



Научно-Производственное Предприятие «Тепловодохран»



В.А.Козлов



СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ «ПУЛЬСАР»

Руководство по эксплуатации

ЮТЛИ 408 842.002 РЭ

Раздел 8 "Методика поверки"
согласован



Руководитель
ФГУП ВНИИМ

И.И.И.И.И.И.

« 25 » января 2012 г.

Россия, 390027, г. Рязань, ул. Новая, 51в

Т./ф. (4912) 24-02-70

e-mail: info@teplovodokhran.ru <http://www.teplovodokhran.ru>

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Назначение	3
2 Состав системы и основные функции ее компонентов	3
3 Программное обеспечение	4
4 Метрологические и технические характеристики	4
5 Устройство и работа	10
6. Указание мер безопасности	10
7. Техническое обслуживание	10
8. Методика поверки	11
9. Маркировка	15
10. Правила хранения и транспортирования	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы измерительной автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов «Пульсар» (далее СИ), содержит сведения, необходимые для ее правильного монтажа, эксплуатации и поверки.

1 Назначение

Системы измерительные автоматизированные контроля и учета энергоресурсов «Пульсар» предназначены для автоматизированного коммерческого и технологического учета потребления холодной и горячей воды, газа, электроэнергии, тепловой энергии, других ресурсов, в том числе многотарифного и многоценового учета потребления энергоресурсов, регистрации параметров теплоснабжения; для сбора, накопления, обработки, отображения и передачи информации о потреблении энергоресурсов в диспетчерские и расчетные центры.

СИ применяются на объектах коммунального и промышленного назначения, в сельском хозяйстве.

СИ обеспечивает: автоматизированный сбор и передачу на персональный компьютер диспетчера информации о потреблении воды, газа, электроэнергии, тепловой энергии; ведение базы данных на ПК с возможностью печати отчетов, протоколов, счетов; контроль линий связи со счетчиками энергоресурсов.

СИ реализует энергонезависимый режим работы части системы, обеспечивающей сбор данных с первичных датчиков, предоставляет широкие возможности по организации информационной сети.

2 Состав системы и основные функции ее компонентов

Системы "Пульсар" относятся к проектно-компоновемым изделиям и могут содержать основные компоненты из числа следующих:

- счетчики воды, тепла, электроэнергии (в том числе с измерительными трансформаторами напряжения и тока), газа, оснащенные импульсным или цифровым (интерфейсным) выходом;
- счетчики импульсов - регистраторы «Пульсар» (Госреестр № 25951-10)- вторичные приборы, к каждому из которых подключаются первичные счетчики с импульсным выходом. Счетчики импульсов - регистраторы «Пульсар» используются для
 - накопления числоимпульсной информации со счетчиков с привязкой ее к астрономическому времени,
 - ведения одностарифного или двухтарифного учета электроэнергии с использованием одностарифных электросчетчиков,
 - передачи данных в цифровом формате на верхний уровень системы;
- регистраторы домовые «Комплекс» (Госреестр № 45560-10) и устройства сбора и передачи данных (УСПД) «Пульсар» (Госреестр № 32816-12), обеспечивающие считывание, обработку, хранение и передачу на верхний уровень системы данных со счетчиков импульсов - регистраторов "Пульсар" и счетчиков энергоресурсов с цифровым выходом, а также синхронизацию работы приборов учета (использование УСПД не является обязательным условием работы системы);
- дополнительные устройства, обеспечивающие усиление и преобразование сигнала при передаче цифровой информации, блоки питания;
- сервер сбора данных, а также автоматизированные рабочие места (АРМ).

3 Программное обеспечение

Программное обеспечение систем состоит из программного обеспечения измерительных компонентов (счетчиков энергоресурсов, счетчиков импульсов - регистраторов «Пульсар», УСПД и регистраторов домовых) и ПО верхнего уровня - программного комплекса «Пульсар», аттестованного в соответствии с МИ2955-2005 (сертификат 06.0001.0224) на соответствие требованиям, предъявляемым к ПО средств измерений, либо программного обеспечения «ИАСКУЭ «Пульсар».

