

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июля 2025 г. № 1364

Регистрационный № 86009-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры многофункциональные КМ ЭНТЕК E2R2 (G) - а V.4

Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные КМ ЭНТЕК E2R2 (G) - а V.4 (далее – КМ ЭНТЕК) предназначены для измерений значений текущего времени, синхронизации и поддержания единого времени в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), а также автоматического сбора, хранения и обработки данных от первичных счетчиков энергоресурсов через встроенные интерфейсы RS-232, RS-485, CAN.

КМ ЭНТЕК применяются в локальных вычислительных сетях (ЛВС/LAN) АИИС комплексного учета энергоресурсов, в частности систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ); комплексов устройств телемеханики; многофункциональных и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), а также для передачи информации по каналам GSM (CSD, GPRS) и Ethernet (TCP/IP) в центры сбора, обработки и хранения.

Описание средства измерений

Принцип действия КМ ЭНТЕК основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин в цифровой код.

КМ ЭНТЕК представляют собой приборы, выполненные в металлическом или пластиковом корпусе (в зависимости от исполнения) с разъемами для подключения внешнего питания и интерфейсных кабелей. Внутри корпуса располагается процессорная плата, плата GSM-модема (опционально), а также энергонезависимая память. Конструкция корпуса КМ ЭНТЕК в зависимости от исполнения обеспечивает возможность его навесного или настенного монтажа, размещения в электротехническом шкафу с 19" стойкой.

КМ ЭНТЕК являются проектно-компоновемым изделиями с различным числом каналов цифрового ввода/вывода.

КМ ЭНТЕК реализуют следующие функции:

- сбор информации о расходе электроэнергии и мощности непосредственно от микропроцессорных счетчиков, оснащенных цифровыми интерфейсами RS-485/422/CAN, либо через промежуточные преобразователи интерфейсов Ethernet – RS-485 (при большом количестве счетчиков);
- автоматическое распознавание подключенных счетчиков и их количества при включении КМ ЭНТЕК в режиме устройства сбора и передачи данных в работу;
- сбор информации о расходе электроэнергии и мощности от микропроцессорных счетчиков, имеющих PLC-модемы для силовых линий 220 В, через промежуточные устройства накопления информации (концентраторы), оснащенные цифровыми интерфейсами RS232/485;
- сбор информации о расходе электроэнергии и мощности от микропроцессорных счетчиков, имеющих импульсные выходы, через промежуточные счетчики импульсов, оснащенные цифровыми интерфейсами RS-232/485;

- реализация не менее 4-х поддерживаемых тарифов учета (дифференцированных по зонам суток);
- сбор и хранение данных, а также формирование выходных данных и служебных параметров;
- ведение общего журнала событий в системе, ведение журналов для различных типов событий с присвоением значений времени моментам событий, фильтрации и сортировки в журналах;
- формирование системной (внутренней) шкалы времени согласованной с национальной шкалой времени UTC(SU), формирование информации о календарной дате, учет зимнего и летнего времени, рабочих и нерабочих дней, а также длительности расчетного периода с помощью энергонезависимых часов;
- автоматическая синхронизация часов (шкал времени) обслуживаемых микропроцессорных счетчиков один раз в сутки с системной (внутренней) шкалой времени;
- возможность работы, как в локальном режиме, так и в режиме обмена информацией с удаленным центром сбора и обработки информации. При работе в локальном режиме КМ ЭНТЕК осуществляет сбор и архивирование информации в энергонезависимой памяти. При работе в режиме обмена данными, передача данных осуществляется по запросу центрального сервера сбора и обработки информации;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа к данным;
- передача информации в центр (центры) сбора и обработки информации по следующим видам каналов телекоммуникации: радиоканалы, радиорелейные каналы, каналы сотовой связи, каналы спутниковой связи, каналы связи по силовой сети;
- прием, обработка и обмен с верхним уровнем управления стандартными сигналами телемеханики (сигналы телесигнализации, телеизмерения и телеуправления), сбор и регистрация сигналов телемеханики в реальном масштабе времени с генерацией соответствующих меток времени;
- прием, обработка и обмен с верхним уровнем управления сигналами микропроцессорных защит и по цифровым каналам связи, сбора и регистрации этих сигналов в реальном масштабе времени с генерацией соответствующих меток времени;
- комплексная обработка информации;
- непрерывное наблюдение за всеми параметрами и непрерывное наблюдение за состоянием технологического оборудования, автоматической архивации накопленной информации;
- прием информации от устройств телемеханики по протоколам обмена MODBUS, МЭК- 60870-5-101/103/104, МЭК 61850;
- обмен информацией с верхним уровнем управления по протоколам MODBUS, МЭК- 60870-5-101, МЭК-60870-5-104, МЭК 61850;
- осуществление как спорадической (событийной), так и периодической передачи данных по протоколам МЭК, а также передача по запросу;
- организация подсистемы «единого времени»;
- возможность построения распределенной АСУТП, состоящей из нескольких КМ ЭН- ТЕК, объединенных в единую информационную сеть;
- обмен информацией между КМ ЭНТЕК внутри системы и передача данных на верхний уровень по любому из перечисленных каналов связи (интерфейсов): RS-485, RS-422, RS232, 10/100/1000 Base-TX Ethernet, FO (оптоволоконные линии связи), через модемы на выделенную медную пару, на коммутируемую линию, на силовую кабельную линию, надтоновый модем, радиомодем с выходом на радиостанцию, сотовый радиомодем стандарта GSM/GPRS.

В составе КМ ЭНТЕК имеются встроенные энергонезависимые часы.

При наличии в составе приемного модуля сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS синхронизация формируемой (внутренней) шкалы времени КМ ЭНТЕК с национальной шкалой времени UTC(SU) осуществляется по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС.

При отсутствии в составе приемного модуля сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS синхронизация формируемой (внутренней) шкалы времени с национальной шкалой времени

UTC(SU) осуществляется по протоколу NTP (SNTP) с использованием средств измерений утвержденного типа с нормированной характеристикой синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP.

В КМ ЭНТЕК имеется встроенный ионистор. Он обеспечивает:

- корректную работу при отсутствии внешнего питания в течении 200 с;
- запись последних показаний опрашиваемого оборудования при исчезновении питания;
- передачу сигнала в информационную систему верхнего уровня об отсутствии питания;
- корректное завершение работы.

