическое повышение профессионального уровня персонала;
- принимает меры для повышения трудовой дисциплины;
- обеспечивает исполнение требований НТД и ЛПА по применению, техническому обслуживанию и хранению СК и ВО;
- проводит систематический анализ соответствия метрологических характеристик применяемых СК требованиям действующих НТД.

6.2.2. Персонал МС ПО выполняет следующие функции:

- контролирует техническое состояние СК, СИ и ВО, применяемого при калибровке и закрепленного за ним;
- контролирует актуальность применяемых НТД и НПА в части организации и выполнения калибровочных работ;
- выполняет требования НТД и ЛПА в части организации и выполнения калибровочных работ;
- осуществляет регистрацию калибруемых СИ в журналах;
- выполняет калибровку СИ:
 - а) выполняет измерение фактических метрологических характеристик СИ;
 - б) оформляет протоколы калибровки;

- в) оформляет сертификаты калибровки и извещения о непригодности;
- г) составляет заявки на ремонт и техническое обслуживание СК, СИ и ВО.

6.2.3. Работник МС, назначенный ответственным за обеспечение качества калибровки, выполняет функции:

- проводит актуализацию документов системы качества калибровки;
- знакомит работников с изменениями НТД, ЛПА и изданных новых НТД, ЛПА;
- проводит внутренний контроль системы качества калибровки;
- разрабатывает предложения в НТД в части организации и выполнения калибровочных работ;
- разрабатывает предложения по повышению:
 - а) качества организации и выполнения калибровочных работ;
 - б) точности результатов измерений;
 - в) достоверности результатов измерений;
 - г) принимает участие в рассмотрении претензий Заказчика;
- д) контролирует полноту и своевременность исполнения мероприятий по повышению качества организации и выполнения калибровочных работ, разработанных по результатам рассмотрения претензий, предписаний или указаний руководства;
- е) включает в график поверки СИ Общества СК;
- ж) составляет график технического обслуживания СИ и ВО;
- з) контролирует выполнение утвержденных графиков поверки, калибровки, технического обслуживания СК, ВО и СИ МС/калибровочной лаборатории.

7. РЕСУРСЫ

7.1. Общие положения

Для достижения целей, установленных Политикой в области качества организации калибровочных работ МС ПО ЗЭС обеспечена:

- 7.1.1. квалифицированным персоналом;
- 7.1.2. помещением, обеспечивающим необходимые условия для проведения калибровочных работ, хранения СК, оформления результатов калибровки;
- 7.1.3. СК, обеспечивающими прослеживаемость измерений к государственным первичным эталонам и соответствующих требованиям установленных действующими НТД;

7.2. Персонал

7.2.1. Персонал МС, непосредственно проводящий калибровку:

- аттестован на право проведения калибровочных работ аттестационной комиссией;
- проходит периодическое повышение квалификации в специализированных учебных центрах, что подтверждено соответствующими документами (дипломами), сведения о калибровщиках указаны в Паспорте МС

7.2.2. Каждый специалист МС ознакомлен под роспись и имеет доступ к документам, необходимым в его работе:

- Положением о Метрологической службе ПО ЗЭС;
- Положением Метрологической службы ПО ЗЭС аккредитованной на право калибровки средств измерений;
- должностными инструкциями,
- настоящим РК;
- методиками калибровки, ГОСТами, действующими НТД, ЛПА Общества в области организации и выполнения калибровочных работ;
- инструкциями по охране труда, технологическими картами и программами производства работ и т. д.;

7.2.3. Ответственность персонала за обеспечение качества калибровки изложена в должностных инструкциях.

7.2.4. Сотрудники МС проходят аттестацию в порядке, установленном в СО 34.11.112-96 «Методические указания. Порядок аттестации персонала метрологических служб (калибровочных лабораторий) предприятий электроэнергетики на право выполнения калибровочных работ».

7.2.5. Персонал МС ПО ЗЭС, непосредственно участвующий в проведении калибровки, соблюдает:

- требования НТД, регламентирующих методы измерений;
- требования документов по эксплуатации калибровочного оборудования, ВО и СИ;
- правила охраны труда и пожарной безопасности;
- правила регистрации данных, ведения рабочей и отчетной документации;
- требования к чистоте рабочих мест и санитарии;
- требования к объективности, достоверности и конфиденциальности результатов калибровки.

7.2.6. Начальник МС организует изучение и использование сотрудниками МС зарубежного и отечественного опыта обеспечения качества калибровки, устанавливает сроки и процедуры внутреннего контроля эффективности функционирования системы качества калибровки.

7.3. Помещения и условия окружающей среды

7.3.1. Помещение ЭТЛ ПО ЗЭС, защищены от влияния внешних воздействующих факторов, оказывающих отрицательное влияние на результаты измерений (повышенные/пониженные температуры, пыль, влажность, пар, шум, вибрация, электромагнитные возмущения) и отвечают требованиям применяемых МИ, методик калибровки, методик поверки, санитарных норм и правил, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды. Сведения о состоянии производственных помещений представлены в Паспорте МС.

7.3.2. В части пожарной безопасности помещение ЭТЛ ПО ЗЭС соответствует требованиям СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

7.3.3. Окружающая среда и состояние помещений обеспечивают работу в нормальных условиях в соответствии с общими требованиями ГОСТ 8.395–80 - «Нормальные условия измерений при поверке» и конкретными требованиями к условиям калибровки, регламентированными нормативной и методической документацией на методы и средства поверки (калибровки) СИ.

7.3.4. В помещениях поддерживается соответствующая чистота. Периодичность и порядок проведения уборки в помещениях определяется начальником МС ПО ЗЭС.

7.3.5. В помещении для проведения калибровочных работ, непосредственно перед и в процессе калибровки СИ, производится контроль и регистрация условий окружающей среды. Результаты контроля фиксируются в «Журнал контроля условий окружающей среды при проведении калибровки/поверки средств измерений». Ответственный за ведение журнала – инженер 1 категории ЭТЛ СМиИ, срок хранения – постоянно. Калибровка прекращается, если условия окружающей среды не соответствуют требованиям НТД. Причина прекращения калибровки доводится до сведения Главного метролога ПО ЗЭС. Контроль параметров условий окружающей среды проводится перед началом проведения калибровочных работ.

7.3.6. Помещение достаточно просторно и при размещении СК и ВО, стеллажей, шкафов и рабочих мест персонала выполняется требование правил

пожарной безопасности, безопасности труда, санитарных норм и действующих НТД. Условия содержания СК и ВО обеспечивают их работоспособность и защиту от повреждений и преждевременного износа. Ответственность за обеспечение и соблюдение условий хранения СИ возложена на инженера 1 кат. ЭТЛ СМиИ.

7.3.7. Каждый работник МС отвечает за санитарное состояние своего рабочего места при выполнении своих должностных обязанностей;

7.3.8. При подготовке рабочего места для проведения калибровки СИ и выявлении отклонения от нормальных условий, персонал ЭТЛ прекращает данную подготовку;

7.3.9. Калибровочные работы на месте эксплуатации СИ проводятся работниками ЭТЛ, аттестованными в качестве калибровщиков, в соответствии с действующими НТД, предусматривающими выполнение работ на месте эксплуатации;

7.3.10. При выполнении калибровочных работ на месте эксплуатации СИ персонал МС располагает оборудованием и НТД соответствующим выполнению аналогичных работ в помещениях МС, указанным в паспорте рабочего места, по форме Приложения 3.

7.4. Методики калибровки и оценка их пригодности

7.4.1. НТД, регламентирующие методики и СК, указаны в Паспорте МС.

7.4.2. Эксплуатационная документация, нормативная документация на методы и средства калибровки, графики калибровки средств измерения, журналы учета приемки-выдачи средств измерения, инструкции по охране труда находятся у калибровщиков МС.

7.4.3. МС использует методы пригодные для проведения калибровки и соответствующие международным и национальным стандартам. МС использует информационные электронные справочно-правовые системы («Консультант», «ТехЭкспрет»), чтобы удостовериться, что применяется последнее действующее издание стандарта.

