

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» _____ мая 2023 г. № 1091

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

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Модули давления эталонные	Метран-518	-	39152-12	-	-	1595.200.00 МИ	-	Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПП «Метран»», г. Челябинск	ФБУ «Челябинский ЦСМ», г. Челябинск
2.	Счетчики электрической энергии трехфазные многофункцион альные	МИРТЕК- 232-РУ	-	67661-17	-	-	РТ-МП-16- 551-2022	-	Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК» (ООО «МИРТЕК»», Приморский край, г. Владивосток	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва
3.	Стандарты частоты рубидиевые	GPS-12RG	-	70172-18	-	-	РТ-МП-3356- 441-2017	-	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»», г. Москва	АО «ПриСТ», г. Москва

4.	Теплосчетчики	T34M	-	71633-18	-	-	ТРОН.407290. 002-01 РЭ, раздел 11	-	Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК» (ООО «ТЕРМОТРОНИК»), г. Санкт-Петербург	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург
5.	Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590	-	590	80118-20	-	-	МП 0602/1- 311229-2020	-	Публичное акционерное общество Нефтегазовая компания «РуссНефть» (ПАО НК «РуссНефть»), Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Радужный	ООО ЦМ «СТП», г. Казань
6.	Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка»	-	2425-17	84236-21	Закрытое акционерное общество научно- инженерный центр «ИНКОМСИСТЕ М» (ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕ М»), г. Казань	-	МП 1608/1- 311229-2021	-	Территориально- производственное предприятие ТПП «ТатРИТЭКнефть» общества с ограниченно ответственностью «РОССИЙСКАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ТОПЛИВНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ» (ТПП «ТатРИТЭКнефть» ООО «РИТЭК»), Республика Татарстан, г. Нурлат	ООО ЦМ «СТП», г. Казань

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стандарты частоты рубидиевые GPS-12RG

Назначение средства измерений

Стандарты частоты рубидиевые GPS-12RG (далее – стандарты частоты) предназначены для формирования высокостабильных сигналов частотой 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц, 0,1 МГц, а также импульсного сигнала 1 Гц с возможностью внешней синхронизации от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС+GPS.

Описание средства измерений

Конструктивно стандарты частоты представляют собой компактные переносные лабораторные приборы с питанием от сети переменного тока с возможностью опционального питания от аккумуляторной батареи, выполненные в настольном исполнении с возможностью монтажа в лабораторную стойку.

Принцип действия стандартов частоты основан на синхронизации частоты сигнала кварцевого генератора по частоте электромагнитного поглощения при переходе атомов рубидия из одного энергетического состояния в другое. Высокая стабильность частоты выходного сигнала определяется стабильностью частоты атомного перехода и малой шириной его спектральной линии поглощения. Возможна дополнительная синхронизация от сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС+GPS (далее ГНСС) для обеспечения высокой долговременной стабильности частоты выходных синусоидальных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц, 0,1 МГц и импульсного сигнала 1 Гц.

Стандарты частоты могут работать в двух режимах. В первом режиме для подстройки частоты и компенсации старения элементов дискриминатора используются данные синхронизации фаз выходных сигналов стандарта частоты и времени от сигналов ГНСС. При работе во втором режиме местный генератор работает автономно со сдвигом частоты относительно частоты Государственного эталона времени и частоты, при этом погрешность по частоте со временем увеличивается (в пределах допуска) вследствие старения элементов дискриминатора.

Органы управления, индикации и присоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими надписями.

Стандарты частоты поставляются со следующими комбинациями выходов:

- на передней панели имеются 3 выхода прямоугольных TTL сигналов с частотами: один 1 Гц и два технологических 2,048 МГц; 1,544 МГц;
- на задней панели имеются 4 выхода синусоидальных сигналов (плата расширения, набор выходов соответствует опции 70B): 3 выхода с частотой сигнала 10 МГц и 1 выход с частотой сигнала 5 МГц.

Для расширения числа выходов синусоидальных сигналов в GPS-12RG дополнительно может быть установлена одна из следующие опции:

- опция 70B: 3 выхода с частотой 10 МГц и один выход с частотой 5 МГц;

- опция 71В: 1 выход с частотой сигнала 0,1 МГц, один выход с частотой сигнала 1 МГц, один выход с частотой сигнала 5 МГц, один выход с частотой сигнала 10 МГц.

