

Министерство образования и науки 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 образования

РАЗРАБОТКА ПАКЕТА ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ
В ЦЕЛЯХ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
«СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ “ГЕРКОН-4”»

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение

Идентификационный код ВКР: 287

Екатеринбург 2016

Министерство образования и науки 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 образования

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующая кафедрой ТМС
_____ Н.В. Бородина
« ____ » _____ 2016 г.

РАЗРАБОТКА ПАКЕТА ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ
В ЦЕЛЯХ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
«СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ “ТЕРКОН-4”»

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение

Идентификационный код ВКР: 287

Исполнитель:
студент группы ЗКМ-501

Р.А. Панышин

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

М.А. Черепанов

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

М.А. Черепанов

Екатеринбург 2016

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 51 лист машинописного текста, 3 таблицы, 5 рисунков, 14 использованных источников литературы, 10 приложений на 38 листах.

Ключевые слова: СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЙ, СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ, УТВЕРЖДЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, МЕТОДИКА ПОВЕРКИ, ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ.

В выпускной квалификационной работе подготовлен пакет документов для проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерений «Счетчика импульсов «Геркон-4».

Произведен анализ нормативных документов в области технического законодательства РФ. Разработаны методика поверки, программа испытаний и описание типа средства измерения.

Разработана программа повышения квалификации поверителей счетчика импульсов «Геркон-4».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВ ИЗМЕРЕНИЙ..... | 7 |
| 1.1. Законодательные основы обеспечения единства измерений в РФ | 7 |
| 1.2. Требования Административного регламента по утверждению типа средств измерений | 9 |
| 1.3. Порядок проведения испытания для утверждения типа средств измерений | 13 |
| 2. ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ | 15 |
| 2.1. Анализ деятельности ООО «Линэнерго» | 15 |
| 2.2. Анализ деятельности ФБУ «Уралтест» | 20 |
| 3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ИСПЫТАНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ..... | 22 |
| 3.1. Перечень документов, поступающих в ФБУ «Уралтест» в целях утверждения типа средств измерений «Геркон-4»..... | 22 |
| 3.3. Разработка проекта описания типа средств измерений «Геркон-4»..... | 26 |
| 3.2. Разработка проекта методики поверки счетчика импульсов «Геркон-4» | 33 |
| 3.3. Разработка проекта программы методики испытаний счетчика импульсов «Геркон-4» | 36 |
| 4. ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ «ГЕРКОН-4» | 38 |
| 4.1. Учебно-тематический план | 38 |
| 4.2. Разработка практической работы по поверке счетчика импульсов «Геркон-4» | 44 |

| | |
|---|----|
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 48 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 49 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А – Лист задания на выполнение дипломного проекта | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Приказ о подготовки пакета документов для утверждения типа СИ..... | 53 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В – Форма заявки на проведение испытаний средств измерений в целях утверждения типа | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Паспорт «Геркон-4»..... | 56 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Описание протокола обмена данными счетчика импульсов «Геркон-4» | 62 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Рекламный проспект счетчика импульсов «Геркон-4» | 70 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Описание типа средств измерения «Геркон-4» | 71 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И – Методика поверки | 74 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К – Программа методики испытаний..... | 79 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Л – Протокол поверки счетчика импульсов «Геркон-4» | 86 |

ВВЕДЕНИЕ

Историческое развитие науки, техники, промышленного производства показало немало моментов, когда метрология становилась действенным инструментом решения важнейших научно-технических, экономических и социальных проблем. Поэтому на современном этапе, при переходе к рыночным отношениям, вопросы повышения точности и достоверности измерительной информации, приобретают постепенное, государственное значение.

Практически нет никакой области деятельности, где бы все более интенсивно не использовались результаты измерений, испытаний и контроля. На сегодняшний день как никогда актуальна роль измерения потребления энергоресурсов в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Жилищно-коммунальное хозяйство - отрасль, обеспечивающая жизнь и работу населения всей страны в нормальных условиях, а также снабжение предприятий отраслей народного хозяйства ресурсами воды, газа, теплоты и другими. Эта отрасль решает ряд социальных проблем населения.

Жилищно-коммунальное хозяйство в течение длительного периода развивали и субсидировали, исходя из так называемого остаточного принципа в экономике. Следствием этого является низкий научно-технический уровень развития жилищно-коммунального хозяйства и плохая обеспеченность населения наших городов услугами жилищно-коммунального хозяйства по сравнению с развитыми зарубежными странами.

Задачи, которые стоят перед жилищно-коммунальным хозяйством, требуют научно обоснованного подхода к планированию развития жилищно-коммунального хозяйства, к проблемам реструктуризации организационных структур управления, использовании количественных методов в обосновании плановых и управленческих решений, широкого привлечения экономико-математических моделей и автоматизированных систем управления,

организации подготовки и повышения квалификации производственного и управленческого персонала.

В условиях рыночных отношений происходит рост цен на энергоносители. Ресурсо и энергосбережение становится одним из направлений современной технической политики.

Энергораспределение постепенно переходит к общемировой практике: каждый потребитель ресурсов расплачивается индивидуально и в полной мере.

Темпы внедрения учета сдерживаются значительным дефицитом финансовых средств, отсутствием типовых или проектных решений для установки коммерческих средств учета. Тем не менее, администрации, организации жилищно-коммунального хозяйства, потребители начали активно заниматься учетом энергоресурсов, но в результате действия вышеуказанных причин на сегодня, например, приборами учета по воде оборудовано всего 30% потребителей и в основном в промышленности.

Для эффективного учета ресурсов необходимы новейшие технические средства, которые позволят потребителю вести многотарифный учет расходов, осуществить контроль с глубокой архивацией данных, анализировать ситуацию, вести автоматическое регулирование и управление расходом энергоносителя по заданной им программе, вывести нужную информацию в оперативном режиме на компьютер.

Целью данной выпускной квалификационной работы является подготовка пакета документов для проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерений «Счетчика импульсов «Геркон-4».

Задачи которые будут рассмотрены в данной работе:

- анализ законодательных аспектов в области обеспечения единств измерений;
- разработка комплекта документов для проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерений;
- проектирование программы повышения квалификации повелителей.

1. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Законодательные основы обеспечения единства измерений в РФ

Точные и объективные измерения являются обязательным условием обеспечения эффективности производства, проведения научных исследований по созданию новых видов продукции и новых технологий, разработки и выпуска высококачественной продукции.

Единство измерений достигается их организацией на основе Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) - системы государственных стандартов и других НТД, регламентирующих метрологические требования, правила, положения и нормы, а также организацию и порядок проведения работ по обеспечению единства измерений.

26 июня 2008г. был принят федеральный закон № 102 «Об обеспечении единства измерений», который устанавливает правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации. Закон регулирует отношения государственных органов управления Российской Федерации с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений и направлен на защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики Российской Федерации от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений. На данный момент действует редакция от 13.07.2015г.

Закон «Об обеспечении единства измерений» состоит из десяти глав:

- общие положения;
- требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений;
- государственное регулирование в области обеспечения единства измерений;

- калибровка средств измерений;
- аккредитация в области обеспечения единства измерений;
- федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;
- организационные основы обеспечения единства измерений;
- ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений;
- финансирование в области обеспечения единства измерений;
- заключительные положения.

В первой главе Закон «Об обеспечении единства измерений» устанавливает и законодательно закрепляет основные понятия, принимаемые для целей Закона: единство измерений, средство измерений, государственный эталон единицы величины, нормативные документы по обеспечению единства измерений, метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, аккредитация на право поверки средств измерений и сертификат о калибровке.

В первой статье закона дается следующее определение понятия «единство измерений».

Единство измерений - состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.

Понятие «единство измерений» охватывает важнейшие задачи метрологии: унификацию единиц, разработку систем воспроизведения единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерений с установленной точностью, проведение измерений с погрешностью, не превышающей установленные пределы, и др. Единство измерений должно выдерживаться при любой точности измерений, необходимой отрасли экономики.

Закон определяет, что Государственная метрологическая служба находится в ведении Росстандарта и включает: государственные научные метрологические центры; органы Государственной метрологической службы на территории республик в составе Российской Федерации, автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

1.2. Требования Административного регламента по утверждению типа средств измерений

Порядок проведения испытаний стандартных образцов регулируется приказом Минпромторга РФ № 970 от 25 июня 2013 г. «Об утверждении Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений».

Данный регламент устанавливает, что предоставление государственной услуги осуществляется Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), при этом заявителями могут быть юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие разработку, выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и использование на территории Российской Федерации стандартных образцов или средств измерений.

Для предоставления государственной услуги по утверждению типа средств измерений Заявителю необходимо направить в Росстандарт пакет документов указанный в таблице 1.

Таблица 1 - Список документов для предоставления в Росстандарт для утверждения типа средства измерений

| | |
|---|---|
| Заявка на утверждение типа СИ | Форма заявки приведена в МИ 3290-2010 |
| Подлинник программа испытаний в целях утверждения типа | Требования к программе в приложении 1 к Приказу Минпромторга № 1081 и в МИ 3290-2010 |
| Подлинник акта испытаний в целях утверждения типа с приложениями: – проект описания типа, – протоколы испытаний, – утвержденная методика поверки | Требования к акту испытаний в приложении 1 к Приказу Минпромторга России № 1081; Требования описанию типа в приложении 3 к Приказу Минпромторга России № 1081; Требования к протоколам испытаний – в ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025; Требования к методике поверки – в РМГ 51-2002 |
| Комплект эксплуатационных документов: – руководство по эксплуатации, – паспорт, – формуляр, – копия технических условий, при наличии (для отечественных СИ серийного производства). | Для импортируемых СИ – эксплуатационные документы предоставляются на русском языке. |
| Копия заявки на проведение испытаний в целях утверждения типа (при необходимости доверенность изготовителя СИ) | |

Росстандарт не вправе требовать от заявителя:

– представления документов и информации или осуществления действий, представление или осуществление которых не предусмотрено пунктом 11 настоящего Административного регламента;

– представления документов и информации, которые в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами находятся в распоряжении государственных органов, предоставляющих государственную услугу, иных государственных органов, органов местного самоуправления и (или) подведомственных государственным органам и органам местного самоуправления организаций, участвующих в предоставлении государственной услуги, за исключением документов, указанных в части 6 статьи 7 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».

Приказом так же устанавливается исчерпывающий перечень оснований для приостановления или отказа в предоставлении государственной услуги:

– Основаниями для приостановления исполнения государственной услуги является непредставление документов, необходимых для предоставления государственной услуги в соответствии с пунктом 11 Административного регламента;

– Основанием для отказа в предоставлении государственной услуги является несоответствие материалов испытаний стандартного образца или средства измерений требованиям Федерального закона от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», постановления Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 30 ноября 2009 г. № 1081 «Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, порядка выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств

измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения» (зарегистрирован Минюстом России 25 декабря 2009 г., регистрационный № 15866), с изменениями, внесенными приказом Минпромторга России от 30 сентября 2011 г. № 1326 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2011 г., регистрационный № 22084), приказом Минпромторга России от 25 июня 2013 г. № 970 (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2013 г., регистрационный № 29940).

Заявка и прилагаемые к ней документы регистрируются Росстандартом в течение 2 рабочих дней с момента их получения.

Порядок выдачи свидетельства об утверждении типа средств измерений приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Порядок выдачи свидетельства об утверждении типа средств измерений

1.3. Порядок проведения испытания для утверждения типа средств измерений

Утверждение типа проводится в целях обеспечения единства измерений. Все средства измерений, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений, устанавливаются показатели точности, а так же интервал и методика проведения поверки средств измерений данного типа. Решение об утверждении типа принимает РОССТАНДАРТ (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии) на основании положительных результатов испытаний для целей утверждения типа.

Нормативным документом, который регулирует проведение испытаний в целях утверждения типа средств измерений является Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 30.11.2009 г., № 1081 «Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, Порядка выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения».

В нем рассматриваются следующие основные темы:

- порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа;
- порядок утверждения типа средств измерений;

– порядок выдачи свидетельств об утверждении типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений;

– требования к знаку утверждения типа средства измерений и порядок его нанесения.

Порядок подачи заявки и проведения испытания средств измерений приведен на рисунке 2.

