

Регистрационный № 94304-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тарбагатай» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Забайкальского края

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тарбагатай» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Забайкальского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Периодичность сравнения показаний часов между ИВК и устройством синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 6826-1-1.1-СУЭ. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В сервере АИИС КУЭ ОАО «РЖД» используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ.

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

ПО «ГОРИЗОНТ» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО «ГОРИЗОНТ» «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Уровень ИИК					Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК			
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации	Рег. №	УСПД (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №)		
1	2	3	4		5	6	7	8	9		
1	БСК-220 кВ	Счетчик	ТЕ3000.08		0,2S/0,5	1	77036-19	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16		
		ТТ	А	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТТ	В	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТТ	С	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				
2	Ввод ТЗ-220 кВ	Счетчик	ТЕ3000.08		0,2S/0,5	1	77036-19				
		ТТ	А	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТТ	В	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТТ	С	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13				
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Ввод ТЗ-35 кВ	Счетчик	ТЕ3000.01	0,5S/1	1	77036-19	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	А ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	800/5	62259-15		
		ТТ	В ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	800/5	62259-15		
		ТТ	С ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	800/5	62259-15		
		ТН	А ЗНОМ-35-65 У1	0,5	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	912-70		
		ТН	В ЗНОМ-35-65 У1	0,5	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	912-70		
		ТН	С ЗНОМ-35-65 У1	0,5	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	912-70		
4	Ввод ТЗ-27,5 кВ	Счетчик	ТЕ3000.01	0,5S/1	1	77036-19		
		ТТ	А ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	1500/5	62259-15		
		ТТ	В ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	1500/5	62259-15		
		ТТ	С -	-	-	-		
		ТН	А ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С -	-	-	-		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
5	Ввод Т1-27,5 кВ	Счетчик	ТЕ3000.01		0,5S/1	1	77036-19	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	А	ТГМ-35 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-35 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	С	-	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-	-	-	-		
6	Ввод Т2-27,5 кВ	Счетчик	ТЕ3000.01		0,5S/1	1	77036-19		
		ТТ	А	ТГМ-35 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-35 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	С	-	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-	-	-	-		
Примечания									
1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.									
2 Виды измеряемой электроэнергии для ИК № 1 – 6 активная, реактивная.									

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
3, 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
5, 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,7	1,2	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
3, 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,9	2,1	2,1
	0,5	2,7	2,1	1,5	1,5
5, 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,6	1,6
	0,5	2,0	1,9	1,3	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
3, 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
5, 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,5	1,5	1,5
	0,8	2,1	1,7	1,6	1,6
	0,5	2,7	2,3	2,0	2,0

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
3, 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,2	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,7	3,3	3,3
5, 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	3,9	3,7	3,4	3,4
	0,5	3,6	3,5	3,2	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электрической энергии	от 99 до 101 от 1 до 100 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +25 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ТЕ3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее устройство синхронизации времени УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч	220000 72 100000 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИБК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчиков электрической энергии;
 - УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	5 шт.
Трансформатор тока	ТГМ-35 УХЛ1	4 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	7 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.01	4 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.08	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Формуляр	6826-1-1.1-СУЭ.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тарбагатай» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Забайкальского края». Методика измерений аттестована ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Юридический адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный,
ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный,
ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 83760-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Пермской печатной фабрики – филиала акционерного общества «Гознак»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Пермской печатной фабрики – филиала акционерного общества «Гознак» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации, а также измерения времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

По ИК 1 – 3, 5, 7, 8 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1. Затем эти значения передаются на верхний – второй уровень системы, где производится умножение результатов измерений количества электрической энергии и электрической мощности на коэффициенты трансформации ТТ и ТН.

По ИК 4 и 6 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Затем эти значения передаются на верхний – второй уровень системы.

На втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИБК настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИБК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИБК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется периодически (1 раз в 1 час). При наличии любого расхождения производится синхронизация шкалы времени сервера со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Передача данных осуществляется по каналам связи со скоростью не менее 9600 бит/с, следовательно время задержки составляет менее 0,2 с.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ.

Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки, а также указывается в формуляре на АИИС КУЭ.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует. Знак поверки наносится в формуляр на АИИС КУЭ и (или) на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа

с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: BinaryPackControls.dll CheckDataIntegrity.dll ComIECFunctions.dll ComModbusFunctions.dll ComStdFunctions.dll DateTimeProcessing.dll SafeValuesDataUpdate.dll SimpleVerifyDataStatuses.dll SummaryCheckCRC.dll ValuesDataProcessing.dll	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476 E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7 BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ЦРП 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 5, Ввод 6 кВ от ПС 110 кВ Южная	ТЛК10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1802RLXQ-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	Сервер: HPE ProLiant DL20 Gen10 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
2	ЦРП 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 2, Ввод 6 кВ от ПС 110 кВ Южная	ТЛК10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1802RLXQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
3	РП 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 3, Ввод 6 кВ от ПС 35 кВ Гудково	ТЛК-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03МК.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19		активная реактивная
4	РП 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 7	ТЛК-СТ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20		активная реактивная
5	РП 6 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТТИ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 28139-07 Рег. № 28139-12	—	A1802RLXQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	РП 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 13	ТЛК-СТ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	Сервер: HPE ProLiant DL20 Gen10 УСЦБ: УСБ-3 Рег. № 84823-22	активная
7	РП 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 15, Ввод 6 кВ от ПС 35 кВ Гудково	ТЛК-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03МК.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19		активная
8	РП 6 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТТИ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 28139-07	—	A1802RLXQ-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		реактивная

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение, указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичные средства измерений утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ ($\pm\delta$), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$ ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
3; 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
4; 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	1,1	1,7	3,0	1,2	1,8	3,0
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
5; 8 (ТТ 0,5S; счетчик 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,6	2,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	0,9	1,5	2,7	1,0	1,6	2,8
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от плюс 5°C до плюс 35°C .

