

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 03 » _____ сентября 2024 г. № _____ 2088

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Системы измерения и мониторинга температуры и относительной влажности воздуха	«С2000-ВТ»	термогигрометры-газосигнализаторы «ВТИ исп.02» (5 шт., зав. №№ 25, 28, 11, 42, 40, модуль ввода-вывода «М2000-4ДА» зав. №15484 термогигрометр «С2000Р-ВТИ» зав. №30, термогигрометр «С2000-ВТИ» исп.01» зав. № 178	41389-09	-	-	АЦДР.424145.002 МП	МП 207-028-2024	-	13.05.2024	Закрытое акционерное общество научно-внедренческое предприятие «БОЛИД» (ЗАО НВП «БОЛИД»), Московская обл., г. Королев	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Теплосчетчики	ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106-01, ТЭСМА-106-	модиф. ТЭСМА-106-01 зав. зав. №1135282, модиф. ТЭСМА-106-02 зав.	52455-13	-	-	МП 4218-001-99556332	-	-	07.05.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Энергосберег	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

		02	№1236213								ающая компания «ТЭМ» (ООО «Энергосберег ающая компания «ТЭМ»), г. Москва	
3.	Системы безопасности программируемые электронные	HiaGuard	SGM410H, № 1019807258; SGM3410H, № 1014827286; SGM412H, № 1019945501; SGM3412H, № 1014946812; SGM633, № 1014594689; SGM3633, № 1018533382; SGM410, № 1018607467; SGM3410, № 1018877409; SGM520, № 1018570210; SGM3520, № 1018344452	72772-18	-	-	МИ 2539-99	-	-	20.04. 2024	Акционерное общество «СТЕРХ- ИНТЕЛСЕРВ ИС» (АО «СТЕРХ- ИНТЕЛСЕРВ ИС»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
4.	Системы автоматизированные информационно- измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера»	-	55	84649-22	Общество с ограниченной ответственнос тью «Транснефтьэн ерго» (ООО «Транснефтьэн ерго»), г. Москва	-	МИ 3000-2018	-	-	20.02. 2024	Общество с ограниченной ответственнос тью «Транснефтьэн ерго» (ООО «Транснефтьэн ерго»), г. Москва	ООО «Транснефть энерго», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» сентября 2024 г. № 2088

Регистрационный № 84649-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначены для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, приема и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляют собой многофункциональные, многоуровневые автоматизированные системы с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

2-й уровень (при наличии) – информационно-вычислительный комплекс электроустановки

(далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя сервер ИВК АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, основной и резервный сервера точного времени и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический и/или по запросу сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический и/или по запросу сбор информации о состоянии средств измерений;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени;
- хранение информации по заданным критериям;
- предоставление пользователям информации о параметрах объекта учета в виде мнемосхем, таблиц, графиков, журналов событий и отчетов;

- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в счетчике вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности без учета коэффициента трансформации. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

При использовании уровня ИВКЭ цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на вход УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

При отсутствии ИВКЭ цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер, где осуществляется хранение информации.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется вычисление количества электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения (далее – ТТ, ТН), автоматическое формирование архивов с информацией о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии, хранение информации и ее передача. Отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и серверу ИВК.

Системы осуществляют обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеют систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ, ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени, входящими в состав ИВК. Информация о точном времени распространяется в сети ТСР/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). Возможно использование одного резервного сервера синхронизации времени ИВК при выходе из строя основного сервера синхронизации времени.

В качестве дополнительного источника синхронизации времени ИВК АИИС КУЭ могут использоваться сигналы точного времени от Государственного первичного эталона времени и частоты с использованием группы тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», позволяющих получать шкалу точного времени по протоколу NTP. В этом случае коррекция системного времени ИВК АИИС КУЭ производится не реже одного раза в сутки при расхождении показаний часов основного и резервного источника синхронизации времени ИВК на величину более чем ± 1 с.

Для АИИС КУЭ, состоящих из трех уровней, функцию источника точного времени для ИВКЭ выполняет ИВК. Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени

УСПД от шкалы времени сервера ИВК на ± 1 с (или ± 2 с) и более (настраиваемый параметр), производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера ИВК. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД, но не чаще одного раза в сутки.

Для АИИС КУЭ, состоящих из двух уровней, функцию источника точного времени для ИИК выполняет ИВК. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК на ± 1 с (или ± 2 с) и более (настраиваемый параметр), производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера ИВК.

Коррекция внутренних часов УСПД также может осуществляться по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-модуля, встроенного в УСПД (при технической возможности), от отдельного устройства синхронизации времени, от ИВК АИИС КУЭ или по протоколу NTP от СОЕВ.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского серийного номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской серийный номер указывается типографским способом в формуляре АИИС КУЭ.

Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека pso_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики компонентов АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2-4.

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

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении активной и реактивной электрической энергии определяется классами точности входящих в состав уровня ИИК средств измерений, так как на уровнях ИВКЭ (при наличии) и ИВК выполняется только математическая обработка измеренных значений.

Возможный состав ИК и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Компоненты АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Измерительные трансформаторы тока	Классов точности 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения	Классов точности 0,2, 0,5, 1,0 по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в ФИФ по обеспечению единства измерений
СЭТ-4ТМ.03МТ, СЭТ-4ТМ.02МТ	74679-19
СЭТ-4ТМ.03МК	74671-19
СЭТ4	38354-08
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-08, 36697-12, 36697-17
СЭТ-4ТМ.03	27524-04
СЭТ-4ТМ.02	20175-00, 20175-01
СЭТ-4ТМ.01	19365-00
ТЕ3000	77036-19
СЭБ-1ТМ.03Т	75679-19
СЭБ-1ТМ.02М	47041-11
СЕ 102	46788-11
СЕ 301	34048-08
СЕ 303	33446-08
СЕ 304	31424-07
МИР С-03	58324-14, 76142-19
КВАНТ ST2000-12	71461-18
ПСЧ-4ТМ.06Т	82640-21
ПСЧ-4ТМ.05МНТ	76415-19
ПСЧ-4ТМ.05МКТ	75459-19
ПСЧ-4ТМ.05МК	64450-16, 50460-12, 50460-18, 46634-11
ПСЧ-4ТМ.05МН	57574-18
ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12, 51593-18
ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07
ПСЧ-4ТМ.05	27779-04
ПСЧ-4ТМ.05Д	41135-09
ПСЧ-3АР	47121-11
Меркурий 231, Mercury 231	80591-20
Меркурий 230, Mercury 230	80590-20
Меркурий 236, Mercury 236	80589-20

Наименование компонентов	Характеристики
Меркурий 204, Меркурий 208, Mercury 204, Mercury 208, Меркурий 234, Меркурий 238, Mercury 234, Mercury 238	75755-19
Меркурий 238	64919-16
Меркурий 234	48266-11
Меркурий 236	47560-11
Меркурий 233	34196-07, 34196-10
Меркурий 232	33384-06
Меркурий 231	29144-05, 29144-07
Меркурий-230-GM	26542-04
Меркурий-230	23345-02, 23345-03, 23345-04, 23345-07
НЕВА МТ 3	64506-16
BINOM3, BINOM334i, BINOM334	60113-15, 59815-15, 59815-20, 55235-13
Альфа А1700	82462-21, 74881-19, 25416-03, 25416-08
Альфа А1800	31857-06, 31857-11, 31857-20
Альфа AS3500	58697-147, 58697-20
Альфа А1440	33786-07, 33786-20
ЕвроАльфа	16666-97, 16666-07
Альфа	14555-02
Альфа А2	27428-09
EPQS	25971-06
ESM	66884-17
ION	22898-07, 57590-14
Dialog ZMD	22422-02, 22422-07, 53319-13
Милур 307, Милур 306, Милур 305	81365-21, 76140-19, 66824-17, 61296-15, 58444-14
Ресурс-Е4	57460-14, 39583-08
СТЭМ-300	71771-18
SMT	71108-18
РиМ 384	85575-22
МИРТЕК-135-РУ, МИРТЕК-1, МИРТЕК-3	79527-20, 53474-13, 53511-13
Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
Тип	Регистрационный номер в ФИФ по обеспечению единства измерений
«ЭКОМ-3000»	17049-19, 17049-14, 17049-09, 17049-04
«ЭКОМ-3100»	64152-16
«СИКОН С50»	65197-16
«СИКОН С60»	44900-10
«СИКОН С70»	28822-05, 80607-20
«СИКОН С110»	39438-08
«СИКОН С120»	40489-14
ARIS MT500	53993-13, 72362-18
ARIS MT300	57749-14
ARIS MT200	53992-13, 72363-18
RTU-325, RTU-325L,	37288-08
RTU-327	41907-09
RTU-325T, RTU-325H	44626-10
RTU-325S	53722-13