7.4.4. Персонал МС в своей работе использует действующие НТД:

- регламентированные государственными стандартами;
- регламентированные рекомендациями, методическими указаниями, инструкциями и правилами;
- установленные эксплуатационной документацией на СИ;
- разработанные ЭТЛ;

- в качестве методик калибровки допускается применение действующих методик поверки для соответствующих типов СИ;

7.4.5. Применение нестандартных методов калибровки не допускается.

7.4.6. При внедрении МС калибровки СИ новых видов измерений, новых методов калибровки и других видов работ в области калибровки СИ, проводятся следующие мероприятия:

- анализ наличия необходимых СК и ВО;
- анализ наличия соответствующей квалификации персонала;
- анализ соблюдения условий окружающей среды и условий проведения - калибровочных работ;
- анализ возможности выполнения требований НТД;
- практическое осуществление калибровочных работ;
- составление протокола калибровки СИ;
- обучение новой методике персонала МС;
- подача заявки на расширение области выполнения калибровочных работ, указанной в Свидетельстве СКР ПО;

7.4.7. МС допускается разрабатывать собственные методики калибровки. Разработанные методики калибровки вводятся в действие в установленном в ПО ЗЭС порядке.

7.4.8. Главный метролог несет ответственность за полноту и качество внедрения калибровки новых видов измерений и методов калибровки в ПО ЗЭС.

7.4.9. Ответственность за освоение новых методик в ЭТЛ возлагается на инженера по метрологии 1 кат. МС.

7.5. Оборудование и средства калибровки

7.5.1. МС располагает достаточным количеством СК, СИ и ВО, необходимого для калибровки парка СИ Общества (Филиала Общества), в соответствии с областью, указанной в Свидетельстве СКР.

7.5.2. Сведения о СК и СИ, необходимых для калибровки, а также о калибруемых СИ указаны в паспорте МС по форме приложения 1.2 к СТО 34.01-39.5-004-2016.

7.5.3. Начальник МС несет ответственность за достаточную укомплектованность МС СК, СИ и ВО согласно области, указанной в Свидетельстве СКР.

7.5.4. На каждую единицу СК и СИ МС заведен учетный документ - «Формуляр СИ» (Форма №МО-5.1 СТО 34.01-39.5-003-2016).

7.5.5. На каждую единицу средств калибровки заведен учетный документ - Паспорт СИ, по Форме №МО-5.1 СТО 34.01-39.5-003-2016, с указанием:

7.5.6. На каждое средство калибровки и на каждую единицу вспомогательного оборудования нанесена этикетка, отражающая их состояние: пригодный к эксплуатации, годный с ограничениями, подлежащий ремонту, заводской номер, дата следующей поверки(калибровки);

7.5.7. СК подлежат поверке, СИ МС - калибровке, ВО - аттестации, в соответствии с требованиями производителя. СИ, подлежащие калибровке, могут предоставляться в поверку по усмотрению главного метролога.

7.5.8. СК на момент проведения калибровочных работ имеют действующие свидетельства о поверке, рабочие СИ - действующие сертификаты о калибровке/оттиски калибровочного клейма или свидетельства о поверке/оттиски поверительного клейма.

7.5.9. Эксплуатация СК, СИ и ВО производится в строгом соответствии с эксплуатационной документацией и с соблюдением правил техники безопасности аттестованным персоналом.

7.5.10. Эксплуатационная документация, по имеющимся в МС СК, СИ и ВО, актуальна, хранится в полном объеме у калибровщиков ЭТЛ и имеет перевод на русский язык.

7.5.11. Все СК, СИ и ВО, применяемые при калибровке, подвергаются периодическому техническому обслуживанию (ТО) в соответствии с эксплуатационной документацией, а также по мере необходимости.

7.5.12. ТО проводится в целях:

- обеспечения постоянной готовности к работе;
- предупреждения возникновения отказов и неисправностей в процессе применения, хранения и транспортирования, в том числе предупреждения ухода метрологических характеристик СИ за пределы допустимых значений;
- увеличения срока службы;
- выявления и устранения отказов и неисправностей и причин их возникновения.

7.5.13. ТО проводится в соответствии с утвержденным графиком ТО по форме Приложения 4 к настоящему РК;

7.5.14. Эксплуатация, транспортирование и хранение СК, СИ и ВО, применяемых при калибровке, соответствуют требованиям НТД и документации

производителя, обеспечивающих их надлежащее функционирование и защиту от повреждений, загрязнений или порчи.

7.5.15. Хранение СК и СИ производится в соответствии с требованиями изготовителя и действующих НТД.

7.5.16. Ответственные работники за состояние средств калибровки, СИ и ВО – калибровщики ЭТЛ.

7.5.17. Калибровщики ЭТЛ ответственные за состояние СК, СИ и ВО, выполняют:

- контроль сроков проведения, в соответствии с утвержденными графиками: поверки СК, калибровки/поверки СИ и аттестации/поверки ВО;
- представление СК на поверку, СИ на калибровку/поверку, ВО на аттестацию/поверку;
- разработку и контроль выполнение графика ТО;
- обеспечение хранения, ТО, защиты от повреждений средств калибровки, СИ и ВО;
- этикетирование СК, СИ и ВО по форме Приложения 5 к настоящему РК;
- ведение эксплуатационной документации на СК, СИ и ВО, в том числе паспорта СИ;
- хранение и выдачу персоналу МС инструкции, техническую документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию СК, СИ и ВО.

7.5.18. В ЭТЛ не допускается производить регулировку СК, СИ и ВО если эти действия могут повлиять на точность измерений и результат калибровки.

7.5.19. СК, СИ или ВО подвергнутое перегрузке, неправильному обращению, воспроизведшее сомнительные результаты измерений (несоответствие параметров), с выявленными дефектами, выводится из эксплуатации и маркируется соответствующей этикеткой, указывающей на непригодность для выполнения своих функций. Принимаются меры по недопущению случайного использования неисправного оборудования в процедурах калибровки.

7.5.20. В ЭТЛ не допускаются к использованию СК, СИ и ВО с истекшими сроками поверки, калибровки или ТО.

7.5.21. Приобретение новых СК, СИ и ВО осуществляется по мере технической необходимости и на основании предварительной информации о его пригодности для калибровочных работ в соответствии с НТД, а также проверке внесения средств калибровки и СИ в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При этом проводят входной контроль и про-

веряют необходимость проведения поверки средств калибровки и СИ. При выявлении необходимости поверки/калибровки, оборудование не вводится в эксплуатацию до проведения соответствующих мероприятий.

7.5.22. Если ЭТЛ проводит работы по калибровке СИ на месте эксплуатации, то к применяемым вне стационарной лаборатории СК, СИ и ВО предъявляются те же требования в соответствии с паспортами на рабочие места по форме приложения 4 к настоящему РК.

7.6. Документация

7.6.1. Документация, регламентирующая деятельность МС, включает в себя:

- законы, законодательные акты, постановления правительства и другие документы органов власти Российской Федерации, требования которых распространяются на деятельность МС;

- документы Государственной системы обеспечения единства измерений в области метрологического обеспечения калибровочных работ (стандарты, правила, рекомендации и т.д.) и другие НТД, регламентирующие деятельность МС в области указанной в Свидетельстве СКР;

- системы стандартов безопасности труда и пожарной безопасности;

- паспорт метрологической службы, содержащий сведения о кадровом составе МС, оснащенности СК, СИ, ВО и используемыми помещениями;

- документы, определяющие порядок учета и хранения информации и результатов калибровки: протоколов, рабочих журналов, отчетов и т.д.;

- документы, регламентирующие порядок выполнения калибровочных работ (методики калибровки, рабочие инструкции, методические указания, паспорта и руководства по эксплуатации оборудования и т.д.);

- организационная документация - положение о МС, положение о калибровочной лаборатории, должностные инструкции;

- распорядительная документация - приказы, распоряжения, протоколы, акты-предписания;

- внутренние документы системы менеджмента качества - инструкции, стандарты предприятия, рабочие инструкции.

7.6.2. Рабочие места ЭТЛ укомплектованы НТД и справочной литературой в соответствии с областью выполняемых работ, а так же персонал имеет доступ к электронным справочно-правовым и справочно-информационным системам.

