

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2612

Регистрационный № 60424-15

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированного учета «Ресурс»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированного учета «Ресурс» (далее – системы) предназначены для измерений значений объёма холодной и горячей воды, природного газа, активной и реактивной электрической энергии, тепловой энергии теплоносителя.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в измерении в реальном времени потребления энергоресурсов, преобразовании измеренных значений в цифровой код, последующей передаче, обработке и отображении измерительной информации на автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора.

Измерительные каналы (ИК) систем состоят из:

- нижнего уровня, включающего в себя приборы учета (ПУ), осуществляющие преобразование измеряемых величин в импульсные или цифровые сигналы;
- среднего уровня, включающего в себя средства сбора и передачи данных;
- верхнего уровня, включающего в себя средства обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Номенклатура измеряемых параметров, количество ИК, а также состав нижнего и среднего уровня систем определяются конкретным проектом.

В состав нижнего уровня входят ПУ из следующего списка:

ИК объёма холодной и горячей воды

- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые типа СВК (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №) 13869-13) с встроенным адресным проводным регистратором импульсов С2000-АСР1, счетчики холодной воды СХВ и горячей воды СГВ (рег. № 16078-13) с встроенным адресным радиоканальным регистратором импульсов С2000Р-АСР1, преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ (рег. № 76327-19), расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ МР (рег. № 28363-14), US800 (рег. № 21142-11), счетчики-расходомеры воды Ультрачет (рег. № 73034-18), оснащенные цифровым выходом;

- счетчики горячей и холодной воды крыльчатые по ГОСТ 50601-93 и турбинные по ГОСТ 14167-83, оснащенные импульсным выходом;

ИК объема природного газа

- счетчики газа СГБМ-1,6 (рег. № 27702-11), СГ-1 вариант 12 (рег. № 52178-12), DC (рег. № 32081-12), Гранд (рег. № 46503-11), Гранд-SPI (рег. № 56433-14), Гранд ТК(М) (рег. № 61928-15), ВК-G1,6; ВК-G2,5; ВК-G4 (рег. № 20272-00), ВКГ-2 (рег. № 76565-19), оснащенные импульсным выходом;

ИК количества тепловой энергии и объема теплоносителя

- теплосчетчики С600 Байкал (рег. № 75626-19), КАРАТ-Компакт (рег. № 28112-14), КАРАТ-Компакт 2 (рег. № 65137-16), СТЭ21 "БЕРИЛЛ" (рег. № 58256-14), СТЭ 31 «БЕРИЛЛ» (рег. № 71812-18), ТЭМ-104 (рег. № 58852-14), ПУЛЬС СТУ (рег. № 59326-14), Sonometer 500 (рег. № 58003-14), WESER Heat Meter (рег. № 63093-16), ELF-M (рег. № 62502-15), Теплоучет-1 (рег. № 61496-15), SonoSelect 10, SonoSafe 10 (рег. № 63444-16), ProEXPERT (рег. № 64443-16), НИТЕРМ (рег. № 65853-16), ТеРосс-ТМ (рег. № 32125-15), ЭКО НОМ СТУ (рег. № 75903-19), СТЭУ 41 БЕРИЛЛ (рег. № 76456-19), Sanline (рег. № 66855-17), ВКТ-4М (рег. № 20017-00), ВКТ-7М (рег. № 75057-19), ВКТ-9 (рег. № 76832-19), ВЗЛЕТ ТСПВ (рег. № 74739-19), ТВ7 (рег. № 67815-17), СПТ 941 (рег. № 17687-98), ТМК-Н (рег. № 27635-14), ВЗЛЕТ ТСП-М (рег. № 74420-19), SANEXT (рег. № 71374-18), ТСУ (рег. № 76972-19), Minocal Combi (рег. № 32939-06), Sensonic II (рег. № 45534-10), оснащенные цифровым выходом;

- теплосчетчики по ГОСТ Р 51649-2014 (ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011), оснащенные импульсным выходом;