Наименование компонентов	Характеристики
RTU-325M	63586-16
RTU-325ML	68187-17
TOPAZ IEC DAS	65921-16
Серверы ИБК	
Сервер ИБК АИИС КУЭ	HP ProLiant, Виртуальный сервер на базе Microsoft Hyper-V, Виртуальный сервер на базе ПО VMware vSphere Облачная платформа ECP VeIL
Устройства синхронизации частоты и времени (УССВ)	
Тип	Регистрационный номер в ФИФ по обеспечению единства измерений
УСВ-2	41681-09, 41681-10, 82570-21
УСВ-3	51644-12, 64242-16, 84823-22
Метроном версий 300, 600, 900, 1000, 3000	56465-14
Метроном версий 300, 600, 1000, 3000	74018-19
ССВ-1Г	39485-08, 58301-14
Метроном-50М	68916-17
Метроном версий 200, 300, 600, 900, 1000, 2000, 3000	51953-12
Примечание: Возможно использование в составе АИИС КУЭ счетчиков электроэнергии, УСПД и УССВ утвержденных типов, не приведенных в таблице 2. Допускается замена компонентов ТТ, ТН, УССВ, УСПД, счетчиков на компоненты утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена отражается записью в формуляре АИИС КУЭ. Измененный ИИК подлежит первичной поверке. Допускается замена сервера ИБК при условии сохранения цифрового идентификатора ПО и технических характеристик, указанных в Таблице 4. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Конфигурация ИИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2	Активная	0,67	1,31
	Реактивная	1,10	1,73
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2s; ТН 0,2	Активная	0,53	1,24
	Реактивная	0,95	1,63
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5	Активная	0,94	1,46
	Реактивная	1,42	1,95
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2s; ТН 0,5	Активная	0,84	1,40
	Реактивная	1,30	1,86
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2s; ТН 1,0	Активная	1,52	1,89
	Реактивная	2,18	2,56
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2; ТН 1,0	Активная	1,57	1,93
	Реактивная	2,26	2,62
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2	Активная	1,42	1,81
	Реактивная	2,24	2,61
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5s; ТН 0,2	Активная	1,00	1,50
	Реактивная	1,61	2,09

Конфигурация ИИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5s; ТН 0,5	Активная	1,19	1,64
	Реактивная	1,84	2,27
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5	Активная	1,56	1,92
	Реактивная	2,41	2,75
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0	Активная	2,01	2,30
	Реактивная	2,98	3,27
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5s; ТН 1,0	Активная	1,74	2,07
	Реактивная	2,54	2,87
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2; ТН 0,2	Активная	0,86	1,80
	Реактивная	1,41	2,99
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2s; ТН 0,2	Активная	0,75	1,75
	Реактивная	1,29	2,94
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2; ТН 0,5	Активная	1,08	1,91
	Реактивная	1,67	3,12
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2s; ТН 0,5	Активная	0,99	1,87
	Реактивная	1,57	3,07
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2s; ТН 1,0	Активная	1,61	2,25
	Реактивная	2,35	3,54
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2; ТН 1,0	Активная	1,66	2,29
	Реактивная	2,42	3,58
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2	Активная	1,52	2,19
	Реактивная	2,40	3,57
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5s; ТН 0,2	Активная	1,13	1,94
	Реактивная	1,84	3,21
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5	Активная	1,65	2,28
	Реактивная	2,57	3,68
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5s; ТН 0,5	Активная	1,30	2,05
	Реактивная	2,04	3,34
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2	Активная	0,80	1,75
	Реактивная	1,33	2,93
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,2s	Активная	0,68	1,71
	Реактивная	1,20	2,88
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5	Активная	1,46	2,15
	Реактивная	2,35	2,52
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5s	Активная	1,07	1,90
	Реактивная	1,76	3,16
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2	Активная	0,60	1,26
	Реактивная	1,00	1,65
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2s	Активная	0,43	1,19
	Реактивная	0,82	1,55
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5	Активная	1,37	1,77
	Реактивная	2,17	2,54
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5s	Активная	0,94	1,45
	Реактивная	1,53	2,03
Счетчик 0,2S/0,5	Активная	0,43	1,20
	Реактивная	0,81	1,56
Счетчик 0,5S/1,0	Активная	0,68	1,20
	Реактивная	1,72	2,90
Счетчик 1,0/2,0	Активная	1,15	2,88
	Реактивная	2,20	3,90

Конфигурация ИИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$, %
Примечание: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,2 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С. 4. В случае использования счетчика активной энергии границы основной погрешности измерения реактивной энергии ИК не применяются.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов, до	10000 ¹
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	98 до 102 1(5) до 120 от 49,85 до 50,15 0,8 от + 21 до + 25
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1(5)² до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электрической энергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, не более, ч УСПД (при наличии): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, не более, ч Сервер ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, не более, ч	35000 48 35000 24 0,99 1

Наименование характеристики	Значение
1	2
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	113
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу, суток, не менее	45
Сервер ИВК:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	± 5
Примечания: 1. Количество измерительных каналов определяется технической документацией. 2. Нижний предел тока 1 % – при использовании в составе уровня ИИК измерительных ТТ классов точности 0,2S и 0,5S; 5 % – при использовании при использовании в составе уровня ИИК измерительных ТТ классов точности 0,2 и 0,5.	

Надежность системных решений:

–резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

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

- пароли электросчетчика;
- УСПД;

- пароли сервера.
- Возможность коррекции времени в:
 - электросчетчиках (функция автоматизирована);
 - УСПД (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
 - о результатах измерений (функция автоматизирована);
 - о состоянии средств измерений.
- Цикличность:
 - измерений приращений электрической энергии на интервалах 30 минут (функция автоматизирована);
 - сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера»	-	1*
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	ТНЭ.ФО.ХХХ**	1
Руководство	ТНЭ.РЭ.АИИС КУЭ	1
Документация на комплектующие средства измерений (компоненты АИИС КУЭ)	-	1 компл на каждый компонент
Примечание:		
*- Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ с указанием заводских номеров, а также технических устройств и программного обеспечения) приводится в формуляре на конкретный экземпляр АИИС		
**- ХХХ – серийный номер АИИС КУЭ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера», аттестованном ООО «Транснефтьэнерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311308 от 29.10.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ-40-23-ЛНА «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) организаций системы «Транснефть» на базе программного комплекса «Энергосфера». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»
(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Юридический адрес: 123112, г. Москва, наб. Пресненская, д. 4, стр. 2, помещ. 07.17.1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»
(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, наб. Пресненская, д. 4, стр. 2, помещ. 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

E-mail: info@tne.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»
(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, наб. Пресненская, д. 4, стр. 2, помещ. 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

Факс: +7(499) 799-86-91

E-mail: info@tne.transneft.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311308.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» сентября 2024 г. № 2088

Регистрационный № 41389-09

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерения и мониторинга температуры и относительной влажности воздуха «С2000-ВТ»

Назначение средства измерений

Системы измерения и мониторинга температуры и относительной влажности воздуха «С2000-ВТ» (далее - системы) предназначены для непрерывных измерений параметров микроклимата (температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и концентрации оксида углерода (СО)) внутри помещений, а также для отображения, передачи и хранения измеренных параметров.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на измерении и преобразовании в цифровой код сигналов, поступающих от датчиков температуры, влажности, оксида углерода термогигрометров, термогигрометров-газосигнализаторов, а также передачи измеренной информации посредством цифровых сетей, в том числе беспроводных, для дальнейшего хранения, визуализации измеренных значений и создания отчетов на основе измеренной информации.

Принцип измерений температуры датчиками температуры основан на зависимости электрического сопротивления первичного чувствительного элемента (ЧЭ) от измеряемой температуры.

Принцип измерения относительной влажности датчиками влажности основан на изменении электрической емкости датчиков в зависимости от количества сорбированной влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влапочувствительного слоя.

Принцип измерения оксида углерода основан на явлении протекания химической реакции в электрохимической ячейке, представляющей собой емкость с раствором электролита с рабочим (анод) и измерительным (катод) электродами. Анализируемый газ (оксид углерода) вступает в химическую реакцию с электролитом, заполняющим ячейку. В результате в электролите возникают заряженные ионы, между электродами начинает протекать электрический ток, пропорциональный концентрации анализируемого компонента в окружающей атмосфере.

Система состоит из аппаратных и программных средств и относится к проектно-компонуемым изделиям.

Конструктивно система состоит из следующих основных компонентов:

- измерители влажности и температуры (далее - термогигрометры) «С2000-ВТ», «С2000-ВТ» исп.01, «С2000-ВТИ», «С2000-ВТИ» исп.01, «С2000Р-ВТИ», «С2000Р-ВТИ» исп.01;
- термогигрометры-газосигнализаторы «ВТИ исп.02»;
- комплект измерения температуры и влажности «КВТ» («КВТ-10», «КВТ-20», «КВТ-40», «КВТ-60»);

- контроллеры двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», «С2000-КДЛ-MODBUS»;
- модуль ввода-вывода «М2000-4ДА»;
- каналообразующее оборудование, обеспечивающее обмен данными между компонентами системы: преобразователь/повторитель интерфейсов «С2000-ПИ», «С2000-Ethernet», технологический контроллер «М3000-Т Инсат», пульт управления «С2000» («С2000М»);
- дополнительные устройства, обеспечивающие усиление сигнала при передаче цифровой информации в сети «С2000-Ethernet», адаптеры цифровых сигналов, а также блоки питания;
- адресные радиорасширители «С2000Р-АРР32», «С2000Р-АРР125»;
- персональный компьютер (далее - ПК) типа IBM PC с одним из следующих пакетов программного обеспечения (далее - ПО): АРМ «Орион Про», АРМ «Ресурс».

