

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

2016 г.



СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ INDIV-X-AMR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 2133-2014
С изменением № 1

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения и общие указания.....	3
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Операции поверки.....	4
4 Средства поверки.....	5
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.....	5
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
8.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.....	6
8.2 Внешний осмотр.....	6
8.3 Опробование.....	7
8.4 Определение метрологических характеристик.....	8
9 Оформление результатов поверки.....	10

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR (далее - система) производства ООО «Завод № 423» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Система предназначена для измерений объемов потребления горячей и холодной воды, газа, электрической и тепловой энергии у индивидуальных потребителей, оснащенных первичными счетчиками энергоресурсов с импульсным выходом или интегрированными модулями с радиовыходом информации, а также для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о потреблении энергоресурсов и последующей передачи первичной и отчетной информации в диспетчерские и расчетные центры.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

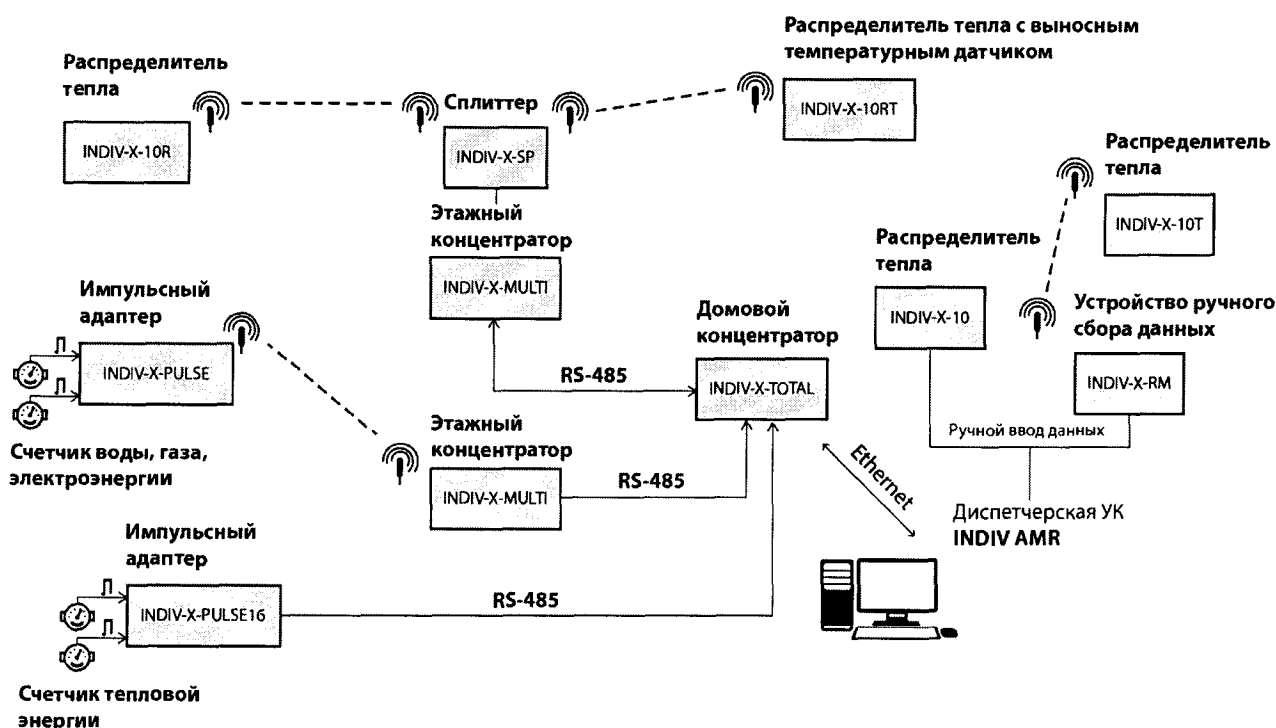


Рис. 1 Структурная схема системы
(Измененная редакция, Изм. № 1)

- INDIV-X-TOTAL (далее по тексту - ДК) – домовой концентратор;
- INDIV-X-MULTI (далее по тексту - ЭСУ) - этажный сетевой узел;
- INDIV-X-PULSE (далее по тексту - БИА) – беспроводной импульсный адаптер;
- INDIV-X-PULSE 16 (далее по тексту - ПИА) – проводной импульсный адаптер.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR поверяются поканально, а измерительные каналы (далее – ИК) – поэлементно.

