

**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  $(50 \pm 1)$  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.

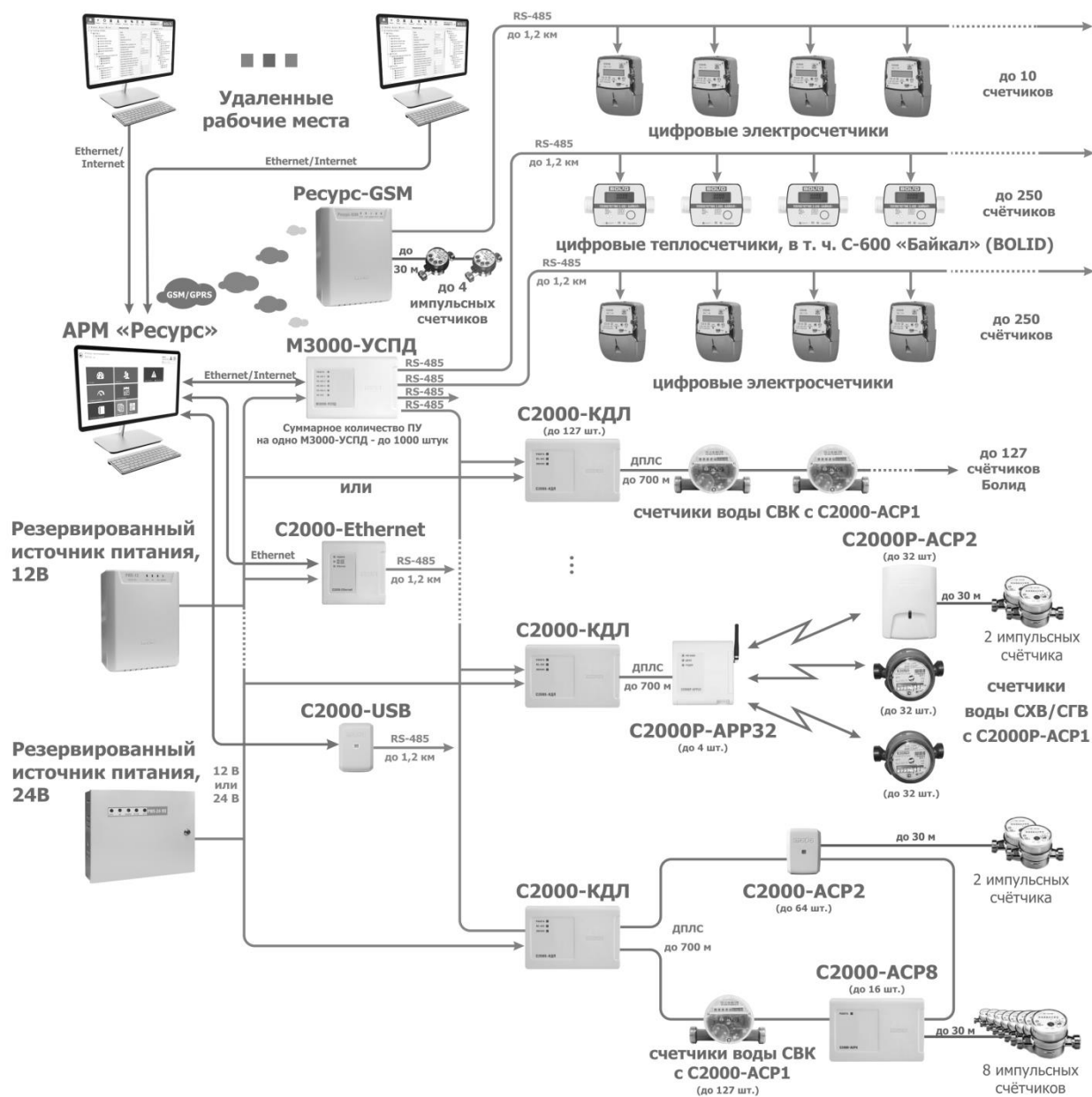


Рисунок 1 - Структурная схема систем автоматизированного учета «Ресурс»

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 <sup>2</sup>	Тип ПУ	Состав компонентов среднего и верхнего уровней	Метрологические характеристики ИК <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Объём воды	св. 0,000 до 99999,999 м <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /ч
	св. 0 до 999999 м <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> /ч

