

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июня 2021 г. № 1059

Регистрационный № 81943-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы информационно-измерительные «Энерготроника»

Назначение средства измерений

Системы информационно-измерительные «Энерготроника» (далее - ИИС «Энерготроника») предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии), параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода, объема, массы) в водяных системах теплоснабжения, объема холодной и горячей воды в системах водоснабжения, а также автоматизированного сбора, учета, обработки, отображения, хранения и передачи измерительной информации.

Описание средства измерений

Принцип действия ИИС «Энерготроника» основан на непрерывном измерении количества и параметров энергоресурсов измерительными компонентами с передачей измерительной информации по каналам связи на сервер с последующим хранением, обработкой и отображением.

ИИС «Энерготроника» представляют собой автоматизированные измерительные системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

ИИС «Энерготроника» относятся к измерительным системам вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002 и имеют распределённую иерархическую трёхуровневую структуру и включают в себя следующие компоненты:

- 1) измерительные компоненты (нижний уровень): средства измерений утвержденного типа, осуществляющие измерение количественных и качественных параметров энергоресурсов перечень которых приведен в таблицах 1 и 2;
- 2) связующие компоненты (средний уровень): средства приема и передачи данных, адаптеры-преобразователи интерфейсов (модемы, Ethernet адаптеры и др.), реализующие каналы передачи данных, по которым измерительная информация в виде цифровых сигналов от средств измерений, расположенных на первом уровне передается на третий уровень;
- 3) вычислительные компоненты (верхний уровень): сервер сбора данных и приложений и автоматизированные рабочие места (далее - АРМ) оператора.

ИИС «Энерготроника» могут состоять из следующих групп измерительных каналов (далее ИК):

- ИК количества теплоты (тепловой энергии) и параметров теплоносителя;
- ИК объема холодной и горячей воды.

В составе группы ИК количества теплоты (тепловой энергии) и параметров теплоносителя реализованы простые ИК (объемного расхода (объема); температуры теплоносителя; избыточного давления теплоносителя) и сложные ИК (массы теплоносителя, разности температуры теплоносителя; тепловой энергии).

Система состоит из автономных блоков – узлов учета, обеспечивающих измерения на конкретных объектах, в состав которых в качестве измерительных компонент могут применяться теплосчетчики утвержденного типа или вычислители в комплекте с преобразователями расхода (от 1 до 6), термопреобразователями сопротивления (от 0 до 6), преобразователями избыточного давления (от 0 до 6).

Вычислители, входящие в состав узлов учета, преобразуют аналоговые и числоимпульсные сигналы, поступающие от измерительных преобразователей в соответствующие значения параметров измеряемой среды и вычисляют количество теплоты и воды. Накопленная в памяти измерительная информация передается в виде цифровых сигналов по интерфейсу связи RS-485 на сервер сбора и хранения информации.

В качестве измерительных компонентов ИК объема холодной и горячей воды в системах водоснабжения дополнительно к средствам измерений перечисленным в таблице 1 применяются средства измерений приведенные в таблице 2.

Таблица 1 – Измерительные компоненты ИИС «Энерготроника»