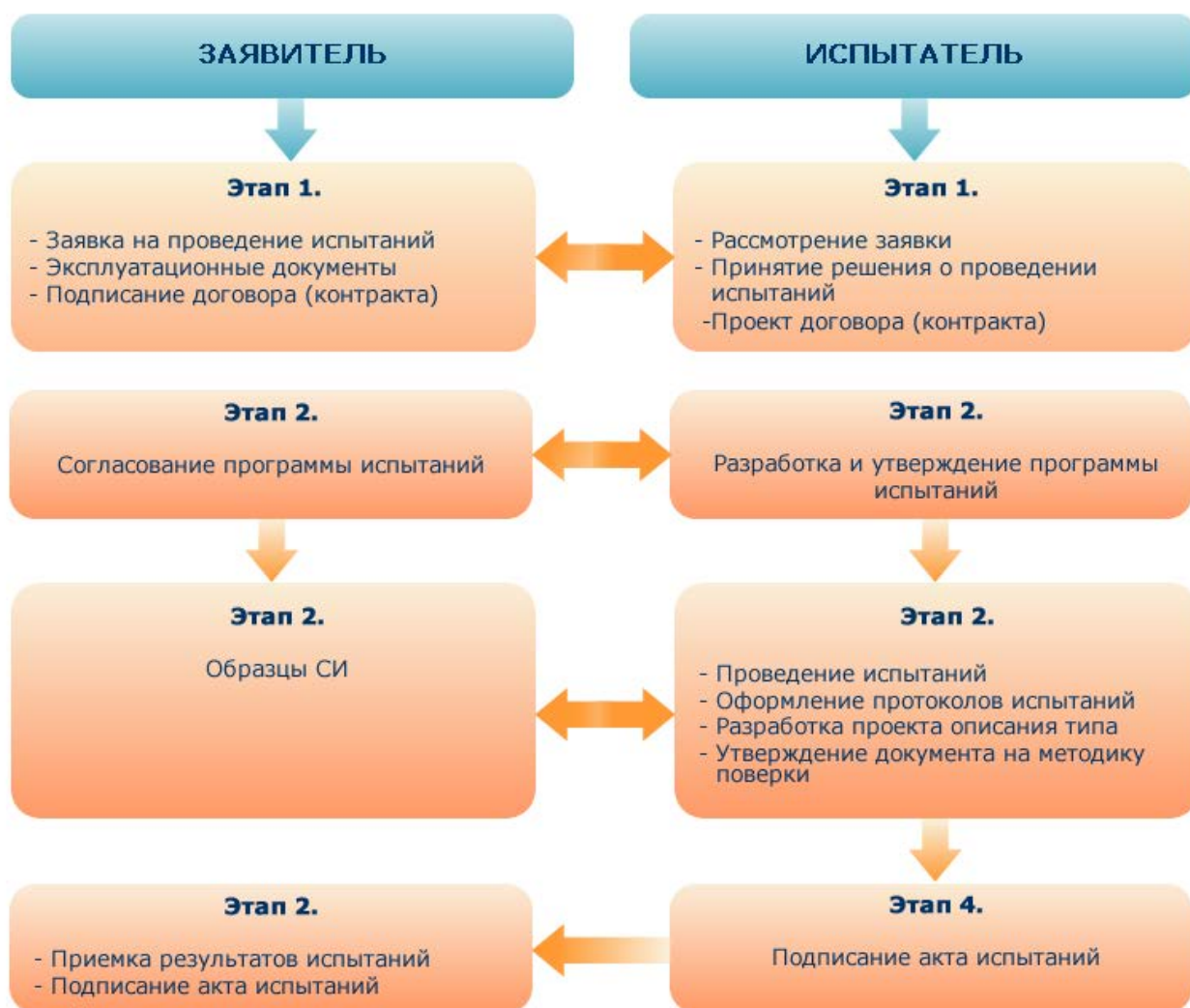


Рисунок 2 – Порядок подачи заявки и проведения испытания средств измерений

Испытания проводят аккредитованные организации, такие как ФБУ «Уралтест».

2. ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Анализ деятельности ООО «Линэрго»

ООО «Линэрго» основано в 2012г. в административном центре Свердловской области - г. Екатеринбурге.

В 2014 году в предприятие вошло в холдинг ЗАО «НПЦ «Промэлектроника», офис организации переездал в здание по адресу город Екатеринбург улица Малышева д.128а.

ООО «Линэрго» является разработчиком и производителем контроллеров и программного обеспечения для комплексной автоматизации и диспетчеризации объектов жилищно-коммунального хозяйства и теплоэнергетики. Компания предоставляет услуги диспетчеризации, учета и анализа данных путем подключения технологических объектов к существующей системе компании с обеспечением доступа к системе через web-интерфейс.

При этом возможно оказание следующих услуг:

- Автоматическое предоставление данных в единые расчетные центры или ресурсоснабжающие организации
- Формирование тепловых отчетов
- Анализ данных
- Паспортизация и справочная система
- Баланс тепловой энергии по источникам
- Контроль протечек
- Текущие параметры потребления
- и др. виды контроля

Предприятие оказывает свои услуги управляющим компаниям и товариществам собственников жилья в сфере жилищно-коммунального хозяйства. На данный момент предприятие оказывает свои услуги в

Свердловской, Челябинской и Тюменской областях. Самыми крупными клиентами являются УК Академический г.Екатеринбург, Лига ЖКХ г.Екатеринбург, УК Даниловская г. Первоуральск, УК Созвездие г.Челябинск.

Описание системы сбора данных «Линэрго»:

Автоматизированная измерительная система контроля и учета потребления ресурсов «Линэрго» предназначены для измерений:

- объема, массы, объемного расхода, массового расхода, температуры и давления теплоносителя в открытых, закрытых и тупиковых системах теплоснабжения (в качестве теплоносителя используется: вода, перегретый пар, сухой и влажный насыщенный пар);

- объема, массы, объемного расхода, массового расхода, температуры и давления воды в системах горячего водоснабжения;

- объема, объемного расхода, температуры и давления воды в системах холодного водоснабжения;

- активной и реактивной электрической энергии и мощности в системах электроснабжения;

- объема, объемного расхода, температуры, давления, перепада давления в системах газоснабжения;

- вычислений стандартных объема и объемного расхода газа в системах газоснабжения;

- вычислений количества теплоты (тепловой энергии) в системах горячего водоснабжения, открытых, закрытых и тупиковых системах теплоснабжения.

Автоматизированная измерительная система «Линэрго» также предназначены для автоматического сбора, накопления, обработки, хранения измеренных и вычисленных значений, контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, формирования управляющих воздействий, формирования отчетных документов, отображения

и передачи измерительной информации в другие информационные системы в рамках согласованного регламента.

Автоматизированная измерительная система «Линэрго» является проектно-компонуемым изделием и представляет собой измерительную систему вида ИС-2 (в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002). Конкретный состав системы (количество измерительных каналов, подключаемое оборудование, отчетные документы, алгоритмы обработки и представления результатов) определяется проектной и эксплуатационной документацией на нее.

Автоматизированная измерительная система «Линэрго» является сложной трехуровневой структурой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Структурная схема автоматизированной измерительной системы «Линэрго» приведена на рисунке 3.

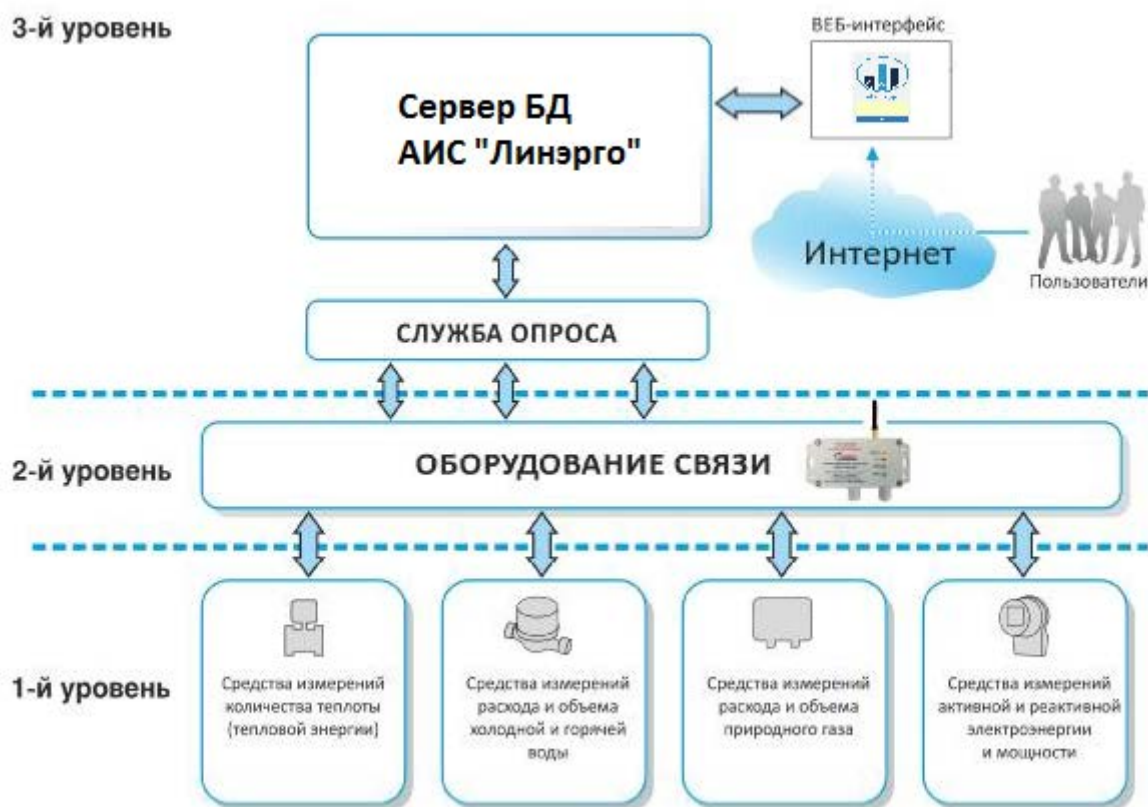


Рисунок 3 – Структурная схема автоматизированной измерительной системы «Линэрго»

Нижний (1-й уровень) – информационно измерительный комплекс, включающий в себя средства измерений физических величин (СИ), внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ, перечень которых приведен в разделе «Поддерживаемые приборы учета», оснащенные цифровыми выходами по которым информационно-вычислительный комплекс (3-й уровень) считывает измерительную информацию, используя стандартные протоколы обмена.

СИ с импульсными выходами, приведенные в разделе «Поддерживаемые приборы учета» и не имеющие стандартных протоколов обмена данными с вычислительными компонентами, подключаются через вторичные СИ, реализующие регистрацию, накопление и передачу числоимпульсной информации по стандартным протоколам обмена с привязкой к астрономическому времени.

Средний (2-й уровень) – связующие компоненты, включающие технические средства приема-передачи данных, адаптеры-преобразователи интерфейсов, адаптеры-преобразователи протоколов, адаптеры-преобразователи сигналов и устройства для переноса данных, реализующие каналы передачи данных, по которым измерительная информация, полученная от СИ расположенных на первом уровне, передается на третий уровень.

Верхний (3-й уровень) – информационно-вычислительный комплекс на основе специализированного программного обеспечения «Линэрга», построенный по клиент-серверной технологии и состоящий из сервера сбора и хранения данных и автоматизированных рабочих мест (АРМ), которые взаимодействуют между собой по локальной сети и/или по глобальной сети Интернет. Доступ пользователям системы предоставляется через специализированный веб-интерфейс.

Автоматизированная измерительная система «Линэрга» решает следующие задачи:

- периодический (с дискретностью до 1 минуты) и/или по запросу автоматический сбор привязанной к единому календарному времени измерительной информации;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от несанкционированного доступа;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- ведение протоколов получения измерительной информации от СИ;
- контроль линий связи со средствами измерений 1-го уровня;
- просмотр документов на экране монитора, распечатка на принтере в табличном виде или в виде графиков/диаграмм;
- отображение изменений измерительной информации в реальном времени на мнемо-схемах;
- экспорт измерительной информации и отчетных документов в файл;
- индикация на экране и звуковая сигнализация выхода параметров за технологические и аварийные пределы;
- формирование и передача управляющих воздействий технологическому и энергетическому оборудованию;
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Компания «Линерго» является так же разработчиком и производителем аппаратных комплексов для сбора данных с приборов учета, например, таких как счетчик импульсов «Геркон - 4»

17 марта 2016 года руководителем предприятия был подписан приказ (приложение Б) о проведении работ по подготовке пакета документов для утверждения типа СИ «Геркон-4». Перечень документов необходимых для

проведения испытания в целях утверждения типа средств измерения приведен в разделе 3.1. данной выпускной квалификационной работы.

2.2. Анализ деятельности ФБУ «Уралтест»

14 октября (27-го по новому стилю) 1902 года, в Екатеринбурге была открыта первая на Урале Поверочная палатка № 19, которая являлась предшественником Федерального бюджетного учреждения «Государственного регионального центра стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»).

В советский период поверочная палатка по-разному называлась и побывала в подчинении разных ведомств: Народного комиссариата внутренних дел (НКВД), Управления Уполномоченного Комитета по делам мер и измерительных приборов при Свердловском облисполкоме, Управления государственного надзора за стандартами и измерительной техникой СФ ВНИИМ, которое в 1977 году было преобразовано в Уральский центр стандартизации и метрологии.