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	2,4	1,5	2,6	1,7
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	4,4	2,5	4,5	2,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	4,4	2,6	4,6	2,8
3; 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,9	1,2	2,4	2,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	1,9	1,2	2,4	2,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	2,4	1,5	2,9	2,2
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	4,4	2,7	4,7	3,1
4; 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,1	1,6	2,4	2,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	2,1	1,6	2,4	2,0
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	2,6	1,8	2,9	2,2
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	2,8	2,0	3,0	2,4
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	4,4	2,7	4,7	3,1
5; 8 (ТТ 0,5S; счетчик 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,5	1,0	1,7	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 \leq I_{H1}$	1,5	1,0	1,7	1,3
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,2 I_{H1}$	2,2	1,3	2,4	1,6
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,1 I_{H1}$	2,3	1,4	2,6	1,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 \leq 0,05 I_{H1}$	4,5	2,6	5,0	3,0

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С.

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +5 до +35 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 3 100000 1 180000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	92 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Пермской печатной фабрики – филиала акционерного общества «Гознак» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, экз.
Трансформатор тока	ТЛК10	4
Трансформатор тока	ТЛК-10	4
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	4
Трансформатор тока	ТТИ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	СЭТ-4ТМ.03МК	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	HPE ProLiant DL20 Gen10	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Формуляр	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Пермской печатной фабрики – филиала акционерного общества «Гознак» (АИИС КУЭ Пермской печатной фабрики – филиала акционерного общества «Гознак»), аттестованной ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН: 3327304235

Юридический адрес: 600014, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27

Телефон: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

E-mail: st@sicon.ru

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН: 3327304235

Адрес: 600014, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27

Телефон: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

E-mail: st@sicon.ru

Испытательный центр

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

Адрес: 600026, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Телефон: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

E-mail: st@sicon.ru

Регистрационный номер в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений RA.RU.312308

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Юридический адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. № 6, 7

Адрес места осуществления деятельности: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. № 6, 7

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312429

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» октября 2025 г. № 2260

Регистрационный № 86463-22

Лист № 1
Всего листов 25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система учета воды автоматизированная (АСУВ) ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

Назначение средства измерений

Система учета воды автоматизированная (АСУВ) ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (далее – АСУВ) предназначена для измерений объема воды, потребленной за установленные интервалы времени, а также автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи результатов измерений и расчетов заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

Конструктивно АСУВ представляет собой трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя счетчики воды (расходомеры) утвержденного типа, представленные в таблице 2.

Второй уровень – счетчики импульсов проводные универсальные «СИПУ» (далее – СИПУ) (регистрационный № 67490-17), технические средства приема-передачи измеренных данных в цифровом формате со встроенным GSM/GPRS модулем.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК) АСУВ, включающий в себя: сервер, обеспечивающий функции расчета объема воды, потребленной за установленные интервалы времени, а также сбора, хранения и предоставления результатов измерений, устройства синхронизации времени (далее - УСВ); автоматизированные рабочие места (далее - АРМ), установленные на объекте, и АРМ, обеспечивающие удаленный доступ, выполненные на базе IBM PC совместимых компьютеров офисного исполнения под управлением операционных систем WINDOWS (LINUX), объединённых локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP, программное обеспечение (далее – ПО) АСУВ.

Принцип действия АСУВ заключается в следующем.

Измерения объема воды, потребленной за установленные интервалы времени, осуществляются по каждому измерительному каналу (далее - ИК) в составе АСУВ. Счетчики воды (расходомеры), составляющие первый уровень АСУВ, осуществляют измерение объема воды. Каналообразующая аппаратура, входящая в их состав, обеспечивает передачу числа накопленного объема холодной воды по протоколам M-Bus, RS-485 и т.д., или числа импульсов, пропорционального потребленному объему воды в СИПУ и далее в технические средства приема-передачи измеренных данных со встроенным GSM/GPRS модулем, образующие второй уровень, для дальнейшей передачи измеренных данных на третий уровень в цифровом формате. В момент поступления измеренных данных от того или иного ИК, сервером ИВК присваивается метка времени и с результатом измерения заносится в базу данных АСУВ.

АСУВ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), включающей в себя УСВ на основе ГЛОНАСС-приемника сигналов точного времени типа TOPAZ Метроном

PTS (регистрационный № 72378-18). Сравнение времени сервера ИВК АСУВ с таймером приемника УСВ ТОРАЗ Метроном PTS осуществляется 1 раз в час, синхронизация времени производится при расхождении показаний УСВ и сервера ИВК АСУВ на величину более ± 1 с.

Конструкция АСУВ не предусматривает возможность пломбировки и нанесения заводского номера. Заводской номер наносится на титульный лист Паспорта-формуляра типографским способом.

Для защиты АСУВ и результатов измерений и расчетов от несанкционированных изменений предусмотрено пломбирование счетчиков воды (расходомеров) на первом уровне, а также разграничение доступа пользователей АСУВ к текущим данным и параметрам настройки на третьем уровне.

Конструкция АСУВ не предусматривает нанесение на нее знака поверки.

