

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR предназначены для измерений температуры поверхности отопительных приборов и формирования условного интегрального показателя теплопотребления, измерений объема потребления горячей и холодной воды, газа, электрической и тепловой энергии у индивидуальных потребителей.

#### Описание средства измерений

Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR относятся к проектно-компонным изделиям (ИС-2 по ГОСТ 8.596-2002) и содержат измерительные, связующие, вычислительные и вспомогательные компоненты.

Системы INDIV-X-AMR выполняют измерения, автоматический сбор, обработку, отображение, ведение базы данных на сервере сбора данных с возможностью печати отчетов, хранение и передачу измерительной информации в диспетчерские и расчетные центры и информационные системы верхнего уровня.

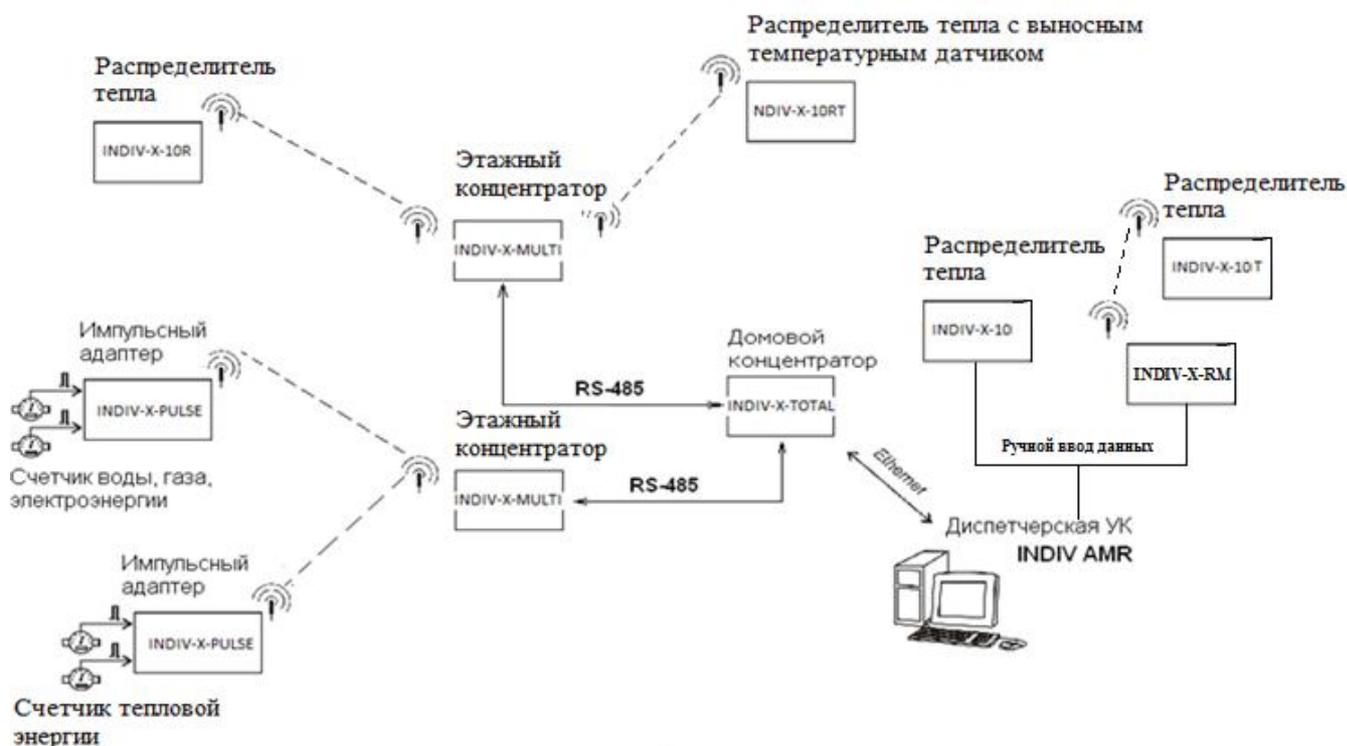


Рис.1 – Структурная схема системы автоматизированной измерительной количества энергоресурсов INDIV-X-AMR

В качестве измерительных компонентов каналов системы INDIV-X-AMR используются:  
 - устройства для распределения тепловой энергии электронные INDIV-X-10R, INDIV-X-10RT, INDIV-X-10, INDIV-X-10T (Госреестр №56745-14)  
 - счетчики холодной и горячей воды;  
 - счетчики газа объемные;  
 - счетчики электрической энергии;  
 - счетчики тепловой энергии.