7.6.3. Внутренняя документация, в области калибровки СИ, разрабатывается персоналом МС на основе анализа первичных документов и данных, проверки их соответствия, утверждается и вводится в действие в установленном в ПО ЗЭС порядке.

7.6.4. Внутренняя документация, в области калибровки СИ, подлежит пересмотру:

- по результатам применения,
- предписаниям надзорных органов,
- при изменениях в действующих НТД или вводе в действие новых НТД.

7.6.5. Недействующая документация подлежит изъятию. Допускается хранение недействительных документов при условии их визуальной, однозначной маркировки и расположения отдельно от действующих.

7.6.6. Основными внешними документами для МС являются:

- Федеральные законы РФ и Постановления Правительства;
- Межгосударственные стандарты;
- Стандарты и правила Российской Федерации (ГОСТ Р, методики поверки, СНИП и т.д.);
- Отраслевые стандарты и правила;
- Входящие письма юридических и физических лиц;
- Входящие письма надзорных органов, в том числе Акты и предписания;
- Постановления суда.
- документы, регламентирующие правила поддержания в надлежащем состоянии эталонов и вспомогательного оборудования (графики поверки, паспорта, эксплуатационная и конструкторская документация).
- методики поверки/калибровки средств измерений, определенные областью аккредитации;

7.6.7. Результаты калибровки (протоколы, сертификаты, извещения о непригодности; претензии и рекламации на качество выполнения калибровочных работ, Акты проверок надзорных органов, предписания) и другие входящие документы хранятся в соответствии с действующим порядком в ПО ЗЭС.

7.6.8. В МС ответственный за: прием/выдачу документов в/из архива, уничтожение документов с истекшим сроком хранения, формирование и обновление перечня документов – инженер по метрологии 1 категории ЭТЛ;

7.6.9. Работники, получившие документацию из архива, несут персональную ответственность.

7.7. Приобретение оборудования, услуг и материалов

7.7.1. МС приобретает следующее основное оборудование, услуги и материалы:

- СК, СИ и ВО;
- услуги по поверке СК и СИ;
- услуги по калибровке СИ;
- услуги по ремонту СК, СИ и ВО;
- расходные материалы;

7.7.2. МС контролирует качество оказываемых услуг, поставляемого оборудования и материалов.

7.7.3. МС обеспечивает хранение поставленного оборудования, расходных материалов и запасных частей СИ до начала их использования, в соответствии с требованиями производителя и действующими НТД.

8. ОБЛАСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРЕНИЙ ПО

8.1. МС осуществляет деятельность в следующих областях:

8.1.1. калибровка СИ электрических СИ;

8.1.2. техническое обслуживание СИ;

8.1.3. организация и контроль поверки/калибровки СИ подрядными организациями;

8.1.4. организация и проведение входного контроля СИ;

8.1.5. метрологическая экспертиза проектной документации;

8.1.6. проведение мониторинга и периодического контроля качества электрической энергии;

8.1.7. организация процедуры сертификации соответствия качества электрической энергии.

8.2. МС выполняет замеры для контроля качества электрической энергии.

8.3. МС не оказывает услуг третьим лицам в части метрологического обеспечения производства.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

9.1. Организация калибровочных работ

9.1.1. Калибровка СИ осуществляется на основании:

9.1.1.1. утвержденных графиков калибровки (плановая калибровка СИ);

9.1.1.2. внутренних распорядительных документов ПО ЗЭС, указаний надзорных органов и т.д. (внеплановая калибровка);

9.1.2. В МС разрабатывается и утверждается график калибровки СИ в соответствии с требованиями СТО 34.01-39.5-003-2016.

9.1.3. Список СИ подлежащих калибровке в наступающем месяце, направляется руководителям структурных подразделений РЭС ПО ЗЭС, эксплуатирующих СИ, не позднее чем за 5 календарных дней до конца текущего месяца.

9.1.4. При невозможности проведения своевременной калибровки СИ такие СИ изымаются из эксплуатации и ставятся на длительное хранение.

9.1.5. Допускается разрабатывать Графики калибровки со смещенными, относительно срока истечения действия калибровочного клейма, сроками проведения калибровочных работ в пределах года, следующего за текущим. Перенос калибровки на более длительные сроки не допускается.

9.1.6. При проведении калибровочных работ на месте эксплуатации СИ ответственность за своевременность и правильность разработки заявок, сопроводительных писем и иной документации, необходимой для допуска к месту эксплуатации СИ, несет начальник МС.

9.1.7. МС располагает Перечнем СИ подлежащим поверке/калибровке по форме СТО 34.01-39.5-003-2016 Форма №МО-1.3.

9.1.8. Перечни СИ, подлежащих калибровке/поверке, актуализируются не реже одного раза в год в срок до 21 февраля текущего года.

9.1.9. Внеплановая калибровка СИ проводится в случаях:

- осуществление входного контроля закупаемых СИ;
- выхода СИ из ремонта/юстировки;
- если в процессе эксплуатации СИ подвергалось внешним воздействиям, уровень которых превышал установленные производителем пределы;
- по требованию Заказчика при возникновении сомнений в достоверности результатов измерений технологического процесса;
- предписаний надзорных органов.

9.1.10. Ответственные за приемку, регистрацию в установленном порядке, допуск к калибровке, хранение и выдачу СИ – калибровщики ЭТЛ.

9.1.11. Порядок действий при приеме и регистрации СИ:

- проверка работоспособности (до начала проведения поверки);

- занесение информации в Журнал приема-выдачи СИ (форма № МО-4.1 СТО 34.01-39.5-003-2016);

9.1.12. Регистрация представленного СИ не является основанием для выполнения полного комплекса калибровочных работ с данным СИ. Решение о выполнении полного комплекса калибровочных работ принимается по результатам входного контроля.

9.1.13. Входной контроль распространяется на поступающие в калибровку СИ и на закупаемые СК, СИ, ВО и программное обеспечение, используемых при проведении работ по калибровке.

9.1.14. Входной контроль включает в себя:

- проверку комплектности;
- проверку наличия эксплуатационной, технической документации;
- проверку наличия необходимой сопроводительной документации, подтверждающей качество закупленной продукции;
- внешний осмотр;
- проверку работоспособности;
- проверка наличия идентифицирующих надписей на корпусах;
- наличие свидетельства о поверке (при необходимости).

9.1.15. К калибровке допускаются исправные СИ, очищенные от пыли и загрязнений, в комплектации, согласно требованиям производителя, при отсутствии внешних повреждений, как на самом СИ, так и на элементах комплекта.

9.1.16. Соединительные кабели, кабели питания, штепсели, измерительные контакты СИ не имеют дефектов и загрязнений.

9.1.17. СИ имеют читаемую маркировку, соответствующую с требованиями производителя. СИ с отсутствующей маркировкой, поврежденной, стертой полностью или частично к калибровке допускаются по усмотрению главного метролога/ инженера по метрологии 1 категории ЭТЛ.

9.1.18. СИ с поврежденной (неисправной) шкалой/индикатором к калибровке не допускаются.

9.1.19. СИ, не допущенные к калибровке, по результатам входного контроля, возвращаются РЭС, СП.

9.1.20. Хранение представленных в калибровку и прошедших калибровку СИ обеспечивается в соответствии с указаниями завода изготовителя и РД 153-34.0-11.119-2001 (СО 34.11.119-2001). СИ хранятся на отдельных подписанных стеллажах.

9.1.21. При выдаче СИ производится:

- проверка целостности (комплектности) СИ;
- проверка наличия оттисков калибровочных клейм, пломб на СИ, признанных пригодными к применению;
- проверка наличия соответствующих записей в Журнале приема-выдачи СИ (форма № МО-4.1 СТО 34.01-39.5-003-2016);
- проверка документов, выдаваемых по результатам калибровки СИ;
- отметка о получении СИ в Журнале приема-выдачи СИ.

9.1.22. Процедура оказания услуг по калибровке СИ предусматривает проведение погрузочно-разгрузочных работ и производится в соответствии с требованиями ИОТ СЭ ЗЭС-СЗиС-10 Охрана труда для рабочих, выполняющих погрузо-разгрузочные работы.