КМ ЭНТЕК позволяет собирать информацию с датчиков нижнего уровня АСУТП, различных приборов учета. В случае использования КМ ЭНТЕК для задач учета, все подключенные к ним средства измерений должны быть аттестованы в установленном порядке, иметь свидетельства об утверждении типа средств измерений и запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Краткий перечень совместимого с КМ ЭНТЕК оборудования приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень поддерживаемого оборудования с КМ ЭНТЕК

Тип	Наименование изготовителя
1	2
Счетчики электрической энергии с импульсными выходами (класс точности 2,0 и выше)	
СЭБ-2А.07, СЭБ-2А.07Д, СЭБ-2А.08, СЭБ-1ТМ.02Д, СЭБ-1ТМ.02М, СЭБ-1ТМ.03, ПСЧ-3А.06Т, ПСЧ-3АРТ.07, ПСЧ-3АРТ.07Д, ПСЧ-3АРТ.08, ПСЧ-3АРТ.09, ПСЧ-3ТА.07, ПСЧ-3ТА.08, ПСЧ-3ТМ.05Д, ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05Д, ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МД, ПСЧ-4ТМ.05МН, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М	ФГУП «НЗиФ»
Меркурий 200, Меркурий 201, Меркурий 202, Меркурий 203, Меркурий 206, Меркурий 207, Меркурий 208, Меркурий 230, Меркурий 231, Меркурий 233, Меркурий 234, Меркурий 236, Меркурий 237, Меркурий 203.2Т	ЗАО «Инкотекс»
СЕ102, СЕ102М, СЕ201, СЕ301, СЕ303, СЕ304, СЕ306, СЕ208, СЕ308	ЗАО «Электро-технические заводы «Энергомера»
Альфа А1140, Альфа А1700, Альфа А1800, Альфа AS300, Альфа AS1440	«Эльстер Метроника»
СС-101S, СС-301(К)	НП ООО «Гран-Система-С»
EMS, EPQM, EPQS, GEM, GAMA 100, GAMA 300	ЗАО «ELGAMAELEKTRONIKA»
КАСКАД 200-МТ, КАСКАД 310-МТ	ООО «Мир Технологий»
ZMD/ZFD, ZMQ, E550, E650, E750, E850	Landis+Gyr AG
SL7000 (ACE8000)	Actaris Metering Systems

Продолжение таблицы 1

1	2
РиМ 389.01, РиМ 384.0Х, РиМ 489.1Х	АО «РиМ»
Фотон	ООО «СИ-СТЕЛ»
ФОБОС 3, ФОБОС 1	ООО «Телематические решения»
Многофункциональные измерители параметров и качества электро-энергии	
PM130, EM132, EM 133, EM720, EM 920, PM135, PM172, PM175, PM180, PM296, BFM136, EDL175, ezPAC SA300	SATEC Ltd.
ПАРМА РК1.01, ПАРМА РК3.01, ПАРМА РК3.02, ПАРМА РК6.05М, ПАРМА Т400	ООО «ПАРМА»
Ресурс-Е4, Ресурс-UF2, Ресурс-UF2С, Ресурс-ПКЭ	НПФ «Энерготехника»
ЭНИП-2-45/100-220-А1Е0-01, ЭНИП-2-45/100-220-А2Е0-11, ЭНИП-2-45/100-220-А2Е0-21, ЭНИП-2-45/100-220-А3Е4-21, ЭНИП-2-45/100-220-А2Е4х2-21, ЭНИП-2-45/100-220-А2Е4х2FX-21, ЭНИП-2-45/100-24-А2Е0-32	Инженерный центр «Энергосервис»
Счетчики импульсов	
Пульсар	ООО «НПП Тепловодохран»
SmartVoyager, FX868-M2	ОАО «Телефофис»
Теплосчетчики	
ВИС.Т	ЗАО «НПО Тепловизор»
ЭНКОНТ	«Промрезерв»
ТеРосс-ТМ	ООО «ТехноТерм»
ВКТ-7	ЗАО «НПФ Теплоком»
ВЗЛЕТ ТСП-М	ЗАО «Взлет»
Устройства системы обеспечения единого времени (СОЕВ)	
УСВ-2, УСВ-3	ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
МИР РЧ-01	ООО НПО «МИР»
РСТВ-01-01 (GPS/ГЛОНАСС)	ЗАО «НПФ Прорыв»

В зависимости от наличия и количества интерфейсов связи и конструктивного исполнения КМ ЭНТЕК имеют различные модификации, наименования которых должны определяться в соответствии со следующим обозначением:

КМ ЭНТЕК E2R2 (G) -a V.b c -d -e -f -g -h -i -j -k lmnopq, где

a - аббревиатура, раскрывающая количество плат и варианты питания изделия, в виде:

- 1 – модификация с одной процессорной платой и питанием на –12/24/36/48 В;
- 2 – модификация с одной процессорной платой и со встроенным блоком питания ~220В;
- 3 – модификация с одной процессорной платой и платой расширения со встроенным блоком питания ~220В;
- 4 – модификация с двумя процессорными платами и питанием на –12/24/36/48 В;
- .b – аппаратная версия платформы

c - аббревиатура, раскрывающая количество интерфейсов RS-485.

При отсутствии опции ставиться -0.

d - аббревиатура, раскрывающая количество интерфейсов RS-232.

При отсутствии опции ставиться -0.

e - аббревиатура, раскрывающая количество интерфейсов Ethernet.

При отсутствии опция ставиться -0.

f - аббревиатура, раскрывающая количество USB-портов.

При отсутствии опция ставиться -0.

g - аббревиатура, раскрывающая наличие источника бесперебойного питания на базе ионистора:

- 0 – отсутствует;
- 1 – присутствует.

h - аббревиатура, раскрывающая наличие встроенного модуля ГЛОНАСС/GPS.

- 0 – отсутствует;
- 1 – присутствует.

i - аббревиатура, раскрывающая конфигурацию встроенных модулей связи:

- 0 – отсутствует;
- 1 – наличие основного модуля;
- 2 – основного и дополнительного модуля.

j - аббревиатура, раскрывающая тип связи сотового оператора, в виде:

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – 2G;
- 2 – 3G;
- 3 – 4G;
- 4 – 5G.

k - аббревиатура, раскрывающая тип дополнительного модуля связи, в виде:

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – 2G;
- 2 – 3G;
- 3 – 4G;
- 4 – 5G
- 5 – LoraWan
- 6 – ZigBee
- 7 – NBloT
- 8 – McWill

l - аббревиатура, раскрывающая функции программного обеспечения ТМ:

- 1 – функция базовая;
- 2 – функция ТМ;
- 3 – функция ТМ с поддержкой протокола DNP3;

m - аббревиатура, раскрывающая функции программного обеспечения КМ ЭНТЕК в режиме устройства сбора и передачи данных

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – наличия функции.

n - аббревиатура, раскрывающая функции программного обеспечения наличие модуля VIPNET:

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – наличия функции;

p - аббревиатура, раскрывающая специализированные функции:

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – для управляемых разъединителей;
- 2 – для системы АСУНО;

q - аббревиатура, раскрывающая наличия поддержки протокола IEC 61850

- 0 – отсутствие функции;
- 1 – наличия функции;

Пример записи условного обозначения:

КМ ЭНТЕК E2R2 (G)-1 V.4 2-1-2-1-1-1-2-0 31100

Расшифровка примера записи:

устройство сбора и передачи данных КМ ЭНТЕК, в модификации 1 - с одной процессорной платой и питанием на –12/24/36/48 В в аппаратной версии – 4 в конфигурации: интерфейсы связи - RS-485 - 2 шт.,

RS-232 - 1 шт.,

Ethernet - 2 шт.,

USB - 1 шт.,

1 - встроенный ионистор,

1 - встроенный спутниковый модуль синхронизации ГЛОНАСС/GPS,

1 - основной модуль связи,

2 - 3G тип связи основного модуля связи,

3 – отсутствует дополнительный модуль связи с установленными программными функциями:

4 - функция ТМ с поддержкой протокола DNP3;

1 - функции программного обеспечения КМ ЭНТЕК в режиме устройства сбора и передачи данных

1 - наличие модуля VIPNET

0 - без специализированных функций.

0 - без поддержки протокола IEC 61850

На рисунке 1 представлен общий вид КМ ЭНТЕК и места нанесения знака утверждения типа и заводского номера; на рисунке 2 показан вид контактов и разъемов.

Заводской номер указывается в паспорте и на корпусе КМ ЭНТЕК в формате числового кода, наносится типографским способом на самоклеющуюся наклейку, размещаемую на верхней панели корпуса.

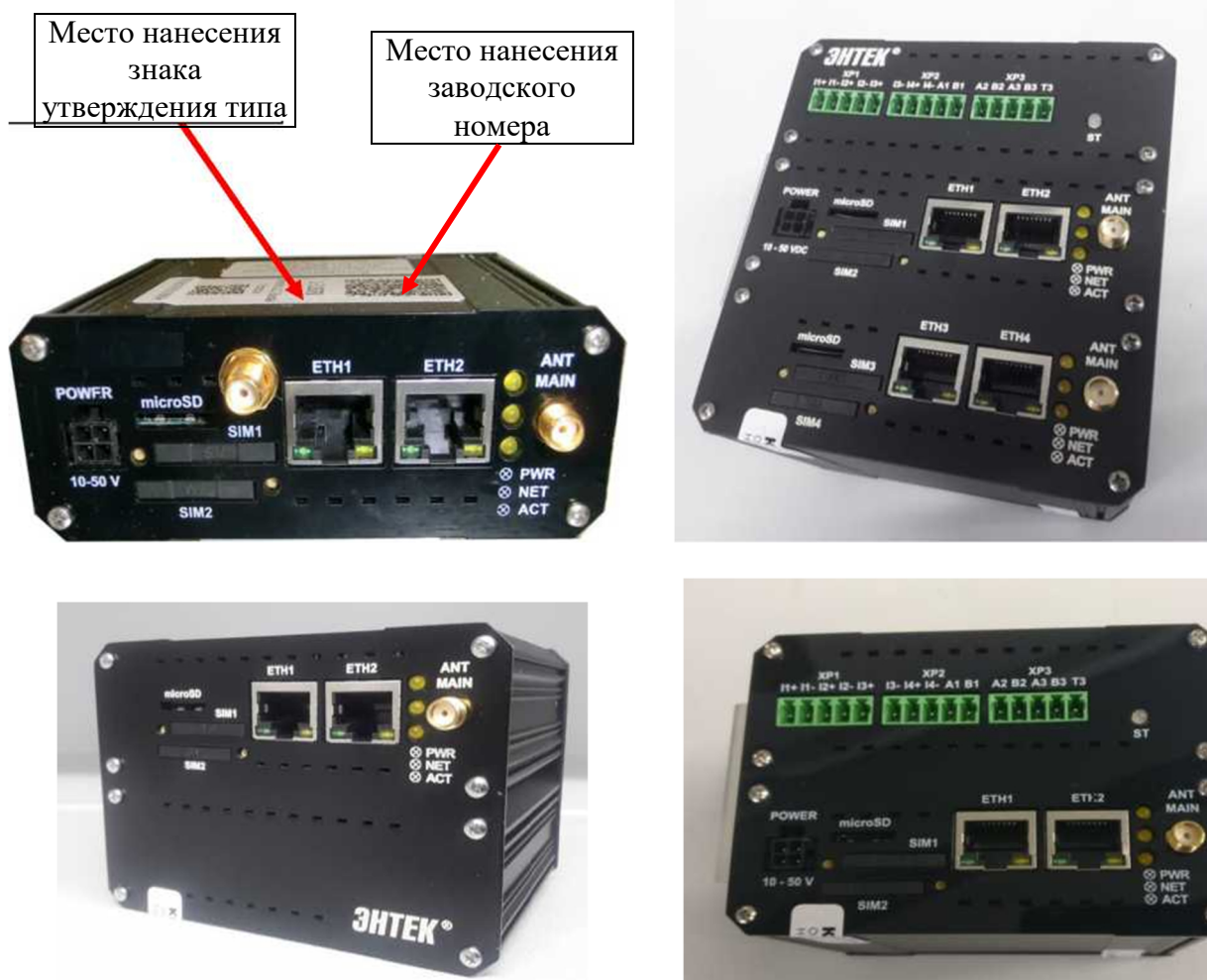


Рисунок 1 – Общий вид КМ ЭНТЕК и места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