Программное обеспечение

ПО АСУВ реализовано в виде следующих приложений:

- Подсистема сбора первичных данных;
- Адаптер внешних измерительных систем теплогенерирующих компаний;
- Адаптер комплекса автоматизированного сбора, хранения, анализа и обработки данных о потреблении воды;
- Адаптер информационной системы «Центр по работе с абонентами»;
- Адаптер ЕХД ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»;
- Адаптер модуля ИС «ЦРА» «Личный кабинет»;
- Отчетная подсистема (1);
- Отчетная подсистема (2).

Данные приложения устанавливаются на сервер ИВК АСУВ и АРМ и обеспечивают:

- конфигурирование АСУВ;
- обработку данных;
- проверку работоспособности ИК АСУВ;
- визуализацию обработанных результатов измерений;
- сохранение результатов измерений в базе данных;
- формирование отчетов по результатам измерений.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО АСУВ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	dcs2-parser-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0989250a72e826a67be8787ab9e 70851ea6e8f7b9eea3491f6a67a3f2dc 3791f5c96c12d75fdf88f97296bf8530be4 ada61a0f219d34e6dc259956b73a19fcee
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-tgk-parser-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	51f6340fdd0c65469093737b072fb161 df3c1dc83396 e760a5557c80db51f3 819e 95c79fbbb87d973fe5d41cca080d bbc15eae27c1a2020f5c5c457d9d84520d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-nemo-sync-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	351d8efa83be62136c32fdc5b3ba5499 aefd34c5105d9c08f13785c504795379 7f050feacf627126a148c889063bda659 c5a1733936e00fdf29fa305e9de351
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-cra-service-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	a9d09b4589b6612deb530d02901ee7 b17f8ab0c1989674d7e9c273f21b602 88de 49aa0d2dedfcf1c32eefc27cbcd1 ef40a58efdf89770ff 5885c92a4e5f344c5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-ksdu-client-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0

Продолжение таблицы 1

1	2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	3848999984e0de2b208fe2f48330f68 6a83e733fbd9bda4c970b3ca4772fc 2ef78 81cc8c7c41329ef7d3837c77110f 3074ffa2b9f2aefec 3fe23d764cb622fdb
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-lk-billing-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	f20178ace5b5949550d16751d97bf0553 8e8de1fb14bacd48f29a1896ba2c166b7 31c4e53e35df74e6fc1013ffe5ea8f9 7812c5e50b9b02 36ca109d33391d2cd
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-reports-service-1.0.0-SNAPSHOT.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	90ef3611363ad661a79d360b037a7a2 a4b068b338cdf11667835da800d5d18 65a b65208070d36144c05f1eaf33318 97424b3659e9cc692d81558d34a7133bdd b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512
Идентификационное наименование ПО	dcs2-web-dist.tar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	1f63335e34090abf43a5088a777512f0fc 29b00543cec1a2efb1e81c3c40d5e46 469283e7d1ab99f0000cda37b1c065 d0009834c1c5379bd07e59b40a7e390af
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA512

Уровень защиты ПО АСУВ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 – Состав ИК АСУВ

Тип ИК	Количество ИК в составе АСУВ	Наименование и тип средств измерений, входящих в состав ИК	
		Первичное устройство	Вторичное устройство
1	2	3	4
ИК2	1066	Счетчики холодной воды турбинные ВВТ, рег. № 67848-17	-
ИК3	175	Счетчики холодной воды комбинированные КВМ, рег. № 28464-12	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК4	203	Счетчики холодной воды турбинные ВВ, рег. № 58266-14	-
ИК5	311	Счетчики холодной воды турбинные ВХ, ВХС, рег. № 38999-08	-
ИК6	81	Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ, рег. № 51794-12	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК7	369	Счетчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд, рег. № 61400-15	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК8	54	Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН, рег. № 61401-15	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК9	50	Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН, рег. № 61402-15	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК10	1100	Счетчики воды электронные «Пульсар», рег. № 77346-20	-
ИК12	228	Счетчик воды одноструйный Пульсар, рег. № 63458-16	-
ИК17	8	Счетчики холодной воды и горячей воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д) и СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д), рег. № 16078-13	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК18	9	Счетчики холодной и горячей воды Декаст, рег. № 77560-20	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК19	8	Счетчики холодной воды комбинированные СТБК, рег. № 53086-13	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ИК20	4	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ВСКМ, рег. № 66635-17	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК21	4	Счетчики турбинные холодной и горячей воды СТВХ и СТВУ, рег. № 32540-11	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК22	12	Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90, рег. № 32539-11	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК34	2	Счетчики воды крыльчатые СВК, СВКМ, рег. № 75657-19	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК35	127	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВУ-15, СВХ-15, СВГ-15, СВУ-20, СВХ-20, СВГ-20, рег. № 46597-11	-
ИК37	8	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВ, рег. № 56279-14	-
ИК38	1	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР СВ, рег. № 58361-14	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК40	10	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые НОРМА СВКМ, НОРМА СВКС, рег. № 80029-20	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК41	2	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые НОРМА СВКМ, НОРМА СВКС, рег. № 73676-18	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК42	1	Счетчики холодной и горячей воды турбинные НОРМА СТВ, рег. № 80674-20	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК46	1260	Счетчики холодной и горячей воды типа МТ50 QN, MST50 QN, М-Т90 QN, МТ50 QN-Т, рег. № 23554-08	-
ИК47	4525	Счетчики холодной и горячей воды турбинные MeiStream, рег. № 35547-07	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ИК48	4144	Счетчики холодной воды многоструйные 420 (модификации 420РС, 420S, 420F), рег. № 42878-09	-
ИК49	14	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые Residia Jet (модификация Residia Jet-C), рег. № 29438-05	-
ИК50	4	Счетчики холодной и горячей воды турбинные WP-Dynamic, рег. № 15820-07	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК51	235	Счетчики холодной воды комбинированные Meitwin, рег. № 13919-07	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК56	5	Счетчики холодной и горячей воды турбинные WP, WPH, WPV и WI, рег. № 13669-06	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК58	2965	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые domaqua m, M-T, рег. № 59828-15	-
ИК59	18	Расходомеры-счетчики электромагнитные WATERFLUX, рег. № 74915-19	-
ИК60	2	Расходомеры электромагнитные Waterflux 3000 с конверторами сигналов IFC 070 / IFC 100 / IFC 300, рег. № 47154-11	-
ИК61	69	Счетчики холодной воды турбинные WPDKcoder, Meistreamcoder, рег. № 67786-17	-
ИК62	10	Счетчики холодной и горячей воды ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН, рег. № 40606-09	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ИК69	20	Счетчики холодной и горячей воды тахометрические GROEN серии Dual, WR, DR, WT, рег. № 66194-16	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК70	2	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2; WFW2, рег. № 54418-13	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК72	7	Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ, рег. № 40607-09	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК73	228	Счетчики холодной и горячей воды турбинные МЕТЕР ВТ, рег. № 89597-23	-
ИК74	40	Счетчики холодной воды комбинированные КВСХ, рег. № 87982-23	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК75	1	Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС, рег. № 46814-11	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК77	1	Счетчики холодной и горячей воды турбинные ТВС, рег. № 83003-21	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК78	1	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые Декаст, рег. № 88674-23	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК79	1	Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ, рег. № 66324-16	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК82	115	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР, рег. № 81750-21	-
ИК83	26	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды типа ZR, рег. № 75309-19	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК84	12	Счетчики воды интеллектуальные крыльчатые НАРТИС-СВИ, рег. № 92280-24	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17
ИК85	8	Счетчики воды интеллектуальные турбинные НАРТИС-СВИ, рег. № 92432-24	Счетчики импульсов проводные универсальные СИПУ, рег. № 67490-17