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём воды	св. 0 до $D_{\max}$ М <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> /ч
		ПУ крыльчатые по ГОСТ Р 50601-93 или турбинные по ГОСТ 14167-83 с импульсным выходом <sup>4</sup>	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); $\delta_{\text{ИК}} = \pm(3 + \frac{\Delta_{\text{ВИ}}}{X_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100) \%$ (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 <sup>3</sup>		БК-G1,6 БК-G2,5 БК-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»
		импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём природного газа	св. 0,000 до 99999,999 м <sup>3</sup>	СГБМ-1,6,	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»	$\delta_{ИК} = \pm(3 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q <sub>min</sub> до менее 0,2·q <sub>max</sub> ); $\delta_{ИК} = \pm(1,5 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от 0,2·q <sub>max</sub> до q <sub>max</sub> для класса точности 1,5);
	св. 0,000 до 999999,999 м <sup>3</sup>	Гранд, Гранд ТК(М)	импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm(1 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от 0,2·q <sub>max</sub> до q <sub>max</sub> для класса точности 1,0); D <sub>q</sub> <sup>1</sup> от 0,04 до 25,00 м <sup>3</sup> /ч
	св. 0,000 до 99999,999 м <sup>3</sup>	СГ-1 вариант 12	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» импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm(3 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от q <sub>min</sub> до менее 0,2·q <sub>max</sub> ); $\delta_{ИК} = \pm(2 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ (в поддиапазоне от 0,2·q <sub>max</sub> до q <sub>max</sub> ); D <sub>q</sub> <sup>1</sup> от 0,045 до 1,600 м <sup>3</sup> /ч
св. 0,0000 до 999,9999 м <sup>3</sup> св. 0,000 до 9999,999 м <sup>3</sup>	DC-1, DC-2, DC-5	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» импульсный сигнал => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{ИК} = \pm(1 + \frac{\Delta_{ВИ}}{X_{ИЗМ}} \cdot 100) \%$ D <sub>q</sub> <sup>1</sup> от 0,01 до 5,00 м <sup>3</sup> /ч	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объём природного газа	св. 0 до $D_{\max}$ м <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> /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: $\delta_{ИК} = \pm(2 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,01 \cdot G_{В} / G) \%$ , $\delta_G = \pm(1 + 0,01 \cdot G_{В} / G) \%$ , для КТ 2: $\delta_{ИК} = \pm(3 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,02 \cdot G_{В} / G) \%$ , $\delta_G = \pm(2 + 0,02 \cdot G_{В} / G) \%$ , для КТ 3: $\delta_{ИК} = \pm(4 + 4 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t + 0,05 \cdot G_{В} / G) \%$ , $\delta_G = \pm(3 + 0,05 \cdot G_{В} / G) \%$ .
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	$\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$ , $\delta_{Вч} = \pm(0,5 + \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$ , $\delta_{Вр} = \pm 0,05 \%$

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 $\Delta_t$ от +3 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm 5 \%$ (при $\Delta_t$ от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm 4 \%$ (при $\Delta_t$ 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 $\delta_G = \pm(2 + 0,02 \cdot G_{В} / G) \%$ ,
			RS-485 => Ресурс-GSM => АРМ «Ресурс»	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 $\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$ . $\delta_{вч} = \pm(0,5 + \Delta_{тН} / \Delta_t) \%$ , $\delta_{вр} = \pm 0,01 \%$

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 $\Delta_t$ от +2 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,2 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при $\Delta_t$ от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,15 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при $\Delta_t$ от +20 °С). Значения $\delta_G$ 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 $\Delta_t$ от +3 до менее +10 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,5 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при $\Delta_t$ от +10 до менее +20 °С); $\delta_{ИК} = \pm(0,25 + \delta_G + \delta_{\Delta t}) \%$ (при $\Delta_t$ от +20 °С). Значения $\delta_G$ 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 <sup>4</sup>	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 <sup>4</sup>	<p>RS-485 =&gt; M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>RS-485 =&gt; Ресурс-GSM =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал =&gt; C2000P-АСР2 с C2000P-APP32 (или C2000-АСР2, C2000-АСР8) =&gt; C2000-КДЛ =&gt; M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал =&gt; Ресурс-GSM =&gt; АРМ «Ресурс»</p>	<p><math>\delta_{ик}</math> 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); <math>\delta_{ик}</math> 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 <sup>4</sup>	<p>RS-485 =&gt; M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>RS-485 =&gt; Ресурс-GSM =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал =&gt; C2000P-АСР2 с C2000P-APP32 (или C2000-АСР2, C2000-АСР8) =&gt; C2000-КДЛ =&gt; M3000-УСПД (или C2000-ПИ, C2000-Ethernet, C2000-USB) =&gt; АРМ «Ресурс»</p> <p>импульсный сигнал =&gt; Ресурс-GSM =&gt; АРМ «Ресурс»</p>	<p><math>\delta_{ик}</math> вычисляется по формуле, указанной в примечании 3</p>

Продолжение таблицы 2

Примечания

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.