В августе 1941 года поверочная палатка приняла, и совместно с созданным на ее базе в апреле 1942 года Свердловским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института метрологии (ныне – Уральский научно-исследовательский институт метрологии – УНИИМ), сохранила эвакуированную из Ленинграда эталонную базу страны.

Сегодня ФБУ «УРАЛТЕСТ» – один из крупнейших центров метрологии в Российской Федерации. Здесь хранятся исходные рабочие эталоны, создана мощная материально-техническая база по метрологическому обеспечению производства и испытаний различных видов продукции, ведутся работы практически по всем видам измерений. Сотрудники Центра активно работают с предприятиями области, способствуя повышению конкурентоспособности продукции и услуг, внедрению современных методов управления качеством.

ФБУ «УРАЛТЕСТ» - имеет девять метрологических отделов и шесть филиалов по области: Богдановичский, Ирбитский, Каменск-Уральский, Красноуфимский, Малышевский, Среднеуральский.

Эталонная база ФБУ «УРАЛТЕСТ» насчитывает 6 вторичных эталонов и более 800 эталонов различных разрядов. Это - техническая основа обеспечения единства измерений и позволяет практически полностью удовлетворять метрологические потребности предприятий Свердловской области, ближайших регионов Российской Федерации, а по некоторым позициям – и ближнего зарубежья. Так же ведется разработка новых эталонов, например - «Компаратор компьютерный «рН-ТЕСТ-01», который успешно используется в 45 государственных региональных центрах стандартизации (58 шт.), метрологии и испытаний и на 46 крупных предприятиях России (52шт.), а также в странах ближнего и дальнего зарубежья (Казахстан -12 шт., Белоруссия – 1 шт., Бушерская АЭС (Иран) - 2 шт.).

Начиная с 2006 года «УРАЛТЕСТ» является региональным центром Европейской организации качества.

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ») является федеральным бюджетным учреждением, находящимся в ведении федерального органа исполнительной власти - Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТА).

ФБУ "УРАЛТЕСТ" осуществляет полномочия в Свердловской области в сфере технического регулирования и метрологии, включая стандартизацию, обеспечение единства измерений, оценку соответствия, аккредитацию, испытания и пропаганду политики Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ИСПЫТАНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Перечень документов, поступающих в ФБУ «Уралтест» в целях утверждения типа средств измерений «Геркон-4»

Приказ Минпромторга РФ №1081 устанавливает, что Заявитель должен направить Испытателю следующий пакет документов:

- заявку на проведение испытаний средств измерений в целях утверждения типа (приложение В);
- эксплуатационные документы на средство измерений;
- фотографии общего вида средств измерений и (или) рекламные проспекты (приложение Е).

Заявка на проведение испытаний должна содержать следующую информацию:

- полное наименование и адрес Заявителя;
- сведения о документе по уполномочиванию юридического лица или индивидуального предпринимателя представлять производителей средств измерений;
- полное наименование и адрес изготовителя и/или изготовителей данного типа средств измерений;
- наименование средства измерений;
- назначение средства измерений;
- область применения средства измерений с указанием необходимых разрешительных документов и их наличия;
- характер производства средства измерений (серийное или единичное);

- сведения о наличии программного продукта, используемого для получения результатов измерений;
- заявляемые метрологические и технические характеристики средства измерений, включая показатели точности;
- сведения о документе на методику поверки;
- сведения о документах, по которым осуществляется изготовление средства измерений;
- сведения о наличии протоколов предварительных испытаний средства измерений;
- сведения об обязательных метрологических и технических требованиях к средствам измерений (при необходимости).

Форма заявки приведена в документе МИ 3290-2010 «Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа»

Испытатель рассматривает заявку, принимает решение о возможности проведения испытаний и в 2-недельный срок после получения заявки:

- при положительном решении направляет Заявителю проект договора (контракта), в котором определяются сроки и место проведения испытаний, стоимость и порядок оплаты работ, включая проверку результатов испытаний;
- при отрицательном решении сообщает в письменном виде об этом Заявителю.

Паспорт это документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, а также сведения о сертификации и утилизации изделия[].

Паспорт на изделия состоит из титульного листа и, в общем случае, из следующих разделов:

- основные сведения о документе и технические данные;

- комплектность;
- ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя(поставщика);
- консервация;
- свидетельство об упаковывании;
- свидетельство о приемке;
- движение изделия в эксплуатации при необходимости;
- ремонт и учет работы по бюллетеням и указаниям при необходимости;
- заметки по эксплуатации и хранению при необходимости;
- сведения об утилизации;
- особые отметки;
- сведения о цене и условиях приобретения изделия

Паспорт на счетчик импульсов «Геркон-4» приведен в приложении Г.

Протокол это набор правил и действий (очередности действий), позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами[1].

В счётчике импульсов «Геркон-4» применяется протокол собственной разработки. Обмен со счетчиком импульсов построен по схеме ведущий-ведомый. Счетчик всегда является ведомым, то есть передает информацию в канал, только по запросу ведущего. Протокол имеет следующий позволяет выполнять следующий функционал:

- чтение текущих значений по каналам;
- запись текущих значений по каналам;
- чтение системного времени прибора;
- запись системного времени прибора;
- чтение архивов значений по каналам;
- чтение настроечных параметров;

- запись настроечных параметров;
- чтение напряжения батареи;
- очистка архива.

Описание протокола обмена со счетчиком приведено в приложении Д.

Фотография общего вида счетчика импульсов «Геркон-4» приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Фотография общего вида счетчика импульсов «Геркон-4»

Испытатель после подписания договора (контракта) разрабатывает, согласовывает с Заявителем и утверждает **программу испытаний.**

Заявитель после утверждения программы испытаний представляет на испытания образцы средств измерений. Испытатель проводит испытания в соответствии с программой испытаний. Результаты работ, предусмотренных программой, оформляются протоколами.

Испытатель по результатам испытаний разрабатывает описание типа средства измерений, утверждает (при необходимости) методику поверки, оформляет акт испытаний средства измерений в целях утверждения типа средства измерений.

3.3. Разработка проекта описания типа средств измерений «Геркон-4»

Правила построения, содержание, форма и структура описания типа средств измерений представлен в МИ 3290-2010.

Проект описания типа средства измерений должен содержать следующие разделы:

- наименование типа средства измерений;
- назначение средства измерений;
- описание средства измерений;
- программное обеспечение;
- метрологические и технические характеристики;
- знак утверждения типа;
- комплектность средства измерений;
- поверка;
- сведения о методиках (методах) измерений;
- нормативные документы;
- изготовитель;
- заявитель;
- испытательный центр.

Листы проекта описания типа нумеруются арабскими цифрами, имеют сквозную нумерацию. На каждом листе в верхней его части справа указывается номер текущего листа и общее количество листов в описании. На первом листе в верхней его части слева указывается номер свидетельства об утверждении типа, приложением к которому является описание типа.

Раздел «Наименование типа средства измерений» содержит наименование и обозначение средства измерений (СИ) в точном соответствии с технической документацией.

Модификации (исполнения) в наименовании и обозначении не приводятся, а перечисляются в разделах «Описание средства измерений» и «Метрологические и технические характеристики», за исключением случая, когда эти модификации (исполнения) приведены в наименовании технической документации.

Раздел «Назначение средства измерений» содержит назначение утверждаемого типа СИ для измерения конкретной физической величины.

Раздел «Описание средства измерений» содержит описание принципа действия СИ, его состава и конструктивных особенностей. В случае если СИ имеет несколько модификаций и/или исполнений, их приводят по отдельности с пояснением отличий друг от друга. В разделе следует помещать фотографию общего вида СИ, а также схему пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки.

Раздел «Программное обеспечение».

При наличии программного обеспечения в разделе указываются его идентификационные данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор ПО;
- другие идентификационные данные (если имеются) (строка указывается только в случае наличия данных)

В разделе указывают уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077–2014 (уровни низкий, средний и высокий).

Для СИ, конструкция и/или особенности эксплуатации которых обеспечивают полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации (наличие механической защиты и отсутствие программно-аппаратных интерфейсов связи), следует вносить запись: «Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию».

В разделе «Метрологические и технические характеристики» указывают следующие основные характеристики (рекомендуемые):

а) метрологические характеристики СИ:

- характеристики, предназначенные для определения результатов измерений (без введения поправок);
- функция преобразования (для измерительных преобразователей и измерительных приборов);
- диапазон измерений, диапазон показаний (если он не совпадает с диапазоном измерений) или номинальное значение измеряемой величины;
- номинальное или индивидуальное значение однозначной или многозначной меры;
- цена деления шкалы измерительного прибора или многозначной меры;
- вид выходного кода, число разрядов кода, цена единицы наименьшего разряда кода (в случае, если СИ предназначено для выдачи результатов в цифровом коде).

б) характеристики погрешности СИ:

- класс точности;

- пределы допускаемой основной относительной / абсолютной / приведенной погрешности (при указании приведенной погрешности указывается нормирующее значение);

- пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности (если нормируется);

- предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений (если нормируется);

- предел допускаемой вариации выходного сигнала (если нормируется).

в) характеристики чувствительности СИ к влияющим величинам:

- номинальная функция влияния;

- пределы допускаемых отклонений от функции влияния.

г) динамические характеристики СИ (если нормируются):

- переходная характеристика;

- импульсная переходная характеристика;

- амплитудно-фазовая характеристика;

- передаточная функция;

- время реакции;

- постоянная времени;

- коэффициент демпфирования и др.

д) технические характеристики СИ:

- параметры электрического питания и потребляемой мощности;

- габаритные размеры и масса СИ или его составных частей;

- климатические условия применения;

- особые условия эксплуатации СИ (указываются, если они регламентированы нормативными документами);

- сведения о надежности (средний срок службы, наработка на отказ и др.);

– параметры, регламентирующие требования безопасности, в том числе в части взрывозащиты.

е) в разделе следует указывать и другие установленные нормативными и/или техническими документами параметры, специфические для группы СИ (например, счетчики электрической энергии, счетчики газа, счетчики воды, газоанализаторы и др.).

В разделе «Знак утверждения типа» указывают место и способ нанесения знака утверждения типа на СИ и на эксплуатационные документы.

В разделе «Комплектность средства измерений» указывают комплект поставки СИ, который согласовывается с изготовителем СИ в процессе испытаний. Если утверждаемый тип СИ состоит из нескольких элементов, то в данном разделе указывают конкретные обозначения составных частей. В комплект поставки следует включать методику поверки, если она не включена соответствующим разделом в эксплуатационный документ.

В разделе «Поверка» приводят полное наименование документа на методику поверки, его обозначение, каким испытательным центром и когда он утвержден.

При включении методики поверки разделом или приложением к руководству по эксплуатации следует указывать шифр этого эксплуатационного документа.

Далее приводят перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки, с указанием их основных метрологических характеристик.

В разделе приводят информацию о нанесении знака поверки в свидетельство о поверке и (или) паспорт (формуляр), в том случае, если особенности конструкции или условия эксплуатации СИ не позволяют нанести знак поверки непосредственно на СИ. При необходимости дополнительно могут быть приведены сведения о способе нанесения знака поверки.

В разделе «Сведения о методиках (методах) измерений» приводят наименование эксплуатационного документа, в котором содержится методика или метод измерений.

В случае наличия аттестованной методики измерений, в разделе приводят полное ее наименование и регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений.

При отсутствии сведений о методике (методе) измерений в разделе указывают, что сведения отсутствуют.

В разделе «Нормативные документы» приводят сведения о нормативных документах (НД), которым соответствуют СИ (национальные стандарты, международные стандарты с указанием их наименований).

В разделе также указывают наименование и обозначение (при наличии) документа на методику поверки, на государственную поверочную схему.

Раздел «Изготовитель» содержит наименование изготовителя (ей) и его (их) реквизиты, включая идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) для российских изготовителей.

При внесении изменений в описания типа сложно-составных систем, в случаях, когда Заявитель и Изготовитель не являются одним лицом, после данных об Изготовителе следует абзац: «Модернизация (указывается наименование системы) проведена (указывается наименование Заявителя и его реквизиты, включая ИНН)».

Раздел «Заявитель» содержит полное и сокращенное наименование заявителя и его реквизиты. Раздел не оформляют в случае, если заявитель является изготовителем утверждаемого типа средства измерений.

Раздел «Испытательный центр» содержит информацию об испытательном центре, проводившем испытания в целях утверждения типа, его реквизиты, а также регистрационный номер по Реестру аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

В разделе «Наименование типа средства измерений» следует приводить во множественном числе; первым словом должно быть имя существительное, а

последующие слова – определения (имена прилагательные) в порядке их значимости, т.е. с обратным порядком слов.