Дополнительно возможна установка аккумуляторной батареи (опции 78), а также возможность питания и подзарядки от внешнего источника постоянного напряжения +12 В.

Стандарты частоты производятся под торговой маркой «Pendulum», принадлежащей изготовителю. Торговая марка отображена на передней панели стандартов частоты.

Конструкцией СИ предусмотрено нанесение знака поверки на корпус прибора в виде оттиска клейма или наклейки, показано на рисунке 1.

Органы управления на лицевой панели стандартов частоты рубидиевых GPS-12RG исполняются в двух вариантах: в виде клавиш квадратной и треугольной формы (вариант 1) или круглой формы (вариант 2). Варианты исполнения лицевой панели показаны на рисунках 1 и 2.

Заводской номер состоит из цифр и наносится на заднюю панель в виде наклейки. Место нанесения заводского номера показано на рисунке 3.



Рисунок 1 – Внешний вид стандартов частоты, схема нанесения знака утверждения типа (А) и схема нанесения знака поверки (Б); вариант исполнения лицевой панели с органами управления квадратной и треугольной формы (вариант 1)



Рисунок 2 – Вариант исполнения лицевой панели с органами управления круглой формы (вариант 2)

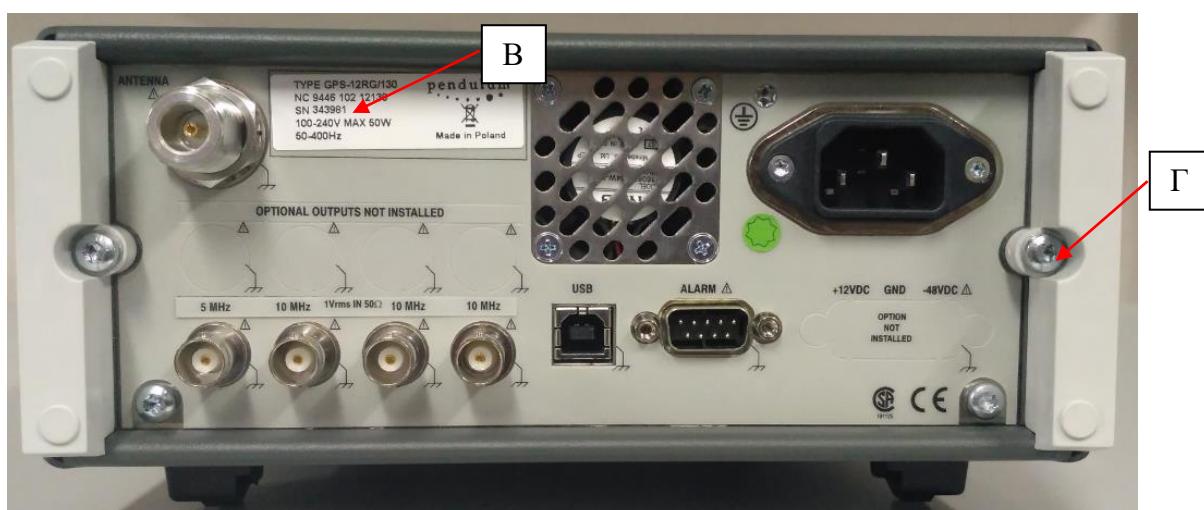


Рисунок 3 – Вид задней панели стандартов частоты, место нанесения заводского номера (В) и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) стандартов частоты установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	Версия ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО) ¹⁾	Не ниже 2.01
Цифровой идентификатор ПО	нет данных
Примечание: ¹⁾ Версия ПО определяется по первым трем цифрам. Перед цифрами и после цифр могут быть любые обозначения.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Метрологические характеристики	
Номинальные значения частот выходных сигналов - стандартные - опциональные	10 МГц, 5 МГц, 1 Гц 1 МГц, 0,1 МГц
Уровень выходного синусоидального сигнала (среднее квадратическое значение напряжения выходного сигнала) на нагрузке 50 Ом, В	1±0,2
Уровень выходного импульсного сигнала 1 Гц (амплитудное значение) на нагрузке 50 Ом, В, не менее Длительность импульса, мкс Длительность фронта импульса, нс, не более (выход 3 на передней панели)	2 10±3 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты в режиме удержания частоты: - на интервале 1 год	$\pm 7 \cdot 10^{-10}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты при выпуске	$\pm 3 \cdot 10^{-11}$
Предел допускаемой относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты от включения к включению в режиме удержания частоты - среднее квадратическое относительное отклонение измеренного значения стандарта частоты (СКО)	$2 \cdot 10^{-11}$
Пределы допускаемого среднего относительного изменения измеренного значения стандарта частоты на интервале 1 сутки в режиме удержания частоты	$\pm 2 \cdot 10^{-12}$