В системе INDIV-X-AMR используются счетчики с импульсным выходным сигналом. Типы используемых счетчиков энергоресурсов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип счетчика	Номер в государственном реестре средств измерений
Счетчики холодной и горячей воды	
Счетчики холодной и горячей воды ЕТК/ЕТW Водочёт. ЗАО "Компания Верле", г. Москва	19727-03
Счетчики холодной и горячей воды МТК/МNК/МТW Водочёт. ЗАО "Компания Верле", г. Москва	19728-03
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2, WFW2. ООО "НПП "ИТЭЛМА Билдинг Системс", г. Москва	54418-13
Счетчики холодной и горячей воды ВМХ и ВМГ. ОАО УК "Завод Водоприбор", г. Москва	18312-03
Счетчики холодной и горячей ВСКМ 90. ООО «ПК Прибор», г. Москва	32539-11
Счетчики холодной и горячей воды ПУЛЬС. ООО "Аква-С", г.Реутов	47244-11
Счетчики газа	
Счетчики газа мембранные G4-RF1, G6-RF1, G10. Фирма "Itron GmbH", Германия	14351-12
Счетчики газа объемные диафрагменные. ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6) и ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6)Т. Фирма "Elster s.r.o.", Словакия	30894-05
Счетчики газа диафрагменные с температурной компенсацией ВК-G1,6Т; ВК-G2,5Т; ВК-G4Т; ВК-G6Т; ВК-G10Т; ВК-G16Т; ВК-G25Т. Фирма "Elster GmbH", Германия	36709-08
Счетчики газа диафрагменные. ВК-G1,6; ВК-G2,5; ВК-G4; ВК-G6; ВК-G10; ВК-G16; ВК-G25. Фирма "Elster GmbH", Германия	36707-08
Счетчики газа ГЕЛИКОН. ЗАО "ИВК-Саяны", г.Москва	49900-12
Счетчики газа. СГБМ-1,6. ООО ПКФ "Бетар", г. Чистополь	27702-11

Продолжение таблицы 1

Наименование, тип счетчика	Номер в государственном реестре средств измерений
Счетчики электрической энергии	
Счетчики электрической энергии Энергомера ЦЭ6807П. ЗАО "Энергомера", г.Ставрополь	25473-07
Счетчики электрической энергии ЦЭ6803В ЗАО "Энергомера", г.Ставрополь	12673-06
Счетчики электрической энергии ЦЭ6807Б ЗАО "Энергомера", г.Ставрополь	13119-06
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 201. ООО "НПК "Инкотекс", г.Москва	24411-12
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 202. ООО "Научно-производственная холдинговая компания "Инкотекс", г. Москва	26593-07
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230АМ. ООО "Научно-производственная холдинговая компания "Инкотекс", г. Москва	25617-07
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 300. ЗАО "Энергомера", г. Ставрополь	31720-06
Теплосчетчики Sonometer 1100. Фирма "Hydrometer GmbH" (торговая марка "Danfoss"), Германия	49318-12
Теплосчетчики SONOMETER 500. Фирма "Hydrometer GmbH" (торговая марка "Danfoss"), Германия	58003-14
Теплосчетчики M-CAL Compact (мод. 447, 450). Фирма "Hydrometer GmbH", Германия (торговая марка "Danfoss A/S", Дания)	38723-08
Теплосчетчики M-CAL MC. Фирма "Hydrometer GmbH", Германия (торговая марка "Danfoss A/S", Дания)	55440-13

Устройства для распределения тепловой энергии электронные INDIV-X-10R, INDIV-X-10RT, INDIV-X-10, INDIV-X-10T (далее - устройства INDIV-X) предназначены для измерений температуры  $t_m$  тепловоспринимающей металлической пластины, закрепляемой на поверхности отопительного прибора. Измеренная температура в каждом такте измерений используется для вычисления разности температур  $Dt = (t_m - 20)$ , °С, и безразмерной скорости накопления показаний  $R$  по правилу:

$$\begin{aligned} \text{если } t_m \geq t_z \quad R &= \frac{Dt}{60} \cdot \frac{0}{0} \cdot 1,15 \times 0,066 \times 1,28^{1,15} \\ \text{если } t_m < t_z \quad R &= 0 \end{aligned}$$

где:  $t_z$  – «стартовая» температура, °С.