9.1.23. На всех стадиях работ с предоставленными на калибровку СИ принимаются все необходимые меры предосторожности, исключающие потерю, повреждение или порчу СИ.

9.2. Прослеживаемость измерений

9.2.1. Все СК, используемые в ЭТЛ, включая СИ для вспомогательных измерений, оказывающие влияние на точность и достоверность результатов калибровки, имеют действующее свидетельство о поверке.

9.2.2. МС устанавливает связь своих средств калибровки и калибруемых СИ, посредством неразрывной цепи поверок, связывающих их с государственными первичными эталонами единиц величин. Соотнесение с единицами величин достигается через государственные эталоны единиц величин.

9.2.3. МС устанавливает связь своих средств калибровки и калибруемых СИ, посредством неразрывной цепи поверок, связывающих их с государственными первичными эталонами единиц величин. Соотнесение с единицами величин достигается через государственные эталоны единиц величин.

9.2.4. Связь СК с государственными первичными эталонами устанавливается на основе поверочной схемы. МС для получения соответствующих единиц величин от национальных эталонов единиц величин, имеющих более высокие показатели точности, в соответствии с государственными поверочными схемами предоставляет свои средства калибровки на поверку в сроки, не превышающие межповерочный интервал.

9.2.5. Связь калибруемых СИ с первичными эталонами устанавливается на основе калибровочной схемы. Передача размеров единиц от средств калиб-

ровки к калибруемым СИ обеспечивается компетентностью персонала, измерительными возможностями МС и прослеживаемостью в соответствии с калибровочными схемами.

9.2.6. Процедура идентификации производится в отношении применяемых при калибровке СК, СИ и ВО, путем сопоставления фактических наименований, типов и заводских номеров с этикетками, формулярами СИ, свидетельствами о поверке, а также других документов и позволяет провести причинный анализ при установлении несоответствия калибровки установленным требованиям и обеспечить прослеживаемость.

9.2.7. В целях обеспечения прослеживаемости калибровочных работ, контролю и идентификации подлежат также используемые НТД, программы и методики калибровки и аттестации, параметры окружающей среды и персонал.

9.2.8. Прослеживаемость калибровочных работ в МС обеспечивается для всех видов измерений, указанных в Свидетельстве СКР.

9.3. Проведение калибровочных работ

9.3.1. Калибровочные работы проводятся при нормальных условиях, в соответствии с:

- указаниями по эксплуатации средств калибровки;
- действующими методиками калибровки (поверки);
- правилами по охране труда;
- правилами пожарной безопасности;
- действующими НТД.

9.3.2. Калибруемые СИ и СК размещаются на рабочем месте в соответствии с требованиями производителя, методиками калибровки и других НТД.

9.3.3. Персоналом ЭТЛ применяются средства защиты, предусмотренные технологическими картами/программами производства работ или иными документами на калибровку СИ.

9.3.4. Электроснабжение рабочего места выполняется через понижающие трансформаторы, автоматические выключатели или предохранители.

9.3.5. Хранение горючих или химически активных веществ на рабочем месте при проведении калибровочных работ не допускается.

9.3.6. Не допускается подвергать калибруемое СИ и СК дополнительным внешним факторам, оказывающим влияние на метрологические характеристики, таким как повышенное электромагнитное поле, радиационное и ионизирующее облучение, вибрации и т.д.

9.3.7. Калибровка СИ проводится по методикам поверки или утвержденным в установленном порядке методикам калибровки и калибровочным схемам.

9.3.8. Калибровка СИ проводится с использованием поверенных СК с соотношением точности не хуже $1/3$, если иное соотношение точности не требуется методикой калибровки.

9.3.9. СИ, предназначенные для измерения нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, допускается калибровать на меньшее число измеряемых величин или поддиапазонов измерений, при наличии письменного заявления Заказчика.

9.3.10. В каждом диапазоне измерения выбирается не менее 5-ти (пяти) точек измерений, при этом измерения в начале, конце и середине шкалы/диапазона производятся в обязательном порядке.

9.3.11. Производить юстировку СИ при проведении калибровочных работ не допускается. За исключением случаев, когда юстировка может быть выполнена манипуляциями клавиш СИ без вскрытия корпуса и использования дополнительных средств и приспособлений, выполняется с разрешения главного метролога.

9.3.12. В случае возникновения сомнений исполнителей в качестве выполняемых работ или при выборочном контроле отдельных операций калибровки проводится самоконтроль качества выполнения калибровочных работ, осуществляемый калибровщиком и контроль качества проводимых работ, осуществляемый со стороны начальника МС.

9.3.13. В процессе выполнения работ по калибровке СИ, качество работ обеспечивается требуемой квалификацией персонала и соблюдением требований НТД;

9.3.14. В процессе выполнения работ по калибровке СИ предусмотрены следующие виды контроля качества:

9.3.14.1. контроль правильности применения НТД включает следующие процедуры:

- контроль правильности выбора НТД;
- контроль правильности выбора оборудования и СК для проведения калибровки в соотношении с классом точности калибруемого СИ;
- контроль правильности работы с оборудованием;
- контроль правильности применения методик;

- контроль правильности обработки результатов измерений;
- составление протоколов калибровки СИ в соответствии с требованиями НТД;

9.3.14.2. внутренний контроль качества калибровочных работ:

- контроль внешних воздействующих факторов проведения калибровки;
- контроль соблюдения сроков поверки СК;
- контроль соблюдения сроков калибровки/поверки СИ, применяемых при калибровке;
- контроль состояния и исправность ВО;

9.3.15. окончательный контроль качества калибровки СИ осуществляется главным метрологом и заключается в проведении проверки полноты и правильности оформления отчетных документов

9.4. Оформление результатов калибровочных работ

9.4.1. Оформление протокола калибровки

9.4.1.1. По результатам калибровки и (или) на основании записей о калибровке, оформляется протокол калибровки в электронном виде, на бумажном носителе по требованию Заказчика.

9.4.1.2. Протоколы калибровки оформляются в тех случаях, когда они являются обязательными:

- предусмотрены методикой калибровки;
- по требованиям заказчика калибровочных работ;
- калибровка СИ, имеющих более одного диапазона измерений;
- калибровка СИ, измеряющих более одного параметра, за исключением измерительных преобразователей, щитовых электроизмерительных приборов, термометров манометрических показывающих манометров.
- определение метрологических характеристик в расширенном диапазоне измерений;
- Для формирования статистики изменения метрологических характеристик единичного СИ или группы СИ одного типа.

9.4.1.3. В случаях, предусмотренных п 9.4.1.2. протокол является обязательным приложением к Сертификату о калибровке;

9.4.1.4. Протоколы калибровки выдаются СП и РЭС по требованию.

9.4.2. Оформление сертификата о калибровке и извещения о непригодности

9.4.2.1. Для всех СИ, прошедших калибровку и признанных пригодными к применению, выполняются следующие действия:

- наносится оттиск калибровочного клейма;
- оформляется Сертификат о калибровке.

9.4.2.2. На все СИ признанными непригодными к применению по результатам калибровки выдается Извещение о непригодности, оттиск калибровочного клейма на СИ гасится.

9.4.2.3. При невозможности нанесения оттиска калибровочного клейма на СИ по конструктивным, геометрическим или иным особенностям, на данное СИ оформляется Сертификат о калибровке и ставится оттиск калибровочного клейма в эксплуатационную документацию.

9.4.2.4. Допускается, по письменному заявлению заказчика, не оформлять Сертификат на калибровку. Нанесение оттиска калибровочного клейма на корпус СИ и в эксплуатационную документацию в данном случае является обязательным.

9.4.2.5. Каждому Сертификату о калибровке и Извещению о непригодности присваивается уникальный номер, в соответствии с приложением 9 к СТО 34.01-39.5-004-2016.

9.4.2.6. В части оформления Сертификатов о калибровке/Извещений о непригодности начальник МС выполняет:

- проверку полноты и правильности оформления Сертификатов/Извещений;
- подписание Сертификатов/Извещений.

9.4.2.7. Если на этапе проверки и подписания выявлены какие-либо ошибки в оформлении Сертификатов/Извещений, то Сертификат/Извещение возвращается калибровщику на доработку.