При измерениях потребления и расхода электроэнергии, холодной и горячей воды, газа, оплачиваемых по тарифу, зависящему от времени суток, точность ИК дополнительно характеризуется абсолютной погрешностью измерений астрономического времени.

Номинальная функция преобразования при измерениях расхода воды, газа, электроэнергии, тепловой энергии, накопленного показания для распределителей теплотребления выражается формулой (1).

$$V = N \cdot \rho \quad (1)$$

где V – потребленный ресурс за расчетный период;
 N – количество импульсов, считанных из счетчика, за расчетный период;
 ρ – коэффициент пересчета количества импульсов в абсолютные величины (вес одного импульса), (кВт·ч/импульс, м³/импульс, л/импульс).

Первичную поверку проводят для характеристик и элементов системы с применением эталонного и вспомогательного оборудования, указанного в разделе 4. Измерительные компоненты каналов системы поверяются по методикам поверки, указанным в соответствующих описаниях типов СИ.

Периодическую поверку проводят на объекте, не прерывая работу системы. При периодической поверке системы проверяется наличие действующих свидетельств о поверке на измерительные компоненты (средства измерений), входящие в каналы системы, проверяется работоспособность связующих и вычислительных компонентов системы, производится корректировка времени. Измерительные компоненты с заканчивающимся сроком действия свидетельств о поверке подвергаются очередной поверке.

Установку отдельных первичных счетчиков энергоресурсов (измерительных компонентов каналов), снимавшихся для ремонта и/или поверки в течение интервала между поверками системы, проводят без дополнительной поверки системы, если условия применения этих счетчиков не изменились.

Интервал между поверками – 4 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При поверке должны производиться операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.2	Да	Да
2. Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
3. Определение метрологических и технических характеристик	8.4	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Для определения основной погрешности характеристик и элементов системы должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование, тип средства поверки, вспомогательного оборудования, программного продукта	Нормированные значения метрологических характеристик
1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Диапазон от 0,1 Гц до 100 МГц; относительная погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
2	Генератор импульсов Г5-82	Период повторения импульсов $1 \dots 9,9 \cdot 10^7$ мкс; длительность от 0,1 мкс до 5с; амплитуда до 60 В
3	Секундомер электронный «СЧЕТ-1 М»	Диапазон от 0,001 до 99999,9 с; относительная погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-5}$
4	Компьютер с программным обеспечением INDIV-X-AMR	
5	Установка для поверки счетчиков воды	Диапазон расхода от 0,002 до 5 м ³ /ч; Доверительная погрешность не более $\pm 0,5\%$
6	Поверочные расходомерные установки УЭРГ-100, УПСГ-6500, УПГ-6500	Доверительная погрешность: $\pm 0,1\%$ УЭРГ-100 $\pm 0,3\%$ УПСГ-6500, УПГ-6500
7	Установки для поверки счетчиков электрической энергии	Класс точности 0,05...0,2
8	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2	Диапазон от -50 до 200°C, 2-го разряда
9	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Предел допускаемой погрешности $\Delta_t = \pm (0,0035 + 10^{-5} \cdot t)^\circ\text{C}$
10	Термостаты жидкостные, диапазон температуры от 0 до 150°C	Стабильность и однородность поля температур не хуже $\pm 0,02^\circ\text{C}$

4.2 Вспомогательное оборудование, применяемое при поверке:

- INDIV-X-Test – имитатор телеграмм, посылаемых распределителями теплотребления;

- персональный компьютер с предварительно установленным программным обеспечением «INDIV AMR» и подключением к сети Интернет.

4.3 Допускается применять другие средства поверки, в том числе автоматизированные, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

Примечание - При невозможности выполнения соотношения "1:5" допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до "1:3", при этом погрешность поверяемого СИ не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности.

4.4 Средства поверки должны быть поверены в соответствии с требованиями действующего законодательства.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.2 Любые подключения компонентов системы производить только при отключенном напряжении питания.

5.3 К работе с системой допускаются лица, изучившие Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) как на систему в целом, так и на компоненты системы, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

5.4 К поверке допускаются лица, освоившие работу с системой и используемыми эталонами, изучившими настоящую рекомендацию.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа 84,0 - 106,7;
- напряжение питания, В 220^{+10}_{-15} ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

6.2 Средства поверки и поверяемые счетчики должны быть защищены от вибраций и ударов.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке измерительных компонентов каналов системы. Средства измерений с истекающим сроком действия свидетельств подвергнуть очередной поверке.