Программный комплекс состоит из основных программных модулей:

- конфигулятора, который позволяет выполнять операции с базами данных (создание, удаление, резервное копирование), web-серверами (создание, удаление, настройка), настройку конкретной базы данных, а также создавать шаблоны отчетов (включая конструктор отчетов);
- менеджера опроса, осуществляющего чтение данных со счетчиков энергоресурсов в соответствии с правилами, заданными в конфигураторе, и регистрацию их в базе данных;
- Web-сервера, отображающего с помощью браузеров дерево объектов, архивные данные потребления энергоресурсов, позволяющего запрашивать текущие показания со счетчиков энергоресурсов, а также генерировать отчеты и сохранять их в виде файлов различных форматов.

Программное обеспечение «ИАСКУЭ «Пульсар» обеспечивает считывание архивных значений с регистраторов импульсов «Пульсар», ведение базы данных, выгрузку данных в расчетные программы.

Количество поддерживаемых счетчиков энергоресурсов (согласно конкретному проекту на систему) определяется лицензионным файлом, предоставляемым пользователю программного комплекса «Пульсар» и привязанным к HASP-ключу.

4 Метрологические и технические характеристики

Конкретный состав системы «Пульсар» может включать в себя все или некоторые составные части изнижеперечисленных, определяется конкретным проектом.

На уровень ИВК поступает информация от периферийной части системы, которую образуют следующие измерительные каналы (ИК):

ИК активной и реактивной электроэнергии и мощности, состоящие из

- измерительных трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S, 1,0;
- измерительных трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 классов точности 0,2; 0,5; 1,0;
- счетчиков электрической энергии с импульсным выходом совместно со счетчиками импульсов - регистраторами «Пульсар», либо многофункциональных счётчиков по ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 классов точности по активной электроэнергии 0,2S; 0,5S; 1,0; 2,0, по реактивной электроэнергии 0,5*; 1,0; 2,0;
- регистраторов домовых «Комплекс» (Госреестр № 45560-10) и устройств сбора и передачи данных (УСПД) «Пульсар» (Госреестр № 32816-12)

- Таблица 1 Основные метрологические характеристики ИК активной и реактивной электроэнергии (мощности).

Диапазон нагрузок	Класс точности средств измерений			Границы интервала основной относит. погрешн. измерений	
	ТТ	ТН	Счетчик	активной электроэнергии и мощности, %	реактивной электроэнергии и мощности, %
$I_{ном} \leq I_{нагр} < 1,2 I_{ном}$	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 0,5$	$\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 0,8$	$\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 0,9$	$\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,6$
	-	-	0,2S/0,5	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,9$
	0,5/0,5S	-	0,2S/0,5	$\pm 0,8$	$\pm 2,1$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 0,7$	$\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 0,9$	$\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,1$	$\pm 2,6$
	-	-	0,5S/0,5	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	0,2/0,2S	-	0,5S/0,5	$\pm 0,7$	$\pm 0,9$
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,1$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 0,9$	$\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,4$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,1$	$\pm 2,7$
	-	-	0,5S/1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,1$
	0,2/0,2S	-	0,5S/1,0	$\pm 0,7$	$\pm 1,3$
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,3$
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,2$	$\pm 1,5$
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,3$	$\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,4$	$\pm 2,4$
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,7$
	-	-	1,0/1,0	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	$\pm 1,3$	$\pm 2,3$
	-	-	2,0/2,0	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,5	0,5	1/2	$\pm 1,6$	$\pm 3,3$
	1,0	1,0	0,5S/1	$\pm 2,4$	$\pm 5,1$
	1,0	1,0	1/2	$\pm 2,6$	$\pm 5,5$
	1,0	1,0	2/2	$\pm 3,2$	$\pm 5,5$