Наименование и обозначение должны учитывать требования распространяющихся на данный тип СИ нормативных документов (если таковые имеются). В обозначении типа могут использовать буквы русского или латинского алфавита.

В разделе «Назначение средства измерений» текст излагают кратко, без рекламной направленности. Не допускается в разделе приводить сведения об области применения средства измерений.

В описании типа должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятыми в научно-технической литературе. В тексте описания не допускается применять обороты разговорной речи, техницизмы и профессионализмы; применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке; применять произвольное словообразование; применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Проект описания типа оформляется на белой бумаге формата А4. Текст описания типа печатают на одной стороне листа с использованием гарнитуры шрифта Times New Roman размером шрифта 14 (масштаб 100 %, интервал – обычный), межстрочный интервал одинарный (12 пт.), абзацный отступ: первая строка (отступ) 15 мм, слева 0 мм, справа 00 мм. Каждый лист оформленного описания типа должен иметь поля не менее 25-30 мм – левое поле, 10 мм – правое поле, 20 мм – верхнее и нижнее поля.

Проект описания типа оформляется в двух экземплярах. Каждая страница одного экземпляра описания типа визируется Испытателем и Заявителем на обороте печатного листа с расшифровкой подписи и указанием должности должностного лица, поставившего визу.

Форма описания типа средств измерений представлен в МИ 3290-2010. Разработанная программа методики испытаний приведена в приложении Ж.

3.2. Разработка проекта методики поверки счетчика импульсов «Геркон-4»

Методики поверки средств измерений разрабатывают организации-разработчики средств измерений при подготовке их к испытаниям для утверждения типа. Классификация, правила построения, содержание и порядок создания документов на методики поверки средств измерений установлены инструкцией РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»

Данная инструкция устанавливает, что нормативный документ о поверке должен содержать вводную часть, устанавливающую назначение документа, степень его соответствия требованиям международных документов, а также рекомендуемый межповерочный интервал, и разделы, расположенные в следующем порядке:

- операции поверки;
- средства поверки;
- требования безопасности;
- условия поверки;
- подготовка к поверке;
- проведение поверки;
- обработка результатов измерений;
- оформление результатов поверки.

Если к квалификации поверителей предъявляют особые требования, после раздела «Средства измерений» в документы на методики поверки включают раздел «Требования к квалификации поверителей».

В вводной части устанавливают назначение документа по поверке, а также уточняют объект регламентации и степень соответствия документа по поверке соответствующим документам международных организаций.

Указывают также, методику какой поверки устанавливает документ (первичной, периодической, первичной и периодической).

В вводной части указывают межповерочный интервал.

Раздел «Операции поверки» содержит перечень наименований операций, проводимых при поверке. При этом предусматривают возможность прекращения поверки при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

Раздел «Средства поверки» содержит перечень основных и вспомогательных средств поверки, стандартных образцов, оборудования и материалов, для которых указывают обозначения нормативных документов, регламентирующих технические требования, и(или) метрологические и основные технические характеристики этих средств.

Раздел «Требования безопасности» содержит требования, обеспечивающие при проведении поверки безопасность труда, производственную санитарию, охрану окружающей среды. В раздел вводят указания о необходимости отнесения процесса проведения поверки к работам с вредными или особо вредными условиями труда.

Раздел «Условия поверки» содержит перечень величин, которые необходимо нормировать при поверке, влияющих на метрологические характеристики поверяемых средств измерений, с указанием номинальных значений влияющих величин и допускаемых отклонений от номинальных значений (пределов номинальных областей) с учетом требований ГОСТ 8.395.

Раздел «Подготовка к поверке» содержит перечень работ, которые проводят перед поверкой, и способы их выполнения. Раздел «Проведение поверки» содержит подразделы:

- внешний осмотр;

- опробование;
- определение (контроль) метрологических характеристик.

Подраздел «Внешний осмотр» содержит перечень требований к поверяемым средствам измерений в части комплектности и внешнего вида.

Подраздел «Опробование» содержит перечень и описание операций, которые необходимо провести для проверки действия поверяемого средства измерений и действия и взаимодействия его отдельных частей и элементов (в том числе прочности и электрического сопротивления изоляции, герметичности и т.п.).

Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт в последовательности, указанной в разделе «Операции поверки».

В конце каждого пункта приводят вывод о положительном или отрицательном результате операции поверки с указанием нормированных значений определяемой (контролируемой) метрологической характеристики средств измерений.

Описание операции содержит наименование и метод поверки, схемы подключения, чертежи, указания о порядке проведения операций, формулы, графики, таблицы с пояснением входящих в них обозначений, указания о пределе допускаемой погрешности отсчета, рекомендации по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе, и т.д.

Если при проведении операций поверки необходимо вести протокол записи результатов измерений при поверке (протокол поверки) по определенной форме, это указывают, а в приложении приводят форму протокола с указанием объема сведений, приводимых в нем.

Раздел «Обработка результатов измерений» включают в документ по поверке при наличии сложных способов обработки результатов измерений. Если способы обработки результатов измерений установлены в нормативном документе, в разделе (пункте) приводят ссылку на этот документ, например: «Обработка результатов измерений - по ГОСТ 8.207».

Раздел «Оформление результатов поверки» содержит требования к оформлению результатов поверки. В разделе указывают, что результаты поверки оформляют в соответствии с ГОСТ 8.513 или в соответствующем документом, принятым (утвержденным) национальным органом по метрологии, и указывают способ оформления (свидетельство о поверке; нанесение оттиска поверительного клейма; внесение записи в паспорт или другой эксплуатационный документ средства измерений).

За основу методики поверки взят документ КУВФ.402213.001 МП «Счетчики импульсные, микропроцессорные СИ8. Методика поверки» Разработанная методика поверки приведена в приложении И.

3.3. Разработка проекта программы методики испытаний счетчика импульсов «Геркон-4»

Программа испытаний разрабатывается с учетом положений национальных стандартов, устанавливающих общие требования к средствам измерений, их разработке, испытаниям и применению (при наличии соответствующих национальных стандартов), а также обязательных метрологических и технических требований к средствам измерений, установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (при их наличии).

Программа испытаний устанавливает:

- объект испытаний;
- количество представляемых на испытания серийно изготовленных образцов
- средств измерений;
- содержание и объем испытаний;
- методы (методики) испытаний;

- условия проведения испытаний;
- алгоритмы обработки полученных при испытаниях результатов.

Программа испытаний должна предусматривать:

- определение метрологических и технических характеристик средства измерений, включая показатели точности, выраженных в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации;
- идентификацию программного обеспечения и оценку его влияния на метрологические характеристики средства измерений (при наличии программного обеспечения);
- разработку или выбор методики поверки и ее опробование;
- определение интервала между поверками;

Программа испытаний в целях утверждения типа разработана на основе документа «Преобразователь измерительной информации «Шлюз коммуникационный «КШ-Б-01» Программа испытаний для целей утверждения типа средства измерений № 64-09/262» Требования к оформлению документа представлены в ГОСТ 19.301-79 «Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению». Образец титульного листа представлен в МИ 3290-2010. Разработанная программа методики испытаний приведена в приложении К.

4. ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ «ГЕРКОН-4»

4.1. Учебно-тематический план

Учебно-тематический план раскрывает технологию изучения программы, определяет последовательность тем и количество часов на каждую из них. Тематический план составляется, как правило, на весь учебный год. В общем виде годовой тематический план — это перечень тем всех занятий, основной целью которого является определение оптимального содержания занятий и расчет необходимого для них времени.

Тематическое планирование предназначено для определения оптимальных путей реализации образовательной, развивающей и воспитательной функций учебно-воспитательного процесса в системе уроков и внеурочных занятий по данной теме или разделу учебной программы. Оно позволяет выстроить уроки в определенную систему, увидеть перспективу в работе, помогает заранее готовить оборудование к уроку, продумать для учащихся предварительные задания, направленные на актуализацию необходимых для изучения нового материала знаний и умений. Но самое главное, появляется возможность провести через все темы ведущие положения, сформировать у учащихся целостные представления и относительно завершённые способы деятельности. Тематический план плод серьёзных размышлений педагога, осознания целей изучения темы, урока (занятия), ведущих средств их достижения.

В современной дидактике и методике обучения процедура планирования учебного процесса доведена до уровня технологии, в которую входят следующие понятия:

– изучение рабочей программы по курсу или ее самостоятельная разработка в соответствии с образовательными стандартами и собственной педагогической позицией. Расчет реального количества отводимых на учебный

курс часов (за вычетом праздничных дней). Выделение главных тематических блоков (разделов) курса и приоритетных видов деятельности учеников. Деление учебного материала темы на логически законченные части;

– распределение общего количества годовых часов по основным разделам курса с учетом тематических и деятельностных компонентов (например, выделение в конце года времени на повторение или практикум по всем темам курса). Выделение времени на внеклассные занятия (занятия по индивидуальным планам, защита творческих работ, конференции, олимпиады, консультации, зачеты, экзамены и т.п.);

– расчет учебного времени для разделов тематического плана, учитывая различные факторы (например, крупные разделы или темы лучше завершать до наступления каникул, чтобы контроль образовательных результатов детей по этим темам совпадал с четвертными контрольными работами).

– планирование занятий внутри каждого из разделов:

1. ознакомление с содержанием учебного материала по теме в учебнике, выделение основных научных и воспитательных идей, понятий, законов, умений, навыков, которые должны быть усвоены учащимися в соответствии с поставленными задачами; определение тематики каждого урока, отбор наиболее рационального содержания обучения на данном уроке;

2. выбор оптимальной технологической структуры занятий по разделу;

3. уточнение форм предполагаемых занятий, методического инструментария и других особенностей обучения (в том числе обоснование логики раскрытия темы в соответствии с закономерностями усвоения знаний, дидактическими принципами, определение тематики каждого урока, формулировка основных задач, совокупность которых должна обеспечить решение общего комплекса задач изучения темы).

Рассмотрим тематический план повышения квалификации Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»: Поверка и калибровка средств автоматизированных-измерительных и управляющих систем (измерительных каналов АИС и АСУ ТП)

Программой предусмотрено:

- изучение нормативно-технических основ и специфики метрологического обслуживания (испытаний в целях утверждения типа, поверки и калибровки) АИС и АСУ ТП;
- методов оценки и нормирования метрологических характеристик измерительных каналов и измерительных компонентов измерительных каналов (преобразователей, аналоговых модулей ввода-вывода ПК);
- методов и средств оценки погрешностей в процедурах комплектной и покомпонентной поверки(поверяемых измерительных каналов)/калибровки(калибруемых измерительных каналов) многофункциональными калибраторами типа MC5-R, TRX-11-R, ИКСУ, СА-71, Calys;
- методов декомпозиции измерительных каналов.

В программе особое внимание уделено алгоритмам расчетных методов оценки погрешностей измерительных каналов на основе информации о погрешностях компонентов; требованиям к программному обеспечению (ПО), оценке его пригодности и аттестации; обоснованию требований к точности и условиям эксплуатации рабочих эталонов; выдачи заключений и оформлению результатов калибровки. По специализации кафедра обеспечивает слушателей раздаточными учебно-методическими пособиями:

- «Метрологическое обслуживание измерительных систем»;
- «Калибровка измерительных каналов систем многофункциональными калибраторами»;

- «Нормы и правила по метрологическому обслуживанию средств измерений»;
- «Нормативная база по метрологическому обслуживанию измерительных систем»;
- «Характеристики погрешности и неопределенности измерений»;
- «Расчетные методы оценки погрешностей измерительных каналов»;
- «Протоколы поверки/калибровки измерительных каналов»;

Контингент слушателей: специалисты-метрологи Росстандарта, промышленных предприятий; специалисты служб КИПиА, АСУ, фирм промышленной автоматики, системных интеграторов, осуществляющих метрологическое обслуживание АИС, АСУ ТП, АИИСКУЭ, СИКН на этапах ввода в промышленную эксплуатацию и в процессе эксплуатации.

В связи с разработкой нового средства измерения тематический план был добавлен новый раздел – «4.6 Поверка/калибровка счетчиков импульсов “Геркон-4”»

Тематический план

1. ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛИЗАЦИЮ.

1.1. Назначение и области применения информационно-измерительных и управляющих систем (АИС и АСУ ТП)

1.2. Типовые структуры информационно-измерительных и управляющих систем (АИС и АСУ ТП)

2. ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА СИСТЕМНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Государственная система обеспечения единства измерений.

2.2. Нормы и правила по метрологическому обслуживанию АИС и АСУ ТП и их измерительных каналов (ИК).

2.3. Специфика метрологического обеспечения АИС и АСУ ТП на стадиях жизненного цикла.