9.4.2.8. Если ошибка в оформлении Сертификата/Извещения выявлена на более позднем этапе, то каждая ошибка перечеркивается и рядом указывается правильное значение. Все подобные изменения визируются лицом, внесшим изменения.

9.4.2.9. Оригиналы Сертификатов и Извещений выдаются хранятся в МС в электронном виде или на бумажном носителе, в соответствии с установленными сроками, копии направляются в СП и РЭС.

9.4.3. Калибровочные знаки (клейма)

9.4.3.1. Калибровочные знаки (клейма), используемые МС/ калибровочной лабораторией, соответствуют требованиям РД 153-34.011.411-98 (СО 34.11.411-98) в части раздела 2 - «Описание калибровочных клейм».

9.4.3.2. За каждым калибровщиком закрепляется:

- персональное калибровочное клеймо;
- индивидуальный шифр калибровщика, отображаемый на калибровочном знаке (клейме).

9.4.3.3. Калибровщик несет ответственность за сохранность и пригодность клейм, правильность их применения, а также за четкость оттисков калибровочного знака, наносимого на СИ и/или в эксплуатационную документацию.

9.4.3.4. Содержание поля калибровочного клейма, геометрические размеры, применение, учет, хранение и гашение выполняются в соответствии с требованиями приложения 9 к СТО 34.01-39.5-004-2016.

9.4.3.5. Контроль за состоянием и применением калибровочных клейм осуществляет главный метролог.

9.4.3.6. Выдача и получение калибровочных клейм производится под расписку в «Журнале выдачи и получения калибровочных клейм».

9.4.3.7. Передача калибровочного клейма третьим лицам запрещается.

9.4.3.8. Оттиски калибровочных клейм, имеющие индивидуальные знаки, хранятся в сейфе МС/калибровочной лаборатории в течение срока действия калибровочного знака.

9.4.3.9. По истечении срока действия калибровочные клейма подлежат гашению (уничтожению на них рисунков).

9.4.3.10. Для гашения калибровочные клейма сдаются главному метрологу филиала ОАО «МРСК Урала» – «Свердловэнерго».

10. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

10.1. Общие положения

10.1.1. Система качества МС предусматривает применение процедур периодического контроля:

- надзор, осуществляемый главным метрологом;
- проведение внутренних проверок;

- документальное оформление результатов контроля качества организации и выполнения калибровочных работ.

10.1.2. Проведение контроля качества организации и выполнения калибровочных работ гарантирует:

- возможность доказать выполнение требований, предъявленных к СИ, на основе документированной процедуры контроля;

- наличие документально зафиксированных доказательств выполнения требований к качеству калибровки.

10.1.3. Система обеспечения качества выполнения калибровочных работ состоит из процедур:

- внутренние проверки МС;
- анализ результатов проведения внутренних проверок МС;
- управление при несоответствии качества калибровочных работ установленным требованиям;

- корректирующие действия и анализ причин;

- предупреждающие действия;

- управление записями;

- рассмотрение претензий.

10.1.4. Процесс обеспечения качества выполнения калибровочных работ в МС непрерывный во времени и охватывает все области работ, указанные в Свидетельстве СКР.

10.1.5. В МС ответственные за обеспечение качества выполнения калибровочных работ, прием и регистрацию претензий и рекламаций – калибровщики ЭТЛ.

10.2. Внутренние проверки

10.2.1. Проведение внутренних проверок предназначено для подтверждения соответствия системы качества организации и выполнения калибровочных работ (далее - системы качества), установленным требованиям, и функционирование системы качества способствует достижению целей, изложенных в политике в области качества.

10.2.2. Внутренние проверки МС проводятся не реже 1 раза в год.

10.2.3. Внутренние проверки в МС проводит главный метролог или назначенный им работник МС.

10.2.4. Планы проведения внутренних проверок разрабатываются сроком на 1 календарный год, утверждаются главным инженером ПО ЗЭС.

10.2.5. При проведении внутренних проверок проверяется в обязательном порядке:

- наличие невыполненных мероприятий ранее выданных предписаний внутренних проверок, предписаний надзорных органов, поручений руководства в части выполнения калибровочных работ;
- укомплектованность МС квалифицированными кадрами, в том числе специалистами, аттестованными в качестве калибровщика;
- наличие и соблюдение графиков поверки СК;
- условия проведения калибровки и состояние помещений;
- состояние рабочих мест (содержание СИ, средств калибровки и ВО, обеспеченность инструментом, НТД на методы и средства калибровки, правильность оформления результатов калибровки);
- наличие калибровочных клейм, правильность их применения и хранения;
- соблюдение правил охраны труда, пожарной безопасности, правил работы с персоналом и других действующих отраслевых НТД;
- актуальность документов, обеспечивающих работу по калибровочной деятельности лаборатории;
- выполнение требований настоящего Руководства и документированных процедур системы качества;
- полнота и правильность оформления документов на калибровочные работы;
- процесс проведения калибровочных работ;
- результаты устранения несоответствий, выявленных при предыдущих проверках.

10.2.6. По результатам внутренней проверки главный метролог проводит анализ системы качества калибровочных работ. Информацию о проведенной проверке, включающую сведения о ее результатах и принятых по ней корректирующих действиях, заносят в «Журнал анализа системы качества».

10.2.7. При поступлении жалоб, претензий на качество выполнения калибровочных работ могут проводиться внеплановые проверки, а после проведения корректирующих действий - повторные проверки. Необходимость проведения таких проверок определяется главным метрологом, он же назначает ответственных за их проведение.

10.2.8. Главным метрологом анализируются выявленные несоответствия и причины их возникновения, составляется план мероприятий по их устранению. План включает в себя: выявленные несоответствия, сроки исполнения и ответственного за устранение.

10.3. Анализ результатов проведения внутренних проверок МС

10.3.1. Процедура анализа эффективности функционирования системы качества проводится главным метрологом с целью оценки ее эффективности, выявления необходимости внесения изменений и дополнений в систему качества. Анализ со стороны руководства обеспечивает постоянную пригодность системы качества и позволяет реализовывать установленную политику в области качества.

10.3.2. Главный метролог анализирует эффективность функционирования системы качества МС:

- соответствие качества выполняемых работ заявленной политике в области качества за отчетный период;
- выполнение программы подготовки персонала;
- результаты последних внутренних проверок системы качества;
- результаты корректирующих и предупреждающих действий;
- оценки внешнего контроля;
- результаты рассмотрения претензий (рекламаций, жалоб);
- оценка выполнения планов работ;
- другие факты, касающиеся деятельности МС.

10.3.3. Главный метролог проводит оценку эффективности функционирования системы качества МС.

10.3.4. Эффективность функционирования системы качества оценивается посредством:

- анализа претензий от структурных подразделений филиала, ответственных за СИ и (или) заинтересованных лиц;
- анализа результатов внутренних проверок системы качества;
- оценка выполнения планов работ.

10.3.5. Результаты анализа регистрируются в «Журнале анализа системы качества» и используются главным метрологом для корректировки работ в области организации и проведения калибровочных работ и в других областях деятельности МС.

10.4. Управление при несоответствии качества калибровочных работ установленным требованиям

10.4.1. Калибровочными работами, не соответствующими установленным требованиям системы качества являются:

- ошибки при оформлении документов (протоколов калибровки, сертификатов калибровки и т.д.);
- нарушение сроков проведения калибровочных работ;
- получение недостоверных результатов измерений;
- несоблюдение условий проведения калибровочных работ;
- нарушение порядков приемки, выдачи, допуска СИ к калибровке;
- нарушение правил охраны труда, пожарной безопасности, работы с персоналом и других действующих НТД.

10.4.2. Управление калибровочными работами не соответствующими установленным требованиям включает:

- выявление несоответствий, ошибок и т.д.;
- анализ несоответствия для определения целесообразных средств и методов их устранения;
- корректирующие действия;
- предупреждающие действия.

10.4.3. Работы, не соответствующие установленным требованиям, могут быть выявлены:

- по претензиям Заказчика, руководства или работников филиала;
- при проведении внутренних проверок качества выполнения калибровочных работ;
- при проверке протоколов, сертификатов калибровки, извещений о непригодности;
- при проверке собственных СК, СИ и вспомогательного оборудования;
- при анализе со стороны руководства;
- по результатам внешних проверок.