Продолжение таблицы 2

1	2
Нестабильность измеренного значения стандарта частоты в режиме удержания и в режиме синхронизации частоты по сигналам ГНСС - среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение измеренного значения стандарта частоты (СКДО) [Вариация Аллана]/ среднее квадратическое относительное отклонение измеренного значения стандарта частоты (СКО), при нахождении температуры окружающей среды в пределах ± 1 °С в любой точке диапазона рабочих температур за время измерения: СКДО и СКО за 1 секунду СКДО и СКО за 10 секунд СКДО и СКО за 100 секунд СКДО и СКО за 1 сутки	 $1,7 \cdot 10^{-11}$ $5 \cdot 10^{-12}$ $2 \cdot 10^{-12}$ $3 \cdot 10^{-12}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты в режиме синхронизации частоты по сигналам ГНСС после прогрева через: 1 час 6 часов 12 часов 24 часа	 $\pm 7 \cdot 10^{-10}$ $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ $\pm 3 \cdot 10^{-11}$ $\pm 2 \cdot 10^{-11}$
Ослабление гармонических составляющих в выходных сигналах 10 (5) МГц, дБ, не менее	20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты в режиме удержания при изменении окружающей температуры на 1 °С в диапазоне рабочих температур от 0 до +40 °С	$\pm 3 \cdot 10^{-12}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Время прогрева для обеспечения относительной погрешности измеренного значения стандарта частоты $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, минут	30
Параметры приемника сигналов ГНСС: - Антенный разъем, типа; - выходное напряжение питания, В; - выходной ток, не более, А	N +5 0,1
Условия эксплуатации (нормальные) температура окружающего среды, °С	от +18 до +28
Условия эксплуатации (рабочие) температура окружающего среды, °С	от 0 до +40

Продолжение таблицы 3

1	2
Электропитание: напряжение сети питания, В, среднее квадратическое значение частота сети питания, Гц Внешний источник питания (опция 78), В	от 90 до 264 от 45 до 440 +12
Потребляемая мощность после прогрева 30 мин, Вт, не более	50
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более (ширина × высота × глубина)	210×108×395
Масса без дополнительных опций, кг, не более	2,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель GPS-12RG методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Стандарт частоты рубидиевый	GPS-12RG	1 шт.
Сетевой кабель		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки		1 экз.
Антенна ГЛОНАСС/GPS		по заказу.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стандартам частоты рубидиевым GPS-12RG

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Техническая документация изготовителя Pendulum Instruments Sp. z o.o.

Изготовитель

Pendulum Instruments Sp. z o.o., Польша

Адрес: ul. Lotnicza 37. 80-297 Banino, Poland, Польша

Телефон/факс: +48 (58) 681 89 01 / +48 (58) 684 86 49

Web-сайт: <http://altaria.se/pl/>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: 8 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

Регистрационный № 39152-12

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули давления эталонные Метран-518

Назначение средства измерений

Модули давления эталонные Метран-518 (далее - модули) предназначены для точных измерений и непрерывного преобразования абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов в цифровой выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия модуля основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента преобразователя давления. В качестве преобразователя давления в модулях D0,63K, D6,3K и D63K используется емкостная измерительная ячейка, в остальных модулях – тензопреобразователь. Воздействие измеряемого давления на тензопреобразователь вызывает изменение электрического сопротивления его тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы, а воздействие измеряемого давления на емкостную ячейку вызывает появление разности емкостей между измерительной мембраной и пластинами конденсатора, расположенным по обеим сторонам от измерительной мембраны. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы или разности емкостей, подается на вход первого канала измерения аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и после преобразования в цифровой код поступает в микроконтроллер модуля. Для устранения влияния температуры на точность измерений, электрический сигнал, пропорциональный температуре чувствительного элемента преобразователя давления, подается на второй канал измерения АЦП и далее после преобразования в виде цифрового кода поступает в микроконтроллер. Микроконтроллер модуля по цифровым кодам давления и температуры непрерывно вычисляет значение измеряемого давления в соответствии с функцией преобразования. Индивидуальные коэффициенты функции преобразования, полученные при калибровке преобразователя, хранятся в энергонезависимой памяти модуля. Модуль имеет встроенный асинхронный последовательный интерфейс, по которому он передает информацию блоку электронному калибратору давления Метран-517 или через адаптер USB персональному компьютеру с установленной программой «Поверка СИД».