2.4. Характеристики погрешности и неопределенности системных измерений.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ.

3.1. Метрологические и точностные характеристики измерительных каналов и их структурных компонентов.

3.2. Организация и технические основы проведения поверки и калибровки измерительных каналов АИС и АСУ ТП.

3.3. Экспериментальные исследования по определению метрологических характеристик ИК в процедурах испытаний, аттестации и калибровки (градуировки) ИК.

3.4. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы определения МХ ИК в процедурах поверки и калибровки ИК.

4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И КАЛИБРОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ.

4.1. Методы покомпонентной и комплектной поверки/калибровки измерительных каналов АИС и АСУ ТП.

4.2. Средства поверки, средства коммуникации и обработки информации.

4.3. Автоматизированная поверка/калибровка ИК АИС и АСУ ТП.

4.4. Поверка/калибровка типовых компонентов ИК АИС и АСУ ТП.

4.5. Особенности поверки/калибровки первичных измерительных преобразователей.

4.6. Поверка/калибровка счетчиков импульсов «Геркон-4».

Форма обучения: очная.

Сроки обучения: 102 учебных часа.

Документ об окончании: удостоверение о повышении квалификации поверителя автоматизированных-измерительных систем.

После обучения специалист будет обладать навыками:

- работы с контрольно-измерительной и испытательной техникой для метрологического обеспечения производства;
- современные методы и средства поверки (калибровки) средств измерений;
- обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- оформления результатов испытаний и принятие соответствующих решений.

После обучения специалист будет знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологическому обеспечению производства;
- стандарты и другие нормативные документы по метрологической аттестации продукции, эксплуатации, поверке, юстировке и хранению средств измерений;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения производства;
- физические основы измерений;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- принципы построения, структура и содержание систем обеспечения достоверности измерений и оценки качества продукции;
- методы и средства поверки (калибровки) средств измерений;
- методики (методы) измерений, назначение и принципы применения средств измерений и технология их ремонта, порядок составления и правила оформления технической документации;

– порядок ведения фонда стандартов и других документов, регламентирующих точность измерений.

Категория слушателей: специалисты государственной метрологической службы и специалисты-метрологи, специалисты служб АСУ, КИП и А предприятий и организаций[].

4.2. Разработка практической работы по поверке счетчика импульсов «Геркон-4»

В процессе практического занятия лабораторной работы как видов аудиторных занятий студенты выполняют одну или несколько практических работ (заданий), одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами лабораторных работ и практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебных дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и междисциплинарных курсов профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Для повышения квалификации поверителей была разработана лабораторная работа по поверке счетчика импульсов «Геркон-4».

Лабораторная работа №1

1. Цель работы:

Изучить устройство счетчика импульсов «Геркон-4», ознакомится с методикой поверки. Изучить порядок проведения поверки средства измерений. Определение счетчика импульсов «Геркон-4».

2. Приборы и оборудование:

Счетчик импульсов «Геркон-4», частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, генератор импульсов Г5-56, персональный компьютер с установленным ПО «Линэрго», переходник RS485-USB, блок питания 12 В/500 мА.

3 Правила техники безопасности:

- Соединить клемму "Земля" измерительных приборов с шиной защитного заземления.
- Убедиться в наличии и исправности сетевых предохранителей измерительных приборов.
- Соблюдать указания мер безопасности, приведённые в руководстве по эксплуатации приборов и оборудования, применяемых в данной работе.
- Соблюдать все требования техники безопасности при работе в лаборатории электротехнических измерений.

4. Общие сведения:

Счетчики импульсов «Геркон-4» предназначены для подсчета количества импульсов, поступающих с датчиков либо иных источников сигнала.

Счетчики могут быть использованы в системах контроля и регулирования при выполнении различных технологических процессов в промышленности, сельском и других отраслях народного хозяйства.

Счетчик импульсов представляет собой электронное, микропроцессорное устройство осуществляющее считывание, хранение, архивирование и передачу

показаний различных расходомеров оборудованных импульсным интерфейсным выходом.

К счетчику импульсов можно подключить до 4-х расходомеров, каждый в свой независимый канал. Расходомеры подключаются по двухпроводной схеме. Для отслеживания состояния замыкания на линии на один провод через токоограничивающий резистор подается напряжение +3 В.

Счетчик импульсов в непрерывном режиме отслеживает состояние линии и в случае детектировании замыкания длительностью более 10 мс, увеличивает значение счетчика соответствующего канала на единицу. В начале каждого часа счетчик импульсов производит запись текущих значений счетчиков каналов в часовой архив.

В начале суток и месяца записывает соответственно суточный и месячный архивы. В архиве хранятся часовые значения за последние 1080 часов, суточные за последние 180 дней и месячные за последние 48 месяцев.

Для передачи полученных данных счетчик импульсов оборудован асинхронным интерфейсом по стандарту RS 485. Обмен данными производится по специальному протоколу обмена.

При подключенном внешнем питании на устройстве постоянно горит светодиод. При детектировании импульса и записи архива светодиод кратковременно гаснет. Во время обмена по RS-485 светодиод моргает. При работе от резервной батареи светодиод погашен и кратковременно зажигается при детектировании импульса и записи архива.

5. Порядок проведения работы

Собирают схему соединений, приведённую на рисунке 5. Устанавливают на генераторе частоту следования импульсов (100 ± 2) Гц длительностью (4- 5) мс и амплитудой 3 В, и запускают генератор на 3-5 секунд.

Останавливают генератор импульсов. Сбрасывают показания частотомера и устанавливают его в режим непрерывного счёта импульсов. Считывают

текущие накопленные значения всех каналов счетчика импульсов «Геркон-4» и фиксируют их в протоколе поверки (приложение Л).

Запускают генератор и, наблюдая за показаниями частотомера, ожидают накопления числа импульсов N , где N составляет ряд последовательных значений 1000, 3000, 5000, 7000, 9000, далее в момент, когда показания частотомера совпадут с требуемым значением количества импульсов, останавливают генератор и считывают текущие значения на ПК.

Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки.

Результаты считают положительными, если абсолютная погрешность измерительного канала количества импульсов должна находиться в интервале ± 1 имп. и накопленные показания по всем каналам совпадают

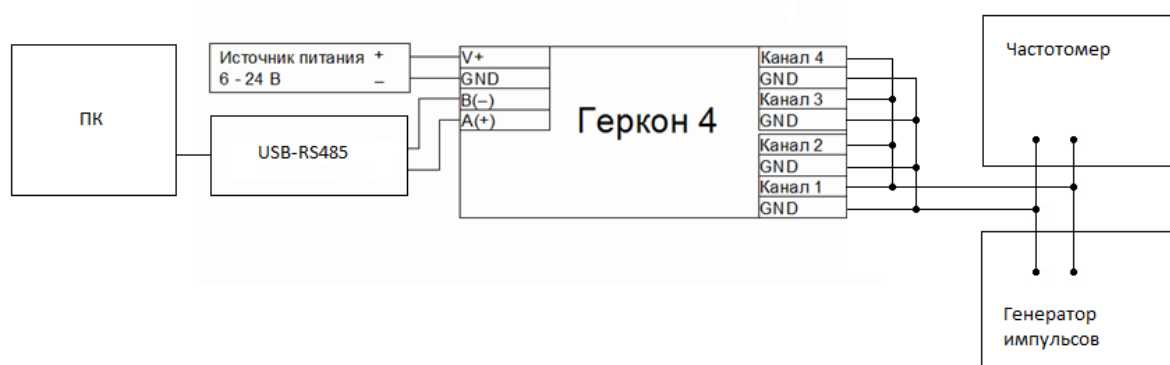


Рисунок 5 - Схема подключения средств поверки при проведении поверки измерительных каналов количества импульсов

6. Контрольные вопросы.

1. Перечислите области применения счетчика импульсов «Геркон-4»
2. Опишите основные принципы работы счетчика импульсов «Геркон-4».
3. Опишите основные характеристики счетчика импульсов «Геркон-4».
4. Объясните функциональную схему.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе произведен анализ нормативных документов в области технического законодательства РФ. Так же проанализированы нормативные акты и Государственные стандарты и инструкции необходимые для подготовки пакета документов для проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерений.

Разработаны методика поверки, программа испытаний и описание типа средства измерения для проведения испытаний с целью утверждения типа средства измерения. Разработана программа повышения квалификации поверителей счетчика импульсов «Геркон-4».

Поставленные цели достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы [Электронный ресурс] : официальный портал. – Режим доступа : <http://www.vniims.ru/> (Дата обращения 10.05.2016).

2. ГОСТ 19.301–79. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. - Введ. 1980-01-01. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1980. – 5 с.

3. ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.601-2006 ; Введ. 2014-06-01. – Минск : Межгос. Всероссийский научно – исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении ; Москва : Стандартиформ, 2014. – 31 с.

4. ГОСТ 24907-93 Счетчики оборотов и счетчики единиц. Общие технические требования. Методы испытаний [Текст]. – Взамен ГОСТ 24907-81 ; Введ. 1993-10-01. – Минск : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва : Издательство стандартов, 1994. – 49 с.

5. Дополнительная профессиональная программа: Поверка и калибровка средств информационно-измерительных и управляющих систем (измерительных каналов ИИС и АСУ ТП) [Электронный ресурс] : «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)». – Режим доступа : http://www.asms.ru/about/academy/cafedry/spec_detail.php?ID=127/ (Дата обращения 19.05.2016).

6. МИ 2146-98 ГСИ. Порядок разработки и требования к содержанию программ испытаний средств измерений для целей утверждения их типа [Текст]. - Взамен МИ 2146-91 ; Введ. 1998-07-01. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1999 – 27 с.

7. МИ 3290-2010 Рекомендации по подготовке и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа. -

ВЗАМЕН МИ 2146-98 и МИ 2646-2001 ; Введ. 2010-10-01. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2011 - 43с.

8. Мирный В.И., Макарова Н.И. Прикладная метрология [Текст] : учеб. пособие. – Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2012. – 74 с.

9. Приказ Минпромторга РФ № 970 от 25 июня 2013 г. «Об утверждении Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» : Система ГАРАНТ. - Режим доступа : <http://base.garant.ru/71059364/> (Дата обращения 10.05.2016).

10. Приказ Минпромторга РФ от 30.06.2009 г. №1081 «Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, Порядка выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения» : Система ГАРАНТ. - Режим доступа : <http://base.garant.ru/197253> (Дата обращения 10.05.2016).

11. РМГ 51-2002 ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения [Текст]. - Взамен РД 50-660-88 ; Введ. 2002-05-30. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 34 с.

12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : официальный портал. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/> (Дата обращения 10.05.2016).

13. Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в свердловской области» ФБУ «УРАЛТЕСТ» [Электронный ресурс] : официальный портал. – Режим доступа : <http://www.uraltest.ru/> (Дата обращения 10.05.2016).

14. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Уральский филиал «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» [Электронный ресурс] : официальный портал. – Режим доступа : <http://uralasms.ru/> (Дата обращения 10.05.2016).

Преобразователь измерительной информации «Шлюз коммуникационный «КШ-Б-01» Программа испытаний для целей утверждения типа средства измерений № 64-09/262

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Лист задания на выполнение дипломного проекта

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приказ о подготовки пакета документов для утверждения типа СИ



Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 128а, офис 105
ИНН 6670432342 КПП 667001001 ОГРН 1146670033290
Телефон: 8 (800) 250-70-54
E-mail: mail@linergo.ru Сайт: www.linergo.ru

Приказ

17.03.2016г.

№ 26

г.Екатеринбург

О подготовки пакета документов для утверждения типа СИ

Для проведения работы по утверждения типа средства измерения Геркон-4

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Создать рабочую группу в составе:

Руководитель рабочей группы:

Паньшин Р.А. – ведущий инженер;

Члены рабочей группы:

Смирнов Я.Г.

2. Рабочей группе подготовить пакет документов для утверждения типа СИ Геркон-4
3. Контроль исполнения настоящего приказа возложить на руководителя отдела проектов Кирилкина Д.Г.

Генеральный директор

Шур К.М.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма заявки на проведение испытаний средств измерений в целях утверждения типа

БЛАНК ПИСЬМА ЗАЯВИТЕЛЯ

(регистрационный номер, дата)

Наименование юридического лица,
аккредитованного на проведение испытаний
средств измерений

(должность)

(фамилия И.О.)