Система осуществляет непрерывное измерение и контроль температуры, относительной влажности воздуха, концентрации оксида углерода в контролируемых помещениях, ведет мониторинг измеряемых параметров, отображает результаты измерений (в том числе в виде графиков, генерирует отчеты об изменении выбранных параметров во времени в различных форматах представления данных (HTML, XML, электронная таблица, текстовый файл, и т.п.), ведет журнал событий системы.

Показания измеренных значений температуры, влажности и концентрации оксида углерода отражаются на экране ПК с одним из пакетов ПО.

Адресные термогигрометры «С2000-ВТ» и «С2000-ВТ» исп.01» имеют в своем составе датчики температуры и относительной влажности и предназначены для измерений температуры и относительной влажности воздуха в месте установки и передачи измеренных значений контроллерам «С2000-КДЛ» и «С2000-КДЛ-2И» с последующим отображением на дисплее пульта «С2000М», либо отображением и мониторингом с помощью компьютера в АРМ «Орион Про», АРМ «С2000», АРМ «Ресурс».

Адресные термогигрометры «С2000-ВТИ» и «С2000-ВТИ» исп.01 имеют в своем составе датчики температуры и относительной влажности (термогигрометры «С2000-ВТИ исп.01» дополнительно оснащены датчиком оксида углерода) и предназначены для измерений температуры, относительной влажности и индикации показаний оксида углерода (угарного газа) воздуха в месте установки. Адресные термогигрометры обеспечивают отображение измеренных значений на встроенном жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖКИ) и передачу их контроллерам «С2000-КДЛ-Modbus» и «С2000-КДЛ-2И» с последующим отображением на пульте «С2000М», либо на персональном компьютере в АРМ «Орион Про», АРМ «Ресурс».

Радиоканальные термогигрометры «С2000Р-ВТИ» и «С2000Р-ВТИ» исп.01 имеют в своем составе датчики температуры и относительной влажности (термогигрометры «С2000Р-ВТИ исп.01» дополнительно оснащены датчиком оксида углерода) и предназначены для измерений температуры, относительной влажности и индикации показаний оксида углерода (угарного газа) воздуха в месте установки. Термогигрометры обеспечивают вывод измеренных значений на встроенный ЖКИ и передачу их по радиоканалу на расширители «С2000Р-АРР32», «С2000Р-АРР125» с последующей передачей контроллерам «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», «С2000-КДЛ-Modbus».

Термогигрометры-газосигнализаторы «ВТИ исп.02» имеют в своем составе датчики температуры, относительной влажности, оксида углерода и предназначены для измерений температуры, относительной влажности воздуха и концентрации угарного газа в месте установки, выдачи сигнализации о превышении порогов контролируемых параметров и формирования управляющего воздействия на включения (отключения) исполнительных устройств посредством контактов электромагнитных реле. Термогигрометры-газосигнализаторы обеспечивают вывод измеренных значений на встроенный ЖКИ и передачу

сигналов о превышении порогов на М2000-4ДА путем замыкания контактов электромагнитных реле.

Комплект измерения температуры и влажности «КВТ» (далее – комплект «КВТ») представляет собой шкаф измерительного оборудования, в состав которого входят датчики температуры и влажности «С2000-ВТ» или «С2000-ВТ исп.01», контроллеры «М3000-Т» и «С2000-КДЛ-Modbus», источник питания. Комплект «КВТ» предназначен для автоматического измерений температуры и влажности в десяти для «КВТ-10», двадцати для «КВТ-20», сорока для «КВТ-40» и шестидесяти «КВТ-60» точках, входящими в комплект датчиками температуры и влажности «С2000-ВТ» и дальнейшей обработки, хранения с привязкой по времени и подготовки этой информации для отображения.

Контроллеры двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», обеспечивают считывание, хранение и передачу на верхний уровень по интерфейсу RS-485 данных с адресных термогигрометров.

Контроллеры двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-MODBUS» предназначены для автоматизации и диспетчеризации инженерных систем. В контроллерах применён узел преобразования протокола Modbus, который позволяет интегрировать систему в объектовое оборудование сторонних разработчиков с помощью интерфейса Modbus-RTU и передавать события на передатчик RS-202TD в протоколе Ademco Contact ID.

Технологический контроллер «М3000-Т Инсат» необходим для систем автоматизированного управления и диспетчеризации технологического оборудования инженерных систем зданий, работающих в среде разработки Masterscada 4D.

Модуль ввода-вывода «М2000-4ДА» с протоколом Modbus (далее - модуль) предназначен для работы в составе систем автоматизации различных инженерных систем зданий. Модуль поддерживает обмен данными в сети RS-485 по протоколу Modbus как ведомое устройство и позволяет управлять имеющимися в его составе 2-мя реле и 2-мя транзисторными выходами, считывать состояния 4-х дискретных входов типа «сухой контакт» и значения 4-х аналоговых сигналов 0-10В.

Модуль ввода-вывода необходим для измерения и преобразования аналоговых сигналов в цифровой код и передачи результатов по сети RS-485,

- сбора данных со встроенных дискретных входов и их передачи по сети RS-485,
- управления встроенными дискретными выходами, используемыми для подключения исполнительного механизма с дискретным управлением, по сконфигурированным алгоритмам широтно-импульсной модуляции и логики в соответствии с сигналами и данными, полученными с дискретных входов и/или по сети RS-485.

Адресные радиорасширители «С2000P-APP32», «С2000P-APP125» осуществляют прием по радиоканалу измерительной информации.

Обмен информацией между АРМ «Орион Про», АРМ «Ресурс» и «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», «С2000-КДЛ-MODBUS», «М2000-4ДА» осуществляется по линии интерфейса RS-485, подключенной через преобразователь «С2000-ПИ», «С2000-Ethernet», «М3000-Т Инсат» или через пульт управления «С2000» («С2000М»). При совместном использовании термогигрометров программами АРМ «Ресурс» и АРМ «Орион Про», подключение АРМ «Ресурс» к термогигрометрам осуществляется: для АРМ «Орион Про» и АРМ «Орион» по протоколу Xml-Rpc.

Схема функционирования (архитектура) системы имеет иерархический характер.

Структурная схема системы представлена на рисунке 1. Общий вид компонентов системы с указанием места нанесения заводского номера и места пломбировки представлен на рисунках 2-7.