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АСУВ

Тип ИК	Условный диаметр DN, мм	Класс счетчика по ГОСТ Р 50193.1	Диапазон расхода, м³/ч		Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %
1	2	3	4	5	6
2	32	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,24	±5
			от Qt до Qmax	от 0,24 до 12 (20)	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,4	±5
			от Qt до Qmax	от 0,4 до 20 (25)	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,15 до 0,30	±5
			от Qt до Qmax	от 0,30 до 70	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,36	±5
			от Qt до Qmax	от 0,36 до 80	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,25 до 0,45	±5
			от Qt до Qmax	от 0,45 до 135	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,25 до 0,50	±5
			от Qt до Qmax	от 0,50 до 170	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,7 до 1,3	±5
			от Qt до Qmax	от 1,3 до 300	±2
	32	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,08	±5
			от Qt до Qmax	от 0,08 до 12 (20)	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,09	±5
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 20 (25)	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,08 до 0,22	±5
			от Qt до Qmax	от 0,22 до 65	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,35	±5
			от Qt до Qmax	от 0,35 до 70	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,15 до 0,45	±5
			от Qt до Qmax	от 0,45 до 120	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,20 до 0,45	±5
			от Qt до Qmax	от 0,45 до 160	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,4 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 300	±2
3	50	-	от Qmin до Qt	от 0,02 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 90	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,02 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 200	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	
4	50	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,08 до 0,225	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,225 до 70	±2	
	65		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,35	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,350 до 80	±2	
5	40; 50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,2 (0,45) до 0,32 (0,9)	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,32 (0,9) до 50	±2	
	65		от Qmin до Qt	от 0,24 (0,5) до 0,36 (1,1)	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,36 (1,1) до 70	±2	
			80	от Qmin до Qt	от 0,3 (1,0) до 0,5 (2,0)	±5
				от Qt до Qmax	от 0,5 (2,0) до 150	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,3 (1,0) до 0,6 (2,0)	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,6 (2,0) до 240	±2	
	150		от Qmin до Qt	от 0,8 (2,0) до 1,4 (5,5)	±5	
			от Qt до Qmax	от 1,4 (5,5) до 450	±2	
	40	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,09 до 0,225	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,225 до 50	±2	
			50	от Qmin до Qt	от 0,08 до 0,225	±5
				от Qt до Qmax	от 0,225 до 55	±2
			65	от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,375	±5
				от Qt до Qmax	от 0,375 до 60	±2
			80	от Qmin до Qt	от 0,15 до 0,45	±5
				от Qt до Qmax	от 0,45 до 120	±2
			100	от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,45	±5
				от Qt до Qmax	от 0,45 до 160	±2
			150	от Qmin до Qt	от 0,4 до 1,2	±5
				от Qt до Qmax	от 1,2 до 300	±2
6	15	от Qmin до Qt	от 0,012 до 0,048	±5		
			от 0,02 до 0,08			
			от 0,03 до 0,12			
		от Qt до Qmax	от 0,048 до 1,2	±2		
			от 0,08 до 2			
			от 0,12 до 3			
	20	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5		
		от Qt до Qmax	от 0,2 до 5	±2		
7	50	-	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 90	±2	
	65		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 120	±2	
	80		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 200	±2	
	100		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 300	±2	
	150		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 600	±2	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	
8	40	-	от Qmin до Qt	от 0,40 до 0,64	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 60	±2	
	50		от Qmin до Qt	от 0,40 до 0,64	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 90	±2	
	65		от Qmin до Qt	от 0,45 до 0,80	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,80 до 120	±2	
	80		от Qmin до Qt	от 0,50 до 0,80	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,80 до 200	±2	
	100		от Qmin до Qt	от 0,60 до 1,28	±5	
			от Qt до Qmax	от 1,28 до 300	±2	
	150		от Qmin до Qt	от 1,80 до 3,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 3,2 до 600	±2	
9	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,01 до 0,016	±5	
				от 0,016 до 0,026		
				от 0,025 до 0,04		
			от Qt до Qmax	от 0,016 до 1,2	±2	
				от 0,026 до 2,0		
				от 0,04 до 3,0		
	20		от Qmin до Qt	от 0,04 до 0,64	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 5,0	±2	
	32		от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,16	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,16 до 12,0	±2	
	40		от Qmin до Qt	от 0,16 до 0,26	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,26 до 20,0	±2	
9	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,006 до 0,009	±5	
				от 0,01 до 0,015		
				от 0,015 до 0,0225		
			от Qt до Qmax	от 0,009 до 1,2	±2	
				от 0,015 до 2,0		
				от 0,0225 до 3,0		
	20		от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,0375	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 5,0	±2	