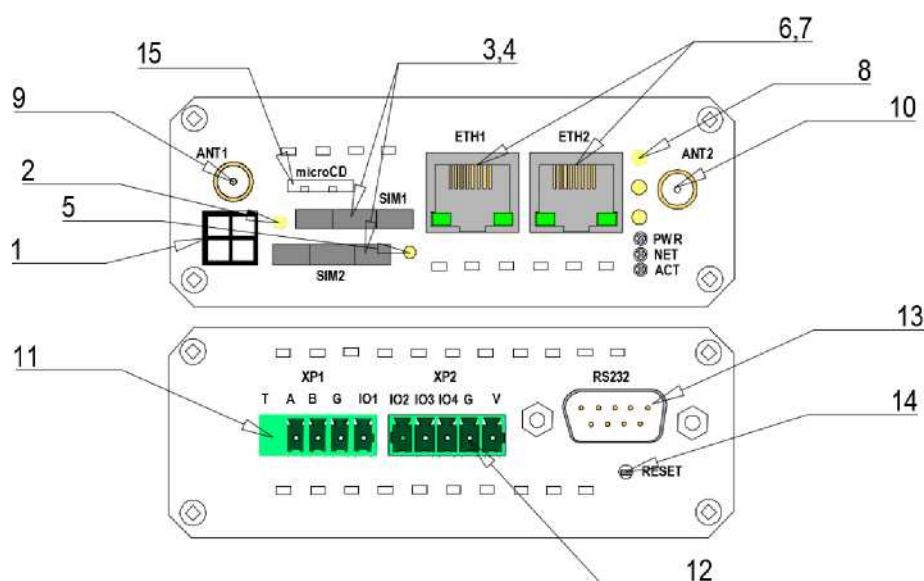


Рисунок 2 – Вид контактов и разъемов

Таблица 2 – Обозначение и описание контактов и разъемов к рисунку 2

Обозначение		Описание
Внешний вид с лицевой стороны		
1		Разъём DC Power Male Jack для подключения питания (POWER)
2		Кнопка для извлечения SIM-карты 1
3		Слот (разъём-держатель) SIM-карты 1 (SIM 1)
4		Слот (разъём-держатель) SIM-карты 2 (SIM 2)
5		Кнопка для извлечения SIM-карты 2
6		Порт Ethernet1 (LAN/WAN 10/100 Мбит/с), разъём RJ-45 (ETH1)
7		Порт Ethernet2 (LAN/WAN 10/100 Мбит/с), разъём RJ-45 (ETH2)
8		Светодиодные индикаторы (сверху вниз: PWR, NET, ACT)
9		Разъём SMA-F для подключения GSM/3G антенны (ANT1)
Внешний вид с обратной стороны		
10		Разъём SMA-F для подключения GSM/3G антенны (ANT2)
11 Клеммный разъём XP1	T	Вывод встроенного терминального резистора 2
	A	Сигнал "А+" линии RS-485
	B	Сигнал "В-" линии RS-485
	G	Экран линии RS-485 (подключается при необходимости)
	I1	Линия ввода-вывода дискретного сигнала 1
12 Клеммный Разъём XP2	I2	Линия ввода-вывода дискретного сигнала 2
	I3	Линия ввода-вывода дискретного сигнала 3
	I4	Линия ввода-вывода дискретного сигнала 4
	G	Земля
	V	Положительный вход внешнего питания
13	RS-232	9-контактный разъём DB-9М интерфейса RS-232
14		Сброс



Места установки изготовителем пломб наклеек, блокирующих доступ к технологическому разъему для прошивки КМ ЭНТЕК

Рисунок 3 – Места установки изготовителем пломб-наклеек, вид спереди



Места установки изготовителем пломб наклеек, блокирующих доступ к технологическому разъему для прошивки КМ ЭНТЕК

Рисунок 4 – Места установки пломб наклеек, вид сзади

Места установки изготовителем пломб наклеек, блокирующих доступ к технологическому разъему для прошивки КМ ЭНТЕК указаны на рисунках 3, 4.

Знак поверки наносится в паспорт КМ ЭНТЕК.

Программное обеспечение

В процессе настройки и эксплуатации КМ ЭНТЕК используются следующие виды программного обеспечения (далее по тексту - ПО):

1) СПО – системное программное обеспечение КМ ЭНТЕК. СПО обеспечивает все функции, реализуемые непосредственно в КМ ЭНТЕК – опрос узлов учета, хранение архивных данных, передачу информации на верхний уровень. Системное программное обеспечение КМ ЭНТЕК состоит из операционной системы Linux, исполнительной системы и конфигурации EnLogic по умолчанию.

2) WEB-интерфейс КМ ЭНТЕК. Является расширением СПО КМ ЭНТЕК, и предназначено для мониторинга работы КМ ЭНТЕК и основного набора функций конфигурирования. WEB-интерфейс доступен при подключении к КМ ЭНТЕК по каналу связи Ethernet, или по статическому адресу через соединение GPRS. Встроенный WEB-интерфейс КМ ЭНТЕК позволяет осуществлять мониторинг работы КМ ЭНТЕК и конфигурировать параметры списка узлов учета КМ ЭНТЕК. Для использования WEB-интерфейса необходим WEB-браузер с поддержкой технологий JScript и HTML5 (для отрисовки диаграмм и графиков).

3) Утилита опроса КМ ЭНТЕК. Выполняет функции, подобные WEB-интерфейсу. Позволяет сохранить результаты мониторинга работы КМ ЭНТЕК. Может опрашивать КМ ЭНТЕК по IP-адресу, а также по GSM-соединению (режим опроса CSD). Одно из основных назначений утилиты опроса КМ ЭНТЕК – проведение пусконаладочных работ по объекту учета, первичная проверка канала связи, формирование отчета по объекту, демонстрация передачи данных в сбытовые организации. Утилита опроса КМ ЭНТЕК входит в дистрибутив систем EnLogic и АИИС «ЭНТЕК». С ее помощью возможно производить опрос КМ ЭНТЕК по различным каналам связи, сохранять результаты опроса, корректировать параметры узлов учета, синхронизировать конфигурацию узлов учета в КМ ЭНТЕК.

4) Система конфигурирования EnLogic. Используется при необходимости расширенного конфигурирования КМ ЭНТЕК.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	исполнительная система конфигурирования EnLogic
Идентификационное наименование ПО	ENLOGIC
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 12.11.2024*
Цифровой идентификатор ПО	8df6edc5020e87136b73f8051bfa2ca2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5
* Примечание: номер версии ПО указан в виде даты обновления программного обеспечения	

Места установки пломб и наклейки, блокирующей доступ к технологическому разъему для прошивки КМ ЭНТЕК указаны на рисунках 3 и 4.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики КМ ЭНТЕК

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ¹ , мс	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP ² , мс	±10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки, с	±1
Примечания: ¹ – при наличии приемного модуля сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS; ² – при использовании в локальной вычислительной сети с загрузкой не более 80%.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики КМ ЭНТЕК

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 10 до 50
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 85 до 265
Максимальная потребляемая мощность, Вт	8
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: – длина – ширина – высота	97 78 110
Условия эксплуатации – температура, °С – относительная влажность окружающего воздуха при +30 °С, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 до 98 от 66 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч,	125000
Срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку расположенную на корпусе КМ ЭНТЕК.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
КМ ЭНТЕК	КМ ЭНТЕК E2R2 (G) -a V.b c -d -e - f -g -h -i -j -k lmnopq	1 шт.
Руководство по эксплуатации ¹	АФЛС.421455.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	АФЛС.421455.002 ПС	1 экз.
Диск с программным обеспечением ²	-	1 шт.
Примечание: ¹ поставляется на партию изделий; ² поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АФЛС.421455.002 РЭ Контроллер многофункциональный КМ ЭНТЕК E2R2 (G). Руководство по эксплуатации разделы 5, 7.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