10.4.4. Основными причинами несоответствия работ по проведению калибровки в МС могут быть:

- неправильный выбор средств калибровки;
- неудовлетворительное состояние СК, СИ и вспомогательного оборудования;
- несоблюдение требований методик калибровки (поверки) СИ;

- ошибки в расчетах;
- низкое качество работы калибровщика;
- несоответствие условий окружающей среды требованиям НТД.

10.4.5. По каждому зарегистрированному случаю несоответствия оценивается влияние работ, выполненных с нарушением установленных требований, выявляются причины, разрабатываются меры по их устранению, а именно:

- приостанавливается выполнение калибровочных работ и (или) оформление протоколов и сертификатов калибровки или извещений о непригодности;
- принимаются меры по повышению трудовой дисциплины;
- проводится переаттестация или повышение квалификации калибровщика(ов), при необходимости;
- изымаются сертификаты о калибровке СИ и протоколы калибровки и организовать проведение повторной калибровки.

10.4.6. В случае выявления калибровочных работ, выполненных с нарушением установленных требований, персонал МС в обязательном порядке сообщает об этом начальнику МС, главному метрологу филиала, СП и РЭС.

10.4.7. Ответственность за принятие решения по действиям с несоответствующей работой и проведение корректирующих мероприятий возлагается на главного метролога.

10.4.8. До начала расследования претензий и несоответствий главный метролог или назначенный им работник МС проводит выяснение обстоятельств и обоснованность претензий. Проверяет полноту и последовательность выполнения процедур системы качества, проводит контрольную калибровку СИ и опрос должностных лиц причастных к выполнению данных работ.

10.4.9. В результате анализа определяется причина несоответствия и назначается ответственное лицо, которому поручается устранение несоответствий, а также определяются меры, обеспечивающие исключение возникновения несоответствий в дальнейшем.

10.4.10. Должностные лица виновные в выполнении работ, не соответствующих установленным требованиям, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

10.5. Корректирующие действия и анализ причин, при выявлении несоответствий

10.5.1. Корректирующие действия выполняются при выявлении несоответствий или отклонений от политики качества проведения калибровочных работ и процедур, в ходе рассмотрения результатов внутренних проверок системы качества, проверок внешними организациями.

10.5.2. Корректирующие действия могут быть двух видов:

10.5.2.1. Меры немедленного реагирования, когда причина несоответствия элемента системы качества (получение сомнительных результатов, неполадки и неисправности оборудования и СИ и т. д.) устраняется оперативно.

10.5.2.2. Меры долговременные, когда проводимые мероприятия требуют длительного времени.

10.5.3. При планировании корректирующих действий определяются возможные пути устранения причин несоответствий, устанавливаются сроки реализации корректирующих действий и далее проводится контроль осуществления и эффективности предпринятых мероприятий.

10.5.4. Утверждение мер корректирующего действия, связанных с перераспределением ответственности руководителей в области качества, изменениями содержания настоящего Руководства осуществляет главный метролог.

10.5.5. При возможности быстрого и успешного устранения выявленных несоответствий непосредственно на месте их обнаружения (получение *подозрительных результатов*, неполадки и неисправности СИ и оборудования, несоответствующие условия окружающей среды и т.п.) немедленно реализовываются меры по их устранению.

10.5.6. После выяснения причин проводится выбор и принятие корректирующих действий, наиболее подходящих для устранения проблемы, причин ее повторения и предупреждения. Устанавливаются сроки реализации корректирующих действий.

10.5.7. МС контролирует результаты корректирующих действий, чтобы убедиться в их результативности.

10.5.8. Проводится тщательное исследование всех возможных причин проблемы, которыми могут быть:

- применяемые методы и процедуры калибровки СИ;
- квалификация и подготовка персонала;
- расходные материалы;

- условия проведения работ по калибровке СИ;
- средства калибровки, СИ и ВО;

10.5.9. К проведению анализа причин привлекаются специалисты МС.

10.5.10. Процедуры корректирующих действий включают:

- рассмотрение жалоб и сообщений о несоответствии работ установленным требованиям;
- изучение причин несоответствий, относящихся к калибровке и системе качества, и регистрацию результатов такого изучения;
- определение корректирующих действий, необходимых для устранения причин несоответствий;
- проведение контроля для подтверждения того, что корректирующие действия предприняты и являются эффективными.

10.6. Предупреждающие действия

10.6.1. Предупреждающие действия основываются на любых претензиях по выполнению калибровочных работ, ошибках в оформлении документов

10.6.2. Потребность в проведении предупреждающих действий для недопущения возникновения несоответствий определяется результатами:

- контроля качества оказываемых услуг;
- рассмотрения претензий;
- внутренних проверок системы качества;
- проверок внешними организациями;
- внутреннего метрологического контроля.

10.6.3. Предупреждающие действия, предпринятые для устранения причин фактических и потенциальных несоответствий, соответствуют значению проблемы и соразмерны виду риска.

10.6.4. Предупреждающие действия включают:

- определение мер, которые необходимо предпринять в отношении любых проблем, требующих проведения предупреждающих действий;
- организацию предупреждающих действий и применение контроля для обеспечения их эффективности;
- доведение до сведения руководства информации по предпринятым действиям для ее анализа;
- проведение контроля выполнения предупреждающих действий с целью обеспечения их эффективности.

10.6.5. Предупреждающие действия по результатам внешних и внутренних проверок, рассматриваются руководством метрологической службы, с оформлением «Журнала анализа системы качества».

10.6.6. С целью улучшения функционирования системы качества, устранения потенциальных причин несоответствий и снижения вероятности их повторного возникновения МС осуществляет предупреждающие действия, включающие:

- контроль внедрения вновь вводимых государственных отраслевых стандартов, методик и другой НТД в области метрологии;
- проверку и оценку полноты и точности фактического выполнения персоналом процедур системы качества, выполнения требований, правил, регламентированных нормативными документами, в части касающейся деятельности ЭТЛ;
- рассмотрение результатов проверки квалификации работников;
- проверка эффективности корректирующих мер по результатам предыдущих внутренних и внешних проверок;
- контроль условий проведения калибровки;
- контроль сроков поверки средств калибровки;
- контроль сроков технического обслуживания средств калибровки и ВО;
- контроль правильности хранения СИ, принятых в калибровку.

10.6.7. Реализацию предупреждающих действий осуществляет начальник МС:

- периодически (не реже одного раза в год), при проведении анализа эффективности системы качества, выявляются возможные (потенциальные) причины несоответствий и проблемы в области качества проведения калибровочных работ, оцениваются потребности для устранения или нейтрализации потенциальных причин несоответствий и последствия не решения проблем;
- определяется состав, содержание, очередность и сроки реализации мер предупреждающего действия по устранению потенциальных причин несоответствий;
- проводится реализация и контроль исполнения предупреждающих действий;
- рассматривается эффективность принятых мер предупреждающего действия;

- документально оформляются результаты контроля и оценки эффективности предупреждающих действий.

10.7. Управление записями

10.7.1. Управлению подвергаются все виды записей, применяемые в МС, в области организации и выполнения калибровочных работ. К записям относятся следующие документы:

- журналы калибровочной деятельности;
- документы, выдаваемые при завершении калибровочных работ;
- отчеты, планы и графики работ;
- входящие письма внешних организаций и структурных подразделений Общества в части организации и выполнения калибровочных работ;
- приказы и распоряжения по Обществу (Филиалу Общества) в части организации и выполнения калибровочных работ.

10.7.2. Записи ведутся, анализируются, используются и поддерживаются в рабочем состоянии, они легко идентифицируемые, четкие и восстанавливаемые.

10.7.3. Записи могут храниться как на бумажных, так и на электронных носителях.

10.7.4. Записи на бумажном носителе хранятся в сейфах, шкафах (полках), стеллажах в специальных папках или делах.

10.7.5. Ответственность за управление записями несут калибровщики ЭТЛ.

10.7.6. Записи, необходимые для сохранения справочной информации, соответствующим образом идентифицируются (посредством надписей) и хранятся в МС.