	32		от Qmin до Qt	от 0,036 до 0,09	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 12,0	±2	
	40		от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,15	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,15 до 20,0	±2	
10	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2	
			20	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
				от Qt до Qmax	от 0,20 до 5,0	±2
	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,0225	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,0225 до 3,0	±2	
			20	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,037	±5
				от Qt до Qmax	от 0,037 до 5,0	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
12	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,04 до 0,1	±5
				от 0,03 до 0,12	
				от 0,02 до 0,08	
			от Qt до Qmax	от 0,1 до 2,0	±2
				от 0,12 до 3,0	
				от 0,08 до 2,0	
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2
15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,022	±5	
		от Qt до Qmax	от 0,022 до 3,0	±2	
46, 58	15	-	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
				от 0,065 до 0,28 (для ИК58)	
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2
			от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
	32		от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2
			40	от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8
	от 0,16 до 0,8 (для ИК58)				
			от Qmin до Qt	от 0,8 до 20,0	±2
			от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,2	±5
	50 (для ИК58)		от Qmin до Qt	от 1,2 до 30,0	±2
17, 20, 35, 49	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qmin до Qt	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qmin до Qt	от 0,2 до 5,0	±2
18	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,00	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,20 до 5,00	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,00	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,00	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,20 до 0,80	±5
			от Qt до Qmax	от 0,80 до 20,00	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,45 до 3,00	±5
			от Qt до Qmax	от 3,00 до 30,00	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
18	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,023	±5
			от Qt до Qmax	от 0,023 до 3,00	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 5,00	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,053	±5
			от Qt до Qmax	от 0,053 до 7,00	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,09	±5
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 12,00	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,10 до 0,15	±5
			от Qt до Qmax	от 0,15 до 20,00	±2
50	от Qmin до Qt	от 0,09 до 0,225	±5		
	от Qt до Qmax	от 0,225 до 30,00	±2		
19	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 45	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 60	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 100	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 150	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 250	±2
21	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,40 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 100	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,45 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 240	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,9 до 1,8	±5
			от Qt до Qmax	от 1,8 до 320	±2
	150		от Qmin до Qt	от 2 до 4	±5
			от Qt до Qmax	от 4 до 500	±2
	50	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,25 до 0,4	±5
			от Qt до Qmax	от 0,4 до 100	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,38 до 0,64	±5
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,4 до 0,64	±5
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 240	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,64 до 1	±5
			от Qt до Qmax	от 1 до 320	±2
150	от Qmin до Qt		от 1 до 1,6	±5	
	от Qt до Qmax		от 1,6 до 500	±2	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
22	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
				от 0,027 до 0,108	
	от Qt до Qmax		от 0,12 до 3,00	±2	
			от 0,108 до 3,00		
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
				от 0,045 до 0,18	
	от Qt до Qmax		от 0,20 до 5,00	±2	
			от 0,18 до 5,00		
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
				от 0,063 до 0,252	
	от Qt до Qmax		от 0,28 до 7,00	±2	
			от 0,252 до 7,00		
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
				от 0,108 до 0,432	
	от Qt до Qmax		от 0,48 до 12,00	±2	
			от 0,432 до 12,00		
40	от Qmin до Qt	от 0,20 до 0,80	±5		
		от 0,18 до 0,72			
от Qt до Qmax	от 0,80 до 20,00	±2			
	от 0,72 до 20,00				
50	от Qmin до Qt	от 0,45 до 3,00	±5		
		от 0,405 до 2,70			
от Qt до Qmax	от 3,00 до 30,00	±2			
	от 2,70 до 30,00				
34	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,20 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 20,0	±2
	50	от Qmin до Qt	от 0,45 до 3,0	±5	
		от Qt до Qmax	от 3,0 до 30,0	±2	
	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,0225	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0225 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,0525	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0525 до 7,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,09	±5
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 12,0	±2
40	от Qmin до Qt		от 0,1 до 0,15	±5	
	от Qt до Qmax		от 0,15 до 20,0	±2	
50	от Qmin до Qt	от 0,09 до 0,225	±5		
		от 0,225 до 0,337			
от Qt до Qmax	от 0,225 до 30,0	±2			
	от 0,337 до 30,0				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