ИК активной и реактивной электрической энергии

- счетчики статические (электронные) активной электрической энергии класса точности 1 или 2 по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ Р 52322-2005) или класса точности 0,2S или 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 (ГОСТ Р 52323-2005), реактивной электрической энергии класса точности 1 или 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (ГОСТ Р 52425-2005): трехфазные ЛЕ-3 (рег. № 71336-18), НЕВА МТ 3 (рег. № 64506-16), СТЭ561 (рег. № 27328-09), Меркурий 230 (рег. № 23345-07), Меркурий 236 (рег. № 47560-11), СЕ301 (рег. № 34048-08), СЕ307 (рег. № 66691-17), СЕ308 (рег. № 59520-14), СЕ303 (рег. № 33446-08), СЕ304 (рег. № 31424-07), ВЕКТОР-3 (рег. № 34194-14), однофазные ЛЕ (рег. № 33818-12), Берегун (рег. № 37156-08), КАСКАД-11 (рег. № 75517-19), СЕ208 (рег. № 55454-13), МИРТЕК-1-РУ (рег. № 53474-13), Меркурий 203.2Т (рег. № 55299-13), Меркурий 206 (рег. № 46746-11), Меркурий 201.8TLO (рег. № 64606-16), СОЭ-55 (рег. № 28267-13), СОЭ-5 (рег. № 18731-03), СЕ201 (рег. № 34829-13), СЕ102 (рег. № 33820-07), СЕ102М (рег. № 46788-11), НЕВА МТ 1 (рег. № 61544-15), Милур-104 (рег. № 51369-12), Меркурий 204, 208, 234, 238 (рег. № 75755-19), ЦЭ6850 (рег. № 20176-06), ПСЧ-4ТМ.05МНТ (рег. № 76415-19), ИНТЕГРА 101 (рег. № 60924-15), ИНТЕГРА 301 (рег. № 69710-17), Меркурий 200 (рег. № 24410-18), СЭБ-1 (рег. № 13453-98), СЭБ-2 (рег. № 14287-94), оснащенные цифровым выходом;

- счетчики статические (электронные) активной электрической энергии класса точности 1 или 2 по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ Р 52322-2005), или класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005: трехфазные Меркурий 230АМ (рег. № 25617-07), ЦЭ6803В (рег. № 12673-13), однофазные СОЭ-04 (рег. № 46382-11), СТЭ-01 (рег. № 46381-11), Меркурий 201 (рег. № 24411-12), Меркурий 202 (рег. № 26593-18), оснащенные импульсным выходом.

В состав среднего уровня входят средства сбора и передачи данных из следующего списка:

- адресные проводные регистраторы импульсов С2000-АСР2 и С2000-АСР8, осуществляющие прием соответственно до 2-х и 8-ми импульсных сигналов от ПУ, преобразование измерительной информации в цифровой код и передачу данных в контроллеры С2000-КДЛ по двухпроводной линии связи (ДПЛС);

- адресные радиоканальные регистраторы импульсов С2000Р-АСР2, осуществляющие прием до 2-х импульсных сигналов от ПУ, преобразование измерительной информации в цифровой код и передачу данных в адресные радиорасширители С2000Р-АРР32 по радиоканалу в диапазонах частот от 868,0 до 868,2 МГц и от 868,7 до 869,2 МГц;

- адресные радиорасширители С2000Р-АРР32, осуществляющие прием по радиоканалу измерительной информации (до 32-х каналов) от регистраторов С2000Р-АСР2 и С2000Р-АСР1, встроенных в ПУ СХВ и СГВ, и последующую передачу данных в контроллеры С2000-КДЛ по ДПЛС;

- устройства учёта расхода Ресурс-GSM, осуществляющие прием до 4-х импульсных сигналов, а также до 10-ти цифровых сигналов по интерфейсу RS-485 от ПУ, преобразование в цифровой код измерительной информации от ПУ с импульсными выходами, управление внешними устройствами посредством 2-х релейных выходов, передачу данных в цифровом формате на верхний уровень системы посредством GSM;

- контроллеры ДПЛС С2000-КДЛ, осуществляющие прием по ДПЛС измерительной информации от регистраторов С2000-АСР2, С2000-АСР8 и С2000-АСР1, встроенных в ПУ СВК, последующее хранение и передачу данных в устройства М3000-УСПД или на верхний уровень системы по интерфейсу RS-485;

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) М3000-УСПД, осуществляющие прием измерительной информации по интерфейсу RS-485 от контроллеров С2000-КДЛ и ПУ с цифровым выходом, последующую обработку, хранение и передачу данных на верхний уровень системы по сети Ethernet;

- дополнительные устройства, обеспечивающие усиление и согласование сигнала при передаче цифровой информации в сети (такие, как С2000-ПИ, С2000-РПИ, БРИЗ), преобразователи интерфейса (такие как С2000-ПИ – RS-485 в RS-232; С2000-Ethernet – RS-485 в Ethernet; С2000-USB – RS-485 в USB), а также блоки питания с входным напряжением 220 В частотой (50 ± 1) Гц и выходным напряжением 12 В или 24 В.

На верхнем уровне используется АРМ оператора, представляющее собой персональный компьютер типа IBM PC с установленным программным обеспечением (ПО) АРМ «Ресурс». Измерительная информация поступает на сервер сбора данных АРМ «Ресурс» от устройства М3000-УСПД, либо напрямую от контроллеров С2000-КДЛ через преобразователи интерфейсов С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB.