10.7.7. Любая запись содержит информацию, которая определяет дату, ответственного за ведение записи, объект записи.

10.7.8. Регистрация записей производится в соответствие с номенклатурой дел.

10.7.9. Документы типа отчетов, актов и т.п. подшиваются в отдельные дела в течение каждого календарного года.

10.7.10. Формы журналов определяются действующими НТД. Все журналы, которые ведутся в МС/калибровочной лаборатории, идентифицируются следующим образом:

- наименование;

- номер согласно номенклатуре дел;
- начало и окончание ведения журнала;

10.7.11. Ответственный за ведение журналов – инженер ЭТЛ.

10.7.12. Изменения в записи вносить не допускается. В случае необходимости исправления технических, грамматических ошибок допускается внести исправление путем зачеркивания и написания рядом правильных данных, даты и подписи ответственного лица.

10.7.13. Хранение записей осуществляется в МС.

10.7.14. В случае утери записи предпринимаются корректирующие действия для определения причин и предупреждения повторной потери записи. Одновременно с корректирующими действиями производится восстановление утерянной записи, которое осуществляет ответственный за сохранность этой записи.

10.7.15. Контроль за полнотой и своевременностью ведения записей осуществляется инженером 1 категории ЭТЛ.

10.7.16. Деятельность по улучшению процесса проводится на основе анализа, предложений по улучшению деятельности калибровщиков и специалистов МС, при внесении изменений в документы МС.

10.7.17. Технические записи:

- при необходимости, оформляются технические записи, которые представляют собой сведения и информацию, являющуюся результатом проведения калибровки и указывающих, достигнуты ли установленные значения.

- записи о первичных наблюдениях, могут оформляться в произвольной форме. Технические записи должны храниться, в архиве, в течении межкалибровочного интервала СИ, чтобы установить соответствие записей о калибровке, персонале, протоколов калибровки, выданных сертификатов калибровки.

- запись результатов калибровки СИ ведется в рабочих журналах, протоколах и в программном обеспечении в ПК.

10.8. Претензии

10.8.1. При получении претензий (рекламаций, жалоб) на проведенную работу, главный метролог не позднее трех дней со дня получения претензии собирает технический совет (состав совета определяет главный метролог), на

котором проводят детальное рассмотрение предъявляемых претензий и решают вопрос об их правомерности.

10.8.2. В случае признания правомерности предъявляемых претензий, главный метролог инициирует служебное расследование, в результате которого выявляются причины, приведшие к неудовлетворительному качеству проведенных калибровочных работ, а также устанавливаются конкретные работники, по вине которых произошло нарушение, приведшее к некачественному выполнению калибровочных работ.

10.8.3. По окончании служебного расследования по его результатам издается ОРД, в котором указываются:

- перечень причин с их детальным анализом, приведших к некачественному выполнению работ;
- конкретные лица, по вине которых были допущены нарушения, с указанием этих нарушений;
- мероприятия по устранению причин, в результате которых были допущены нарушения, при этом возлагается персональная ответственность за сроки их выполнения.

10.8.4. В журнале претензий и рекламаций, должны быть сделаны соответствующие записи о поступившей претензии и принятых корректирующих мероприятиях.

11. ПОРЯДОК ПЕРЕСМОТРА (АКТУАЛИЗАЦИИ) РУКОВОДСТВА

11.1. Все изменения и дополнения, необходимые для внесения в текст настоящего руководства по качеству, производятся посредством выпуска организационно-распорядительного документа об изменении (не более трех) согласованного с кругом лиц, которых затрагивает вносимое изменение.

11.2. Пересмотр руководства по качеству осуществляется в соответствии с требованиями СТО ИСМ-МРСК-01, но не реже, чем раз в 3 (три) года, после чего осуществляется утверждение организационно-распорядительным документом его новой редакции либо продление срока действия.

11.3. Контроль над внесением изменений (пересмотром) настоящего руководства по качеству возлагается на разработчика.

ЗАЯВЛЕНИЕ О ПОЛИТИКЕ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАБОТ

Главный инженер ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» (далее по тексту - ПО «Западные ЭС») Игнатов А.В. и главный метролог ПО «Западные ЭС» Жучкова Т.Н. заявляют, что в ПО «Западные ЭС» сети разработана система качества проведения калибровочных работ, которая является составной частью общей системы менеджмента качества Общества и отвечает требованиям нормативных документов: ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ПР 50.2.016-94.

Главный метролог ПО «Западные ЭС» наделен полномочиями: определять проблемы в области качества калибровки СИ; поручать специалистам разработку и внедрение мероприятий, направленных на совершенствование системы качества калибровки СИ.

Политика руководства ПО «Западные ЭС» и метрологической службы направлена на совершенствование системы качества и создание условий для ее применения. Калибровка средств измерений, является необходимым звеном метрологического обеспечения производства.

Перед метрологической службой стоят следующие задачи:

- создание условий для обеспечения реализации установленных процедур метрологических работ и достижения высокого качества калибровки;
- реализация принципа персональной ответственности персонала за выполнение калибровочных работ;
- интеграция процессов и процедур метрологических работ в общую систему управления качеством продукции/услуг в организации;
- реализация принципа объективности и независимости метрологической службы при организации и выполнении работ по калибровке СИ.

Главный инженер и главный метролог ПО «Западные ЭС» обязуются обеспечивать высокое качество работ по калибровке СИ в соответствии с областью, указанной в Свидетельстве о регистрации права на проведение калибровочных работ в СКР, их полноту, точность, достоверность, соответствие требованиям нормативной и методической документации.

Главный метролог ПО «Западные ЭС» гарантирует внедрение и полное выполнение процедур, определенных стандартами ГСИ, стандартами на системы качества, настоящим Руководством по качеству и стандартами организации. Главный метролог обязуется обеспечить, чтобы все работники метрологической службы были ознакомлены с документацией системы качества и полностью информированы о своих обязанностях в соответствии с требованиями настоящего Руководства по качеству, выполняли эти обязанности, были обеспечены необходимой нормативной, методической документацией и должностными инструкциями.

Главный инженер ПО «Западные ЭС» и главный метролог ПО «Западные ЭС» обязуются:

- поддерживать метрологическую базу организации (средства калибровки, средства измерений, вспомогательное оборудование) в исправном и готовом к применению состоянии;
- обеспечивать его своевременную поверку, а также реализовывать программы по модернизации метрологического оборудования и переоснащению рабочих мест;
- проводить кадровую политику, направленную на постоянное повышение профессионального уровня работников метрологической службы, повышение ответственности персонала за реализацию конкретных элементов системы качества на каждом рабочем месте.

Взаимоотношения главного метролога ПО «Западные ЭС» с персоналом строятся на основе понимания критериев, позволяющих оценить эффективность системы, а также путем реализации принципа персональной ответственности за каждый случай несоответствия средств, методов и условий проведения измерений нормативно-техническим и/или методическим документам.

Главный инженер и главный метролог ПО «Западные ЭС» ознакомились с Руководством по качеству и утверждают его. С момента утверждения оно считается введенным в действие. Это обязывает персонал МС осуществлять свою деятельность в соответствии с требованиями настоящего Руководства и действующих рабочих инструкций, что является гарантией реализации Политики МС в области качества проведения калибровочных работ.

Главный инженер
ПО «Западные ЭС»

А.В. Игнатов

(подпись)

Начальник СМиИ
ПО «Западные ЭС»

Т.Н. Жучкова

(подпись)

Справочные данные

Полное наименование: Служба метрологии и измерений ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго».

Сокращенное наименование: СМиИ

Почтовый адрес: 620103, г. Екатеринбург, пер. Энергетиков д. 7

Директор ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» Антонов Леонид Иванович, тел. 295-93-59

Главный метролог ПО «Западные электрические сети» филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» Жучкова Татьяна Николаевна, тел. 295-93-86

Паспорт рабочего места № _____

1. Наименование средств измерений, подлежащих калибровке на рабочем месте:

2. Диапазон измерений:

3. Класс точности / погрешность калибруемых средств измерений:

4. Состав рабочего места:

| № п/п | Наименование оборудования | Зав. номер | Метрологические ха- рактеристики | |
|----------|---------------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | | | Диапазон измерений | Диапазон измерений |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Нормативные документы по калибровке:

| № п/п | Обозначение | Наименование |
|----------|-------------|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

6. Занимаемая площадь _____ м

Ответственный за рабочее место:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Начальник СМиИ:

(подпись)

(Ф.И.О.)