АФЛС.421455.002 ТУ Контроллер многофункциональный КМ ЭНТЕК E2R2 (G). Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН 7718540189

Юридический адрес: 108811, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Солнцево, Киевское ш. 22-й км, д. 4, стр. 1, оф./павильон №608/Б

Телефон: (495) 1103179

E-mail: info@entels.ru

Изготовитель

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

ИНН 7718540189

Адрес: 108811, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Солнцево, Киевское ш. 22-й км, д. 4, стр. 1, оф./павильон №608/Б

Телефон: (495) 1103179

E-mail: info@entels.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»
Адрес места осуществления деятельности: 141552, Московская обл., р-н Солнечногорский, рп. Ржавки, д. 31/2
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июля 2025 г. № 1364

Регистрационный № 48574-11

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210

Назначение средства измерений

Комплексы учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210 (далее – комплексы) предназначены для измерения расхода, давления, температуры, массы и объема жидкостей, пара, газов и газовых смесей (среды), гелиевого концентрата, измерения тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения (в том числе в системах коммерческого учета), системах охлаждения и в отдельных трубопроводах при определении расхода методом переменного перепада давления на сужающих устройствах или расходомерами с токовыми, импульсными, частотными и цифровыми интерфейсными выходами, контроля измеряемых параметров среды, а также для измерения электрической энергии, в том числе по многотарифной схеме.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении расхода, давления, температуры, массы и объема жидкостей, газов и газовых смесей в стандартных условиях, тепловой и электрической энергии измерительными каналами (ИК) с отображением результатов измерения на дисплее и передачей их на ПК по цифровым каналам связи.

Комплексы состоят из следующих компонентов (средств измерений утвержденных типов, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений):

- вычислителей согласно таблице 1;
- измерительных преобразователей (ИП) расхода и объема с токовым, частотным, импульсным или цифровым выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности:
 - при измерении расхода и объема жидкости, газа и газовых смесей не более $\pm 2,0$ %;
 - при измерении расхода пара не более $\pm 2,5$ %;
- при измерении воды для учета тепла не более $\pm 5,0$ %.
- счетчиков электрической энергии с импульсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности не более $\pm 2,0$ %;
- измерительных преобразователей абсолютного и избыточного давления с токовым выходом (от 4 до 20) мА, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей разности давлений с токовым выходом (от 4 до 20) мА, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей температуры классов А, АА и В по ГОСТ 6651-2009, а также с унифицированным токовым выходным сигналом (от 4 до 20) мА.

Таблица 1 – Вычислители

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ	Изготовитель
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	61953-15	ООО «ИВП КРЕЙТ»
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19Б	35766-07	ООО «ИВП КРЕЙТ»
Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300	14527-17	ООО «НПП «Интромаг»
Тепловычислитель СПТ940	72098-18	АО НПФ ЛОГИКА
Тепловычислитель СПТ944	64199-16	АО НПФ ЛОГИКА
Тепловычислитель СПТ961	35477-12	АО НПФ ЛОГИКА
Тепловычислитель СПТ962	64150-16	АО НПФ ЛОГИКА
Тепловычислитель СПТ963	70097-17	АО НПФ ЛОГИКА
Корректор СПГ742	48867-12	АО НПФ ЛОГИКА
Корректор СПГ761	36693-13	АО НПФ ЛОГИКА
Корректор СПГ762	37670-13	АО НПФ ЛОГИКА
Корректор СПГ763	37671-13	АО НПФ ЛОГИКА
Вычислитель УВП-280	53503-13	ООО «СКБ «Промавтоматика»
Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»	52866-13	АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»

В случае удаленного расположения ИП от преобразователя расчетно-измерительного допускается включить в состав дополнительный преобразователь для приема и преобразования выходных сигналов с ИП и передачи их в основной преобразователь в виде цифрового сигнала.

Комплексы имеют ИК массы, объема (расхода) – до 64 шт.; ИК давления – до 64 шт.; ИК разности давления – до 64 шт.; ИК температуры – до 64 шт.; ИК электрической энергии – до 64 шт.; ИК тепловой энергии – до 64 шт.

ИК массы и объема (расхода) используют вихревые, электромагнитные, кориолисовые расходомеры, турбинные или ротационные счетчики, ультразвуковые преобразователи расхода или метод переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 и РД 50-411-83.

ИК массы и объема (расхода) газов и газовых смесей, в том числе природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилен, аммиака, гелиевого концентрата, этилена, пропилена приведённого к стандартным условиям, осуществляют измерения в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 70927-2023, ГОСТ Р 8.662-2009, МИ 3557-2016, ISO 20765-2, ГОСТ Р 8.740-2023, ГОСТ 8.611-2013, ГСССД МР 220-2014, ГСССД МР 176-2010, ГОСТ Р 8.733-2011, ГСССД МР 113-2003, ГСССД МР 118-2005, ГСССД МР 134-2007, ФР.1.29.2022.43829, ГСССД МР 135-2007, ГСССД МР 112-2003, МИ 3152-08, ГСССД МР 273-2018, ГСССД МР 232-2014, ГСССД 8-79, ГСССД МР 242-2015, ФР.1.29.2016.25113, ГОСТ Р 8.990-2020, ГОСТ Р 8.991-2020.

ИК тепловой энергии осуществляют измерения в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением Правительства РФ № 1034 от 18.11.2013 с изменениями на 25 ноября 2021 года.

Измерительные преобразователи, используемые в ИК тепловой энергии, соответствуют обязательным требованиям нормативных документов, предъявляемых к теплосчетчикам и их составным частям. Методика измерений соответствует ГОСТ Р 8.728-2010.

Комплексы обеспечивают связь с ПК для конфигурирования и передачи измеренных параметров через встроенный цифровой интерфейс (CAN-BUS, RS485, Ethernet, ИРПС (токовая петля 20 мА), HART, RS-232 или USB), а также по каналам связи (GSM/GPRS, телефонные линии и т.д.) через соответствующие адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем, и коммуникационное оборудование каналов связи.

В зависимости от вычислителя, входящего в состав комплекса, может производиться коррекция внутренних часов.

Во время работы комплексы проводят измерение текущего времени, времени исправной и неисправной работы, суммирование нарастающим итогом тепловой энергии и расхода среды, а также рассчитывают средние значения температуры и давления, средневзвешенных значений температуры среды в трубопроводе и хранят их в виде почасовых, суточных и месячных архивов.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов

Заводские номера состоят из набора букв латинского алфавита и (или) цифрового кода из арабских цифр. Знак утверждения типа и заводской номер наносятся на наклейку из полихлорвиниловой пленки методом струйной печати, расположенную на корпусе комплекса. Образец наклейки и места расположения знака утверждения типа и заводского номера показаны на рисунке 2.