37, 38	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
40, 41	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,20 до 5,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,20 до 0,80	±5
			от Qt до Qmax	от 0,80 до 20,0	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,3 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 30,0	±2
40, 41	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,023	±5
			от Qt до Qmax	от 0,023 до 3,00	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 5,00	±2
42	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,4 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 50	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,5 до 1	±5
			от Qt до Qmax	от 1 до 60	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,63 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 80	±2
	100		от Qmin до Qt	от 1 до 2	±5
			от Qt до Qmax	от 2 до 140	±2
	150		от Qmin до Qt	от 2,5 до 5	±5
			от Qt до Qmax	от 5 до 300	±2
47	40; 50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,32	±5
			от Qt до Qmax	от 0,32 до 50	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,24 до 0,36	±5
			от Qt до Qmax	от 0,36 до 70	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,5	±5
			от Qt до Qmax	от 0,5 до 150	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,6	±5
			от Qt до Qmax	от 0,6 до 240	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,8 до 1,4	±5
			от Qt до Qmax	от 1,4 до 450	±2
48	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,20 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 20,0	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
48	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,012 до 0,015	±5
			от Qt до Qmax	от 0,015 до 3	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,02	±5
			от Qt до Qmax	от 0,02 до 5	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,023 до 0,03	±5
			от Qt до Qmax	от 0,03 до 7	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,45	±5
			от Qt до Qmax	от 0,45 до 12	±2
	40		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,055	±5
от Qt до Qmax	от 0,055 до 20	±2			
50	40	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,8	±5
	от Qt до Qmax		от 0,8 до 60	±2	
	50		от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,7	±5
			от Qt до Qmax	от 0,7 до 90	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,4 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,5 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 200	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,8 до 1,8	±5
			от Qt до Qmax	от 1,8 до 300	±2
	150		от Qmin до Qt	от 1,8 до 4	±5
			от Qt до Qmax	от 4 до 600	±2
200	от Qmin до Qt	от 4 до 6	±5		
от Qt до Qmax	от 6 до 1200	±2			
51	50	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,02 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 90	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,02 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 200	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,02 до 0,0375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 280	±2
56	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,45 до 3,0	±5
			от Qt до Qmax	от 3,0 до 30	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,75 до 5,0	±5
			от Qt до Qmax	от 5,0 до 50	±2
	80		от Qmin до Qt	от 1,2 до 8,0	±5
			от Qt до Qmax	от 8,0 до 80	±2
	100		от Qmin до Qt	от 1,8 до 12	±5
			от Qt до Qmax	от 12 до 120	±2
	150		от Qmin до Qt	от 4,5 до 30	±5
			от Qt до Qmax	от 30 до 300	±2
	200		от Qmin до Qt	от 12 до 50	±5
			от Qt до Qmax	от 50 до 400	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
59	40	-	от Qmin до Qt	от 0,0625 до 0,1	$\pm(0,2+\delta_Q)$, где $\delta Q=(0,9 \cdot \pi \cdot D^2)/Q \cdot 100$, D–диаметр расходомера, м; Q - текущий расход, м³/ч
			от Qt до Qmax	от 0,1 до 50	
	50		от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,16	
			от Qt до Qmax	от 0,16 до 78,75	
	65		от Qmin до Qt	от 0,1575 до 0,252	
			от Qt до Qmax	от 0,252 до 125	
	80		от Qmin до Qt	от 0,25 до 0,40	
			от Qt до Qmax	от 0,40 до 200	
	100		от Qmin до Qt	от 0,40 до 0,64	
			от Qt до Qmax	от 0,64 до 312,5	
	150		от Qmin до Qt	от 1,0 до 1,6	
			от Qt до Qmax	от 1,6 до 787,5	
	200		от Qmin до Qt	от 1,575 до 2,52	
			от Qt до Qmax	от 2,52 до 1000	
60	40	-	от Qmin до Qmax	от 0,0625 до 50	$\pm 0,7$ при 0,3 м/с ≤ v ≤ 1,0 м/с; $\pm 0,35$ при 1,0 м/с < v ≤ 4,0 м/с; $\pm 0,25$ при 4,0 м/с < v ≤ 12,0 м/с, где v – скорость потока в трубопроводе, м/с
	50		от Qmin до Qmax	от 0,1 до 78,75	
	65		от Qmin до Qmax	от 0,1575 до 125	
	80		от Qmin до Qmax	от 0,25 до 200	
	100		от Qmin до Qmax	от 0,4 до 312,5	
	150		от Qmin до Qmax	от 1,0 до 787,5	
	200		от Qmin до Qmax	от 1,575 до 1000	
61	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,7	±5
			от Qt до Qmax	от 0,7 до 90	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,4 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,5 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 200	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,8 до 1,8	±5
			от Qt до Qmax	от 1,8 до 300	±2
	150		от Qmin до Qt	от 1,8 до 4	±5
			от Qt до Qmax	от 4 до 600	±2
	200		от Qmin до Qt	от 4 до 6	±5
			от Qt до Qmax	от 6 до 1200	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
61	50	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,15 до 0,4	±5
			от Qt до Qmax	от 0,4 до 90	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,63	±5
			от Qt до Qmax	от 0,63 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,51	±5