Измерительный канал	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Теплосчетчики		
ИК количества теплоты и параметров теплоносителя ИК объема холодной и горячей воды	Теплосчетчики SA-94 (модификации SA-94/1, SA-94/2, SA-94/2M, SA-94/3)	43231-09
	Теплосчетчики для открытых и закрытых водяных систем теплоснабжения ТСШ-1М-02	15559-15
	Теплосчетчики КМ-5	18361-10
	Теплосчетчики МКТС	28118-09
	Теплосчетчики ТеРосс-ТМ	32125-10, 32125-15
	Теплосчетчики ТЭМ-104	26998-06, 58852-14
	Теплосчетчики ТЭМ-106 модификации ТЭМ-106-1, ТЭМ-106-2	48754-11
	Теплосчетчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106-01, ТЭСМА-106-02	52455-13
	Теплосчетчики-регистраторы «ВЗЛЕТ ТСП-М»	27011-13, 74420-19
	Теплосчетчики-регистраторы «ВЗЛЕТ ТСП-К»	64715-16
	Теплосчетчики-регистраторы «МАГИКА»	23302-08, 55821-13
	Теплосчетчики ТСК7	23194-07, 48220-11
	Теплосчетчики ТСК7М	71536-18
	Теплосчетчики ТЗ4М	71633-18
	Теплосчетчик ТС.ТМК-Н	21288-09, 21288-14
Теплосчетчики КСТ-22	25335-13	
Вычислители		
ИК количества теплоты и параметров теплоносителя ИК объема холодной и горячей воды	Вычислители количества теплоты ВКТ-5	20195-07, 70868-18
	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	23195-02, 23195-11, 23195-06
	Вычислители количества теплоты ВКТ-7М	67164-17
	Вычислители количества теплоты ВКТ-9	76832-19, 67373-17, 56129-14
	Вычислители ЭЛЬФ и КАРАТ-307	45543-10
	Вычислители КАРАТ	61255-15
	Вычислители ЭЛЬФ	61016-15
	Тепловычислители СПТ941	29824-05, 29824-14
	Тепловычислители СПТ943 (мод. 943.1,943.2)	28895-05
	Тепловычислители СПТ944	64199-16
	Тепловычислители СПТ961	35477-12
	Тепловычислители ТВ7	46601-11, 67815-17
	Тепловычислители ТМК-Н	27635-14, 27635-08
	Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСПВ»	74739-19, 27010-13, 27010-09

Измерительный канал	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Преобразователи расхода, счетчики		
ИК количества теплоты и параметров теплоносителя ИК объема холодной и горячей воды	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-02, 17858-06, 17858-11, 76327-19
	Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	31001-12, 73383-18
	Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-551	54265-13
	Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС	46814-11
	Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	66324-16
	Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР модификация «Лайт М»	52856-13
	Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
	Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12
	Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10
	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС	14646-05
	Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08
	Расходомеры вихревые «Ирга-РВ»	55090-13
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые РУС-1	24105-11
СИ температуры и разности температур		
ИК количества теплоты и параметров теплоносителя	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-09, 43096-15
	Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-12, 38878-17
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновые КТСПТВХ-В	24204-03
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновые разностные КТСПР	28339-04
	Термопреобразователи сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»	21278-11
	Комплекты термометров (термопреобразователей) платиновых технических разностных КТПТР	14638-05
	Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КСТВ	47133-11
	Комплекты термопреобразователей сопротивления КДТС	56651-14
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К	65539-16
	Термопреобразователи сопротивления ТП-9201, ТМ-9201 модификации ТП-9201	48114-11
	Термометры сопротивления ТС-Б-Р	43287-09
	Термометры сопротивления ТЭМ-100	40592-09
	Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110	40593-09

Измерительный канал	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТВХ	33995-07
	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15	39144-08
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-17
	Термометры сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-08
	СИ избыточного давления	
ИК количества теплоты и параметров теплоносителя	Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
	Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1	43646-10, 26038-08
	Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100	47586-11
	Преобразователи давления измерительные MBS 1700 и MBS 1750	45082-10
	Преобразователи давления измерительные MBS 1700, MBS 1750, MBS 3000, MBS 3050, MBS 33, MBS 3200, MBS 3250, MBS 4510	61533-15
	Преобразователи давления КРТ9	24564-07
	Датчики давления МИДА-13П	17636-06, 17636-17
	Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
	Преобразователи давления измерительные НТ	26817-18
Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-16	

Таблица 2 – Измерительные компоненты ИИС «Энерготроника», которыми могут комплектоваться ИК объема холодной и горячей воды в системах водоснабжения

Измерительный канал	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
ИК объема холодной и горячей воды	Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12
	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ВСКМ	66635-17
	Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	40607-09
	Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	61402-15
	Счетчики воды одноструйные «Пульсар»	63458-16
	Счетчики холодной воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д) и горячей воды СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д)	16078-13
	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые многоструйные М	48242-11
	Счетчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд	61400-15
	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ	48241-11
	Счетчики холодной и горячей воды СВМ (СВМ-25, СВМ-25Д, СВМ-32, СВМ-32Д, СВМ-40, СВМ-40Д, СВМ-40С, СВМ-40СД)	22484-13