Системы реализуют следующие функции:

- измерения в реальном времени потребления энергоресурсов, сведение баланса поступления и потребления ресурсов на объекте;

- автоматический опрос ПУ в соответствии с заданным расписанием и контроль линий связи с ПУ, закрепление ПУ за потребителями;

- ведение базы данных на АРМ с возможностью формирования отчетных форм, протоколов, выгрузки данных в другие программы и системы;

- обеспечение защиты информации о потреблении энергоресурсов от несанкционированного доступа.

Системы применяются на объектах промышленного и сельскохозяйственного назначения, жилой (ЖКХ) и коммерческой недвижимости.

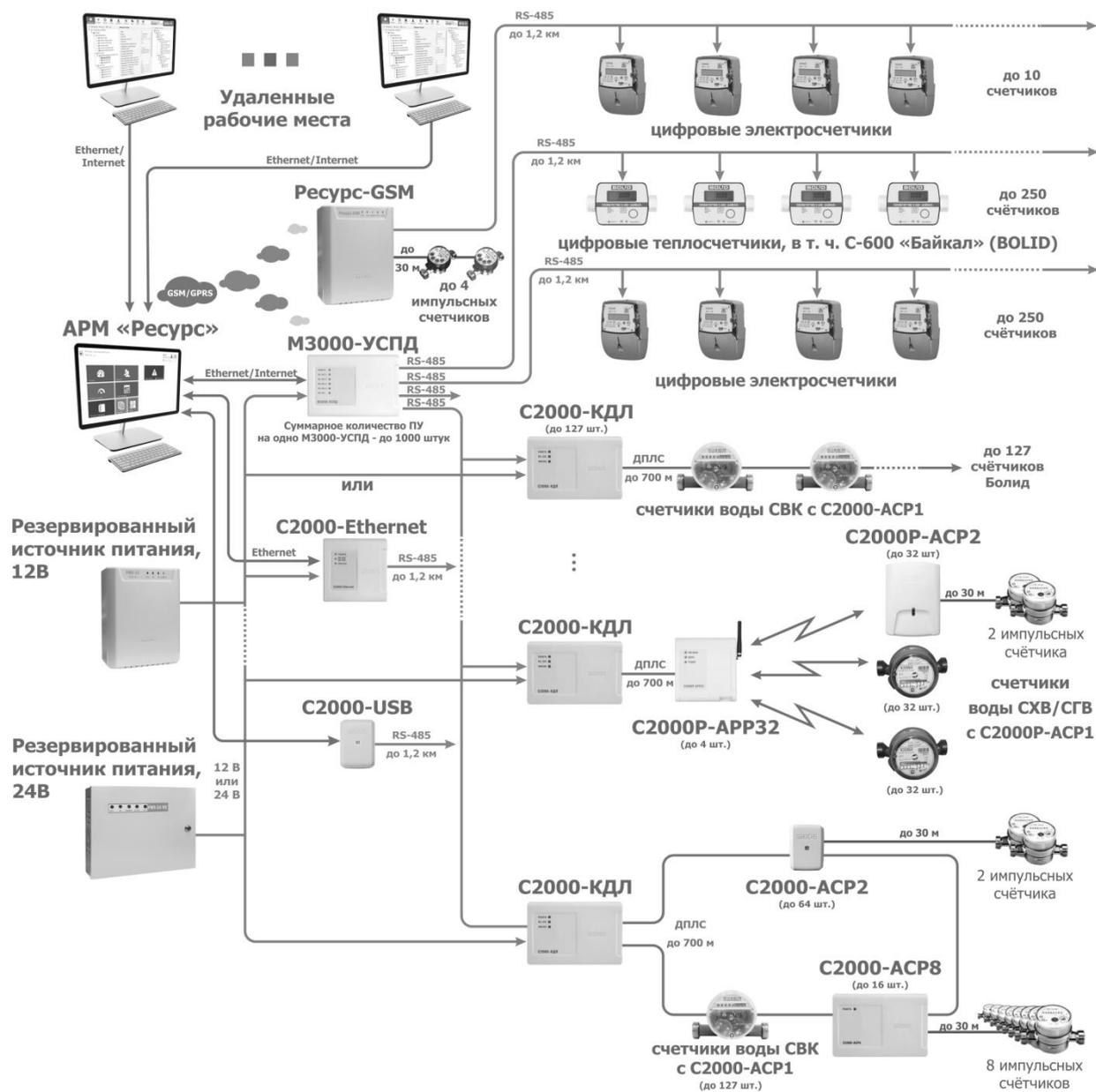


Рисунок 1 - Структурная схема систем автоматизированного учета «Ресурс»

Пломбирование систем не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Заводской номер системы указывается в формуляре на систему.

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем состоит из встроенного ПО (ВПО) ПУ и ПО верхнего уровня АРМ «Ресурс».