Продолжение таблицы 1

Диапазон нагрузок	Класс точности средств измерений			Границы интервала основной относит. погрешн. измерений	
	ТТ	ТН	Счетчик	активной электроэнергии и мощности, %	реактивной электроэнергии и мощности, %
$0,2 I_{\text{ном}} \leq I_{\text{нагр}} < I_{\text{ном}}$	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 0,6/\pm 0,5$	$\pm 1,4/\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 0,9/\pm 0,8$	$\pm 1,9/\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 1,2/\pm 0,9$	$\pm 3,2/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,5/\pm 2,6$
	-	-	0,2S/0,5	$\pm 0,4$	$\pm 0,7$
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	$\pm 0,6/\pm 0,5$	$\pm 1,3/\pm 1,0$
	0,5/0,5S	-	0,2S/0,5	$\pm 1,1/\pm 0,8$	$\pm 3,2/\pm 2,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,4/\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,0/\pm 0,9$	$\pm 1,9/\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,2/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,4/\pm 1,1$	$\pm 3,5/\pm 2,6$
	-	-	0,5S/0,5	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$
	0,2/0,2S	-	0,5S/0,5	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,3/\pm 1,0$
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,2/\pm 2,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,8/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,0/\pm 0,9$	$\pm 2,2/\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,4/\pm 2,5$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,4/\pm 1,1$	$\pm 3,6/\pm 2,8$
	-	-	0,5S/1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,3$
	0,2/0,2S	-	0,5S/1,0	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,7/\pm 1,4$
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,3/\pm 2,3$
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,2/\pm 1,1$	$\pm 1,8/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,4/\pm 1,3$	$\pm 2,2/\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,6/\pm 1,4$	$\pm 3,4/\pm 2,5$
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,7/\pm 1,5$	$\pm 3,6/\pm 2,8$
	-	-	1,0/1,0	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	$\pm 1,2/\pm 1,1$	$\pm 1,7/\pm 1,4$
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	$\pm 1,6/\pm 1,3$	$\pm 3,3/\pm 2,4$
	-	-	2,0/2,0	$\pm 2,2$	$\pm 2,5$
	0,5	0,5	1/2	$\pm 1,9$	$\pm 4,1$
	1,0	1,0	0,5S/1	$\pm 3,1$	$\pm 6,9$
	1,0	1,0	1/2	$\pm 3,3$	$\pm 7,2$
	1,0	1,0	2/2	$\pm 3,8$	$\pm 7,2$

Продолжение таблицы 1

Диапазон нагрузок	Класс точности средств измерений			Границы интервала основной относит. погрешн. измерений	
	ТТ	ТН	Счетчик	активной электроэнергии и мощности, %	реактивной электроэнергии и мощности, %
$0,05I_{\text{ном}} \leq I_{\text{нагр}} < 0,2 I_{\text{ном}}$	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 1,0/\pm 0,7$	$\pm 2,5/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 1,2/\pm 0,9$	$\pm 2,8/\pm 2,1$
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 2,2/\pm 1,2$	$\pm 6,3/\pm 3,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 2,3/\pm 1,3$	$\pm 6,4/\pm 3,5$
	-	-	0,2S/0,5	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	$\pm 1,0/\pm 0,6$	$\pm 2,4/\pm 1,5$
	0,5/0,5S	-	0,2S/0,5	$\pm 2,2/\pm 1,1$	$\pm 6,2/\pm 3,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 1,2/\pm 0,9$	$\pm 2,5/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,1$	$\pm 2,8/\pm 2,1$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 2,3/\pm 1,3$	$\pm 6,3/\pm 3,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 2,4/\pm 1,4$	$\pm 6,4/\pm 3,5$
	-	-	0,5S/0,5	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
	0,2/0,2S	-	0,5S/0,5	$\pm 1,2/\pm 0,8$	$\pm 2,4/\pm 1,5$
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	$\pm 2,3/\pm 1,3$	$\pm 6,2/\pm 3,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 1,2/\pm 0,9$	$\pm 3,0/\pm 2,4$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,3/\pm 1,1$	$\pm 3,3/\pm 2,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 2,3/\pm 1,3$	$\pm 6,5/\pm 3,7$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 2,4/\pm 1,4$	$\pm 6,6/\pm 3,9$
	-	-	0,5S/1,0	$\pm 0,7$	$\pm 2,0$
	0,2/0,2S	-	0,5S/1,0	$\pm 1,2/\pm 0,8$	$\pm 2,9/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	$\pm 2,3/\pm 1,3$	$\pm 6,5/\pm 3,7$
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,9/\pm 1,8$	$\pm 3,0/\pm 2,4$
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	$\pm 2,0/\pm 1,8$	$\pm 3,3/\pm 2,7$
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	$\pm 2,7/\pm 2,0$	$\pm 6,5/\pm 3,7$
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	$\pm 2,8/\pm 2,1$	$\pm 6,6/\pm 3,9$
	-	-	1,0/1,0	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	$\pm 1,9/\pm 1,7$	$\pm 2,9/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	$\pm 2,7/\pm 2,0$	$\pm 6,5/\pm 3,7$
	-	-	2,0/2,0	$\pm 2,8$	$\pm 4,0$
	0,5	0,5	1/2	$\pm 3,3$	$\pm 7,2$
	1,0	1,0	0,5S/1	$\pm 5,7$	$\pm 12,8$
	1,0	1,0	1/2	$\pm 5,9$	$\pm 13,1$
	1,0	1,0	2/2	$\pm 6,3$	$\pm 13,1$