7.2 Подготовить к работе поверяемую систему в соответствии с указаниями, изложенными в РЭ на систему.

Система включается на предварительный прогрев не менее чем за 15 мин до начала поверки.

7.3 Управление работой системы при поверке, задание ее программируемых параметров должны производиться в соответствии с указаниями РЭ на систему.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Метрологические и технические характеристики, подлежащие определению

- Погрешности измерительных компонентов каналов системы
- Работоспособность (исправность) связующих и вычислительных компонентов
- Погрешность хода часов реального времени

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, (не ниже)
Поквартирный учет энергоресурсов	1.19

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При проведении внешнего осмотра должно быть проверено соответствие системы следующим требованиям:

- счетчики энергоресурсов и компоненты системы должны быть представлены на поверку с эксплуатационной документацией, входящей в комплект поставки (паспорт и РЭ);

- счетчики энергоресурсов и компоненты системы должны быть чистыми и не иметь механических повреждений на корпусе и лицевой панели;

- на счетчиках энергоресурсов и компонентах системы должна быть маркировка, соответствующая РЭ;

- заводские номера на корпусах счетчиков энергоресурсов должны соответствовать номерам в сопроводительной документации;

- соединительные провода не должны иметь каких-либо повреждений («оголений»), которые могли бы свидетельствовать о несанкционированном вмешательстве в систему;

- при поверке без снятия измерительных компонентов проверяют целостность пломб и других устройств, предотвращающих несанкционированный доступ к конструкции СИ;

- световая индикация компонентов системы должна исправно работать.

При обнаружении механических дефектов, а также несоответствия маркировки, пломбирования, эксплуатационной документации, определяется возможность проведения поверки и дальнейшего использования компонентов системы и системы в целом.

8.3 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1. Проверка функционирования БИА.

Проверяют правильность подключения импульсных выходов счетчиков к БИА. В соответствии с РЭ на БИА при помощи кнопки управления режимами удостоверятся в корректной работе БИА.

8.3.1.1 Проверка функционирования ПИА.

Проверяют правильность подключения импульсных выходов счетчиков к ПИА. В соответствии с РЭ на ПИА удостоверяются в корректной работе ПИА.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.3.2. Проверка функционирования ЭСУ.

При правильном функционировании ЭСУ в соответствии с РЭ должно наблюдаться свечение (моргание) светодиодов, расположенных на передней панели ЭСУ: «ПИТАНИЕ», «RS-485», «РАДИОСИГНАЛ».

8.3.3. Проверка функционирования ДК.

При правильном функционировании ДК в соответствии с РЭ на лицевой стороне корпуса должно наблюдаться свечение индикаторов «ПИТАНИЕ», «РАБОТА» и «LAN».

8.3.4 Опробование линий связи.

При опробовании линий связи проверяют возможность установки связи между ДК и компьютером. Линии связи между распределителями теплоснабжения, счетчиками энергоресурсов и ДК проверяют на стадии определения метрологических характеристик каналов системы (раздел 8.4).

8.3.5 Проверка функционирования первичных счетчиков энергоресурсов (при проведении периодической поверки).

Проверить наличие действующих клейм или свидетельств о поверке на счетчики.

Счетчики с заканчивающимся по сроку или просроченным свидетельством подготовить к очередной поверке.

Проверить правильность подключения счетчиков (соответствие схем подключения схемам, приведенным в РЭ или паспорте на счетчик).

Счетчики считаются работоспособными, если работают индикаторы, подвижные части (диски) счетчиков вращаются в направлении, указанном стрелкой на щитках счетных механизмов, отсутствуют коды ошибок или предупреждения об ошибках (в электронных счетчиках), работает оптический порт счетчика (при его наличии).

8.3.6. Опробование системы в целом

Опробование заключается в проверке каналов связи компонентов системы путем последовательного считывания архивных данных (цифровой информации) из вышеуказанных компонентов системы с использованием программного обеспечения, входящего в состав системы.

8.3.7 Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Сведения о номере версии (идентификационном номере) автономной части программного обеспечения (ПО) представлены в окне конфигуратора (см. рис. 2).