Электропитание модуля осуществляется от блока электронного калибратора давления Метран-517 или адаптера USB.

Модули изготавливаются в металлическом или пластиковом корпусе.

Модули имеют два исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное, только при работе с калибратором давления Метран-517 взрывозащищенного исполнения.

Модули взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1 Ex ia IIB T4 X имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ 31610.11-2012/ЕС 60079-11:2006.

Внешний вид модулей представлен на рисунке 1.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид модулей давления эталонных Метран-518:

- а) модули с кодом: 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M с резьбой присоединительного штуцера M20x1,5.
- б) модули с кодом: 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M с резьбой присоединительного штуцера M12x1,5.
- в) модули с кодом: 2,5K, 6,3K, 25K;
- г) модули с кодом: D0,63K, D6,3K, D63K



Рисунок 2 - Схемы пломбировки от несанкционированного доступа
Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.
Допускается изготовление модулей с другим цветом корпуса и его элементов.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом, принятым на заводе-изготовителе, на маркировочные таблички, расположенные на корпусах модулей.

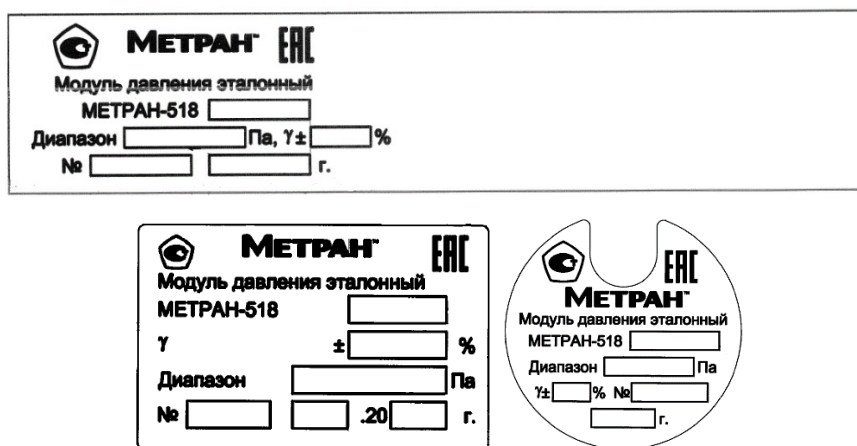


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Структура встроенного программного обеспечения (далее – ПО) представляет собой набор функций, вызываемые из главной системной функции «main», а также обработчика прерываний событий передачи данных по асинхронному последовательному интерфейсу (UART). Структура автономного ПО «Поверка СИД» представляет собой набор функций и режимов, вызываемых из главного окна программы.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модуля давления и автономного ПО «Поверка СИД» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Тип модуля		Поверка СИД 1595.600.00
	2,5K, 6,3K, 25K, 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M, 1595.210.00 ДМ	D0,63K, D6,3K, D63K, 1595.410.00 ДМ	
Идентификационное наименование ПО	1595_210_00	1595_410_00	ServiceApplication.Loader
Номер версии (идентификационный номер) ПО	17	17	2.0.4379.28493
Цифровой идентификатор ПО	7D6D83AF	B273492E	214EA60F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

Информация о версии встроенного ПО доступна через автономное ПО «Поверка СИД».

Относительное отличие тестовых результатов вычислений встроенного и автономного ПО от опорных δ не превышает 0,001.

В модуле давления отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов.

Защита модуля давления эталонного Метран-518 от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается установкой наклеек «Повреждение не допускается» на корпусе прибора.