Все метрологически значимые вычисления выполняются в ВПО ПУ. ВПО всех ПУ загружается в постоянную память приборов на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

ПО АРМ «Ресурс» осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также обеспечивает считывание архивных значений с контроллеров ДПЛС С2000-КДЛ и устройств М3000-УСПД, ведение базы данных, выгрузку данных в другие программы и системы.

Защита ПО АРМ «Ресурс» от несанкционированного доступа обеспечивается следующими мерами:

- доступ к функциям конфигурирования базы данных защищён паролем администратора;

- доступ к базе данных защищён паролем на уровне СУБД.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики систем оцениваются с учетом влияния ПО всех компонентов, входящих в состав ИК.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО систем

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО для систем без использования М3000-УСПД	ПО для систем с использованием М3000-УСПД
Наименование ПО	АРМ «Ресурс»	АРМ «Ресурс»
Идентификационное наименование ПО	Не ниже 3.6.8	Не ниже 4.0.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	-
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК систем

Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерений ²	Тип ПУ	Состав компонентов среднего и верхнего уровней	Метрологические характеристики ИК ²
1	2	3	4	5
Объём воды	св. 0,000 до 99999,999 м ³	СВК с С2000-АСР1	ДПЛС => С2000-КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (в поддиапазоне от q_{min} до менее q_t); $\delta_{ИК} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{max}); D_q^1 от 0,03 до 20,00 м ³ /ч
		СХВ, СГВ с С2000Р-АСР1	радиосигнал => С2000Р-АРР32 => С2000-КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (в поддиапазоне от q_{min} до менее q_t); $\delta_{ИК} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{max}); D_q^1 от 0,03 до 5,00 м ³ /ч
	Ультразвук	RS-485 => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (в поддиапазоне от q_{min} до менее q_t); $\delta_{ИК} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{max} при температуре воды от +4 до +30 °С); $\delta_{ИК} = \pm 3,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{max} при температуре воды от +30 до +95 °С); D_q^1 от 0,01 до 180,00 м ³ /ч	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём воды	св. 0 до D_{\max} м ³	ПРЭМ	RS-485 => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_{t2}); $\delta_{ИК} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_{t2} до менее q_{t1}); $\delta_{ИК} = \pm 1,0 \%$ (в поддиапазоне от q_{t1} до q_{\max}); D_q^1 от 0,02 до 630,00 м ³ /ч
		US800	RS-485 => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК.пов.у} = \pm 1,5 \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_t при Ду 15-150 мм, 1л); $\delta_{ИК.пов.у} = \pm 1,0 \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_t при Ду 100-150 мм, 2л); $\delta_{ИК.пов.у} = \pm 1,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{\max} при Ду 15-150 мм, 1л); $\delta_{ИК.пов.у} = \pm 0,5 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{\max} при Ду 100-150 мм, 2л); $\delta_{ИК.им.м} = \pm 3,0 \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_t при Ду 32-200 мм, 1л); $\delta_{ИК.им.м} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_t при Ду 100-200 мм, 2л); $\delta_{ИК.им.м} = \pm 2,0 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{\max} при Ду 32-200 мм, 1л); $\delta_{ИК.им.м} = \pm 1,5 \%$ (в поддиапазоне от q_t до q_{\max} при Ду 100-200 мм, 2л); D_q^1 от 0,15 до 1350,00 м ³ /ч