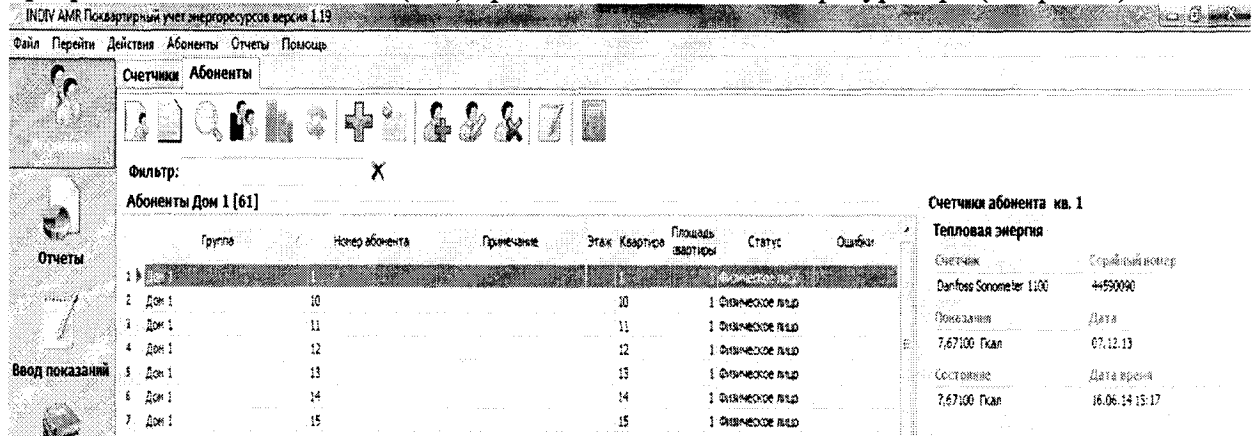


Рисунок 2

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в п. 8.1 настоящей методики или раздела «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, система бракуется и направляется в ремонт.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Проверка измерительных компонентов каналов системы

Измерительные компоненты каналов, представленные на поверку без действующих свидетельств или других отметок о поверке, должны быть поверены в соответствии с распространяющимися на них методиками поверки.

8.4.2 Проверка погрешности хода часов реального времени и корректировка времени

Перед выполнением корректировки необходимо убедиться в точности внутренних часов компьютера, используя NTP-сервер точного времени сети Интернет.

В соответствии с РЭ на ДК при помощи Web-конфигуратора через стандартный браузер пользователя необходимо открыть вкладку «Дата/Время» Web-конфигуратора, установить метку в поле «Синхронизировать с РС», нажать кнопку «ОК».

Проверка точности ведения времени осуществляется путем отсчета времени в течение не менее 1 суток после их корректировки при помощи NTP-сервера точного времени сети Интернет или секундомера.

Расхождение показаний внутренних часов и системного времени или времени по секундомеру не должно превышать ± 16 с/сутки.

При невыполнении этих требований, система бракуется и направляется в ремонт.

8.4.3 Проверка работоспособности измерительных каналов и соответствия настроек БИА и/или ПИА

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.4.3.1 Проверяют работоспособность каналов распределителей теплотребления, используя имитатор телеграмм INDIV-X-Test.

8.4.3.2 Проверка работоспособности и соответствия настроек БИА и/или ПИА для каналов счетчиков энергоресурсов.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- При первичной поверке:

Выполнить подключения по схеме, приведенной на рисунке 3, подключив к входам БИА и/или ПИА генератор импульсов.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

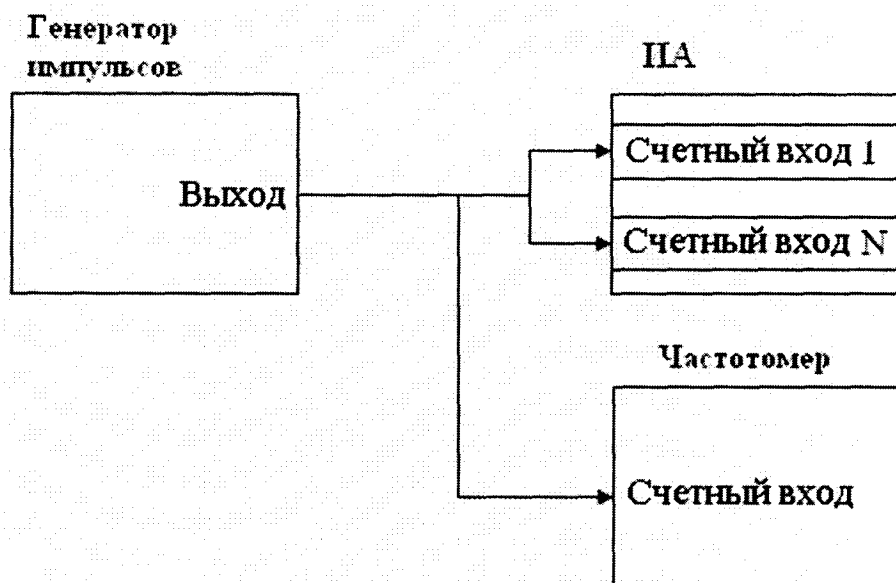


Рисунок 3

(Измененная редакция, Изм. № 1)