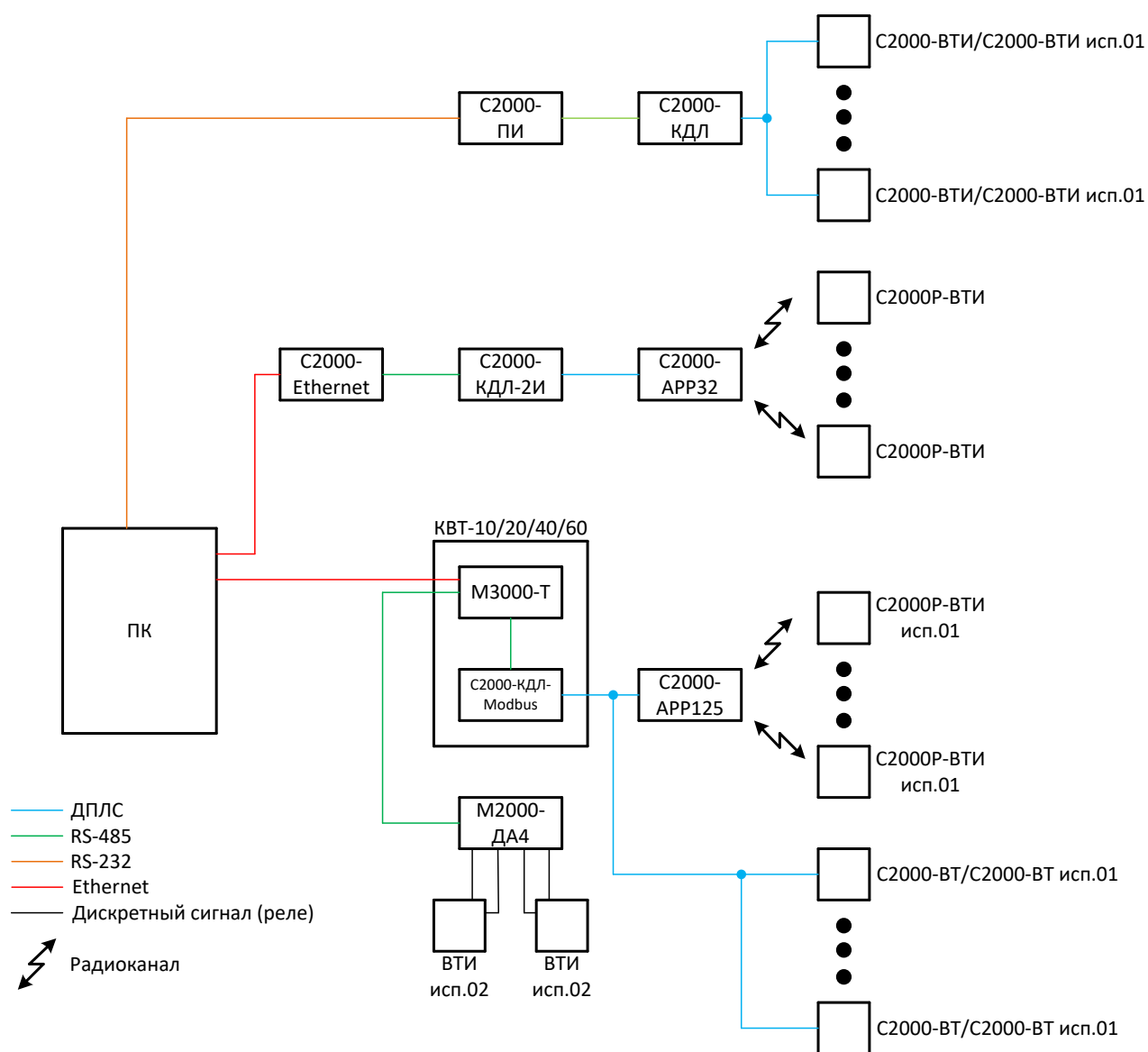
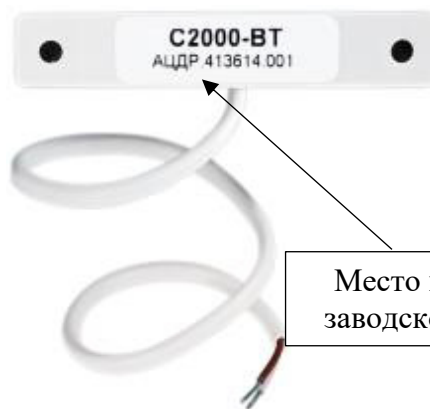


Рисунок 1 – Структурная схема функционирования системы



Вид спереди



Вид сзади

Место нанесения
заводского номера

Измерители влажности и температуры «С2000-ВТ», «С2000-ВТ» исп.01»



Вид спереди



Вид сзади

Измерители влажности и температуры «С2000-ВТИ»,
«С2000-ВТИ» исп.01, «С2000Р-ВТИ», «С2000Р-ВТИ» исп.01, «ВТИ исп.02»

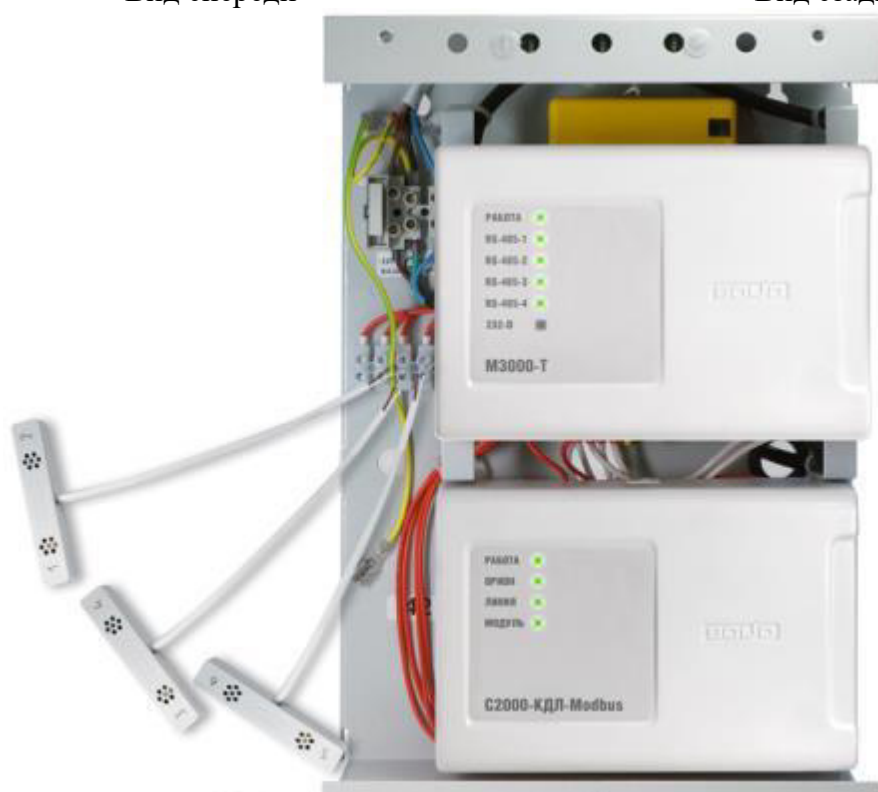
Рисунок 2 – Общий вид термогигрометров



Вид спереди



Вид сзади



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид комплекта
измерения температуры и влажности «КВТ»



Вид спереди



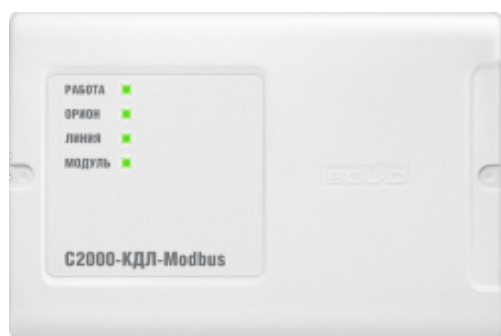
Вид сзади

Технологический контроллер «М3000-Т Инсат»



Контроллеры двухпроводной линии связи
«С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И»

Место нанесения
заводского номера



Вид спереди



Вид сзади

Контроллеры двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-MODBUS»



Вид спереди



Вид сзади

Модуль ввода-вывода «М2000-4ДА»

Рисунок 4 – Общий вид компонентов системы

Заводские номера компонентов системы в виде цифрового обозначения наносятся на наклейки, прикрепляемые на тыльную (нижнюю) сторону корпусов приборов. Конструкция системы не позволяет нанести на них знак поверки. Пломбирование компонентов системы не предусмотрено. Заводской номер системы наносится в формуляр системы типографским способом.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО.

Встроенное ПО устанавливается в компоненты системы на предприятии-изготовителе во время производственного цикла и не может быть изменено в процессе эксплуатации системы. Встроенное ПО осуществляет функции сбора, преобразования и обработки измерительной информации от первичных датчиков.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция компонентов системы исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Термогигрометры «С2000-ВТ», «С2000-ВТ» исп.01	
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Термогигрометры-газосигнализаторы «ВТИ исп.02»	
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Термогигрометры «С2000-ВТИ», «С2000-ВТИ» исп.01	
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Термогигрометры «С2000Р-ВТИ», «С2000Р-ВТИ» исп.01	
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Комплект измерения температуры и влажности «КВТ»	
Идентификационное наименование ПО	Linux
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Внешнее ПО АРМ «Орион Про», АРМ «Ресурс» предназначено для программирования работы системы, сбора, архивации, обработки и визуализации измеренных данных, а также передачи результатов измерений через интерфейс RS485, Ethernet.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров системы от несанкционированного доступа предусмотрен программный контроль доступа по паролю с регистрацией в журнале событий.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики компонентов системы приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики систем в зависимости от исполнения термогигрометров С2000-ВТ

Наименование характеристики	Наименование исполнений	
	С2000-ВТ	С2000-ВТ исп.01
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +55	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	±0,5	±0,4
Диапазон показаний канала относительной влажности, %	от 0 до 100	
Диапазон измерений канала относительной влажности, %	от 20 до 80 включ.	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +5 °С до +60 °С), %	±5	±3
Разрешающая способность по каналам измерений: - относительной влажности, % - температуры, °С	1 0,1	
Напряжение питания двухпроводной линии связи (ДПЛС), В	от 8 до 12	
Потребляемый ток, мА, не более	0,5	
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	55×10×8	
Масса, кг, не более	0,01	

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики систем в зависимости от исполнения термогигрометров С2000-ВТИ

Наименование характеристики	Наименование исполнений	
	С2000-ВТИ	С2000-ВТИ исп.01
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +55	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	±0,5	±0,4
Диапазон показаний канала относительной влажности, %	от 0 до 100	
Диапазон измерений канала относительной влажности, %	от 20 до 80 включ.	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +5 °С до +60 °С), %	±5	±3
Разрешающая способность по каналам измерений: - относительной влажности, % - температуры, °С	0,1 0,1	
Напряжение питания двухпроводной линии связи (ДПЛС), В	от 7 до 11	