Измерительный канал	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
	Счетчики холодной и горячей воды турбинные W	48422-11
	Счетчики горячей воды крыльчатые МТW и МТН	13668-06
	Счетчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	56351-14
	Счетчики воды ТЭМ (мод. 211, 212)	24357-08
	Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90	32539-11

Структурная схема ИИС «Энерготроника» приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структурная схема ИИС «Энерготроника»

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу ИИС «Энерготроника» производится пломбирование средств измерений, входящих в состав систем. Способы защиты и места пломбирования средств измерений, входящих в состав систем приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИИС «Энерготроника» представлено автономным ПО сервера и АРМ оператора.

ПО ИИС «Энерготроника» выполняет следующие функции:

- получение архивной и оперативной информации с измерительных компонент в автоматическом режиме с заданной периодичностью или по запросу пользователя;
- хранение и ведение базы данных параметров потребленных энергоресурсов;
- обеспечение автоматизированного контроля за состоянием оборудования и параметрами систем теплоснабжения и водоснабжения;
- контроль за сроками поверки измерительных компонент;
- многопользовательский доступ к архивной информации энергоресурсов с возможностью разграничения предоставления прав доступа;
- выгрузку данных в сторонние программы в произвольном формате (Adobe PDF, Microsoft Excel, Microsoft Word, Text файл и другие);
- создание различных шаблонов отчетов и предоставления измерительной информации в соответствии с этими шаблонами отчетов, заинтересованным организациям и пользователям;
- защиту данных от потери или перезаписи из-за аппаратных неисправностей или аппаратных ограничений приборов учета;
- организацию электронного документооборота между потребителями и энергоснабжающими организациями.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энерготроника
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.4.37
Цифровой идентификатор ПО	EKRdr.DeviceDrivers.Aswega.SA94.dll (3F650B34431CF4F94FB1411CCBAD43D5) EKRdr.DeviceDrivers.TSSH.dll (1317C20B6DA5386C6B1F38DBA6FC4710) EKRdr.DeviceDrivers.TBN.KM5.dll (232F787D334316148B15A278044C569A) EKRdr.DeviceDrivers.Teplocom.VKT7.dll (FA269756B6A8916AF810416F9EDDB289) EKRdr.DeviceDrivers.Termotronic.TV7.dll (D37C9E419091FA96DC88E992A02D2CB4) EKRdr.DeviceDrivers.Magika.D2.dll (95895A3E311BEA27228B8E12F69CDD6D) EKRdr.DeviceDrivers.Prompribor.TMK_H1xx.dll (58CF25A52724A82D13CE5FD47D9F230E) EKRdr.DeviceDrivers.Prompribor.TMK_H30.dll (5C42102045C14C58AA78EBEED2D5C016) EKRdr.DeviceDrivers.Vzlet.TSRK.dll (A429F3AE1B7736C877FA590266FB3605) EKRdr.DeviceDrivers.Vzlet.TSR024.dll (71DFD98A3C6AEBAA8502F85AE847010F) VZLETTCP023DeviceDriver.dll (06B338D7DC4CE66B9CD5D9D486469336) EKRdr.VZLET026.DeviceDriver.dll (17D67F0DA60F2EBFD6A9F6093079E760)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	<p>EKRdr.VZLET026.Protokol.dll (301B3B9243EE4A0970F57E43FBC0E56E) EKRdr.DeviceDrivers.Vzlet.TSRV03x.dll (0708430CA98592EBD74C503CAEA0030B) EKRdr.DeviceDrivers.Vzlet.TSRV042.dll (EBD63166F41E6BD54AD0E21E75974814) EKRdr.DeviceDrivers.Vzlet.TSRV043.dll (63353A40BD0C900D904D5458586DC532) EKRdr.TEM104.DeviceDriver.dll (4192B3305F8ADE6D2B8D0E9055976310) EKRdr.TEM104.Protokol.dll (94DCC37024F1D4F385B9299E39AA7810) EKRdr.DeviceDrivers.TemPribor.TEM106.DeviceDriver.dll (3B43F53021DBF849130D381F4661F45B) EKRdr.DeviceDrivers.TemPribor.TEM106.Protocol.dll (307039F2B834772AD67E8E28E66E3653) EKRdr.DeviceDrivers.Intelpribor.MKTC.dll (8F2CEE78F47E6D849B91288D912563C0) EKRdr.DeviceDrivers.Teplocont.TeRoss.dll (E6C9432653B070D879F192C30CF37B61) EKRdr.DeviceDrivers.Sayany.KST22.dll (AD8A4FF8F86D417C919638979CE16B26) EKRdr.DeviceDrivers.Teplocom.VKT5.dll (C69E4ECF9D0483FBF61FE531B135811A) EKRdr.DeviceDrivers.Teplocom.VKT9.dll (591912BC3D60A22783CDC91395FD74C4) LOGIKA941DeviceDriver.dll (457D5C90FBD6E151EB31264686C9C59D) LOGIKA943DeviceDriver.dll (6A21A7857D2D7897EB13CF698A9B57B6) EKRdr.DeviceDrivers.Logika944.dll (F747649B1FADA17EFA82D5C00DE37658) EKRdr.DeviceDrivers.Logika.SPT961.dll (A57FCD0018ECE8E2741F06C97409A05E) EKRdr.LOGIKAspbus.Protokol.dll (B369B935B6BA054E4D98283849835D20) EKRdr.DeviceDrivers.KaratNPO.Karat307.dll (9D4BA519BD65B60BF2A72A185B405B2C) EKRdr.DeviceDrivers.Karat_npo.Elif.dll (69009F5F964D968773C44FCA86D81872)</p>
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.
Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ИК тепловой энергии, ГДж	от 0 до 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\max} / G)$
Диапазон измерений ИК объема теплоносителя, м ³	от 0 до 10^8
Диапазон измерений ИК массы теплоносителя, т	от 0 до 10^8
Диапазон измерений ИК объемного расхода ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,02 до $2,7 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода, объема и массы, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{\max} / G)$, но не более ± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема холодной и горячей воды ИК в состав которых входят счетчики объема холодной и горячей воды указанные в таблице 2, %	$\pm 5,2$
Диапазон измерений ИК температуры ¹⁾ , °С	от 0 до 180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Диапазон измерений ИК разности температур ¹⁾ , °С	от 3 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК разности температур, %	$\pm(0,5+3 \Delta t_n / \Delta t)$
Диапазон измерений ИК избыточного давления ¹⁾ , МПа	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений ИК избыточного давления (от диапазона измерений), %	$\pm 2,0$
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ Диапазон измерений определяется метрологическими и техническими характеристиками измерительных компонент, входящих в состав ИК, но не выходит за пределы указанного диапазона измерений.</p> <p>Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут также представляться в единицах: Гкал и кгс/см²</p> <p>Обозначения в таблице:</p> <p>t, Δt и Δt_n – значения температуры, разности температур в подающем и обратном трубопроводе и наименьшее значение разности температур, °С.</p> <p>G и G_{max} – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м³/ч.</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения:	
– температура окружающей среды в месте размещения измерительных и связующих компонент, °С	от +10 до +40
– температура окружающей среды в месте размещения вычислительных компонент, °С	от +15 до +30
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания (при питании от сети): – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50±1
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система информационно-измерительная «Энерготроника»	-	1 шт. ¹⁾
Формуляр	67681311.421449.001 ФО	1экз.
Руководство по эксплуатации	67681311.421449.001 РЭ	1экз.
Руководство по установке	-	1экз.
Методика поверки	МП-306-РА.RU.310556-2020	1экз.
Примечание: ¹⁾ состав определяется заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации 67681311.421449.001 РЭ раздел 7 «Использование».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам информационно-измерительным «Энерготроника»

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

67681311.421449.001 ТУ Системы информационно-измерительные «Энерготроника». Технические условия.