Рисунок 2 – Образец наклейки и места расположения заводского номера и знака утверждения типа комплекса

Пломбировка СИ, входящих в состав комплексов, с целью предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, производится в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации, соответствующих СИ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В качестве ПО комплексов принимается ПО средств обработки результатов измерений (корректоры газа, вычислители и преобразователи расчетно-измерительные) утвержденных типов и входящих в состав комплексов.

В таблицах 2 - 12 приведены идентификационные данные программного обеспечения средств обработки результатов измерений, указанных в таблице 1.

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

Защита ПО Корректора СПГ763, в соответствии с приложением к свидетельству об утверждении типа, соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ТЭКОН-19

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-М1 Т10.06.292-06
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	06.xx
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ТЭКОН-19

Идентификационные данные	Значение			
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-М2 Т10.06.362-06	ТЭКОН19-11 Т10.06.170	ТЭКОН19-15 Т10.06.319-06	ТЭКОН19-11 Т10.06.319-05
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	06.xx	xx.03	06.xx	05.xx
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ТЭКОН-19Б

Идентификационные данные	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН-19Б-01 Т10.06.204	ТЭКОН-19Б-02 Т10.06.225
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02	02
Цифровой идентификатор ПО	62E4913A	3A927CB5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО УВП-280

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО вычислителей УВП-280
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.14
Цифровой идентификатор ПО	95B15E67
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО ИМ2300

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИМ2300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО)	217

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО СПТ944, СПТ961, СПТ962

Идентификационные данные	Значение		
	СПТ944	СПТ961	СПТ962
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x.xx	02	01.0.x.xx
Цифровой идентификатор ПО	2602	2B12	F409

Таблица 8 – Идентификационные данные ПО СПГ742, СПГ761, СПГ762

Идентификационные данные	Значение				
	СПГ742		СПГ761		СПГ762
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.1	03.x.xx	04.x.xx	2.0
Цифровой идентификатор ПО	2D48	1703	D36A	36B7	4C0C

Таблица 9 – Идентификационные данные ПО СПГ763

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02
Цифровой идентификатор ПО	10D7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	сумма по модулю 2^{16}

Таблица 10 – Идентификационные данные ПО СПТ940

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x.xx
Цифровой идентификатор	E805

Таблица 11 – Идентификационные данные ПО СПТ963

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.0.x.xx
Цифровой идентификатор	FFB3

Таблица 12 – Идентификационные данные ПО «АБАК+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex	ngas2015.bex	mivisc.bex	mi3548.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4069091340	3133109068	3354585224	2333558944

Продолжение таблицы 12

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	AbakC2.bex	LNGmr273.bex	ttriso.bex	AbakC3.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	2555287759	362319064	1686257056	4090641921

Продолжение таблицы 12

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	AbakC4.bex	AbakC5.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	3655915527	3540450054

Метрологические и технические характеристики

Таблица 13 – Диапазоны измерений параметров среды

Среда (жидкость, пар, газ)	Нормативный документ	Температура, °C	Давление, МПа
Вода	ГСССД МР 147-2008	от 0 до +500	от 0,1 до 30
Пар	ГСССД МР 147-2008	от 100 до +800	от 0,1 до 30
Природный газ	ГОСТ 30319.2-2015	от -23 до +76	от 0,1 до 7,5
	ГОСТ 30319.3-2015	от -23 до +76	от 0,1 до 30
	ГОСТ Р 70927-2023	от -53 до -23	от 0,1 до 0,7
	ГОСТ Р 8.662-2009	от -23 до +76	от 0 до 30
	ISO 20765-2 (алгоритм GERG-2008)	от -60 до +176	от 0 до 30
Сухой воздух	МИ 3557-2016	от -183 до 177	от 0 до 35
	ГСССД МР 112-2003	от -73 до +125	от 0,1 до 20
	ГСССД МР 242-2015	от -140 до +726	от 0 до 100
Влажный воздух	ГСССД 8-79	от -50 до 120	от 0,1 до 20
	ГСССД МР 176-2010	от +10 до +30	0,09 до 1
Кислород	ГСССД МР 220-2014	от +10 до +30	0,09 до 1
	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10
Диоксид углерода	ГСССД МР 134-2007	от -53 до +150	от 0,1 до 10
Нефтяной газ	ГСССД МР 113-2003	от -10 до +226	от 0,1 до 15
	ФР.1.29.2016.25113	от -23 до +76	от 0,1 до 30
Азот	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10
Аргон	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10
Водород	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10
Ацетилен	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10

Продолжение таблицы 13

Среда (жидкость, пар, газ)	Нормативный документ	Температура, °С	Давление, МПа
Аммиак	ГСССД МР 134-2007	от -73 до +150	от 0,1 до 10
Этилен (жидкость и газ)	ГОСТ Р 8.990-2020 (ГСССД 369-2020)	от -169 до +176	от 0 до 100
Этанол (жидкость и газ)	ГОСТ Р 8.991-2020 (ГСССД 371-2020)	от -113 до +376	от 0 до 100
Смесь газов	ГСССД МР 118-2005	от -73 до +125	от 0,1 до 10
	ГСССД МР 273-2018	от -10 до +226	от 0,1 до 30
	ГСССД МР 135-2007	от -40 до +60	от 0,1 до 5
Гелиевый концентрат	ГСССД МР 232-2014	от -20 до +40	от 0,1 до 20
Произвольная среда	-	от -60 до +500	от 0 до 30

Таблица 14 – Пределы допускаемой погрешности измерительных каналов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массы (объема) жидкости в зависимости от пределов допускаемой относительной погрешности используемого ИП расхода, %: - при использовании ИП расхода с $\delta_n(G)$ от $\pm 0,1$ % до $\pm 0,5$ % - при использовании ИП расхода с $\delta_n(G)$ от $\pm 0,7$ % до $\pm 1,5$ %	$\pm 0,25$; $\pm 0,3$; $\pm 0,35$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,2$; $\pm 1,7$; $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массы водяного пара, в диапазоне от 10 до 100 % верхнего предела ИК расхода, %	± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах, %: – при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,5$, в диапазоне Δt от $+3$ до $+20$ °С – при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,95$, в диапазоне Δt свыше $+20$ до $+200$ °С, где $m_{под}$ и $m_{обр}$ – значения массы воды в подающем и обратном трубопроводах	± 5 ± 4
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии закрытых водяных систем теплоснабжения и отдельных трубопроводов, а также открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и в трубопроводе ГВС (подпитки) при разности температур в обратном трубопроводе ($t_{обр}$) и трубопроводе подпитки ($t_{хи}$) ≥ 3 °С, и разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах (в отдельном трубопроводе относительно температуры холодного источника) в диапазоне от $+3$ до $+200$ °С, %, где G_{max} – верхний предел диапазона измерений расхода в подающем трубопроводе, м ³ /ч; G – измеренное значение расхода воды, м ³ /ч; Δt_{min} – нижний предел диапазона измерений разности температур комплекса, °С	для класса 1 $\pm(2+4 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t + 0,01 \cdot G_{max}/G)$ для класса 2 $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t + 0,02 \cdot G_{max}/G)$