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём воды	св. 0 до D_{\max} М ³	ВЗЛЕТ МР	RS-485 => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{\text{ИК}} = \pm(1,5 + \frac{0,2}{v}) \%$ (при 1л); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(0,7 + \frac{0,2}{v}) \%$ (при 2л); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(0,5 + \frac{0,1}{v}) \%$ (при 3л); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(0,4 + \frac{0,075}{v}) \%$ (при 1л); D_q^1 от $12 \cdot 10^{-3}$ до $22 \cdot 10^6$ м ³ /ч
		ПУ крыльчатые по ГОСТ Р 50601-93 или турбинные по ГОСТ 14167-83 с импульсным выходом ⁴	импульсный сигнал => С2000Р-АСР2 с С2000Р-АРР32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000-КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{\text{ИК}} = \pm(5 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее q_l); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(2 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_l до q_{\max} при температуре воды от +4 до +30 °С);
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{\text{ИК}} = \pm(3 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_l до q_{\max} при температуре воды от +30 до +90 °С); D_q^1 в соответствии с описанием типа ПУ
Объём природного газа	св. 0 до 99999 М ³	ВК-G1,6 ВК-G2,5 ВК-G4	импульсный сигнал => С2000Р-АСР2 с С2000Р-АРР32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000-КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{\text{ИК}} = \pm(3 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее $0,1 \cdot q_{\text{ном}}$); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(1,5 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,1 \cdot q_{\text{ном}}$ до q_{\max}); D_q^1 от 0,016 до 6,000 м ³ /ч
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём природного газа	св. 0,000 до 99999,999 м ³	СГБМ-1,6, Гранд, Гранд ТК(М)	импульсный сигнал => С2000P-АСР2 с С2000P- АРР32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000- КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000- Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} =$ $= \pm(3 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{min} до менее $0,2 \cdot q_{max}$); $\delta_{ИК} =$ $= \pm(1,5 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,2 \cdot q_{max}$ до q_{max} для класса точности 1,5); $\delta_{ИК} =$ $= \pm(1 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,2 \cdot q_{max}$ до q_{max} для класса точности 1,0); D_q^1 от 0,04 до 25,00 м ³ /ч
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	
	св. 0,000 до 99999,999 м ³	СГ-1 вариант 12	импульсный сигнал => С2000P-АСР2 с С2000P- АРР32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000- КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000- Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} =$ $= \pm(3 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{min} до менее $0,2 \cdot q_{max}$); $\delta_{ИК} =$ $= \pm(2 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,2 \cdot q_{max}$ до q_{max}); D_q^1 от 0,045 до 1,600 м ³ /ч
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	
	св. 0,0000 до 999,9999 м ³	DC-1, DC-2, DC-5	импульсный сигнал => С2000P-АСР2 с С2000P- АРР32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000- КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000- Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} =$ $= \pm(1 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$; D_q^1 от 0,01 до 5,00 м ³ /ч
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём природного газа	св. 0 до D_{\max} м ³	Гранд-SPI	импульсный сигнал => С2000P-АСР2 с С2000P-APP32 (или С2000-АСР2, С2000-АСР8) => С2000-КДЛ => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	Измерения объема газа в рабочих условиях: $\delta_{ИК} = \pm(2 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее $0,2 \cdot q_{\max}$); $\delta_{ИК} = \pm(1 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,2 \cdot q_{ном}$ до q_{\max}). Измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям: $\delta_{ИК} = \pm(2,5 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q_{\min} до менее $0,2 \cdot q_{\max}$); $\delta_{ИК} = \pm(1,5 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от $0,2 \cdot q_{ном}$ до q_{\max}); D_q^{-1} от 0,04 до 100,00 м ³ /ч
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	
Тепловая энергия теплоносителя	св. 0 до D_{\max} Гкал	КАРАТ-компакт, КАРАТ-Компакт 2, СТЭ21 «Берилл», СТЭ 31 «Берилл», СТЭУ 41 «Берилл», ТеРосс-ТМ, ТЭМ-104, ПУЛЬС СТУ, Теплоучет-1, ВЗЛЕТ ТСР-М, С-600 «Байкал», ЭКО НОМ СТУ, ТСУ, WESER Heat Meter, ProEXPERT, HITERM, Sanline, SANEXT	RS-485 => М3000-УСПД (или С2000-ПИ, С2000-Ethernet, С2000-USB) => АРМ «Ресурс»	Значения МХ по ГОСТ Р 51649-2014 (ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) для КТ 1: $\delta_{ИК} = \pm(2 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,01 \cdot G_B / G) \%$, $\delta_G = \pm(1 + 0,01 \cdot G_B / G) \%$, для КТ 2: $\delta_{ИК} = \pm(3 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,02 \cdot G_B / G) \%$, $\delta_G = \pm(2 + 0,02 \cdot G_B / G) \%$, для КТ 3: $\delta_{ИК} = \pm(4 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,05 \cdot G_B / G) \%$, $\delta_G = \pm(3 + 0,05 \cdot G_B / G) \%$. $\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t) \%$, $\delta_{вч} = \pm(0,5 + \Delta_{tH} / \Delta_t) \%$, $\delta_{вр} = \pm 0,05 \%$
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Тепловая энергия теплоносителя	св. 0 до D_{\max} Гкал	Minocal Combi, Sensonic II, SONOMETER 500, SonoSelect 10, SonoSafe 10	RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс» RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm 6 \%$ (при Δ_t от +3 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (при Δ_t от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm 4 \%$ (при Δ_t св. +20 °С)
		ВКТ-9, ВКТ-7М, ВЗЛЕТ ТСРВ, ТВ7, ТМК-Н с счетчиками объема теплоносителя, оснащенными импульсным сигналом, и ТС с НСХ по ГОСТ 6651-2009	RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»	Значения МХ по ГОСТ Р 51649-2014 (ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) для КТ 1: $\delta_{ИК} = \pm(2 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,01 \cdot G_{В} / G) \%$ при погрешности канала объема с учетом счетчика не более $\delta_G = \pm(1 + 0,01 \cdot G_{В} / G) \%$, для КТ 2: $\delta_{ИК} = \pm(3 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,02 \cdot G_{В} / G) \%$ при погрешности канала объема с учетом счетчика не более $\delta_G = \pm(2 + 0,02 \cdot G_{В} / G) \%$, для КТ 3: $\delta_{ИК} = \pm(4 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,05 \cdot G_{В} / G) \%$ при погрешности канала объема с учетом счетчика не более $\delta_G = \pm(3 + 0,05 \cdot G_{В} / G) \%$. Погрешность канала разницы температур не более $\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$. $\delta_{вч} = \pm(0,5 + \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$, $\delta_{вр} = \pm 0,01 \%$