Показание  $W$  устройства для распределения тепловой энергии образуется суммированием значений  $R$  по тактам измерений:

$$W = \sum_{i=1}^N R_i$$

$N$  - число тактов измерений.

Устройство отображает на дисплее текущую интегральную величину  $W$  и передает ее по радиосети системы этажному концентратору INDIV-X-MULTI. На основе массива показаний  $W$  выполняется расчет относительной доли теплоотдачи данного отопительного прибора в коллективной системе отопления.

Счетчики воды, газа, электрической и тепловой энергии с импульсным выходом подключаются кабелем к адаптерам INDIV-X-PULSE, производящим счет импульсов, функциональные преобразования, архивирование данных и периодическую передачу результатов сетевым узлам по радиоканалу.

К связующим компонентам каналов ИС INDIV-X-AMR относятся:

- импульсные адаптеры INDIV-X-PULSE
- этажные концентраторы INDIV-X-MULTI, устройства для ручного сбора данных INDIV-X-RM для приема данных от устройств INDIV-X и импульсных адаптеров INDIV-X-PULSE по радиоканалу;
- домовые концентраторы INDIV-X-TOTAL.

Этажные концентраторы INDIV-X-MULTI осуществляют прием измеренных значений непосредственно от устройств INDIV-X и через импульсные адаптеры INDIV-X-PULSE от счетчиков воды, газа, электроэнергии, тепловой энергии, образуя общую радиосеть в зоне устойчивого приема радиосигнала. Максимальное количество этажных концентраторов в одной радиосети составляет 243, максимальное количество измерительных компонентов в одной радиосети составляет 3000. В случае попадания сигналов каких-либо измерительных компонентов в зоны приема двух или более этажных концентраторов одной радиосети распределение этих компонентов между концентраторами происходит автоматически по принципу наличия более устойчивого сигнала. В каждом этажном концентраторе производится архивирование ежемесячных показаний всех измерительных компонентов, передающих данные на этот этажный концентратор за последние 18 месяцев работы ИС.

Вычислительным компонентом в ИС INDIV-X-AMR, оборудованных домовым концентратором, является компьютер с программным обеспечением INDIV AMR для сбора данных. Компьютер связан с домовым концентратором через Ethernet.

Считывание данных производится по запросу диспетчера или в автоматическом режиме по установленному расписанию. В каждом считанном файле содержатся как текущие, так и архивные данные. В ПО INDIV AMR предусмотрен интерфейс для ручного ввода данных от устройств для распределения тепловой энергии модификаций INDIV-X-10 и INDIV-X-10T.

Питание устройств INDIV-X, импульсных адаптеров INDIV-X-PULSE осуществляется от встроенных литиевых элементов. Питание домовых концентраторов INDIV-X-TOTAL, этажных концентраторов INDIV-X-MULTI осуществляется от сети постоянного тока 24 В.

Вспомогательными компонентами ИС INDIV-X-AMR являются инфракрасный программатор INDIV-X-SET - устройство для конфигурирования импульсных адаптеров и устройств для распределения тепловой энергии и тестовые датчики INDIV-X-TEST - устройства контроля качества радиосвязи.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение систем автоматизированных измерительных количества энергоресурсов INDIV-X-AMR включает в себя программы для считывания, архивирования и обработки данных, создания и распечатки отчетов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	INDIV AMR
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.19
Цифровой идентификатор ПО	ACD2

Программное обеспечение защищено паролями пользователей и администратора.  
Уровень защиты средний по Р 50.20.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

В таблицах 3-8 приведены метрологические и технические характеристики измерительных каналов системы автоматизированной измерительной количества энергоресурсов INDIV-X-AMR, а также импульсного адаптера INDIV-X-PULSE.