Продолжение таблицы 14

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения и систем охлаждения (класс А), %	± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК электрической энергии, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения (класс Б), %: – в диапазоне расхода от 10 до 30 % – в диапазоне расхода свыше 30 до 100 %	± 5 ± 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры жидкостей, воды и пара, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК давления (ИК разности давления) пара, %	± 1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК давления для (ИК разности давления) жидкости, воды, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массы (объема) воды, при измерении тепловой энергии, % – в системах теплоснабжения – на источниках тепловой энергии	$\pm(2+0,02 \cdot G_{\max}/G)$, но не более ± 5 % $\pm(1+0,01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более $\pm 3,5$ %
Пределы допускаемого суточного хода часов для ТЭКОН-19, с	± 9
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени для ТЭКОН-19Б, УВП-280, ИМ2300, СПТ944, СПТ961, СПТ962, СПГ742, СПГ761, СПГ762, СПГ763, АБАК+ %	$\pm 0,01$

Таблица 15 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов расхода, термодинамической температуры, давления газа и газовых смесей, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента сжимаемости в зависимости от уровня точности измерений комплекса

Наименование	Пределы допускаемой относительной погрешности, % для уровня точности						
	А	Б	В	В ₁	Г	Г ₁	Д
Термодинамическая температура газа	$\pm 0,2$	$\pm 0,25$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$ ($\pm 0,3$)	$\pm 0,6$ ($\pm 0,5$)	$\pm 0,6$	$\pm 0,75$
Абсолютное давление газа	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,85$	$\pm 1,2$ ($\pm 0,85$)	$\pm 1,7$ ($\pm 1,20$)	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$
Измерение объемного расхода и объема газа при рабочих условиях	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$ ($\pm 1,5$)	$\pm 1,5$ ($\pm 2,0$)	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
Объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям при измерении с помощью СУ	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
Отношение коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,5$ ($\pm 0,4$)	$\pm 0,75$ ($\pm 0,50$)	$\pm 0,75$	$\pm 1,00$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, в зависимости от категории и класса СИКГ соответствуют требованиям ГОСТ Р 8.733.

Таблица 16 –Технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение электропитания и потребляемая мощность, В	в соответствии с технической документацией на СИ, входящие в состав комплекса
Габаритные размеры, масса	определяются составом комплекса
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 25 °С, % -атмосферное давление, кПа	в соответствии с технической документацией на СИ, входящие в состав комплекса до 95, без конденсации от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000 (40000*)
Средний срок службы, лет, не менее	12 (10*)
*- Только для комплексов на базе теплоэнергоконтроллера ИМ2300.	

Знак утверждения типа

наносится в левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации или формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс учета энергоносителей	ЭМИС-ЭСКО 2210	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭСКО2210.00.00 РЭ	1 экз. **
Формуляр	ЭСКО2210.00.00 ФО	1 экз.
Комплект эксплуатационной документации на все СИ входящие в состав комплекса	-	1 экз.
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	-	1 шт.
* - Наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется эксплуатационной документацией. **- По отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.6 ЭСКО2210.00.00 РЭ «Комплексы учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»;
ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;
ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа;
ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;
ГОСТ Р 8.728-2010 ГСИ. Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения;
ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений;
ГОСТ Р 8.740-2023 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков;
ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода;
ГОСТ Р 8.733-2011 ГСИ. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования;
ТУ 4218-040-14145564-2011 Комплекс учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Электронные и механические измерительные системы» (АО «ЭМИС»)
ИНН 7729428453
Юридический адрес: 454112, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Курчатовский, г. Челябинск, пр-кт Комсомольский, д. 29, стр. 7
Телефон: +7 (351) 729-99-12
E-mail: sales@emis-kip.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

в части вносимых изменений

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8
Телефон (факс): +7(495) 491-78-12
E-mail: sittek@mail.ru
Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июля 2025 г. № 1364

Регистрационный № 75650-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр

Назначение средства измерений

Приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр (далее – приборы) предназначены для измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости и открытой пористости.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на фильтрации газа исследуемым образцом.

При измерении открытой пористости исследуемый образец цилиндрической формы с известными значениями длины и диаметра (либо образец кубической формы с известным значением длины ребра) помещается в кернодержатель прибора, после чего происходит его герметизация путем обжима резиновой манжетой внутри кернодержателя с заданным значением обжимного давления. Таким образом, объём камеры, в которой находится исследуемый образец, становится равным объёму этого образца. Выбирается газ для измерений (гелий или азот). Далее производится расширение выбранного газа из ёмкости известного объёма в камеру с образцом. Так как резиновая манжета плотно обжимает образец, газ занимает только объём пор образца. По разности значений давления и температуры газа до и после расширения, согласно закону Бойля-Мариотта, производится расчет объёма пор исследуемого образца. По полученному значению объёма пор и известным значениям длины и диаметра цилиндрического образца (либо длины ребра кубического образца) производится расчет открытой пористости.

При измерении коэффициента абсолютной газопроницаемости исследуемый образец цилиндрической формы с известными значениями длины и диаметра (либо образец кубической формы с известными значениями длины ребра) помещается в кернодержатель прибора, после чего происходит его герметизация путем обжима резиновой манжетой внутри кернодержателя с заданным значением обжимного давления. Выбирается газ для измерений (гелий или азот). Производится измерение открытой пористости образца, значение которой необходимо для расчета коэффициента абсолютной газопроницаемости. После измерения открытой пористости начинается измерение коэффициента абсолютной газопроницаемости. Происходит открытие клапана, соединяющего камеру с образцом и ёмкость известного объёма над образцом, в которой находится газ с заданным значением давления. Начинается процесс фильтрации газа из ёмкости над образцом через исследуемый образец в окружающую среду. В ходе данного процесса программным обеспечением прибора фиксируются показания датчика давления, установленного в ёмкости над образцом, и соответствующие этим показаниям значения времени. По полученной зависимости давления от времени производится расчет коэффициента абсолютной газопроницаемости.

Конструктивно приборы состоят из измерительного блока, кернодержателя, компрессора, системы подачи газа.