Окончание таблицы 1

Диапазон нагрузок	Класс точности средств измерений			Границы интервала основной относит. погрешн. измерений	
	ТТ	ТН	Счетчик	активной электроэнергии и мощности, %	реактивной электроэнергии и мощности, %
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I_{\text{нагр}} < 0,05 I_{\text{ном}}$	0,2S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,7$
	0,2S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 1,2$	$\pm 2,9$
	0,5S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 2,0$	$\pm 5,7$
	0,5S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 2,1$	$\pm 5,8$
	0,2S	-	0,2S/0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,6$
	0,5S	-	0,2S/0,5	$\pm 2,0$	$\pm 5,7$
	0,2S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 1,2$	$\pm 2,7$
	0,2S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,9$
	0,5S	0,2	0,5S/0,5	$\pm 2,2$	$\pm 5,7$
	0,5S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 2,3$	$\pm 5,8$
	0,2S	-	0,5S/0,5	$\pm 1,4$	$\pm 2,6$
	0,5S	-	0,5S/0,5	$\pm 2,2$	$\pm 5,7$
	0,2S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 1,4$	$\pm 4,1$
	0,2S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,5$	$\pm 4,2$
	0,5S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 2,2$	$\pm 6,5$
	0,5S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 2,3$	$\pm 6,6$
	0,2S	-	0,5S/1,0	$\pm 1,4$	$\pm 4,0$
	0,5S	-	0,5S/1,0	$\pm 2,2$	$\pm 6,4$

Примечания

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая) при $\cos \varphi = 0,9$ и симметричной нагрузке.

2. В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала относительной погрешности, соответствующие вероятности 0,95.

ИК тепловой энергии и количества теплоносителя с теплосчетчиками, в комплекте с первичными преобразователями расхода, температуры и давления, указанными в их технической документации;

ИК объема горячей и холодной воды со счетчиками воды крыльчатыми с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93; турбинными с импульсным выходом по ГОСТ 14167-83, совместно со счетчиками импульсов - регистраторами «Пульсар»;

ИК объема газа в рабочих условиях (со счетчиками газа объемными с импульсным выходом по ГОСТ Р 50818-95) совместно со счетчиками импульсов - регистраторами «Пульсар», в стандартных условиях - с применением счетчиков-расходомеров газа и коррекции объема газа

Метрологические характеристики измерительных каналов, объема холодной и горячей воды, объема природного газа в рабочих условиях, объема природного газа, приведенного к стандартным условиям, не зависят от способов передачи измерительной информации на уровень

ИВК системы, и определяются метрологическими характеристиками вышеуказанных приборов учета.

Таблица 2 Основные метрологические характеристики ИК тепловой энергии и количества теплоносителя, объема холодной и горячей воды, объема природного газа в рабочих условиях, объема природного газа, приведенного к стандартным условиям