7. Список лиц, допущенных для работы на рабочем месте:

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ А.4
 УТВЕРЖДАЮ
 Начальник СМиИ
 ПО «Западные электрические сети»
 филиала ОАО «МРСК Урала» -
 «Свердловэнерго»
 _____ И.О. Фамилия
 « ____ » _____ 20 ____ г

**ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
 ОБОРУДОВАНИЯ**
 на 20 ____ год

| № п/ п | Наименование СИ | Тип СИ | Заводской № | Дата обслуживания по кварта- лам | | | | Фактическая дата обслужива- ния | | | | Примеча- ние |
|--------------|-----------------|--------|----------------|-------------------------------------|------|------|------|------------------------------------|------|------|------|-----------------|
| | | | | 1 кв | 2 кв | 3 кв | 4 кв | 1 кв | 2 кв | 3 кв | 4 кв | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20 ____ г

Виды этикеток на СК, СИ и ВО

Этикетка на средство калибровки и СИ
ПО «Западные электрические сети»
филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»

| | |
|-------------------------------------|-------|
| (наименование СИ) | |
| Наименование | _____ |
| Тип: | _____ |
| Зав. №: | _____ |
| Дата ТО | _____ |
| Дата поверки (калибровки) | _____ |
| Дата следующей поверки (калибровки) | _____ |

Этикетка на рабочее СИ
ПО «Западные электрические сети»
филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»

| | |
|-------------------|-------------|
| (наименование СИ) | |
| Тип СИ | Зав.№ _____ |
| Годен до | _____ |

Этикетка на вспомогательное оборудование
ПО «Западные электрические сети»
филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»

| | |
|-------------------|-------|
| (наименование СИ) | |
| Наименование | _____ |
| Тип: | _____ |
| Зав. №: | _____ |
| Инв. № | _____ |
| Дата ТО | _____ |

Этикетка на испытательное оборудование
ПО «Западные электрические сети»
филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»

| | |
|-------------------|-------|
| (наименование СИ) | |
| Наименование | _____ |
| Тип: | _____ |
| Зав. №: | _____ |
| Инв. № | _____ |
| Дата ТО | _____ |

Примечание. В случае выявления при поверке (контроле) непригодности средства калибровки, средства измерений или вспомогательного оборудования этикетка должна быть перечеркнута по диагонали с левого нижнего угла по правый верхний угол красной полосой

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Основание (дата, номер) | Номера пунктов (страниц) | | | ФИО, под- пись |
|----------|----------------------------|--------------------------|------------|-------|-------------------|
| | | измененных | замененных | новых | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

| № п/п | Должность, подразделение | Подпись | Расшифровка подписи | Дата ознакомле- ния |
|----------|-----------------------------|---------|------------------------|---------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Презентация лекции на тему «Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений»

Методы и средства поверки (калибровки). Методика выполнения измерений

Методы и средства поверки (калибровки)



Метод непосредственного сличения

В основе метода лежит проведение одновременных измерений одной и той же физической величины поверяемым (калибруемым) и эталонным приборами.

Метод непосредственного сличения

Основными достоинствами метода непосредственных сличений являются простота, наглядность, возможность применения автоматической поверки.

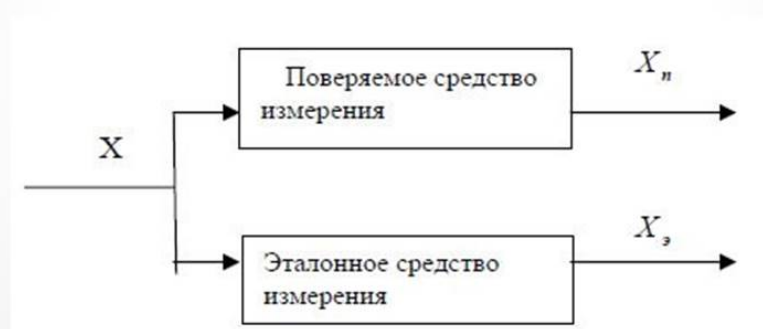


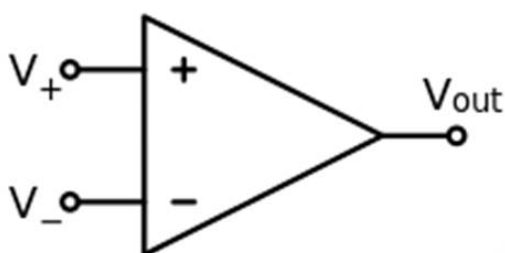
Схема поверки методом непосредственного сличения

Метод сличения с помощью компаратора

Основан на использовании прибора сравнения, с помощью которого сличаются проверяемое (калибруемое) и эталонное средства измерения. Потребность в компараторе возникает при невозможности сравнения показаний приборов, измеряющих одну и ту же величину, например, двух вольтметров, один из которых пригоден для постоянного тока, а другой - переменного. В подобных ситуациях в схему поверки (калибровки) вводится промежуточное звено – компаратор

Метод сличения с помощью компаратора

Компаратор — прибор сравнения, с помощью которого сличаются проверяемое (калибруемое) и эталонное средства измерения.



Символическое изображение аналогового компаратора на электрических и структурных схемах

Метод прямых измерений

Применяется, когда имеется возможность сравнить испытуемый прибор с эталонным в определенных пределах измерений. В целом этот метод аналогичен методу непосредственного сравнения, но методом прямых измерений производится сравнение на всех числовых отметках каждого диапазона.

Метод прямых измерений

Прямое измерение - измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно.

Метод прямых измерений применяют, например, для поверки или калибровки вольтметров постоянного электрического тока.

Метод косвенных измерений

Используется, когда действительные значения измеряемых величин невозможно определить прямыми измерениями либо когда косвенные измерения оказываются более точными, чем прямые. Этим методом определяют вначале не искомую характеристику, а другие, связанные с ней определенной зависимостью.

•

•

Методика выполнения измерений (МВИ)

Методика выполнения измерений (МВИ) – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной точностью.

Аттестация МВИ – процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

•

•

Аттестация МВИ

Аттестацию МВИ в сферах распространения ГМКН осуществляют:

- Государственный научный метрологический центр (ГНМЦ);
- органы Государственной метрологической службы (ГМС);
- метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений, аккредитованные на право аттестации МВИ.

Аттестация МВИ

Аттестацию методик выполнения измерений МВИ, применяемых вне сфер распространения ГМКН, проводят в порядке, установленном в министерстве (ведомстве) или на предприятии (в организации). Аттестацию этих МВИ могут проводить МС предприятий (организаций), разрабатывающих или применяющих МВИ.

Процедура разработки методики выполнения измерений (МВИ)

- Разработка, согласование и утверждение ТЗ.
- Формирование исходных данных для разработки.
- Выбор (разработка) метода и средств измерений.
- Проведение испытаний и утверждение типа СИ.
- Разработка методов оперативного контроля точности измерений.
- Выбор (разработка) методов и средств поверки (калибровки) СИ.
- Разработка и экспертиза документа на методики выполнения измерений МВИ.
- Стандартизация методики выполнения измерений МВИ.
- Аттестация методики выполнения измерений МВИ.
- Утверждение документа на методики выполнения измерений МВИ.

Требования, указываемые в ТЗ на методики выполнения измерений МВИ

- назначение методики выполнения измерений МВИ;
- пределы измерений;
- характеристики точности измерений;
- характеристики объекта измерений;
- условия измерений ;
- вид индикации и форма регистрации результатов измерений;
- требования к автоматизации измерительных процедур;
- требования к обеспечению безопасности выполнения работ.

Метрологическая экспертиза МВИ

— это анализ и оценка выбора методов и СИ, операций и правил проведения измерений и обработки их результатов с целью установления соответствия МВИ предъявляемым метрологическим требованиям.