Прошу провести испытания в целях утверждения типа _____,
наименование СИ
изготавливаемого (изготовленного) _____
полное наименование и адрес изготовителя (ей) СИ

1 Назначение СИ: _____

2 Область применения СИ: _____

3 Характер производства _____
серийное, единичное с указанием заводского номера

4 Сведения о наличии и наименовании программного
обеспечения _____
есть/нет, наименование ПО

5 Метрологические и технические характеристики, включая показатели
точности:

6 Сведения о документе на методику поверки

ГОСТ, ГОСТ Р, МИ, в составе эксплуатационного документа/ нет

7 Сведения о документах, по которым осуществляется изготовление СИ:

ГОСТ, ГОСТ Р, международный стандарт, стандарт предприятия, технические условия

8 Сведения о наличии протоколов предварительных испытаний:

есть/ нет

9 Сведения об обязательных метрологических и технических требованиях к средствам измерений _____ (при необходимости).

Оплату работ по испытаниям _____ полное наименование и обозначение СИ
включая проверку результатов испытаний гарантирую с условиями

_____ договора/контракта

Реквизиты _____

Приложения: 1 Копия доверенности по уполномочиванию юридического лица или индивидуального предпринимателя представлять производителя (ей) средства измерений (при необходимости).

2 Комплект эксплуатационных документов (руководство по эксплуатации, паспорт, формуляр) на русском языке.

3 Фотографии общего вида СИ, проспекты.

Руководитель Заявителя

должность

подпись

расшифровка подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Паспорт «Геркон-4»

ООО «ЛИНЭРГО»

Счетчик импульсов 4-х канальный RS485

ГЕРКОН 4

ПАСПОРТ

ЛГАС.402213.001 ПС

Екатеринбург, 2015

www.linergo.ru

Оглавление

| | |
|--|---|
| 1. Введение..... | 3 |
| 2. Назначение..... | 3 |
| 3. Основные технические характеристики..... | 3 |
| 4. Указание мер безопасности..... | 4 |
| 5. Устройство и принцип работы модуля | 4 |
| 6. Подключение и подготовка к работе..... | 5 |
| 7. Техническое обслуживание и проверка технического состояния... | 6 |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий паспорт на 4-х канальный счетчик импульсов «Геркон 4» (далее счетчик импульсов) предназначен для описания его устройства, порядка размещения и монтажа, правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Счетчик импульсов предназначен для дистанционного считывания выходного сигнала различных расходомеров оборудованных импульсным выходом; ведения архива по часам, суткам и дням; передачи полученных данных по стандарту RS 485.

2.2. Счетчик импульсов производит подсчет импульсов формируемых путем замыкания двухпроводной сигнальной линии сухим контактом (геркон, открытый коллектор и др.)

2.3. Питание счетчика импульсов осуществляется от внешнего источника, а также от встроенной резервной батареи. При питании от батареи передача данных по RS 485 не производится, но устройство продолжает вести подсчет импульсов от расходомеров и записывать архив.

2.4. Счетчик импульсов рассчитан на непрерывную эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от -20 до +55 °С и относительной влажности воздуха до 95 %.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Электрическое питание счетчика импульсов должно осуществляться постоянным напряжением величиной от 6 до 24 В. В качестве резервной батареи должна использоваться литиевая батарейка типоразмера CR2032.

3.2. Потребляемый ток не более 100 мА.

3.3. Время автономной работы от резервной батареи не менее 2 лет.

3.4. Суммарное сопротивление соединительных проводов и коммутирующего устройства импульсного выхода в замкнутом состоянии должно быть не более 600 Ом, в разомкнутом не менее 100 кОм.

3.5. Счетчик импульсов размещается в корпусе на DIN рейку с размерами 90x36x58 мм.

3.6. Масса счетчика импульсов в корпусе не более 100 грамм.

3.7. Средний срок службы изделия не менее 10 лет.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. По способу защиты от поражения электрическим током счетчик импульсов относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75. Питание счетчика импульсов осуществляется напряжением постоянного тока до 30 В, исключающим возможность электрического поражения.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ

5.1. Счетчик импульсов представляет собой электронное, микропроцессорное устройство осуществляющее считывание, хранение, архивирование и передачу показаний различных расходомеров оборудованных импульсным интерфейсным выходом.

5.2. К счетчику импульсов можно подключить до 4-х расходомеров, каждый в свой независимый канал.

5.3. Расходомеры подключаются по двухпроводной схеме. Для отслеживания состояния замыкания на линии на один провод через токоограничивающий резистор подается напряжение +3 В.

5.4. Счетчик импульсов в непрерывном режиме отслеживает состояние линии и в случае детектировании замыкания длительностью более 10 мс, увеличивает значение счетчика соответствующего канала на единицу.

5.5. В начале каждого часа счетчик импульсов производит запись текущих значений счетчиков каналов в часовой архив. В начале суток и месяца записывает соответственно суточный и месячный архивы.

5.6. В архиве хранятся часовые значения за последние 1080 часов, суточные за последние 180 дней и месячные за последние 48 месяцев.

5.7. Для передачи полученных данных счетчик импульсов оборудован асинхронным интерфейсом по стандарту RS 485. Обмен данными производится по специальному протоколу обмена.

5.8. При подключенном внешнем питании на устройстве постоянно горит светодиод. При детектировании импульса и записи архива светодиод кратковременно гаснет. Во время обмена по RS-485 светодиод моргает. При работе от резервной батареи светодиод погашен и кратковременно зажигается при детектировании импульса и записи архива.

5.9. Для повышения надежности и достижения максимального времени бесперебойной работы, счетчик импульсов оборудован рядом защит:

- Защита от обратного питающего напряжения.
- Защита линии связи RS 485 от импульсных помех.
- Защита импульсных входов от помех и внешнего напряжения в линии.

6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Для подключения источника питания и сигнальных линий счетчик импульсов оборудован нажимными, безвинтовыми клемниками. Сечение проводов должно быть в диапазоне 0,2 – 0,75 мм². Схема расположения выводов представлена на рисунке 1. С левой стороны расположен клемник для подключения источника питания и интерфейса RS 485, джампер для включения терминирующего резистора и индикаторный светодиод. С правой стороны расположены импульсные входы. Резервная батарейка расположена под верхней крышкой устройства.

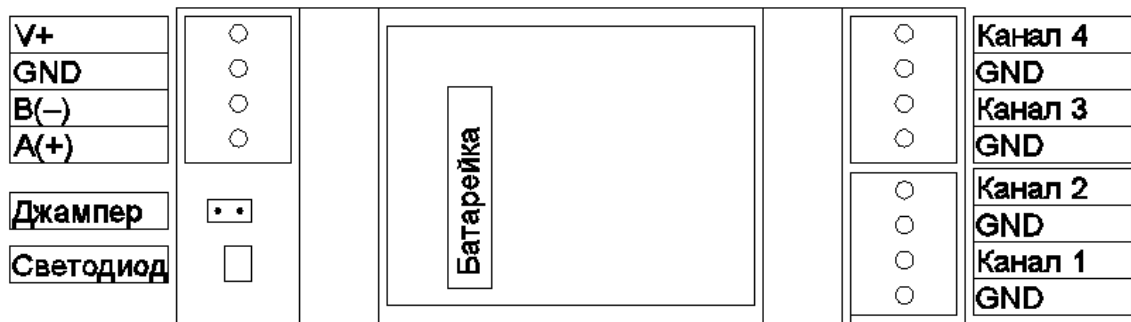


Рисунок 1 - Схема счетчика импульсов Геркон 4

Типовая схема подключения счетчика импульсов представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема подключения счетчика импульсов Геркон 4

6.2. При установке счетчика импульсов в труднодоступном месте, питание и сеть RS-485 можно подключать по одному UTP кабелю, задействовав две витые пары.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.

7.1. При снижении напряжения внутренней литиевой батарейки ниже 2.7В необходима ее замена. После замены батарейки необходимо повторно настроить устройство.

7.2. Проверка состояния модуля производится посредством его опроса по интерфейсу RS 485.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Описание протокола обмена данными счетчика импульсов «Геркон-4»

Данные передаются пакетами. Формат байт 8N1. Битовая скорость 9600.

Общая структура передаваемых пакетов, запрос внешнего устройства.

| | | | | | | |
|-------------|------|---|---|---------|----|-------|
| Длина, байт | 4 | 1 | 1 | var | 2 | 2 |
| Тип | ADDR | F | L | DATA_IN | ID | CRC16 |

Ответ прибора

| | | | | | | |
|-------------|------|---|---|----------|----|-------|
| Длина, байт | 4 | 1 | 1 | var | 2 | 2 |
| Тип | ADDR | F | L | DATA_OUT | ID | CRC16 |

Все данные кроме **ADDR** передаются младшим байтом вперед, **ADDR** передается старшим байтом вперед.

ADDR - сетевой адрес устройства в формате BCD;

F - код функции запроса;

L - общая длина пакета;

DATA_IN – входные данные запроса (длина определяется F);

DATA_OUT – выходные данные ответа (длина определяется F и DATA_IN);

ID - идентификатор запроса (любые 2 байта);

CRC16 (Modbus) – контрольная сумма (uint16_t).

2. Чтение текущих значений по каналам

F = 0x81 – код функции чтения текущих показаний

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---------|--|--|--|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | CHANNEL | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 81h | 0Bh | 0x03 | | | | 5Eh | A4h | 17h | 2Bh |
| Запрос на чтение третьего канала прибора №12345678 | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 4 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | CH_VAL (uint32_t) | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 81h | 0Eh | 05h | 00h | 00h | 00h | 5Eh | A4h | 48h | B4h |
| Ответ на чтение третьего канала прибора №12345678, значение 5 | | | | | | | | | | | | | |

CHANNEL – номер запрашиваемого канала. При запросе значения нулевого канала ответом будет последовательность значений всех каналов по порядку.

CH_VAL – значение запрашиваемого канала.

3. Запись текущих значений по каналам

F=0x82 – код функции записи текущих показаний.

CHANNEL – номер записываемого канала.

CH_VAL – новое значение канала (uint32_t)

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | CHANNEL | CH_VAL | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 82h | 0Fh | 0x01 | 23h | 02h | 00h | 00h | 5Eh | A4h | 78h | 90h |
| Запись 1-го канала прибора №12345678 значением 547 | | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|----|----|-------|--|--|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | 2 | | | |
| ADDR | | | | F | L | CHANNEL | ID | | | | CRC16 | | | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 82h | 0Bh | 0x01 | 5Eh | A4h | F2 | EB | | | | |
| Ответ прибора на запись 1-го канала | | | | | | | | | | | | | | |

CHANNEL – номер успешно записанного канала (uint32_t)

4. Чтение системного времени прибора

F=0x83 – код функции чтения системного времени.

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--|--|--|--|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | | | | | | |
| ADDR | | | | F | L | ID | CRC16 | | | | | | | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 83h | 0Ah | 78h | 8Ah | B3h | 00h | | | | | |
| Запрос чтения системного времени | | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 6 | | | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | год | месяц | день | час | мин | сек | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 83h | 10h | 0Fh | 01h | 01h | 01h | 14h | A3h | 23h | BCh | | |
| Ответ на чтение системного времени | | | | | | | | | | | | | | | |

год – значение текущего года (HEX) начиная с 2000г;

мес – значение текущего месяца (HEX) 0x01 - январь.. 0x0C - декабрь;

день - значение текущего дня (HEX) 0x01..0x1F;

час - значение часов (HEX) 0x00..0x17;

мин - значение минут (HEX) 0x00..0x3B;

сек - значение секунд (HEX) 0x00..0x3B;

5. Запись системного времени прибора

F=0x84 – код функции записи системного времени прибора;

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 6 | | | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | год | месяц | день | час | мин | сек | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 84h | 10h | 0Fh | 01h | 01h | 01h | 14h | A3h | 23h | BCh | | |
| Запись системного времени | | | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | R | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 84h | 0Bh | 01h | ADh | 1Bh | | |
| Ответ на запись системного времени | | | | | | | | | | |

R = 0x01 – запись проведена успешно, 0x00 – не проведена;

6. Чтение архивов значений по каналам

F=0x85 – код функции чтения архивов

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|--|--|--|--|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 7 | | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | DATA_IN | | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 85h | 11h | | | | | | C4h | B1h | 0Fh | 0Fh |

| | | | | | | |
|---|----------|---------|------------|-------|------|-----|
| DATA_IN | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 4 | | | |
| CHANNEL | TYPE_ARH | LEN_ARH | DATE_START | | | |
| | | | год | месяц | день | час |
| 0x02 | 01h | 05h | 0Ah | 0Bh | 0Ch | 09h |
| Запрос чтения часового архива 4-го канала | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-------|----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 7 + 4*n | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | DATA_OUT | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 85h | 25h | | C4h | B1h | CE | 2E |

| | | | | | | | | | | |
|---|------|-----|------------|-------|------|-----|-----------|-----|--|--|
| DATA_OUT | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1 | 1 | 4 | | | | 4*n | | |
| CHANNEL | TYPE | LEN | DATE_START | | | | CH_ARH[n] | | | |
| | | | год | месяц | день | час | | | | |
| 0x02 | 01h | 05h | 0Ah | 0Bh | 0Ch | 09h | | | | |
| Запрос чтения часового архива 4-го канала | | | | | | | | | | |

CHANNEL - номер запрашиваемого канала.