Виды ИК	Диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Примечание
ИК объема газа в рабочих условиях приведенного к стандартным условиям	Номинальный расход от 1,6 до 65 м ³ /ч В диапазоне расхода газа приведенного к стандартным условиям от 0 до 99999 м ³ /ч	±3,0% в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до 0,1 $Q_{\max}$ и от 0,9 $Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ±1,5% в диапазоне расходов от 0,1 $Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ±2,5% в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до 0,1 $Q_{\max}$ ±1,5% в диапазоне расходов от 0,1 $Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	Со счетчиками импульсов - регистраторам и «Пульсар» с УСПД "Пульсар", регистратора ми домовыми «Комплекс».
- тепловой энергии и количества теплоносителя с теплосчетчиками, в комплекте с первичными преобразователями расхода, температуры и давления, указанными в технической документации.	температура теплоносителя 5-150 °С, расход теплоносителя (вода) от 0,005 до 400 м ³ /ч	- тепловой энергии воды при разности температур, °С: от 3 до 10 ± 6 %; от 10 до 20 ± 5 % от 20 до 147 ± 4 % - теплоносителя (массы и объема воды) ± 2 % - холодной воды (объема) ±5 % ведения времени ±0,05%	с УСПД "Пульсар", регистратора ми домовыми «Комплекс».
- объема воды со счетчиками воды крыльчатыми с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93; турбинными с импульсным выходом по ГОСТ 14167-83	номинальный расход для ИК с крыльчатыми счетчиками от 0,6 до 15 м ³ /ч с турбинными счетчиками от 50 до 600 м ³ /ч	±5 % в диапазоне расходов от $q_{\min}$ до q_t ±2,0% в диапазоне расходов от q_t до $q_{\max}$ (по холодной воде) ±3,0% в диапазоне расходов от q_t до $q_{\max}$ (по горячей воде)	Со счетчиками импульсов - регистратора ми «Пульсар»

Примечание – диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК могут отличаться от значений, указанных в таблице определяются конкретным типом счетчика энергоресурса.

Погрешность измерительных каналов тепла, воды, газа не зависит от способов передачи измерительной информации, и определяется метрологическими характеристиками применяемых средств измерений.

Рабочие условия применения измерительных компонентов систем:

— измерительных трансформаторов тока — по ГОСТ 7746-2001;

— измерительных трансформаторов напряжения — по ГОСТ 1983-2001;
— счетчиков электроэнергии, теплосчетчиков, счетчиков воды, счетчиков и измерительных комплексов газа, регистраторов, УСПД, датчиков физических параметров измеряемой среды - в соответствии с технической документацией на них;

— адаптеров, компьютеров — температура окружающего воздуха +15 °С до + 35 °С относительная влажность от 30 до 80 % во всем диапазоне рабочих температур;

Напряжение питания $220^{+10\%}_{-15\%}$ В частотой (50 ± 1) Гц (при питании от сети переменного тока).

Для защиты систем от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств учета, кроссовых и клеммных коробок, использование запираемых шкафов, содержащих средства связи, УСПД «Пульсар», регистраторы домовые «Комплекс».

5 Устройство и работа

Информация со счетчиков импульсов – регистраторов «Пульсар», а также со счетчиков энергоресурсов с цифровым выходом поступает на сервер сбора данных через устройства связи или через уровень регистраторов домовых «Комплекс» либо УСПД «Пульсар». Сервер сбора данных обеспечивает автоматический опрос приборов учета в соответствии с заданным расписанием, сохранение данных в базе данных, формирование отчетных форм, выгрузку данных в другие программы и системы.

Информационное взаимодействие компонентов системы осуществляется с использованием открытых промышленных протоколов передачи данных, что позволяет встраивать систему "Пульсар" в системы верхнего уровня.

Связь между компонентами системы осуществляется с использованием различных протоколов передачи данных:

- МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1;
- Пульсар М;
- M-BUS;
- Modbus RTU, и ASCII и др. по заказу.

Информация по работе с компонентами системы содержится в эксплуатационной документации на приборы, информация по работе с ПО содержится в руководстве пользователя.

6. Указание мер безопасности

По степени защиты от поражения электрическим током системы измерительные относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

7. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно проводиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Периодическое обслуживание заключается в осмотре внешнего вида приборов, в снятии измерительной информации, подводке внутренних часов счетчиков импульсов - регистраторов, в проверке линий связи со счетчиками энергоресурсов, в устранении причин, вызывающих ошибки в работе.

Осмотр рекомендуется проводить не реже 1 раза в год, при этом проверяется надежность крепления приборов на месте эксплуатации, состояние кабельных линий и сохранность пломб.

8. Методика поверки

8.1 Общие положения и область распространения

Настоящая методика распространяется на системы измерительные «Пульсар» и устанавливает общие требования к методике их первичной и периодической поверок (систем, используемых в сферах, подлежащих государственному метрологическому надзору и контролю).

Количество измерительных каналов системы указано в паспорте (наличие паспорта с перечнем измерительных каналов при проведении поверки обязательно).

Первичная поверка системы проводится при сдаче системы в эксплуатацию, после замены (ремонта) измерительного компонента (для канала, в состав которого он входит).