2  $D_{\max}$  - значение емкости отсчетного устройства ПУ;

$Q_{\min}$ ,  $Q_t$ ,  $Q_{\text{ном}}$  и  $Q_{\max}$  - соответственно значения минимального, переходного, номинального и максимального расходов;

$D_u$  - диаметр условного прохода;

1л и 2л - соответственно однолучевая и двухлучевая зондирования потока;

$\delta_{\text{ИК}}$  - пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала системы;

$\delta_{\text{ИК.пов.у}}$  - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ, определенной на установке поверочной по эталонному расходомеру-счетчику;

$\delta_{\text{ИК.им.м}}$  - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ, определенной имитационным методом;

$v$  - скорость потока в диапазоне до 20 м/с;

$\Delta_{\text{ВИ}}$  - вес одного импульса в единицах измерений физической величины;

$X_{\text{изм}}$  - измеренное значение;

$\delta_G$  - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ по каналу измерения расхода (с учетом метрологических характеристик встроенного или внешнего счетчика расхода и погрешности вычисления расхода);

$\Delta_{\text{тн}}$  - наименьший предел измерений разности температур теплоносителя ПУ;

$\Delta_t$  - измеренное ПУ значение разницы температур теплоносителя;

$G_{\text{в}}$  - верхний предел измерений расхода теплоносителя ПУ;

$G$  - измеренное ПУ значение расхода теплоносителя;

$\delta_{\Delta t}$  - пределы допускаемой относительной погрешности ПУ по каналу измерения разности температур (с учетом метрологических характеристик ТС и погрешности вычисления разности температур);

$\delta_{\text{вч}}$  - пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии в ПУ;

$\delta_{\text{вр}}$  - пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени в ПУ;

ТС - термопреобразователь сопротивления;

НСХ - номинальная статистическая характеристика;

МХ - метрологические характеристики;

ТН - трансформатор напряжения, ТТ - трансформатор тока.

3  $\delta_{\text{ИК}}$  активной  $P_i$  и реактивной  $Q_i$  электрической энергии вычисляются по формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\delta_{\text{ТТ}}^2 + \delta_{\text{ТН}}^2 + \delta_{\text{л.с}}^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{\text{со}}^2 + \sum_{k=1}^n \delta_{\text{с.к}}^2} \%,$$

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  $\delta_{\text{ИК}}$ ;

$\delta_{\text{ТН}}$  - 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  $\delta_{\text{ИК}}$ ;

Продолжение таблицы 2

<p><math>\delta_{л.с}</math> - наибольшее (по модулю) значение относительной погрешности, обусловленной падением напряжения в проводной линии связи между ТН и ПУ;</p> <p><math>\delta_{\Theta}</math> - погрешность трансформаторной схемы подключения за счет угловых погрешностей ТТ и ТН:</p> $\delta_{\Theta} = 0,029 \cdot \sqrt{(\Theta_{ТТ}^2 + \Theta_{ТН}^2)} \cdot \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}}{\cos \varphi} \text{ (для } P_i), \delta_{\Theta} = 0,029 \cdot \sqrt{(\Theta_{ТТ}^2 + \Theta_{ТН}^2)} \cdot \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}} \text{ (для } Q_i),$ <p><math>\Theta_{ТТ}</math> - предел допускаемой угловой погрешности ТТ (в минутах) по ГОСТ 7746-2001 при значении I в диапазоне от <math>0,05 \cdot I_{ном}</math> до <math>1,2 \cdot I_{ном}</math>, для которого производится расчет <math>\delta_{ИК}</math>;</p> <p><math>\Theta_{ТН}</math> - предел допускаемой угловой погрешности ТН (в минутах) по ГОСТ 1983-2001 при значении U в диапазоне от <math>0,02 \cdot U_{ном}</math> до <math>1,2 \cdot U_{ном}</math>, для которого производится расчет <math>\delta_{ИК}</math>;</p> <p><math>\cos \varphi</math> - значение косинуса угла <math>\varphi</math> между током и напряжением;</p> <p><math>\delta_{со}</math> - пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении активной или реактивной электрической энергии;</p> <p><math>\delta_{с.к}</math> - пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчика от k-й влияющей величины при измерении активной или реактивной электрической энергии.</p> <p>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.</p>
--

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	CR2477T 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. <sup>1</sup>
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](mailto:office@vniims.ru)

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