TYPE_ARH – тип читаемого архива:

- 0x01- часовой;
- 0x02- суточный;
- 0x03 - месячный;

LEN_ARH – количество архивных записей, максимум 50 записей.

DATE_START – начальная дата запрашиваемого интервала.

CH_ARH[n] – массив архивных значений канала за запрашиваемый интервал (uint32_t). Первое значение соответствует начальной дате запрашиваемого интервала. Например, при запросе суточного архива от 3-го февраля, первая запись будет соответствовать значению на начало суток. В

случае отсутствия архивной записи возвращаемое значение будет равно 0xFFFFFFFF.

7. Чтение настроечных параметров

F = 0x86 - код функции чтения параметров прибора.

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|--|--|--|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | PARAMETER | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 86h | 0Bh | | | | | ADh | 1Bh | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|--|--|--|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 4 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | PARAM_VAL | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 86h | 12h | | | | | ADh | 1Bh | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

PARAMETER – номер читаемого параметра.

PARAM_VAL - Запрашиваемое значение параметра. При длине меньше 4 байт старшие байты заполняются нулями.

8. Запись настроечных параметров

F=0x87 – код функции записи настроечных параметров прибора

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|----|-----|-------|--|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | | | | 8 | | | | 2 | | 2 | | |
| ADDR | | | | F | L | PARAMETER | | | | PARAM_VAL | | | | ID | | CRC16 | | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 87h | 14h | | | | | | | | | | ADh | 1Bh | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | R | ID | | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 87h | 0Ch | 01h | ADh | 1Bh | | | |

PARAMETER – номер записываемого параметра.

PARAM_VAL - Записываемое значение параметра. При длине меньше 8 байт старшие байты заполняются нулями.

R – Результат записи параметра: 0x01 – запись успешна, 0x00 – запись не произведена.

| Номер параметра | Назначение | PARAM_VAL | Чтение/запись |
|-----------------|-----------------|-----------|---------------|
| 0x0001 | ID устройства | PASS, ID* | W |
| 0x0002 | Версия прошивки | uint16_t | R |
| 0x0003 | Скорость RS485 | uint16_t | R |
| 0x0004 | Формат передачи | uint16_t | R |

| Формат передачи | 8N1 | 8N2 | 8O1 | 8O2 | 8E1 | 8E2 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Значение | 0x0000 | 0x0001 | 0x0100 | 0x0101 | 0x0200 | 0x0201 |

*При записи ID устройства PARAM_VAL состоит из пароля и непосредственно самого значения ID. Пароль занимает первые 4 байта, ID последующие. Запись младшим байтом вперед. Пароль 0xABCD1234.

9. Широковещательный запрос

F=0x88 – код функции чтения ID прибора

Запрос

| | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR_MULTI | | | | F | L | ID | | CRC16 | |
| 99h | 99h | 99h | 99h | 88h | 0Ah | ADh | 1Bh | B6h | E8h |
| | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56p | 78p | 88h | 0Ah | ADh | 1Bh | 2Eh | 18h |
| | | | | | | | | | |

ADDR_MULTI – широковещательный сетевой адрес устройства в формате BCD. Равен 99999999;

ADDR - сетевой адрес устройства в формате BCD, старшим байтом вперед;

Ответ прибора задерживается на произвольный интервал времени в диапазоне от 0 до 15 секунд, дискретность времени задержки 15мс.

10. Чтение напряжения батареи

F=0x89 – код функции чтения напряжения батареи

Запрос

| | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 89h | 0Ah | 78h | 8Ah | B0h | D8h |
| | | | | | | | | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | VOLTAGE | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56p | 78p | 89h | 0Ch | 55h | 0Bh | 78h | 8A | 07h | 79h |
| | | | | | | | | | | | |

VOLTAGE - напряжение батареи в мВ (uint16_t). Значение соответствует значению, измеренному при последнем отключению внешнего питания. В случае если внешнее питание не отключалось, значение будет равно 0.

11. Очистка архива

F=0x8A – код функции очистки архива

Запрос

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | TYPE_ARH | PASS | | | | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 8Ah | 0Fh | 01h | 34h | 12h | CDh | ABh | 78h | 8Ah | | |

Ответ

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|--|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | R | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56p | 78p | 8Ah | 0Bh | 01h | 78h | 8A | | |

TYPE_ARH – тип стираемого архива:

- 0x01- часовой;
- 0x02- суточный;
- 0x03 - месячный;

PASS - пароль 0xABCD1234, для предотвращения случайного стирания архива.

R – Результат операции: 0x01 – архив стерт, 0x00 – архив не стерт (ошибка кода типа архива).

12. Ответ прибора на некорректный запрос

F=0x00 – код функции ответа на некорректный запрос

Ответ

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|
| 4 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| ADDR | | | | F | L | ERROR | ID | | CRC16 | |
| 12h | 34h | 56h | 78h | 00h | 0Ah | 01h | 78h | 8Ah | B0h | D8h |

ERROR – код ошибки

| ERROR | Описание |
|-------|---------------------------------------|
| 0x01 | Отсутствует запрашиваемый код функции |
| 0x02 | Неверный номер канала |
| 0x04 | Отсутствует параметр |
| 0x07 | Отсутствует запрашиваемый тип архива |

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Рекламный проспект счетчика импульсов «Геркон-4»

СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ «ГЕРКОН»



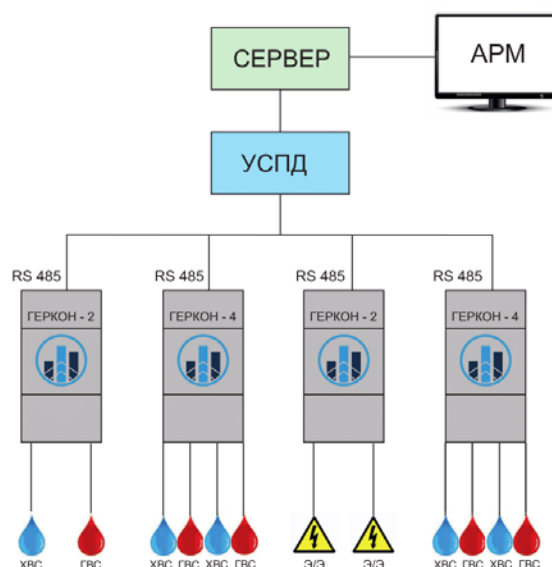
НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для сбора показаний приборов учета энергоресурсов с импульсным выходом.

Передача данных производится по интерфейсу RS-485.

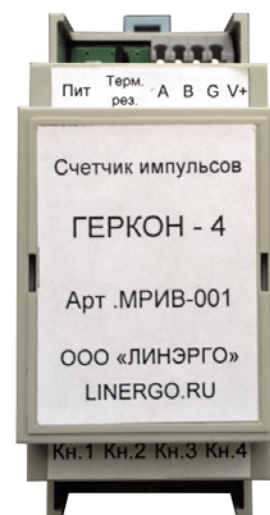
Питание модуля производится от внешнего источника и от встроенной батареи.

При работе от встроенной батареи передача данных по RS485 не производится, но продолжается сбор показаний и ведется архив.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---------------------------------|---|
| Число входных каналов | Подключение до 4-х расходомеров или иных приборов, оборудованных импульсным выходом. |
| Тип импульсного датчика | Герконовый, транзисторный |
| Интерфейс передачи данных | RS - 485 |
| Глубина архива | Часовые архивы за последние 1080 часов, суточные за 180 дней и месячные за 48 месяцев |
| Напряжение питания | от 6 до 24 В |
| Резервная батарея | CR2032 |
| Время автономной работы | не менее 2-х лет |
| Срок службы | 10 лет |
| Температура окружающей среды | от -10 до +45С |
| Относительная влажность воздуха | от 10% до 80% |
| Корпус | на DIN рейку |
| Габаритные размеры | 90x36x57 |



ООО «Линэрго»
г. Екатеринбург,
ул. Малышева, 128А

www.linergo.ru
mail@linergo.ru
8 - 800 - 250 - 70 - 54

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Описание типа средств измерения «Геркон-4»

Приложение к свидетельству № _____
об утверждении типа средств измерений

Лист № 1__
Всего листов 3__

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проект

Счетчик импульсов «Геркон-4»

Выпускаются по техническим условиям ЛГАС.402213.001 ТУ

Назначение средства измерений

Счетчики импульсов «Геркон-4» (в дальнейшем - счетчик) предназначены для подсчета количества импульсов, поступающих с датчиков либо иных источников сигнала.

Счетчики могут быть использованы в системах контроля и регулирования при выполнении различных технологических процессов в промышленности, сельском и других отраслях народного хозяйства.

Описание средства измерений

Счетчики преобразуют поступающие на входы сигналы в физические величины и отсчитывают время наработки, а так же хранят архивную информацию о считаном количестве импульсов. Информация о любом из этих параметров может быть через цифровой интерфейс связи RS-485.

Счетчики выпускаются в одной модификации.

Программное обеспечение

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | Ger_4 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.06 |
| Цифровой идентификатор ПО | Hfd5s |

Основные технические характеристики

| | |
|---|---|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты следования импульсов, % | ±0,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени, % | ±0,5 |
| Число разрядов счетчика, n | 10 |
| Количество входов | 4 |
| Напряжение низкого (активного) уровня на входе, В | от 0 до 0,8 |
| Напряжение высокого уровня на входе, В | от 2,4 до 5 |
| Напряжение питания, В | 9-24 |
| Потребляемый ток, А | |
| средний | 0,100 |
| максимальный | 0,200 |
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| температура окружающего воздуха, °С | От 0 до 50 |
| относительная влажность окружающего воздуха, %, не более | 80, при температуре окружающего воздуха 25 °С |
| Габаритные размеры (ширина, глубина, высота), мм: | 90x36x58 |
| Масса, кг, не более | 0,1 |
| Средняя наработка на отказ, импульс, не менее | 10 ⁹ |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |

Знак утверждения типа наносится

На наклейку, произведенную типографским способом, наклейка клеится на боковую поверхность корпуса

Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|------------------------------|--------------------|------------|
| Счетчик импульсов «Геркон-4» | СИ «Геркон-4» | 1 |
| Паспорт | ЛГАС.402213.001 ПС | 1 |
| Методика поверки* | ЛГАС.402213.001 | 1 |
| Гарантийный талон | МП | 1 |

Поверка

Поверку счетчиков осуществляют в соответствии с документом «Счетчик импульсов «Геркон-4». Методика поверки КУВФ. ЛГАС.402213.001 МП»

В перечень основного поверочного оборудования входит: генератор импульсов Г5-56 (диапазон измерения длительности импульсов 10 нс - 1 с, макс. амплитуда выходных импульсов 10 В), частотомер электронно-счетный 43-63 (диапазон измерений 0,1 Гц - 200 МГц, относительная погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-8}$).

Межповерочный интервал - 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 24907-93. Счетчики оборотов и счетчики единиц. Общие технические требования. Методы испытаний.

ЛГАС.402213.001 ТУ «Счетчик импульсов «Геркон-4». Технические условия».

Изготовитель

ООО «Линэрго» 620062, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, д. 28, стр.Б, оф. 212

Испытательный центр

_____ (наименование, юридический адрес, регистрационный номер)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ расшифровка подписи

М.п. «__» _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Методика поверки

СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ «ГЕРКОН-4»
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Проект

ЛГАС.402213.001 МП

Екатеринбург 2016

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая методика распространяется на счетчики импульсов «Геркон-4» (в дальнейшем по тексту именуемые «счетчики»), предназначенные для подсчета числа импульсов за определенный отрезок времени.

1.2. Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков.

1.3. Предел основной приведенной погрешности, вносимой счетчиком в измерения числа импульсов за заданный отрезок времени $\pm 0,5\%$.

1.4. Межповерочный интервал счетчика 2 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки |
|--|-------------------------------|
| 1 Внешний осмотр | 6.1 |
| 2 Опробование | 6.2 |
| 3 Определение основной приведенной погрешности, вносимой счетчиком в измерения числа импульсов за заданный отрезок времени | 6.3 |

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют образцовое оборудование указанное в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование и тип | Основные характеристики |
|-------------------------------------|--|
| Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 | Диапазон измерения 0,1 Гц-200МГц, относительная погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-8}\%$ |
| Генератор импульсов Г5-56 | Макс. амплитуда выходных импульсов 10 В, диапазон изменения длительности импульсов 10 нс ... 1 с |

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Счетчики относятся к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2. При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3. Любые подключения к счетчику производят только при отключенном от него питании.

4.4. К работе с счетчиком допускают лиц, изучивших его «Паспорт».