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Тепловая энергия теплоносителя	св. 0 до 999999,9 Гкал	СПТ941 с счетчиками объема теплоносителя, оснащенными импульсным сигналом, и ТС с НСХ по ГОСТ 6651-2009	RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm(1 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +2 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,2 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,15 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +20 °С). Значения δ_G и $\delta_{\Delta t}$ вычисляются по типам и МХ используемых ТС и счетчика объема
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	
	св. 0 до 999999 Гкал	ВКТ-4М с счетчиками объема теплоносителя, оснащенными импульсным сигналом, и ТС с НСХ по ГОСТ 6651-2009	RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm(1,5 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +3 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,5 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,25 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при Δ_t от +20 °С). Значения δ_G и $\delta_{\Delta t}$ вычисляются по типам и МХ используемых ТС и счетчика объема
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	
	св. 0 до D_{max} Гкал	Теплосчетчики по ГОСТ Р 51649-2014 (ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) с импульсным выходом ⁴	импульсный сигнал => C2000P-АСР2 с C2000P-АРР32 (или C2000-АСР2, C2000-АСР8) => C2000-КДЛ => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»	Значения МХ по ГОСТ Р 51649-2014 (ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) для КТ 1: $\delta_{ИК} = \pm(2 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,01 \cdot G_B / G + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$, $\delta_G = \pm(1 + 0,01 \cdot G_B / G) \%$, для КТ 2: $\delta_{ИК} = \pm(3 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,02 \cdot G_B / G + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$, $\delta_G = \pm(2 + 0,02 \cdot G_B / G) \%$, для КТ 3: $\delta_{ИК} = \pm(4 + 4 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t + 0,05 \cdot G_B / G + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$, $\delta_G = \pm(3 + 0,05 \cdot G_B / G) \%$. $\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta_{tH} / \Delta_t) \%$, $\delta_{ВЧ} = \pm(0,5 + \Delta_{tH} / \Delta_t) \%$, $\delta_{ВР} = \pm 0,05 \%$
			импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Активная и реактивная электрическая энергия	св. 0 до D_{\max} кВт·ч	Счетчики статические (электронные) активной электрической энергии с непосредственным включением ⁴	<p>RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»</p> <p>RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал => C2000P-АСР2 с C2000P-APP32 (или C2000-АСР2, C2000-АСР8) => C2000-КДЛ => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»</p>	<p>$\delta_{ик}$ активной электрической энергии соответствует классам точности ПУ: 1 или 2 по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ Р 52322-2005); 0,2S или 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 (ГОСТ Р 52323-2005); $\delta_{ик}$ реактивной электрической энергии соответствует классам точности ПУ: 1 или 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (ГОСТ Р 52425-2005). + вес 1 импульса (для ПУ, оснащенных импульсным выходом)</p>
		ТТ + ТН + Счетчики статические (электронные) активной электрической энергии с трансформаторным включением ⁴	<p>RS-485 => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»</p> <p>RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал => C2000P-АСР2 с C2000P-APP32 (или C2000-АСР2, C2000-АСР8) => C2000-КДЛ => M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) => АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»</p>	<p>$\delta_{ик}$ вычисляется по формуле, указанной в примечании 3</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания</p> <p>1 В графе указаны максимальные нижняя и верхняя границы диапазона измерений расхода воды D_q указанными типами ПУ. Диапазон расхода конкретного ИК определяется по значению диаметра условного прохода и типу ПУ.</p> <p>2 D_{\max} - значение емкости отсчетного устройства ПУ;</p> <p>Q_{\min}, Q_t, $Q_{\text{ном}}$ и Q_{\max} - соответственно значения минимального, переходного, номинального и максимального расходов;</p> <p>D_u - диаметр условного прохода;</p> <p>1л и 2л - соответственно однолучевая и двухлучевая зондирования потока;</p> <p>$\delta_{\text{ИК}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала системы;</p> <p>$\delta_{\text{ИК.пов.у}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ, определенной на установке поверочной по эталонному расходомеру-счетчику;</p> <p>$\delta_{\text{ИК.им.м}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ, определенной имитационным методом;</p> <p>v - скорость потока в диапазоне до 20 м/с;</p> <p>$\Delta_{\text{ВИ}}$ - вес одного импульса в единицах измерений физической величины;</p> <p>$X_{\text{изм}}$ - измеренное значение;</p> <p>δ_G - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ по каналу измерения расхода (с учетом метрологических характеристик встроенного или внешнего счетчика расхода и погрешности вычисления расхода);</p> <p>$\Delta_{\text{тн}}$ - наименьший предел измерений разности температур теплоносителя ПУ;</p> <p>Δ_t - измеренное ПУ значение разницы температур теплоносителя;</p> <p>$G_{\text{в}}$ - верхний предел измерений расхода теплоносителя ПУ;</p> <p>G - измеренное ПУ значение расхода теплоносителя;</p> <p>$\delta_{\Delta t}$ - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ по каналу измерения разности температур (с учетом метрологических характеристик ТС и погрешности вычисления разности температур);</p> <p>$\delta_{\text{вч}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии в ПУ;</p> <p>$\delta_{\text{вр}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени в ПУ;</p> <p>ТС - термопреобразователь сопротивления;</p> <p>НСХ - номинальная статистическая характеристика;</p> <p>МХ - метрологические характеристики;</p> <p>ТН - трансформатор напряжения, ТТ - трансформатор тока.</p> <p>3 $\delta_{\text{ИК}}$ активной P_i и реактивной Q_i электрической энергии вычисляются по формуле:</p> $\delta_{\text{ИК}} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\delta_{\text{ТТ}}^2 + \delta_{\text{ТН}}^2 + \delta_{\text{л.с}}^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{\text{со}}^2 + \sum_{k=1}^n \delta_{\text{с.к}}^2} \%,$ <p>где $\delta_{\text{ТТ}}$ - предел допускаемой относительной погрешности ТТ по ГОСТ 7746-2001 при значении I в диапазоне от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$, для которого производится расчет $\delta_{\text{ИК}}$;</p> <p>$\delta_{\text{ТН}}$ - предел допускаемой относительной погрешности ТН по ГОСТ 1983-2001 при значении U в диапазоне от $0,02 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, для которого производится расчет $\delta_{\text{ИК}}$;</p>