Наименование характеристики	Наименование исполнений	
	С2000-ВТИ	С2000-ВТИ исп.01
Напряжение питания от внешнего источника, В	от 5 до 15	
Потребляемый ток, мА, не более	0,5	
Напряжение питания от батареи, В	3,6	
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	65×85×30	
Масса, кг, не более	0,1	

Таблица 4 – Основные метрологические и технические характеристики систем в зависимости от исполнения термогигрометров С2000Р-ВТИ

Наименование характеристики	Наименование исполнений	
	С2000Р-ВТИ	С2000Р-ВТИ исп.01
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +55	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	±0,5	±0,4
Диапазон показаний канала относительной влажности, %	от 0 до 100	
Диапазон измерений канала относительной влажности, %	от 20 до 80 включ.	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +5 °С до +60 °С), %	±5	±3
Разрешающая способность по каналам измерений: - относительной влажности, % - температуры, °С	0,1 0,1	
Напряжение питания от батареи, В	3,6	
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	65×85×30	
Масса, кг, не более	0,1	

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики систем с термогигрометрами-газосигнализаторами ВТИ исп.02

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	±0,5
Диапазон показаний канала относительной влажности, %	от 0 до 100
Диапазон измерений канала относительной влажности, %	от 20 до 80 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +5 °С до +60 °С), %	±5
Пороги срабатывания сигнализации оксида углерода, млн ⁻¹ : - порог 1 - порог 2	17 77
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации оксида углерода, млн ⁻¹ : - порог 1 - порог 2	±6 ±8
Время срабатывания сигнализации, с, не более	60
Время выхода на режим, с, не более	60
Разрешающая способность по каналам измерений:	

Наименование характеристики	Значение
- относительной влажности, %	0,1
- температуры, °С	0,1
- концентрации оксида углерода, млн ⁻¹	1
Напряжение питания от внешнего источника, В	от 8 до 28
Потребляемый ток, мА, не более	0,1
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	65×83×31
Масса, кг, не более	0,3

Таблица 6 – Основные технические характеристики технологического контроллера «М3000-Т Инсат»

Наименование характеристики	Значение
Количество интерфейсов RS-485	4
Количество интерфейсов Ethernet	1
Количество интерфейсов USB	1
Количество отладочных интерфейсов RS-232	1
Напряжение питания от внешнего источника, В	от 10,2 до 28,4
Потребляемый ток, мА, не более	
- при напряжении питания 12 В	260
- при напряжении питания 24 В	140
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	156×107×39
Масса, кг, не более	0,3

Таблица 7 – Основные технические характеристики модуля ввода-вывода «М2000-4ДА»

Наименование характеристики	Значение
Количество аналоговых входов	4
Количество дискретных входов	4
Количество подключаемых газосигнализаторов-термогигрометров «ВТИ исп.02»	2
Количество дискретных выходов:	
- реле (сухой контакт)	2
- транзисторный (контролируемый)	2
Напряжение питания от внешнего источника, В	от 10,2 до 28,4
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	156×107×39
Масса, кг, не более	0,3

Таблица 8 – Основные технические характеристики контроллеров двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», «С2000-КДЛ-Modbus»

Наименование характеристики	Значение
Количество подключаемых адресных термогигрометров «С2000-ВТ», «С2000-ВТ исп.01», «С2000-ВТИ», шт., не более	60
Количество подключаемых адресных термогигрометров «С2000-ВТИ исп.01», шт., не более	40
Количество подключаемых адресных термогигрометров «С2000Р-ВТИ», шт., не более	60
Количество подключаемых адресных термогигрометров «С2000-ВТИ исп.01», шт., не более	40

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 10,2 до 28,4
Потребляемый ток (при питании от источника питания с напряжением 12 В), мА, не более: - при отсутствии адресных устройств - с адресными устройствами (АУ)	80 80 + суммарный ток АУ
Потребляемый ток (при питании от источника питания с напряжением 24 В), мА, не более: - при отсутствии адресных устройств - с адресными устройствами (АУ)	40 40 + суммарный ток АУ
Длина двухпроводной линии, м, не более	1200
Число подключаемых «С2000-КДЛ» на линию RS485 интерфейса, шт., не более	127
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	156×107×39
Масса, кг, не более	0,3

Таблица 9 – Основные метрологические и технические характеристики комплекта измерения температуры и влажности «КВТ»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	±0,5
Диапазон показаний канала относительной влажности, %	от 0 до 100
Диапазон измерений канала относительной влажности, %	от 20 до 80 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +5 °С до +60 °С), %	±5
Разрешающая способность по каналам измерений: - относительной влажности, % - температуры, °С	0,1 0,1
Количество подключаемых термогигрометров, шт, не более - «КВТ-10» - «КВТ-20» - «КВТ-40» - «КВТ-60»	10 20 40 60
Напряжение питания от сети переменного тока (при частоте от 49 до 51 Гц), В	от 150 до 253
Стабилизированное напряжение питания от внешнего источника, В	от 13,0 до 14,2
Потребляемый ток, А, не более	0,25
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	280×200×100
Масса, кг, не более	1,7

Таблица 10 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации компонентов системы: - температура окружающего воздуха, °С - «С2000-ВТ», «С2000-ВТ» исп.01, комплект измерения температуры и влажности «КВТ» - «С2000-ВТИ», «С2000-ВТИ» исп.01, - «С2000Р-ВТИ», «С2000Р-ВТИ» исп.01 - «ВТИ исп.02» - контроллеры «С2000-КДЛ», «С2000-КДЛ-2И», модуль ввода-вывода «М2000-4ДА», - контроллер «С2000-КДЛ-MODBUS», - технологический контроллер «М3000-Т Инсат», преобразователь/повторитель интерфейсов «С2000-ПИ», «С2000-Ethernet» - адресные радиорасширители «С2000Р-APP32», «С2000Р-APP125» - адаптеры, компьютеры - пульт управления «С2000» («С2000М»)	от – 30 до +55 от – 10 до +55 от – 20 до +55 от – 10 до +55 от – 30 до +55 от – 30 до +50 от – 40 до +55 от – 30 до +55 от +15 до +35 °С от – 10 до +55
- относительная влажность воздуха (при температуре окружающего воздуха +40 °С), %, не более	93
Показатели надежности:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	80 000
- средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра по эксплуатации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Измеритель влажности и температуры (термогигрометр)	«С2000-ВТ»	*
	«С2000-ВТ» исп.01	*
	«С2000-ВТИ»	*
	«С2000-ВТИ» исп.01	*
	«С2000Р-ВТИ»	*
	«С2000Р-ВТИ» исп.01	*
Термогигрометр-газосигнализатор	«ВТИ исп.02»	*
Контролер двухпроводной линии связи	«С2000-КДЛ»	*
	«С2000-КДЛ-2И»	*
	«С2000-КДЛ-MODBUS»	*
Комплект измерения температуры и влажности	«КВТ»	*
Модуль ввода-вывода	«М2000-4ДА»	*
Технологический контроллер	«М3000-Т Инсат»	*
Преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 в Ethernet	«С2000-Ethernet»	*

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485, повторитель интерфейса RS-485 с гальванической развязкой	«С2000-ПИ»	*
Адресный радиорасширитель	«С2000Р-АРР32»	*
	«С2000Р-АРР125»	*
Система передачи извещений	«СПИ-2000А»	*
Компакт – диск с пакетом ПО	АРМ «Орион»	1 шт.
	АРМ «Орион Про»	
	АРМ «Ресурс»	
Пакет ПО с инженерным пакетом	АРМ «С2000»	
Руководство по эксплуатации (на систему)	АЦДР.424145.002 РЭ	1 экз.
Формуляр (на систему)	АЦДР.424145.002 ФО	1 экз.
Эксплуатационная документация на ПО	-	1 комплект
Персональный компьютер	-	*
Примечание * поставляется в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа системы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

АЦДР.424145.002 ТУ «Система измерения и мониторинга температуры и относительной влажности воздуха «С2000-ВТ». Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество научно-внедренческое предприятие «БОЛИД» (ЗАО НВП «БОЛИД»)

ИНН 5018000402

Юридический адрес: 141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, д. 4, к. 11, помещ. 205

Место осуществления деятельности: 141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, д. 4

Телефон: + 7 (495) 777-4020

E-mail: info@bolid.ru

Web-сайт: bolid.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» сентября 2024 г. № 2088

Регистрационный № 72772-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы безопасности программируемые электронные NiaGuard

Назначение средства измерений

Системы безопасности программируемые электронные NiaGuard (далее - системы) являются программно-техническими комплексами, включающими часть измерительной системы (ИС) и часть аналоговых управляющих каналов, которые предназначены для получения информации о состоянии объектов путем измерительных преобразований входных аналоговых сигналов силы постоянного тока и частоты следования импульсов, характеризующих это состояние; воспроизведения силы постоянного тока для управления исполнительными механизмами объектов, машинной обработки полученной информации, преобразования полученной информации в выходные сигналы системы в разных целях.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в последовательном преобразовании принимаемых от измерительных преобразователей (ИП) входных аналоговых сигналов в цифровой код, а также преобразовании цифрового кода управляющего сигнала в выходные сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

Все измерительные каналы системы используют архитектуру тройного резервирования (TMR), связь с контроллерами осуществляется по соответствующим независимым шинам входа/выхода.