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. Условия проведения испытаний

- нормальные по ГОСТ 52931-2008 с допускаемым отклонением температуры ± 5 °С;
- напряжение питающей сети220 \pm 11 В.

5.2. Подготовка к работе:

5.2.1. Готовят к работе поверяемый счетчик в соответствии с указаниями, изложенными в «Паспорте и руководстве по эксплуатации», и выдерживают его при температуре поверки не менее двух часов.

5.2.2. Готовят к работе образцовое оборудование, используемое в поверке, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра визуально проверяют:

- отсутствие механических повреждений корпуса счетчика и его лицевой панели;
- отсутствие механических повреждений выходных клеммных соединителей;
- наличие на счетчике необходимой маркировки.

Кроме того, проверяют наличие эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки счетчика.

6.1.2. При обнаружении механических дефектов, при отсутствии маркировки или некомплектности решают, возможно ли дальнейшее использование счетчиков по назначению.

6.2. Собирают схему соединений, приведённую на рисунке 1. Устанавливают на генераторе частоту следования импульсов (100 ± 2) Гц длительностью (4- 5) мс и амплитудой 3 В, и запускают генератор на 3-5 секунд.

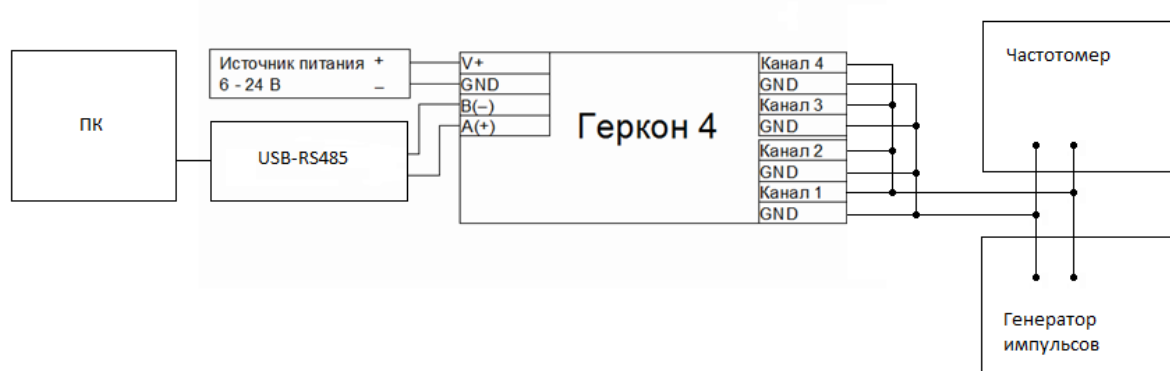


Рисунок 1 - Схема подключения средств поверки при проведении поверки измерительных каналов количества импульсов

6.2.1. Останавливают генератор импульсов. Сбрасывают показания частотомера и устанавливают его в режим непрерывного счёта импульсов. Считывают текущие накопленные значения всех каналов счетчика импульсов «Геркон-4» и фиксируют их в протоколе поверки.

6.2.2. Запускают генератор и, наблюдая за показаниями частотомера, ожидают накопления числа импульсов N , где N составляет ряд последовательных значений 1000, 3000, 5000, 7000, 9000, далее в момент, когда показания частотомера совпадут с требуемым значением количества импульсов, останавливают генератор и считывают текущие значения на ПК.

6.2.3. Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки.

6.2.4. Результаты считают положительными, если абсолютная погрешность измерительного канала количества импульсов должна находиться в интервале ± 1 имп. и накопленные показания по всем каналам совпадают

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

7.2. При отрицательных результатах поверки счетчик к использованию по назначению не допускают.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Программа методики испытаний

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

(должность руководителя и наименование организации Заявителя проведения испытаний) _ (должность руководителя и наименование организации проводящей испытания) _____

(подпись) (расшифровка подписи)

(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

" ____ " _____

Число месяц год

М.П.

" ____ " _____

Число месяц год

СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ «ГЕРКОН-4»

ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ
В ЦЕЛЯХ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Проект

г.Екатеринбург

2016

79

Настоящая программа разработана в соответствии с МИ 2146-98 и предназначена для проведения испытаний с целью утверждения типа средств измерения счетчика импульсов «Геркон - 4» разработанных ООО «Линэрго», города Екатеринбург.

Счетчик импульсов предназначен для дистанционного считывания выходного сигнала различных расходомеров оборудованных импульсным выходом; ведения архива по часам, суткам и дням; передачи полученных данных по стандарту RS 485. Счетчик импульсов производит подсчет импульсов формируемых путем замыкания двухпроводной сигнальной линии сухим контактом (геркон, открытый коллектор и др.)

Основные характеристики:

Таблица 1

| | |
|---|---|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты следования импульсов, % | ±0,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени, % | ±0,5 |
| Число разрядов счетчика, n | 10 |
| Количество входов | 4 |
| Напряжение низкого (активного) уровня на входе, В | от 0 до 0,8 |
| Напряжение высокого уровня на входе, В | от 2,4 до 5 |
| Напряжение питания, В | 9-24 |
| Потребляемый ток, А средний максимальный | 0,100 0,200 |
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| температура окружающего воздуха, °С | От 0 до 50 |
| относительная влажность окружающего воздуха, % , не более | 80, при температуре окружающего воздуха 25 °С |
| Габаритные размеры (ширина, глубина, высота), мм: | 90x36x58 |
| Масса, кг, не более | 0,1 |
| Средняя наработка на отказ, импульс, не менее | 10 ⁹ |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |

На испытания предъявляют три экземпляра СИ «Геркон-4» с заводскими № 090230095, 090230096, 090230097, документацию в объеме пункта 2.3 ПР 50.2.009-94 и протоколы предварительных испытаний.

Настоящая программа испытаний и методики испытаний по решению комиссии могут быть уточнены и (или) дополнены в ходе проведения испытаний.

Перечень документации, представляемой на испытания

- 1 Программа испытаний для целей утверждения типа СИ;
- 2 ЛГАС.402213.001 ПС «Паспорт»;
- 3 ЛГАС.402213.001 МП «Методика поверки» (проект);
- 4 Протокол испытаний;

1 РАССМОТРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Рассмотрение технической документации измерительной информации «Счетчика импульсов «Геркон-4» проводят в соответствии с указаниями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 - Рассмотрение технической документации измерительной информации «Счетчика импульсов «Геркон-4».

| Содержание требований по рассмотрению технической документации | Указания по методике рассмотрения технической документации |
|---|--|
| 1. Проверка комплектности и соответствия представленной документации требованиям нормативных документов (НД). | Проверяют комплектность технической документации и её соответствие требованиям ПР 50.2.009-94. |
| 2. Проверка соответствия технических характеристик испытуемых образцов Геркон-4 эксплуатационной документации. | Проверяют соответствие характеристик образцов техническим параметрам, приведенным в технических условиях (ПС) и эксплуатационной документации. |
| 3. Проверка полноты, правильности и способов выражения метрологических характеристик (МХ), нормированных в технической документации КШ-Б-01, и их | Проверяют полноту, правильность и способы выражения МХ в ТУ, РЭ и ФО, и их соответствие требованиям ГОСТ 8.009-84. |

Окончание таблицы 2

| | |
|---|--|
| соответствие требованиям стандартов ГСИ. | |
| 4. Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства пользования ею потребителем. | Оценивают полноту, доступность и четкость изложения операций в эксплуатационной документации, а также достаточность содержащейся в ней информации для правильной эксплуатации и обслуживания Геркон-4. |
| 5. Оценка возможности метрологического обслуживания и обеспечения нормированных метрологических характеристик при выпуске и эксплуатации Геркон-4. | Оценивают обеспеченность изготовителя средствами поверки (в том числе эталонными) при серийном выпуске Геркон-4; оценивают обеспеченность этими средствами органов государственной метрологической службы для поверки при эксплуатации. При необходимости вырабатывают предложения по улучшению метрологического обслуживания. |
| 6. Рассмотрение конструкции Геркон-4, оценка безопасной эксплуатации. | Оценивают конструкцию с точки зрения удобства эксплуатации. Оценивают условия безопасной эксплуатации Геркон-4 в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005, ПОТ Р М-016-2001. |
| 7. Проверка средств испытаний (эталонных СИ, испытательного и вспомогательного оборудования) на соответствие предъявляемым к ним требованиям, а также наличия документов последней их поверки (калибровки). | Оценивают соответствие средств испытаний предъявляемым к ним требованиям. Проверяют наличие документов о поверке (калибровке), аттестации. |

2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ ГЕРКОН-4

Требования к содержанию и методикам испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Требования к содержанию и методикам испытаний.

| Содержание испытаний (номера пунктов ТУ) | Методы и условия проведения испытаний (номера пунктов ТУ) | Эталонные средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, их технические характеристики |
|--|---|---|
| 1. Проверка соответствия образцов Геркон-4 требованиям документации в части внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки (1.1.1, 1.2.2.1 - 1.2.2.3, 1.3, 1.4., 1.5) | Внешним осмотром проверяют соответствие образцов требованиям документации (5.4) | - |
| 2. Проверка габаритных размеров и массы, (1.2.2.4, 1.2.2.5) | Метод прямых измерений (5.5, 5.6) | Штангенциркуль ШЦ II-250-0,05; $\Delta \leq \pm 0,05$ мм; весы для статического взвешивания по ГОСТ 29329-92 с пределом взвешивания до 5 кг ($\Delta \leq \pm 0,025$ кг) |
| 4. Проверка параметров электропитания (1.2.3) | (5.12, 5.13) | Вольтметры и амперметры постоянного тока по ГОСТ 8711-93: напряжение до 10 В, кл.т.2; ток до 0,1 А, кл.т. 2 |
| 5. Проверка параметров входной цепи КШ-Б-01 (1.2.1.4) | (5.10) | генератор импульсов Г5-56 (диапазон измерения длительности импульсов 10 нс - 1 с, макс. амплитуда выходных импульсов 10 В), частотомер электронно-счетный 43-63 (диапазон измерений 0,1 Гц - 200 МГц, относительная погрешность $\pm 1-10^{-8}$) |

Окончание таблицы 3

| | | |
|---|---------------------------------------|--|
| 6 Проверка установления связи и передачи данных через интерфейс RS-485 | (5.7) | Компьютер, переходник RS482-USB |
| 8 Проверка погрешности суммы импульсных сигналов (1.2.1.2) | (5.9) | генератор импульсов Г5-56 (диапазон измерения длительности импульсов 10 нс - 1 с, макс. амплитуда выходных импульсов 10 В), частотомер электронно-счетный 43-63 (диапазон измерений 0,1 Гц - 200 МГц, относительная погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-8}$) |
| 10 Проверка соответствия требованиям к электромагнитной совместимости (1.2.5) | (5.14) | ГОСТ Р 51318.22-2006, ГОСТ Р 51318.24-99 |
| 11 Проверка устойчивости к климатическим воздействующим факторам (1.2.4.2) | (5.16) | генератор импульсов Г5-56 (диапазон измерения длительности импульсов 10 нс - 1 с, макс. амплитуда выходных импульсов 10 В), частотомер электронно-счетный 43-63 (диапазон измерений 0,1 Гц - 200 МГц, относительная погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-8}$) климатическая камера, (-50...+50) °С, $\delta \leq \pm 2$ °С |
| 14 Опробование методики поверки «ГСИ. ЛГАС.402213.001 МП «Методика поверки» | ЛГАС.402213.001 МП «Методика поверки» | |

Примечание. Допускается применение эталонных СИ, испытательного и вспомогательного оборудования, отличных от приведенных в таблице 3 и НД, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Условия проведения испытаний - нормальные по ГОСТ 52931-2008 с допускаемым отклонением температуры ± 5 °С, за исключением испытаний на климатические воздействия.

3.2 Подготовку Геркон-4 и оборудования, перечисленного в таблице 3, к испытаниям производят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

3.3. Общие требования безопасности при подготовке и проведении испытаний - по ГОСТ 52931-2008 и ГОСТ 12.3.019-80. Дополнительных требований безопасности, кроме изложенных в эксплуатационных документах ПТК и оборудования по таблице 3 настоящей программы, не предъявляется.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Протокол поверки счетчика импульсов «Геркон-4»

Протокол №1

Поверка счетчика импульсов «Геркон-4»

Серийный номер счетчика: _____

| | Начальные значения | Накопленные значения | | | | |
|---------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1000 имп. | 3000 имп. | 5000 имп. | 7000 имп. | 9000 имп. |
| 1 канал | | | | | | |
| 2 канал | | | | | | |
| 3 канал | | | | | | |
| 4 канал | | | | | | |

Заключение о годности или причина забракования: _____

ФИО поверителя: _____

Подпись: _____

Дата: _____