			от Qt до Qmax	от 0,51 до 200	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,3 до 0,81	±5
			от Qt до Qmax	от 0,81 до 300	±2
	125		от Qmin до Qt	от 0,5 до 1,02	±5
			от Qt до Qmax	от 1,02 до 350	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,8 до 1,6	±5
			от Qt до Qmax	от 1,6 до 600	±2
200	от Qmin до Qt	от 2 до 4,05	±5		
	от Qt до Qmax	от 4,03 до 1200	±2		
62	40	-	от Qmin до Qt	от 0,45 до 0,9	±5
			от Qt до Qmax	от 0,9 до 60	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,45 до 0,9	±5
			от Qt до Qmax	от 0,9 до 90	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,45 до 1,0	±5
			от Qt до Qmax	от 1,0 до 120	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,5 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 200	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,8	±5
			от Qt до Qmax	от 1,8 до 300	±2
	150		от Qmin до Qt	от 1,8 до 4	±5
			от Qt до Qmax	от 4 до 600	±2
200	от Qmin до Qt	от 4 до 6	±5		
	от Qt до Qmax	от 6 до 1000	±2		
69	20	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,45 до 3,00	±5
			от Qt до Qmax	от 3,0 до 30,0	±2
	20	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,053	±5
			от Qt до Qmax	от 0,053 до 7,0	±2
	50		от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,225	±5
			от Qt до Qmax	от 0,225 до 30,0	±2
	50/20	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 30,0	±2
	65/20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 50,0	±2
	80/20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 80,0	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	
69	50/20	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 30,0	±2	
	65/20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 50,0	±2	
	80/20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 80,0	±2	
70	20	кл. А	от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,25	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,25 до 5,0	±2	
		кл. В	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2	
		кл. С	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,0375	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,0375 до 5,0	±2	
72	20	кл. А	от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,25	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,25 до 5,0	±2	
	25		от Qmin до Qt	от 0,14 до 0,35	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,35 до 7,0	±2	
	32		от Qmin до Qt	от 0,24 до 0,6	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,6 до 12,0	±2	
	40		от Qmin до Qt	от 0,3 до 1,0	±5	
			от Qt до Qmax	от 1,0 до 20,0	±2	
	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5		
		от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2		
		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5		
		от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2		
		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5		
		от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2		
		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8	±5		
		от Qt до Qmax	от 0,8 до 20,0	±2		
73	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,32 до 0,512	±5	
			от Qt до Qmax	от 0,512 до 50	±2; ±3 свыше 40°С	
			от Qmin до Qt	от 0,504 до 0,807	±5	
	80		от Qt до Qmax	от 0,807 до 150	±2; ±3 свыше 40°С	
			от Qmin до Qt	от 0,8 до 1,28	±5	
			от Qt до Qmax	от 1,28 до 240	±2; ±3 свыше 40°С	
	100		кл. С	от Qmin до Qt	от 0,25 до 0,4	±5
				от Qt до Qmax	от 0,4 до 50	±2; ±3 свыше 40°С
от Qmin до Qt		от 0,394 до 0,63		±5		
от Qt до Qmax	от 0,63 до 150	±2; ±3 свыше 40°С				
от Qmin до Qt	от 0,625 до 1,0	±5				
от Qt до Qmax	от 1,0 до 240	±2; ±3 свыше 40°С				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
74	50/15	-	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,04	±5
			от Qt до Qmax	от 0,04 до 90,0	±2
	50/20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 90,0	±2
75	80	кл. А	от Qmin до Qt2	от 0,48 до 1,2	±5
			от Qt2 до Qt1	от 1,2 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
		кл. В	от Qmin до Qt2	от 0,288 до 0,72	±5
			от Qt2 до Qt1	от 0,72 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
		кл. С	от Qmin до Qt2	от 0,288 до 0,4	±5
			от Qt2 до Qt1	от 0,4 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
77	80	-	от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 80	±2
78	20	кл. А	от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,25	±5
			от Qt до Qmax	от 0,25 до 5,0	±2
		кл. В	от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2
		кл. С	от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 5,0	±2
79	80	кл. А	от Qmin до Qt2	от 0,48 до 1,2	±5
			от Qt2 до Qt1	от 1,2 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
		кл. В	от Qmin до Qt2	от 0,288 до 0,72	±5
			от Qt2 до Qt1	от 0,72 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
		кл. С	от Qmin до Qt2	от 0,288 до 0,4	±5
			от Qt2 до Qt1	от 0,4 до 1,8	±2
			от Qt1 до Qmax	от 1,8 до 180	±1
82	15	кл. А	от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,15	±5
			от Qt до Qmax	от 0,15 до 3	±2; ±3 свыше 40°С
	20		от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,25	±5
			от Qt до Qmax	от 0,25 до 5	±2; ±3 свыше 40°С
	25		от Qmin до Qt	от 0,14 до 0,35	±5
			от Qt до Qmax	от 0,35 до 7	±2; ±3 свыше 40°С
	32		от Qmin до Qt	от 0,24 до 0,6	±5
			от Qt до Qmax	от 0,6 до 12	±2; ±3 свыше 40°С
	40		от Qmin до Qt	от 0,4 до 1	±5
			от Qt до Qmax	от 1 до 20	±2; ±3 свыше 40°С
	50		от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,5	±5
			от Qt до Qmax	от 1,5 до 30	±2; ±3 свыше 40°С