Периодическая поверка системы проводится по истечению межповерочного интервала.

Межповерочный интервал системы — 6 лет.

8.2 Операции поверки

8.2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке системы с указанием разделов настоящей методики, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 3.

Таблица 3 Операции поверки

Наименование операции	Необходимость проведения при поверке		Раздел инструкции
	Первичной	периодической	
Внешний осмотр, проверка актуальности поверки компонентов системы	Да	Да	
Проверка функционирования системы	Да	Да	
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	
Оформление результатов поверки	Да	Да	

8.3 Средства поверки

8.3.1 При проверке функционирования и правильности передачи данных ИК со счетчиками с импульсным выходом используют

- калибратор многофункциональный MC5-R с метрологическими характеристиками согласно таблице 4.

- частотомер Электронно-счетный ЧЗ-63/1 с метрологическими характеристиками согласно таблице 4.

Таблица 4 — Основные технические характеристики калибраторов многофункциональных MC5-R и частотомера ЧЗ-63/1.

Функция	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности
Калибратор многофункциональный MC5-R		
Генерирование/измерение частоты импульсов	0,00028...50000 Гц	0,000001-0,1 Гц
Генерирование импульсов	0-9 999 999 имп.	±1 имп.
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1		
Измерение частоты сигналов	0,00028...50000 Гц	± 5·10 ⁻¹⁰ %

8.3.2 Все эталоны, используемые при поверке, должны быть поверены и иметь соответствующие свидетельства.

Допускается использовать эталоны, отличные от приведенных в п. 8.3.1.

8.4 Условия поверки и подготовка к ней

8.4.1 Перед началом поверки персонал должен изучить руководство по эксплуатации системы, приборов, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

8.4.2 Следует убедиться, что все поверяемые системы находятся в условиях, удовлетворяющих требованиям технической документации к их условиям эксплуатации.

8.5 Требования безопасности

8.5.1 При подготовке и проведении проверки соблюдать требования безопасности, предусмотренные, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3) ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019.-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на эталоны и вспомогательное оборудование.

8.5.2 Любые подключения к приборам производить при отключенном питании сети.

8.5.3 К работе с приборами, образующими систему, должны допускаться лица, изучившие инструкцию по эксплуатации поверяемых счетчиков и используемого при поверке оборудования.

8.6 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности системы технической документации;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (кроме случая первичной поверки);
- наличие свидетельств о поверке всех измерительных компонентов системы (счетчиков энергоресурсов и счетчиков импульсов – регистраторов, УСПД);
- наличие пломб на измерительных компонентах;
- наличие свидетельств о поверке, и/или поверительных клейм у измерительных компонентов системы;
- отсутствие внешних повреждений линий связи;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки компонентов системы, регистрации (фиксированию) показаний по дисплеям счетчиков, электросчетчиков, отсчетному устройству счетчиков воды и монитору АРМ;
- отсутствие на компонентах системы трещин, сколов и других механических повреждений, влияющих на работоспособность компонентов системы;
- отсутствие повреждений сетевых шнуров и герметичных вводов.

8.7 Подготовка к проведению поверки

8.7.1 Уточняется состав поверяемой системы, количество измерительных каналов, количество и типы компонентов системы и их соответствие паспорту на поверяемую систему (по представленной документации на компоненты).

8.7.2 Проверяется наличие пломб на измерительных компонентах; наличие свидетельств о поверке, и/или поверительных клейм у измерительных компонентов системы.

8.7.3 Проводятся подготовительные работы, изложенные в документации на измерительные, связующие, вычислительные и вспомогательные компоненты системы.

8.7.4 Проверяется готовность всех компонентов системы к проведению поверки (наличие необходимой технической документации на компоненты) и их соответствие проектной документации.

Проводится проверка работоспособности программного обеспечения системы, в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.8 Опробование

8.8.1 При опробовании проверяется отображение измеряемых параметров на мониторе АРМ, работоспособность и управление системы в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

Результаты поверки считаются положительными, если функционирование и управление системы осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.8.2 Проверяют регистрацию и индикацию неисправности линий связи измерительных каналов.

От первичного преобразователя тестируемого канала отсоединить линию связи (связующий компонент), тестируемый связующий компонент коротко замыкается со стороны первичного измерительного преобразователя.