Продолжение таблицы 2

$\delta_{л.с}$ - наибольшее (по модулю) значение относительной погрешности, обусловленной падением напряжения в проводной линии связи между ТН и ПУ;
 δ_{Θ} - погрешность трансформаторной схемы подключения за счет угловых погрешностей ТТ и ТН:

$$\delta_{\Theta} = 0,029 \cdot \sqrt{(\Theta_{ТТ}^2 + \Theta_{ТН}^2)} \cdot \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}}{\cos \varphi} \text{ (для } P_i), \delta_{\Theta} = 0,029 \cdot \sqrt{(\Theta_{ТТ}^2 + \Theta_{ТН}^2)} \cdot \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}} \text{ (для } Q_i),$$

$\Theta_{ТТ}$ - предел допускаемой угловой погрешности ТТ (в минутах) по ГОСТ 7746-2001 при значении I в диапазоне от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, для которого производится расчет $\delta_{ИК}$;

$\Theta_{ТН}$ - предел допускаемой угловой погрешности ТН (в минутах) по ГОСТ 1983-2001 при значении U в диапазоне от $0,02 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, для которого производится расчет $\delta_{ИК}$;

$\cos \varphi$ - значение косинуса угла φ между током и напряжением;

$\delta_{со}$ - пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении активной или реактивной электрической энергии;

$\delta_{с.к}$ - пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчика от k-й влияющей величины при измерении активной или реактивной электрической энергии.

4 МХ указанных ПУ должны соответствовать МХ, указанным в 5-м столбце таблицы. МХ ТТ и ТН в ИК активной и реактивной электрической энергии должны соответствовать ГОСТ 7746-2001 и ГОСТ 1983-2001.

Таблица 3 - Основные метрологические и технические характеристики регистраторов С2000-АСР2 и С2000-АСР8

Наименование характеристики	Значение	
	С2000-АСР2	С2000-АСР8
Напряжение питания от ДПЛС, В	от 8 до 10	от 8 до 12
Потребляемый ток, мА, не более	1,0	2,0
Частота счетных импульсов, Гц, не более	70	20
Диапазон счета, импульсов	от 1 до 65365	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации	±1 импульс за время счета	
Габаритные размеры, мм, не более	48x30x23	156x107x39
Масса, кг, не более	0,04	0,3

Таблица 4 - Основные метрологические и технические характеристики регистраторов С2000Р-АСР1 и С2000Р-АСР2