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
82	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3	±2; ±3 свыше 40°С
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5	±2; ±3 свыше 40°С
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7	±2; ±3 свыше 40°С
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12	±2; ±3 свыше 40°С
	40		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,8	±5
			от Qt до Qmax	от 0,8 до 20	±2; ±3 свыше 40°С
	50		от Qmin до Qt	от 0,3 до 1,2	±5
			от Qt до Qmax	от 1,2 до 30	±2; ±3 свыше 40°С
	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,23	±5
			от Qt до Qmax	от 0,23 до 3	±2; ±3 свыше 40°С
	20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,038	±5
			от Qt до Qmax	от 0,038 до 5	±2; ±3 свыше 40°С
	25		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,053	±5
			от Qt до Qmax	от 0,053 до 7	±2; ±3 свыше 40°С
	32		от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,09	±5
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 12	±2; ±3 свыше 40°С
	40		от Qmin до Qt	от 0,1 до 0,15	±5
			от Qt до Qmax	от 0,15 до 20	±2; ±3 свыше 40°С
	50		от Qmin до Qt	от 0,09 до 0,225	±5
			от Qt до Qmax	от 0,225 до 30	±2; ±3 свыше 40°С

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
83	15	-	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,05	±5
			от Qt до Qmax	от 0,05 до 3,125	±2; ±3 свыше 30°С
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,08	±5
			от Qt до Qmax	от 0,08 до 5	±2; ±3 свыше 30°С
	25		от Qmin до Qt	от 0,08 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 8	±2; ±3 свыше 30°С
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,2	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 12	±2; ±3 свыше 30°С
	40		от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,32	±5
			от Qt до Qmax	от 0,32 до 20	±2; ±3 свыше 30°С
50	от Qmin до Qt		от 0,32 до 0,4	±5	
	от Qt до Qmax		от 0,4 до 30	±2; ±3 свыше 30°С	
84	15	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,03 до 0,12	±5
			от Qt до Qmax	от 0,12 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,05 до 0,20	±5
			от Qt до Qmax	от 0,2 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,07 до 0,28	±5
			от Qt до Qmax	от 0,28 до 7,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,12 до 0,48	±5
			от Qt до Qmax	от 0,48 до 12,0	±2
	40	от Qmin до Qt	от 0,2 до 0,80	±5	
		от Qt до Qmax	от 0,8 до 20,0	±2	
	15	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,015 до 0,022	±5
			от Qt до Qmax	от 0,022 до 3,0	±2
	20		от Qmin до Qt	от 0,025 до 0,04	±5
			от Qt до Qmax	от 0,04 до 5,0	±2
	25		от Qmin до Qt	от 0,035 до 0,05	±5
			от Qt до Qmax	от 0,05 до 7,0	±2
	32		от Qmin до Qt	от 0,06 до 0,09	±5
			от Qt до Qmax	от 0,09 до 12,0	±2
40	от Qmin до Qt		от 0,1 до 0,15	±5	
	от Qt до Qmax		от 0,15 до 20,0	±2	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
85	50	кл. В	от Qmin до Qt	от 0,45 до 3	±5
			от Qt до Qmax	от 3 до 30	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,75 до 5	±5
			от Qt до Qmax	от 5 до 50	±2
	80		от Qmin до Qt	от 1,2 до 8	±5
			от Qt до Qmax	от 8 до 80	±2
	100		от Qmin до Qt	от 1,8 до 12	±5
			от Qt до Qmax	от 12 до 120	±2
	125		от Qmin до Qt	от 3 до 20	±5
			от Qt до Qmax	от 20 до 200	±2
	150		от Qmin до Qt	от 4,5 до 30	±5
			от Qt до Qmax	от 30 до 300	±2
	200		от Qmin до Qt	от 7,5 до 50	±5
			от Qt до Qmax	от 50 до 500	±2
	250		от Qmin до Qt	от 12 до 80	±5
			от Qt до Qmax	от 80 до 800	±2
	50	кл. С	от Qmin до Qt	от 0,09 до 0,225	±5
			от Qt до Qmax	от 0,225 до 30	±2
	65		от Qmin до Qt	от 0,15 до 0,375	±5
			от Qt до Qmax	от 0,375 до 50	±2
	80		от Qmin до Qt	от 0,24 до 0,6	±5
			от Qt до Qmax	от 0,6 до 80	±2
	100		от Qmin до Qt	от 0,36 до 0,9	±5
			от Qt до Qmax	от 0,9 до 120	±2
	125		от Qmin до Qt	от 0,6 до 1,5	±5
			от Qt до Qmax	от 1,5 до 200	±2
	150		от Qmin до Qt	от 0,9 до 2,25	±5
			от Qt до Qmax	от 2,25 до 300	±2
	200		от Qmin до Qt	от 1,5 до 3,75	±5
			от Qt до Qmax	от 3,75 до 500	±2
	250		от Qmin до Qt	от 2,4 до 6	±5
			от Qt до Qmax	от 6 до 800	±2
Обозначение расхода: Qmin – наименьший; Qt – переходный; Qmax - наибольший					

Таблица 4 – Основные технические характеристики АСУВ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - для устройств третьего уровня, кроме УСВ - для УСВ - для вторичных устройств - для первичных устройств - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от -40 до +70 от -40 до +55 от +5 до +50 80 от 84 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок эксплуатации, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АСУВ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система учета воды автоматизированная (АСУВ) ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»	АСУВ, зав. № 001	1
Руководство по эксплуатации	03323809.001.И1.РЭ	1
Паспорт-формуляр	03323809.001.И1.ПФ	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Приложение. Методика (метод) измерений объема воды, потребленной за установленные интервалы времени с помощью системы учета воды автоматизированной (АСУВ) ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» эксплуатационного документа 03323809.001.И1.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Государственное унитарное предприятие «Водоканал Санкт-Петербурга»
(ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»)
ИНН 7830000426
Юридический адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кавалергардская, д. 42
Телефон (факс): (812) 305-09-09, (812) 274-13-61
Web-сайт: <http://www.vodokanal.spb.ru/>
E-mail: office@vodokanal.spb.ru

Изготовитель

Государственное унитарное предприятие «Водоканал Санкт-Петербурга»
(ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»)
ИНН 7830000426
Адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кавалергардская, д. 42
Телефон (факс): (812) 305-09-09, (812) 274-13-61
Web-сайт: <http://www.vodokanal.spb.ru/>
E-mail: office@vodokanal.spb.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Республике Татарстан»

(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310659

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»

(ООО «КЭР-Автоматика»)

ИНН 1650352964

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 34Л,
помещ. 1022

Телефон (факс): (843) 528-05-70

E-mail: office2@keravt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451