В состав части ИС входят:

- 16-ти канальные клеммные (терминальные) модули аналогового ввода SGM3410, обеспечивающие подключение проводников измерительных каналов ИС, защиту по току, преобразование сигнала силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА в сигнал постоянного напряжения;

- 16-ти канальные модули аналогового ввода SGM410, принимающие от модуля SGM3410 измерительный сигнал постоянного напряжения, выполняют фильтрацию и нормализацию сигнала, аналого-цифровое преобразование и обработку цифрового кода измерительного сигнала;

- 16-ти канальные клеммные (терминальные) модули аналогового ввода SGM3410H, обеспечивающие подключение проводников измерительных каналов ИС, защиту по току, преобразование сигнала силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА в сигнал постоянного напряжения;

- 16-ти канальные модули аналогового ввода SGM410H - модификация модулей SGM410 с HART-протоколом, принимающие от модуля SGM3410H измерительный сигнал постоянного напряжения, выполняют фильтрацию и нормализацию сигнала, аналого-цифровое преобразование и обработку цифрового кода измерительного сигнала;

- 32-х канальные клеммные (терминальные) модули аналогового ввода SGM3412H, обеспечивающие подключение проводников измерительных каналов ИС, защиту по току,

преобразование сигнала силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА в сигнал постоянного напряжения;

- 32-х канальные модули аналогового ввода SGM412H с HART-протоколом, принимающие от модуля SGM3412H измерительный сигнал постоянного напряжения, выполняют фильтрацию и нормализацию сигнала, аналого-цифровое преобразование и обработку цифрового кода измерительного сигнала;

- 12-ти канальные клеммные (терминальные) модули ввода сигналов частоты следования импульсов SGM3633, обеспечивающие подключение проводников измерительных каналов ИС, защиту электрических цепей и передачу сигналов частоты следования импульсов в модули SGM633;

- 12-ти канальные модули входных сигналов частоты следования импульсов и защиты от превышения скорости SGM633, принимающие от модуля SGM3633 измерительный сигнал частоты следования импульсов, выполняют преобразование и обработку цифрового кода измерительного сигнала. Измерительные каналы (ИК) с 7 по 12 разделяются на две независимые подгруппы 7А/В/С (ИК с 7 по 9) и 8А/В/С (ИК с 10 по 12). Внутри каждой подгруппы из трех изолированных, параллельных ИК по результатам измерений осуществляется мажоритарная выборка «два-из-трех».

- контроллер SGM20X, выполняющий обработку, полученной от модулей SGM410, SGM410H, SGM412H и SGM633 в виде цифрового кода информации, в соответствии с заложенными алгоритмами и передачи ее через модуль связи для отображения измеряемой величины на экране человеко-машинного интерфейса (например, инженерная или операторская станция на базе персонального компьютера) и других целей.

В состав каналов воспроизведения входят:

- контроллер SGM20X, формирующий, на основании получаемых через модуль связи управляющих сигналов (от человеко-машинного интерфейса или системы верхнего уровня), сигнал воспроизведения в виде цифрового кода;

- 8-ми канальные модули аналогового вывода SGM520, получающие от контроллера цифровой код выходного сигнала воспроизведения, выполняющие цифро-аналоговое (напряжение) преобразование и преобразование выходного сигнала напряжения в силу постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;

- 8-ми канальные клеммные (терминальные) модули аналогового вывода SGM3520, принимающие через 78 жильный кабель от модуля SGM520 и передающие управляющие сигналы в виде силы постоянно тока диапазоне от 4 до 20 мА исполнительным механизмам объекта управления.

Допускают наличие буквенных или цифровых значений в обозначении типа модулей, указанных после приведенных наименований и отвечающих за метрологически незначимую часть модулей.

Модуль контроллера, модуль связи и многоканальные модули аналогового ввода/вывода устанавливаются в несущем каркасе и соединяются друг с другом по шине.

Клеммные (терминальные) модули ввода/вывода монтируются на DIN-рейки и соединяются с соответствующими модулями ввода/вывода с помощью 78 жильного кабеля.

Все составные части систем монтируются, как правило, в одном шкафу.

На рисунках 1 и 2 показаны, соответственно, виды с передней и задней стороны электротехнического шкафа.

Заводской номер в виде цифрового обозначения в виде наклейки наносится на корпус электротехнического шкафа системы, пример типовой наклейки и место нанесения представлены на рисунке 1.

Знак поверки на системы не наносится.

Системы используются в системах противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), аварийного отключения (ESD), пожарно-газовых системах (FGS), системах управления

горелками (BMS) для взрывопожароопасных объектов различных отраслей промышленности, где требуется уровень обеспечения безопасности класса SIL3.

Системы комплектуются для конкретного объекта и могут отличаться по составу. Вариант комплектования определяется заказчиком и указывается в заказе-заявке на поставку.

Пломбирование систем не предусмотрено.



Рисунок 1 – Передняя сторона электротехнического шкафа

Рисунок 2 – Задняя сторона электротехнического шкафа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) систем включает встроенное ПО и ПО Safe-AutoThink, устанавливаемое на персональный компьютер (инженерную станцию).

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в память модулей ввода/вывода во время производственного цикла на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Особенности установки и конструкция систем (модули и терминальные базы устанавливаются в запирающемся шкафу) защищают ПО от несанкционированного доступа в процессе эксплуатации, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО Safe-AutoThink, не влияющее на метрологические характеристики, идентификационные данные которого описаны в таблице 1, предназначено для конфигурирования работы систем и просмотра данных с помощью ПК. Доступ к нему осуществляется по логину и паролю.

Идентификационные данные ПО Safe-AutoThink представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО Safe-AutoThink

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Safe-AutoThink
Номер версии ПО, не ниже	1.2
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики.

Метрологические и технические характеристики систем приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем

Тип ИК	Диапазон измерения сигнала	Диапазон воспроизведения сигнала	Пределы допускаемых погрешностей
Измерение силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	-	$\gamma = \pm 0,2\% ^1$
Воспроизведение силы постоянного тока	-	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,2\% ^1$
Измерение частоты следования импульсов	от 0,5 до 100 Гц	-	$\Delta = \pm 0,2$ Гц
	св. 100 Гц до 10 кГц	-	$\Delta = \pm 1,0$ Гц
	св. 10 кГц до 32 кГц	-	$\gamma = \pm 0,01 \%$
Примечания В таблице приняты следующие обозначения: - γ – пределы допускаемых основных приведенных к диапазону измерений погрешностей; - Δ – пределы допускаемых абсолютных погрешностей; 1 – нормирующим значением при расчете пределов допускаемых погрешностей является 22 мА. При отклонении температуры окружающего воздуха от +25 °С предусмотрена дополнительная температурная погрешность $\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,01\%/1^\circ\text{C}$			

Таблица 3 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20,4 до 28,8
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °С, без конденсации, %	от 0 до +60 от 5 до 95
Высота над уровнем моря, м	до 2000

Таблица 4 – Показатели надежности

Срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	250000

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации «HiaGuard. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Система безопасности программируемая электронная	HiaGuard	1
HiaGuard. Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Аппаратные средства И/О» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

Системы безопасности программируемые электронные HiaGuard. Стандарт предприятия.

Изготовитель

Компания HollySys Group (HollySys), Китай

Адрес: No. 2 Disheng Middle Road Beijing Economic-Technological Development

Area Beijing, 100176 P.R. China

Web-сайт: www.hollysys.com.sg

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА -106-01, ТЭСМА -106-02

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106-01, ТЭСМА -106-02 (далее – теплосчетчик) предназначены для измерения и регистрации текущих значений объемного расхода, текущих температур теплоносителя и избыточного давления в трубопроводах, вычисления и регистрации суммарных с нарастающим итогом значений объема и массы теплоносителя и потребленного (отпущенного) количества теплоты в системах теплоснабжения коммерческого и технологического учета.

Описание средства измерений

Теплосчетчик является многоканальным, ориентированным на обслуживание систем и групп систем теплоснабжения.

Принцип работы расходомерного канала теплосчетчика основан на зависимости ЭДС, возникающей в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, от средней скорости жидкости и, тем самым, от объемного расхода.

Измерительные каналы температур и давлений теплосчетчика преобразуют в цифровую форму выходные сигналы преобразователей температур и давлений, установленных в трубопроводах.

Конфигурирование измерительных каналов тепловой энергии (схем учета) из набора первичных датчиков расхода, температуры, давления и каналов вычислителя осуществляется программно. Число каналов измерения тепловой энергии определяется их типом и ограничено числом измерительных каналов расхода (8 каналов) и температуры (7 каналов). В общем случае в теплосчетчике может быть реализовано от 1 до 6 измерительных каналов тепловой энергии.