Характеристики измерительных каналов с устройствами для распределения тепловой энергии электронными INDIV-X-10R, INDIV-X-10RT, INDIV-X-10, INDIV-X-10T приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристики	Значение характеристики
Диапазон температур	от + 10 до + 105 °С
Стартовая температура $t_z$	40 °С - июнь, июль и август 30 °С - во все остальные месяцы года
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интегральной величины $W$	при 5 °С $\Delta t < 10$ °С 12 %
	при 10 °С $\Delta t < 15$ °С 8 %
	при 15 °С $\Delta t < 40$ °С 5 %
	при 40 °С $\Delta t$ 3 % где $\Delta t$ разность измеряемых температур

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов со счетчиками холодной и горячей воды приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, тип счетчика	Пределы допускаемых относительных погрешностей, %	
	от $Q_{min}$ до $Q_t$	от $Q_t$ до $Q_{max}$
Счетчики холодной и горячей воды ЕТК/ЕТW Водоучёт	±5	±2
Счетчики холодной и горячей воды МТК/МНК/МТW Водоучёт		
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2, WFW2		
Счетчики холодной и горячей воды ВМХ и ВМГ	±5	±2 (х.в.) ±3 (г.в.)
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90		

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов со счетчиками газа приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование, тип счетчика	Пределы допускаемых относительных погрешностей, %	
	от $Q_{min}$ до $0,1Q_{nom}$	от $0,1Q_{nom}$ до $Q_{max}$
Счетчики газа мембранные G4-RF1, G6-RF1, G10		
Счетчики газа объемные диафрагменные ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6) и ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6)Т		
Счетчики газа диафрагменные с температурной компенсацией ВК-G1,6Т; ВК-G2,5Т; ВК-G4Т; ВК-G6Т; ВК-G10Т; ВК-G16Т; ВК-G25Т		
Счетчики газа диафрагменные ВК-G1,6; ВК-G2,5; ВК-G4; ВК-G6; ВК-G10; ВК-G16; ВК-G25	±3	±1,5
Счетчики газа ГЕЛИКОН	±2 от $Q_{min}$ до $0,2Q_{max}$	±1 от $0,2Q_{max}$ до $Q_{max}$
Счетчики газа СГБМ-1,6	±2,5 от $Q_{min}$ до $0,2Q_{max}$	±1,0 (кл. 1,0) ±1,5 (кл. 1,5) от $0,2Q_{max}$ до $Q_{max}$

Характеристики точности измерительных каналов со счетчиками активной электрической энергии приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование, тип счетчика	Класс точности
Счетчики электрической энергии Энергомера ЦЭ6807П	1 или 2
Счетчики электрической энергии ЦЭ6803В	
Счетчики электрической энергии ЦЭ6807Б	
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 201	
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 202	
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230АМ	0,5S Меркурий 230 АМ-00, Меркурий 230 АМ-03 1.0 Меркурий 230 АМ-01, Меркурий 230 АМ-02
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 300	0,5S по ГОСТ 31819.22-12, 1 или 2 по ГОСТ 31819.21-12

Пределы допускаемой относительной погрешности и классы точности измерительных каналов со счетчиками тепловой энергии (теплосчетчиками) приведены в таблице 7.

Таблица 7

Продолжение таблицы 7	Пределы допускаемых погрешностей, %; класс точности
Теплосчетчики Sonometer 1100	±6 3 °C£DT<10 °C
Теплосчетчики SONOMETER 500	±5 10 °C£DT<20 °C
Теплосчетчики M-CAL Compact (мод. 447, 450)	±4 DT>20 °C (Класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011)
Теплосчетчики M-CAL MC	Класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011

Характеристики импульсного адаптера INDIV-X-PULSE приведены в таблице 8.

Таблица 8

Характеристики	Значение
Количество входов	2
Частота входных импульсов, Гц, не более	17
Длительность входных импульсов, не менее, мс	30
Диапазон счета импульсов	от 0 до 999999999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, не более	$\pm 1$ имп на 10000 имп
Максимальная мощность радиопередатчика, мВт	10

Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов при измерении реального времени  $\pm 16$  с/сут.