Наименование характеристики	Значение	
	С2000Р-АСР1	С2000Р-АСР2
Диапазоны рабочих частот, МГц	от 868,0 до 868,2; от 868,7 до 869,2	
Излучаемая мощность в режиме передачи, мВт	не более 10	
Элемент питания	ER14250 3,6 В	CR2477Т 3,0 В
Среднее время работы в дежурном режиме, лет	до 7	
Интервал передачи данных со счётчиков в дежурном режиме, мин	60	
Параметры счета импульсов: - пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации, импульсы за время счета - частота следования импульсов на счетных входах 1 и 2, Гц, не более - частота следования импульсов на счетном входе 3, Гц, не более	В соответствии с описанием типа и технической документацией на ПУ СХВ/СГВ	±1 1,3 100
Диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +50	от -20 до +50

Таблица 5 - Основные технические характеристики регистраторов С2000-АСР1

Наименование характеристики	Значение
Питание контроллера «С2000-АСР1»	от ДПЛС
Резервное питание	CR2032 3,0 В
Средний ток потребления в режиме работы от литиевого элемента питания CR2032, мкА	1,5
Средний ток потребления в режиме работы от ДПЛС, мкА	500
Диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +50
Время непрерывной работы прибора	круглосуточно
Масса, г	не более 850
Чувствительность, мЗ	0,001

Таблица 6 - Основные технические характеристики устройств «Ресурс-GSM»

Наименование характеристики	Значение
Параметры напряжения питания от сети переменного тока	от 200 до 240 В, 50 Гц
Напряжение и емкость резервного источника питания, В; А*ч	12; 7
Мощность, потребляемая от сети 220 В, Вт, не более	10
Частота счетных импульсов, Гц, не более	40
Минимальная продолжительность импульса	12 мс
Максимально допустимая нагрузка на выходах, А	2 А 28VDC/0,5 А 125VAC
Частотный диапазон передачи данных	GSM850, EGSM900, DCS1800, PCS1900
Емкость буфера событий	500 событий
Ёмкость буфера логирования при частоте 1 запись/мин, суток	24
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации	±1 импульс за время счета

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Число подключенных импульсных счетчиков	до 4
Число релейных выходов	2
Диапазон рабочих температур, °С - при работе без аккумуляторной батареи - при работе с аккумуляторной батареей	от +5 до +50 от -10 до +55
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 (IEC 529-89)	IP30
Габаритные размеры, мм, не более	220x170x90
Масса прибора (без аккумуляторной батареи), кг, не более	0,5

Таблица 7 - Основные технические характеристики контроллеров ДПЛС С2000-КДЛ

Наименование характеристики	Значение
Количество подключаемых С2000-АСР2	от 1 до 64
Количество подключаемых С2000-АСР8	от 1 до 16
Напряжение питания, В	от 10 до 28
Потребляемый ток при отсутствии адресных устройств, мА, не более:	70
Длина двухпроводной линии, м, не более	800
Число подключаемых «С2000-КДЛ» на линию RS485, не более	127
Габаритные размеры, мм, не более	150x103x35
Масса, кг, не более	0,3
Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +55

Таблица 8 - Основные технические характеристики УСПД «М3000-УСПД»

Наименование характеристики	Значение
Напряжение источника питания, В	от 10,2 до 28,4
Средний ток потребления, мА: при 12В, не более при 24В, не более	250 125
Резервное питание	CR2032 3,0 В
Точность хода встроенных энергонезависимых часов, с/сутки	±5
Автоматическая коррекция точного времени, раз/сутки	1
Количество RS-линий УСПД	4 линии RS-485 1 линия RS-232
Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +55
Масса прибора	0,3 кг
Габаритные размеры прибора, мм	156×107×39
Время непрерывной работы прибора	круглосуточно

Таблица 9 - Основные технические характеристики дополнительных устройств и АРМ

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации ПУ	в соответствии с описанием типа ПУ
Диапазон рабочих температур вокруг преобразователей интерфейсов, АРМ, °С	от -40 до +55
Относительная влажность окружающего компонента среднего и верхнего уровня воздуха (в диапазоне рабочих температур), %	от 30 до 80

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист документа АЦДР.424145.003 РЭ «Система автоматизированного учета «Ресурс». Руководство по эксплуатации».

Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированного учета «Ресурс» (количество и номенклатура компонентов систем - в соответствии с заказом)	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Диск с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АЦДР.424145.003 РЭ	1 экз.
Инструкция оператора	АЦДР.424145.003 ИО	1 экз.
Формуляр системы	АЦДР.424145.003 ФО	1 экз. ¹
Примечание - 1 Указанные документы в печатном виде поставляются в соответствии с отдельным заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 документа АЦДР.424145.003 РЭ «Система автоматизированного учета «Ресурс». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированного учёта «Ресурс»

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

АЦДР.424145.003 ТУ «Системы автоматизированного учёта «Ресурс». Технические условия»

Изготовитель

ЗАО НВП «Болид»

ИНН: 5018000402

Адрес: 141070, г. Королев Московской обл., ул. Пионерская, д. 4

Тел./факс +7 (495) 775-71-55

e-mail: info@bolid.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.