Вычислитель теплосчетчика производит обработку (алгебраическое суммирование, архивирование, ведение журнала событий) результатов измерений для сконфигурированных систем теплоснабжения.

В каждой системе теплоснабжения теплосчетчик осуществляет:

- измерение и индикацию:
 - текущего значения объемного расхода [$\text{м}^3/\text{ч}$] теплоносителя в трубопроводах, на которые установлены преобразователи расхода (от 1 до 8, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
 - текущих температур теплоносителя [$^{\circ}\text{C}$] в трубопроводах, на которых установлены преобразователи температуры (от 2 до 7, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
 - текущей разности температур теплоносителя [$^{\circ}\text{C}$] в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
 - текущей температуры [$^{\circ}\text{C}$] наружного воздуха;

- текущего избыточного давления [МПа] в трубопроводах, на которые установлены преобразователи давления (до 6 каналов, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
- текущего времени (с указанием часов, минут, секунд) и даты (с указанием числа, месяца, года);
- вычисление и индикацию:
 - текущего значения массового расхода теплоносителя [т/ч] в трубопроводах, на которые установлены преобразователи расхода;
 - разности температур теплоносителя [°C] в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
- накопление, хранение и индикацию:
 - суммарного с нарастающим итогом значения потребленного (отпущенного) количества теплоты [Гкал], [МВт*ч] и [ГДж];
 - суммарных с нарастающим итогом значений объема [м³] и массы [т] теплоносителя, протекающего по трубопроводам, на которых установлены расходомеры и ППР;
 - времени работы при поданном напряжении питания [ч, мин];
 - времени работы без остановки счета с нарастающим итогом (наработки) [ч, мин];
 - времени работы в зоне ошибок [ч, мин];
 - архива данных;
- сохранение в энергонезависимой памяти:
 - потребленного (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии) [Гкал] за каждый час, сутки, месяц;
 - массы [т] и объема [м³] теплоносителя, протекшего за каждый час по трубопроводам, на которых установлены преобразователи расхода;
 - среднечасовых и среднесуточных значений температур t [°C] теплоносителя в трубопроводах;
 - среднечасовой и среднесуточной разности температур Δt [°C] в подающем и обратном трубопроводах;
 - среднечасовых и среднесуточных измеряемых (или программируемых) значений давления в трубопроводах P [МПа];
 - времени наработки [ч, мин] за каждый час, сутки;
 - информации об возникающих ошибках в своей работе и работе сети теплоснабжения за каждый час, сутки;
 - времени работы в ошибках [ч, мин] за каждый час, сутки;
- преобразование:
 - значения потребленного (отпущенного) количества теплоты в системах теплопотребления в выходные импульсные сигналы (до трех выходов);
 - одного из измеряемых параметров (расхода или температуры) в выходной токовый сигнал в диапазоне (4÷20) мА.

Теплосчетчик имеет две модификации: ТЭСМА-106-01 с расходомерами с частотно-импульсным выходным сигналом (до 6 шт.) и ТЭСМА-106-02 с расходомерами с частотно-импульсным выходным сигналом (до 6 шт.) и с первичными (индукционными) преобразователями расхода ППР (до 2 шт.).

В состав теплосчетчика входят (Рис. 1):

- измерительно-вычислительный блок (ИВБ) – 1 шт;
- первичные преобразователи расхода ППР – до 2 шт (только для ТЭСМА-106-02);
- расходомеры с частотно-импульсным выходным сигналом – до 6 шт;
- термопреобразователи сопротивления (ТС) - до 7 шт.
- по дополнительному заказу измерительные преобразователи давления (ДИД) – до 6 шт.

Типы ТС, ДИД и расходомеров, применяемых в составе теплосчетчика ТЭСМА-106, указаны в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Типы термопреобразователей сопротивления и комплектов термопреобразователей сопротивления, применяемых в составе теплосчетчика ТЭСМА-106

Наименование и условное обозначение	Номер в Госреестре	Наименование и условное обозначение	Номер в Госреестре
ТСП – Н	38959-08	ТСПТ	36766-09
КТСП-Н	38878-08	КТС-Б	43096-09
ТПТ-1	46155-10	ТС-Б-Р	43287-09
ТЭСМА	52981-13 ¹⁾	ТЭСМА-К	52980-13 ²⁾
¹⁾ Не предназначены для измерения разности температур			
²⁾ Не применяются для измерений температуры воздуха			

Таблица 2 – Типы измерительных преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчика ТЭСМА-106

Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре	Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре
PCM-05	48755-11	УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04
СВ	39202-08	UFM500	29975-09
МЕТЕР ВК	39016-08	ТЭМ211, ТЭМ212	24357-08
МЕТЕР ВТ	39017-08	УРЖ2К	19094-10
ULTRAFLOW	20308-04	ВСХНд	26164-03
ЕТ	48241-11	ВСТН	26405-04
		PCM-05	57470-14 ¹⁾
¹⁾ Для теплосчетчиков класса С применяются модификации: PCM-05.03(ТЭСМАРТ-А); PCM-05.05(ТЭСМАРТ-А) ; PCM-05.07 (ТЭСМАРТ-А); PCM-05.05(ТЭСМАРТ-ПА)			

Таблица 3 – Типы измерительных преобразователей давления, применяемых в составе теплосчетчика ТЭСМА-106

Наименование и условное обозначение	Номер в Госреестре
ИД	26818-09
ПД-Р	40260-11
БД	38413-08
КОРУНД ДИ	14446-09
МИДА ДИ	17636-06

В теплосчетчике реализованы стандартные интерфейсы RS 232 и гальванически развязанный RS 485, через которые считываются текущие и статистические данные параметров систем теплоснабжения, а также данные о конфигурации теплосчетчика.