В указанных случаях на мониторе АРМ должно быть выдано сообщение о неисправности линий связи с указанием идентификационного номера измерительного компонента.

Результат проверки считать положительным, если указанные тесты выполняются по всем проверяемым линиям связи.

8.9. Проверка функционирования системы

8.9.1 Проверка каналов связи УСПД (сервера) и счетчиков импульсов – регистраторов (счетчиков энергоресурсов с цифровым выходом) осуществляется путем последовательного считывания архивных (текущих) данных из вышеуказанных приборов с использованием программного обеспечения, входящего в состав системы.

8.9.2 Для проверки функционирования системы по архивам сервера проверяют отсутствие отказов в передаче данных на верхний уровень системы, а также отказов измерительных компонентов.

8.9.3 Для проверки функционирования и правильности передачи данных ИК со счетчиками с импульсным выходом необходимо:

- собрать схему счетчик импульсов-регистратор «Пульсар»;
- провести сброс данных счетчиков в ПО УСПД «Пульсар»;
- установить (проверить соответствие) в программном обеспечении (ПО) систем коэффициент пересчета импульсов (А) (передаточное число счетчиков):
- установить на задатчике импульсов пачку импульсов (N) с количеством не менее 3 000;
- включить частотомер в режиме счета импульсов и обнулить начальное показание счета импульсов;
- одновременного запустить задатчик импульсов и частотомер, по окончании процедуры произвести считывание результатов счета на частотомере и по выходу УСПД (А1).

-определить относительную погрешность счета импульсов от счетчиков по формуле

$$\delta = \frac{A \cdot N - AI}{AI} \cdot 100 \quad ;(\%)$$

где А - передаточное число счетчика, занесенное в ПО системы;

N – количество импульсов в пачке импульсов, подаваемой с задатчика на вход испытываемого ИК, и контролируемое частотомером;

AI, - показание энергоресурса, полученное УСПД,

- сравнить данные в УСПД с переданными на верхний уровень системы.

8.9.4 Для проверки функционирования и правильности передачи данных ИК со счетчиками энергоресурсов с цифровым выходом необходимо:

с электронного блока измерительного компонента, входящего в состав испытуемого канала, считать базы данных архивированных значений всех измеряемых величин и параметров за фиксированный интервал времени;

базы данных системы за тот же интервал времени вывести на монитор компьютера АРМ.

Результаты испытаний по пп. 8.9.3 и 8.9.4 считаются положительными, если разность значений, считанных непосредственно с измерительного компонента и монитора АРМ не превышает по абсолютной величине единицы младшего разряда.

8.10 Подтверждение соответствия программного обеспечения систем

Проверка подтверждения соответствия программного обеспечения проводится согласно разделу 6 Р 50.2.077-2011.

Для подтверждения соответствия ПО системы необходимо проверить:

Наименование ПО в окне «справка» вкладка «о программе»;

номер версии ПО в окне «справка» вкладка «о программе»;

идентификационные данные пакетов ПО.

По результатам проверки заполнить таблицу 4;

Проверить средства защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного изменения.

Таблица 4

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения

ПО считается подтвержденным, если наименования программ и версии не противоречат приведенным в описании типа на системы., полученные в результате проверки, совпадают с суммами, записанными в описании типа.

8.11 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки системы оформляют свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

К свидетельству прилагаются:

- протоколы обследования условий работы всех входящих в нее измерительных компонентов,
- протоколы проверки погрешности по всем измерительным каналам.
- Протокол проверки ПО

9. Маркировка

Маркировка системы содержит:

- 1) знак утверждения типа средств измерений на титульном листе паспорта;
- 2) товарный знак предприятия – изготовителя на титульном листе паспорта;
- 3) заводской номер системы в паспорте;

В паспорт системы, прошедшей поверку наносится оттиск поверительного клейма.

10. Правила хранения и транспортирования

Приборы, входящие в состав системы, в упаковке предприятия - изготовителя следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния. Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Предельные условия хранения и транспортирования:

- 1) температура окружающего воздуха $-25 +55$ С
- 2) относительная влажность воздуха не более 95%;
- 3) атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм рт. ст.)

Хранение приборов в упаковке на складах изготовителя и потребителя должно соответствовать условиям хранения "5" по ГОСТ 15150.