Управление работой приборов, сбор, хранение данных и расчеты осуществляются при помощи персонального компьютера и специального программного обеспечения. Корпус приборов изготавливается из металлических сплавов, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено. Приборы имеют заводские номера, расположенные на задней панели средств измерений. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом.

Общий вид приборов, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 и 2.

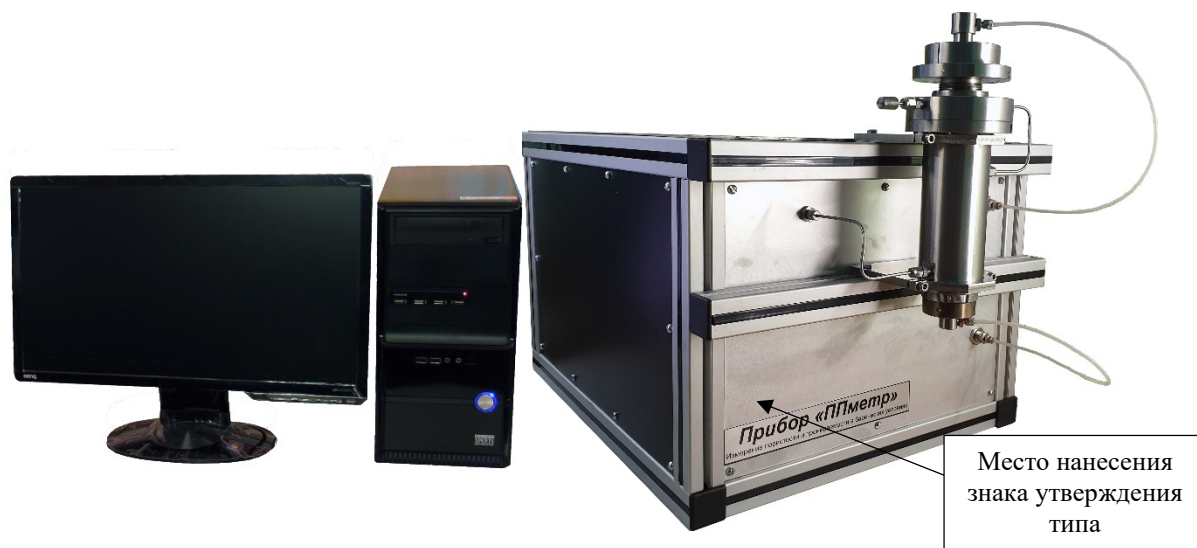


Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр и место нанесения знака утверждения типа

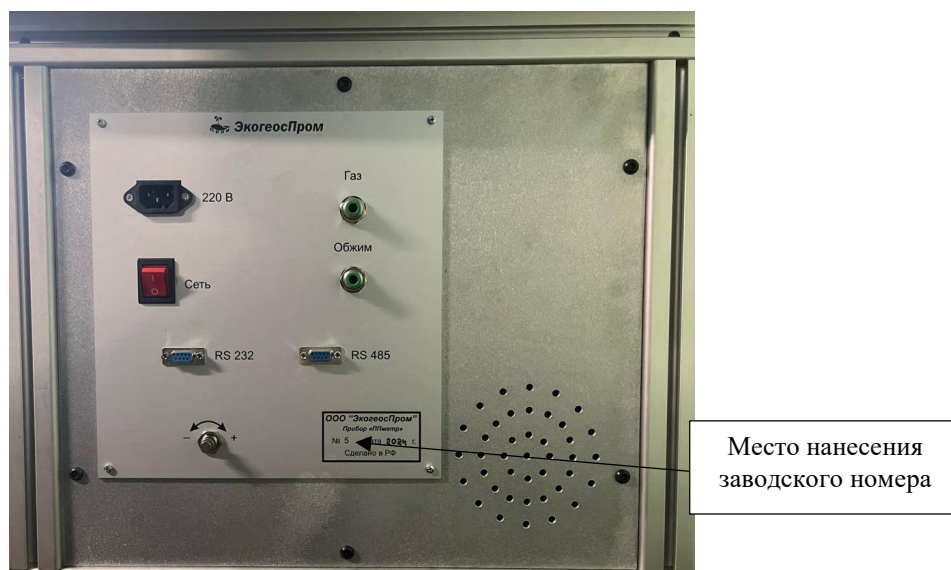


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр

Пломбирование приборов не предусмотрено. Конструкция приборов обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Приборы оснащены внешним программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер или на принтер.

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

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Прибор ППМетр
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости, $[10^{-3} \text{ мкм}^2] (\text{мД})^1$	от 0,05 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне от 0,05 до 0,5 $[10^{-3} \text{ мкм}^2] (\text{мД})^1$ включ., $[10^{-3} \text{ мкм}^2] (\text{мД})^1$	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне св. 0,5 до 5000 $[10^{-3} \text{ мкм}^2] (\text{мД})^1$ включ., %	± 8
Диапазон показаний коэффициента газопроницаемости, $[10^{-3} \text{ мкм}^2] (\text{мД})^1$	от 0,00001 до 90000
Диапазон измерений открытой пористости, %	от 0,6 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости, %	$\pm 0,5$
Диапазон показаний открытой пористости, %	от 0 до 80
¹⁾ 1 миллиард $[\text{мД}] = 0,986923 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2 = 0,986923 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение электрической питающей сети, В – частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Габаритные размеры приборов, мм, не более: – длина – ширина – высота	800 400 600
Масса, кг, не более	30

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – влажность относительная, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерения газопроницаемости и открытой пористости	ППМетр	1 шт.
Кернодержатель для образцов диаметром 30 мм	КД-30	1 шт.
Кернодержатель для образцов диаметром, отличным от 30 мм	-	1 шт.*
Комплект ЗИП (набор фитингов, трубка пневматическая)	-	1 шт.
Ключ КГЖ	-	1 шт.
Ключ 22	-	1 шт.
Интерфейсный кабель	-	1 шт.
Переходник USB-RS232	-	1 шт.
Переходник USB-RS485	-	1 шт.
Персональный компьютер с установленным программным обеспечением	-	1 шт.
Программное обеспечение	Прибор ППМетр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
* по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Прибор для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр», раздел 5 «Принцип работы прибора».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ-ЛЕАН.074.1010100.2017 Прибор для измерения газопроницаемости и открытой пористости «ППМетр». Технические условия;

Приказ Росстандарта от 15 марта 2021 г. № 315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭкогеосПром» (ООО «ЭкогеосПром»)
ИНН 6950053594

Адрес: 170100, г. Тверь, ул. Индустриальная, д. 13, здание прачечной мастерской

Телефон/факс: +7 (915) 730-11-23

E-mail: ecogeosprom@yandex.ru

Web-сайт: www.ecogeospro.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.