Рабочие условия применения системы – закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов с температурой окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 50 °С, без конденсации влаги, при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра системы автоматизированной измерительной количества энергоресурсов INDIV-X-AMR.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность систем автоматизированных измерительных количества энергоресурсов INDIV-X-AMR приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Система автоматизированная измерительная количества энергоресурсов INDIV-X-AMR.	1	
Устройства для распределения тепловой энергии электронные INDIV-X-10R, INDIV-X-10RT, INDIV-X-10, INDIV-X-10T с тепловыми адаптерами и монтажными комплектами		В соответствии с проектом
Квартирные счетчики воды, газа, электрической и тепловой энергии		
Импульсные адаптеры INDIV-X-PULSE		
Этажные концентраторы INDIV-X-MULTI		
Домовые концентраторы INDIV-X-TOTAL		
Инфракрасный программатор INDIV-X-SET	1	
Устройство ручного сбора данных INDIV-X-RM	1	
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Программное обеспечение INDIV-X-AMR	1	
ПО INDIV-X-AMR. Руководство оператора	1	

#### Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2133-2014 «ГСИ. Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR. Методика поверки», утвержденном ФБУ «Ростест - Москва» 01 сентября 2014 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование, тип средств поверки, вспомогательного оборудования, программного продукта	Нормированные значения метрологических характеристик
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Диапазон от 0,1 Гц до 100 МГц; относительная погрешность кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 12 месяцев
Генератор импульсов Г5-82	Период повторения импульсов $1—9,9 \cdot 10^7$ мкс; длительность от 0,1 мкс до 5 с; амплитуда до 60 В
Секундомер электронный "СЧЕТ-1 М"	Диапазон от 0,001 до 99999,9 с; Абсолютная погрешность $\pm (6 \cdot 10^{-5} T + C)$ с, где T – измеряемый период, C - дискретность
Компьютер с программным обеспечением INDIV-X-AMR	
Установка для поверки счетчиков воды	Диапазон расхода от 0,002 до 5 м <sup>3</sup> /ч; Относительная погрешность не более $\pm 0,5\%$
Поверочные расходомерные установки УЭРГ-100, УПСГ-6500, УПГ-6500	Относительная погрешность: $\pm 0,1\%$ УЭРГ-100 $\pm 0,3\%$ УПСГ-6500, УПГ-6500
Установки для поверки счетчиков электрической энергии	Класс точности 0,05...0,2
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2	Диапазон от – 50 до + 200 °С, 2-го разряда
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta_t = \pm (0,0035 + 10^{-5} X)$ °С
Термостаты жидкостные, диапазон температуры от 0 до 150°С	Стабильность и однородность поля температур не хуже $\pm 0,05$ °С

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений систем измерительных INDIV-X-AMR изложены в разделе «Назначение изделия и принцип работы» документа «Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR. Инструкция по монтажу и эксплуатации 4217-001-43547938-2013РЭ».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным INDIV-X-AMR:

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002. ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем
- 2 ГОСТ Р 50601-93. Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия
- 3 ГОСТ 6019-83. Счетчики холодной воды крыльчатые. Общие технические условия
- 4 ГОСТ 14167-83. Счетчики холодной воды турбинные. Общие технические условия
- 5 ГОСТ Р 50818-95. Счетчики газа объемные диафрагменные. Общие технические требования и методы испытаний
- 6 ГОСТ 31819.11-2012. Аппаратура для измерений электрической энергии постоянного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2
- 7 ГОСТ 31819.21-2012. Аппаратура для измерений электрической энергии постоянного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

8 ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии постоянного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0.5S

9 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

10 Технические условия 4217-001-43547938-2013 ТУ. Системы автоматизированные измерительные количества энергоресурсов INDIV-X-AMR

**Изготовитель**

ООО «Завод №423»,  
301830, Тульская обл., г. Богородицк, проезд Заводской, стр. 2 «Б»,  
Тел. (48761) 2-27-59, E-mail: [moldplast@owen.ru](mailto:moldplast@owen.ru), web: [www.zavod423.ru](http://www.zavod423.ru)  
ИНН 7112011490

**Заявитель**

ООО «Данфосс»  
143581, Московская область, Истринский р-н, с./пос. Павло-Слободское,  
д. Лешково, д. 217,  
Тел. (495) 792 57 57, E-mail: [info@danfoss.ru](mailto:info@danfoss.ru), web: [ww.danfoss.ru](http://ww.danfoss.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест–Москва»),  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31. Тел. (495) 544-00-00  
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.