а) ИВБ

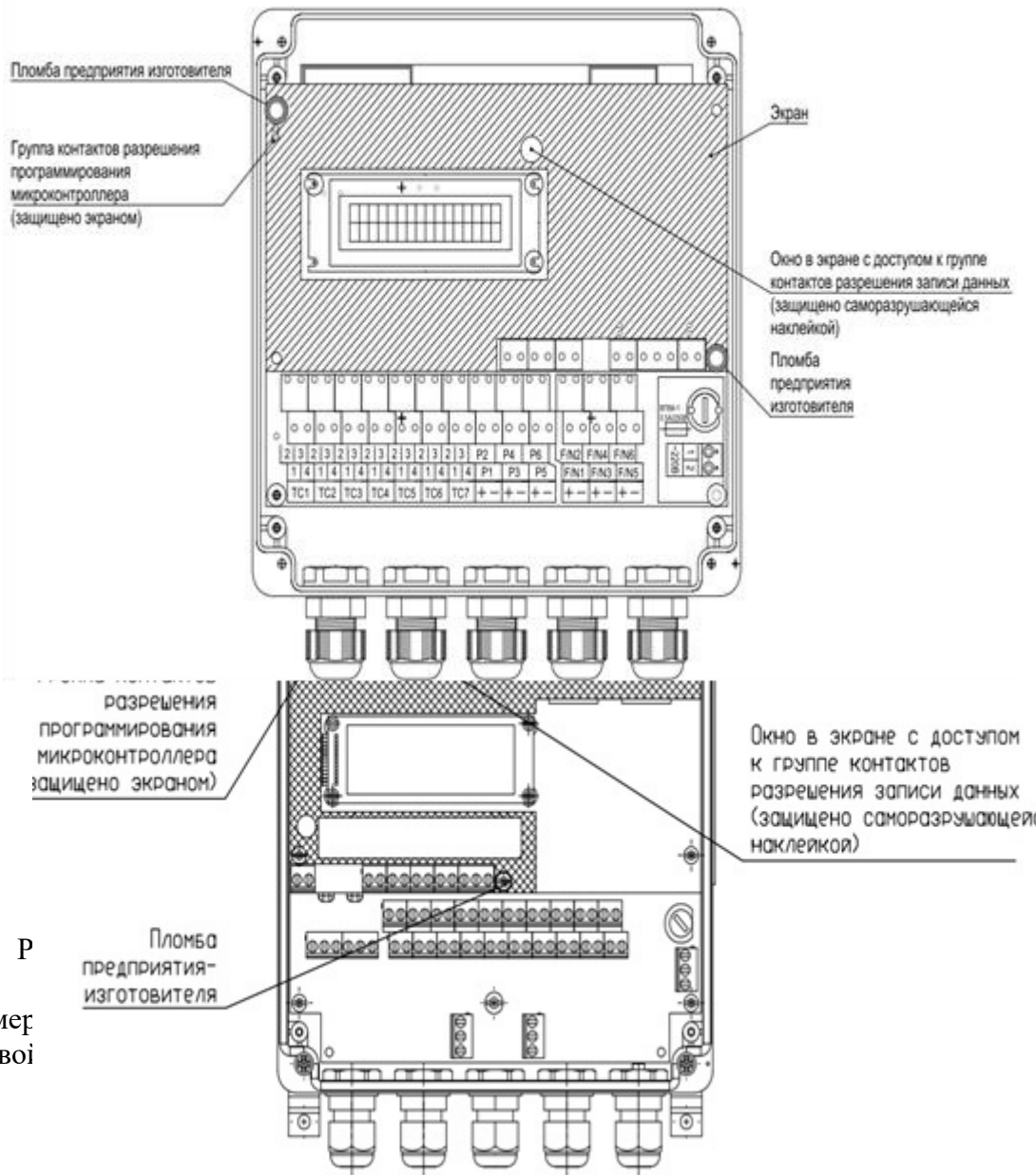


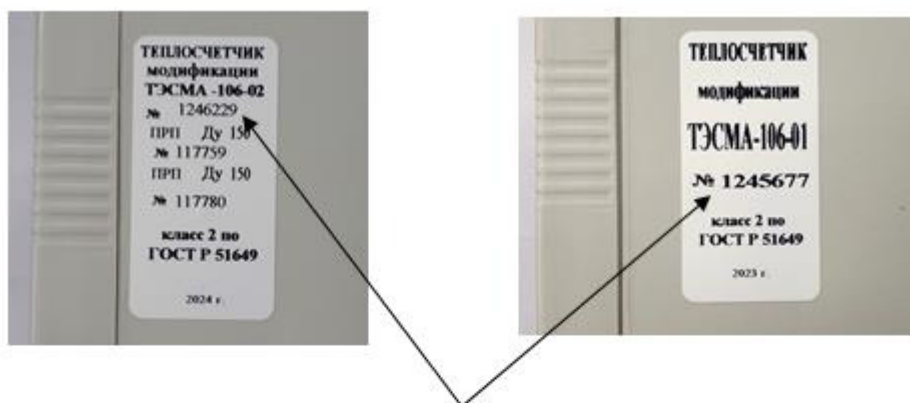
б) ППР



в) расходомер

Рисунок 1





Место нанесения заводского номера



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 4 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения тип

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), необходимое для реализации заявленных функций, записывается в память микроконтроллера на заводе-изготовителе.

Основными задачами программного обеспечения являются:

- организация опроса датчиков аналоговых величин (ППР, ТС, ДИД), первичная обработка сигналов;
- вычисление частоты, интервалов времени и количества импульсов, поступающих на частотные и импульсные входы;
- преобразование сигналов в значения физических величин в соответствии с номинальными статическими характеристиками, настроечными параметрами и данными калибровки;
- вычисление массы, объема и энергии за интервал времени и формирование архива;
- формирование выходных аналоговых (I,F,N) и цифровых (RS 232) сигналов;

– реализация пользовательского интерфейса в режимах «Рабочий», «Настройки», «Конфигурация», «Поверка», «Калибровка». (Доступ к режимам «Настройки», «Конфигурация», «Поверка», «Калибровка» ограничен);

– анализ измеренных значений, регистрация и индикация ошибок и нештатных ситуаций;

– архивирование результатов измерений в энергонезависимой памяти.

Погрешность вычисления потребленного количества теплоты, обусловленная точностью выполнения математических операций микроконтроллером (с учетом погрешности аппроксимации зависимости энтальпии от температуры и давления) не превышает $\pm 0,15\%$.

Погрешность преобразования объемного расхода (объема) в массовый расход (массу), обусловленная точностью выполнения математических операций микроконтроллером (с учетом погрешности аппроксимации зависимости плотности от температуры и давления) не превышает $\pm 0,05\%$.

Идентификация внутреннего ПО теплосчетчика при поверке осуществляется с помощью интерфейса пользователя - в режиме «Расширенный рабочий» на ЖКИ теплосчетчика индицируется номер версии программного обеспечения (идентификационный номер).

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) теплосчетчика ТЭСМА-106 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Микропрограмма теплосчетчика ТЭСМА-106	TESMA-106	2.30	B53DC590	CRC32

В теплосчетчиках ТЭСМА-106 предусмотрена защита программного обеспечения от несанкционированного вмешательства. Схемы пломбировки указаны на рис.2 и рис. 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение параметра
Диапазон измерений расходов теплоносителя, м ³ /ч	Определяется Ду ППР и типом ИП ¹⁾
Диапазон измерений температур теплоносителя, °С	от 0 до +150
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +150
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °С	от 2 до 150
Диапазон температур теплоносителя, устанавливаемый в памяти вычислителя в виде константы ($t_{хв}$), °С	от 10 до 150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты для серийного исполнения (класс В по ГОСТ Р 51649-2000), %	$\pm(3+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,02 G_v / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты по заказу потребителя (класс С по ГОСТ Р 51649-2000), %	$\pm(2+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,01 G_v / G)$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя в каналах с ППР (1 и 2 каналы): - для приборов класса В, % - для приборов класса С, %	$\pm(1,5+0,01G_{\text{в}}/G)$ $\pm(0,8+0,004G_{\text{в}}/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя в каналах с расходомерами: - для приборов класса В, % в диапазоне $0,04 G_{\text{в}} \leq G \leq G_{\text{в}}$ в диапазоне $G_{\text{н}} \leq G < 0,04 G_{\text{в}}$ - для приборов класса С, % в диапазоне $0,04 G_{\text{в}} \leq G \leq G_{\text{в}}$ в диапазоне $G_{\text{н}} \leq G < 0,04 G_{\text{в}}$	$\pm 2,0$ $\pm(2,0+0,02G_{\text{в}}/G)$ $\pm 1,0$ $\pm(1,0+0,01G_{\text{в}}/G)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления (без датчиков избыточного давления), %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой приведенной погрешности датчиков избыточного давления, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления (при наличии датчиков избыточного давления), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного параметра в токовый сигнал (без учета погрешности измерения самого параметра), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
¹⁾ см. таблицы 2 и 7	

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение параметра
Теплоноситель	Вода по СНиП 2.04.07-86
Рабочее давление, МПа, не более	1,6 (по заказу 2,5)
Диапазоны входных аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА	от 4 до 20; от 0 до 5; от 0 до 20
Диапазон изменений выходного токового сигнала, пропорционального значению выбранного параметра, мА	от 4 до 20
Весовой коэффициент импульса для преобразователей расхода с импульсным выходом (устанавливается программно) KV, л/имп	от 10^{-3} до 10^6
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +50

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение параметра
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более: - ИВБ - расходомеры (n – число расходомеров)	10 9·n
Габаритные размеры ИВБ, мм, не более	182×210×95 ¹⁾
Масса ИВБ, кг, не более	2,0 ¹⁾
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	10
¹⁾ габаритные размеры и масса теплосчетчика ТЭСМА-106 зависят от спецификации заказа	

Таблица 7 – Диапазоны измерений расходов в каналах с ППР

Диаметр условного прохода ППР, Ду, мм	Диапазоны измерений расходов	
	Наименьший расход, Гн, м ³ /ч	Наибольший расход, Гв, м ³ /ч
15	0,015	6,0
25	0,04	16,0
32	0,075	30,0
40	0,1	40,0
50	0,15	60,0
80	0,4	160,0
100	0,75	300,0
150	1,5	600,0

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на переднюю панель ИВБ методом офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки теплосчетчика ТЭСМА-106 соответствует таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик в составе:	–	
Измерительно-вычислительный блок (ИВБ)	–	1 шт.
Расходомеры	–	до 6 шт. ¹⁾
Электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР)	–	до 2 шт. ¹⁾
Комплекты (пары) термопреобразователей сопротивления	–	до 3 шт. ¹⁾
Термопреобразователи сопротивления	–	до 7 шт. ¹⁾
Программа для считывания архива данных и формирования отчетов за отчетный период «Stat10x Free»	–	1 шт. ¹⁾
Кабель для подключения интерфейса	–	1 шт. ¹⁾
Вставка плавкая ВП-1-0,5 А; 250 В	–	2 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-001-99556332.01 РЭ 4218-001-99556332.02 РЭ 4218-001-99556332.00	1 экз. ¹⁾
Паспорт	ПС 4218-001-99556332	1 экз. ¹⁾
Инструкция по монтажу	ИМ 4218-001-99556332	1 экз. ¹⁾
¹⁾ В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе «Порядок работы» «Теплосчетчики ТЭСМА-106-1. Руководство по эксплуатации» РЭ 4218-001-99556332.01», в разделе «Порядок работы» «Теплосчетчики ТЭСМА-106-2. Руководство по эксплуатации» РЭ 4218-001-99556332.02», в разделе «Порядок работы» «Теплосчетчик ТЭСМА-106 Руководство по эксплуатации» РЭ 4218-001-99556332.00».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4218-001-99556332-2011 «Теплосчетчики ТЭСМА-106. Технические условия»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосберегающая компания «ТЭМ»
(ООО «Энергосберегающая компания «ТЭМ»)

ИНН 7713610604

Адрес: 127474, г. Москва, Бескудниковский б-р, д. 29, к. 1

Тел./факс (495) 980-12-57

E-mail: 7305712@mail.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

№ 30004-13.