В соответствии с РЭ установить следующие параметры работы БИА и/или ПИА для каналов:

- Состояние прибора __«Включен»;
- Тип импульсного выхода __«ОК»;
- Вес импульса – в соответствии с монтажной таблицей
- Единица измерений - _ в соответствии с монтажной таблицей.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Установить следующие параметры сигнала генератора:

- форма импульсов – прямоугольная;
- частота – 17 Гц;
- скважность – 2;
- амплитуда – 15 В.

Обнулить показания частотомера.

Установить на генераторе количество импульсов равное 9999. Включить генерацию импульсов.

Зафиксировать при помощи компьютера приращение показания, подсчитанное системой, и количество импульсов, подсчитанное частотомером.

Рассчитать относительную погрешность измерений по формуле (2):

$$\delta = \frac{(V_2 - V_1) - N \cdot \rho}{N \cdot \rho} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где, δ – основная относительная погрешность измерений;
 V_1 – начальное значение показания системы, ед. измерения;
 V_2 – конечное значение показания системы, ед. измерения;
 N – количество импульсов, измеренное частотомером;
 ρ – вес импульса для проверяемого канала, ед. изм./имп.

8.4.3.3

- При периодической поверке:

Проверка производится методом, не прерывающим работу системы.

Погрешность определяется путем сравнения приращения показаний первичного счетчика энергоресурсов с соответствующим приращением показаний, считанными из ДК системы, на заданном интервале времени.

Основной период отправки БИА радиотелеграмм по каждому каналу составляет 4 часа с интервалом времени между отправками телеграмм по первому и второму каналам – 2 часа, ПИА передает данные по запросу INDIV-X-TOTAL по проводному интерфейсу RS485.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Время между двумя визуальными снятиями показаний должно быть не менее 6 часов.

Относительная погрешность регистрации параметра в канале рассчитывается по формуле (3).

$$\delta_1 = \left(\frac{V_{c2} - V_{c1}}{V_{np2} - V_{np1}} - 1 \right) \cdot 100, \% \quad (3)$$

где, δ_1 – относительная погрешность регистрации параметра;

V_{c1} – начальное значение показаний системы, в единицах измерений количества ресурса;

V_{c2} – конечное значение показаний системы, в единицах измерений количества ресурса;

V_{np1} – начальное значение показаний счетчика энергоресурсов, в единицах измерений количества ресурса;

V_{np2} – конечное значение показаний счетчика энергоресурсов, в единицах измерения количества ресурса.

Канал признается годным по характеристике погрешности регистрации параметра, если рассчитанное значение относительной погрешности регистрации параметра не превышает допускаемого предела, составляющего 0,01% при 10000 импульсов.

При невыполнении этих требований измерительный канал системы бракуется.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки измерительных компонентов каналов системы оформляются протоколами, свидетельствами или другими отметками о поверке, предусмотренными действующими методиками поверки компонентов. На компоненты, признанные не годными, оформляют извещение о непригодности.

9.2 Канал системы признается годным, если признан годным измерительный компонент канала и положительны результаты проверки работоспособности канала и соответствия настроек БИА и/или ПИА.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

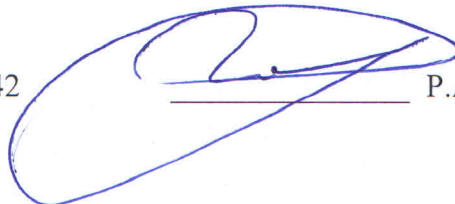
9.3 Результаты поверки системы в целом оформляются протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку. Форма должна предусматривать перечень допущенных к применению каналов системы с указанием обозначений каналов по формуляру системы.

9.4 По результату поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы. Протокол прилагается к свидетельству.

При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается, на нее оформляют извещение о непригодности установленной формы.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Начальник лаборатории №442



Р.А.Горбунов