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

Метрологические и технические характеристики

Код модуля давления, диапазоны измерений и минимальный поддиапазон измерений модулей давления, предельно-допускаемое давление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и вид измеряемого давления приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5K 6,3K 25K 160K 1M 6M 25M 60M 160M - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D63K D160K D1M D2,5M - Абсолютное давление Код модуля: A160K A1M A6M	 от 0 до 0,0025 от 0 до 0,0063 от 0 до 0,025 от 0 до 0,16 от 0 до 1 от 0 до 6 от 0 до 25 от 0 до 60 от 0 до 160 от –0,00063 до 0,00063 от –0,0063 до 0,0063 от –0,063 до 0,063 от –0,1 до 0,15; от 0 до 0,16 от –0,1 до 0,9; от 0 до 1 от –0,1 до 2,4; от 0 до 2,5 от 0 до 0,16 от 0 до 1 от 0 до 6
Минимальный поддиапазон измерений, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5K 6,3K 25K 160K 1M 6M 25M 60M 160M	 от 0 до 0,0016 от 0 до 0,004 от 0 до 0,01 от 0 до 0,04 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6 от 0 до 10 от 0 до 40 от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D63K D160K D1M D2,5M - Абсолютное давления Код модуля: A160K A1M A6M	от 0 до 0,0004 от 0 до 0,001 от 0 до 0,01 от 0 до 0,04 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6 от 0 до 0,025 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6
Пределы допускаемой основной приведенной (от поддиапазона измерений) погрешности, γ , % - Избыточное давление Код модуля: 2,5K, 6,3K 25K 160K, 1M, 6M, 25M 60M, 160M - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D63K, D160K, D1M, D2,5M - Абсолютное давление Код модуля: A160K A1M, A6M	$\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$ $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,05^{1)}$ ($\pm 0,1^{2)}$; $\pm 0,06^{1)}$ $(\pm 0,1^{2)}$; $\pm 0,1^{1)}$ ($\pm 0,15^{2)}$ $\pm 0,04^{1)}$ ($\pm 0,05^{2)}$; $\pm 0,05^{1)}$ $(\pm 0,06^{2)}$; $\pm 0,06^{1)}$ ($\pm 0,1^{2)}$; $\pm 0,1^{1)}$ ($\pm 0,15^{2)}$ $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,025^{3),4)}$; $\pm 0,03^{3),4)}$; $\pm 0,04^{3)}$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$ $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Предельно-допустимое значение, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5K 6,3K 25K 160K 1M 6M 25M 60M 160M - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D63K D160K D1M D2,5M - Абсолютное давление Код модуля: 160K 1M 6M	0,0035 0,0085 0,035 0,22 1,4 8 35 70 180 от -0,0025 до 0,0025 от -0,012 до 0,012 0,12 0,22 1,4 3,5 0,22 1,4 8
Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности поддиапазона в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности, применяемого при заказе модуля, %: A B C D E F G	±0,02 ±0,025 ±0,03 ±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 °C	±0,5·γ

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Примечания	
1 Основная погрешность измерений давления при температуре от (+18 до +22) °С включает нелинейность, вариацию и повторяемость.	
2 Модули имеют поддиапазоны измерений по ГОСТ 22520-85, устанавливаемые программным способом.	
3 Модули с кодами: D0,63K, D6,3K, D63K, D160K, D1M, D2,5M имеют поддиапазоны избыточного давления, разрежения и давления-разрежения.	
4 ¹⁾ – Погрешность только в поддиапазонах избыточного давления.	
5 ²⁾ – Погрешность только в поддиапазонах давления-разрежения.	
6 ³⁾ – Погрешность в поддиапазоне 0—25 кПа – 0,06%.	
7 ⁴⁾ – Погрешность в поддиапазоне 0—40 кПа – 0,04%.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Рабочие: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа Нормальные: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +0 до +50 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от +18 до +22 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Мощность, потребляемая модулем, Вт, не более	0,05
Габаритные размеры модуля, мм, не более - на основе емкостной измерительной ячейки (длина × ширина × высота) - на основе тензопреобразователя (длина × диаметр корпуса)	164 × 72 × 71 128 × 44
Масса модуля без источника давления, кг, не более - на основе емкостной измерительной ячейки - на основе тензопреобразователя	1,5 0,5
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	8 20000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта, трафаретным способом - на табличку модуля в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Модуль давления эталонный Метран-518		1 шт.
Колпачок		1 шт. ¹⁾
Провод заземления		1 шт. ²⁾
Адаптер USB		1 шт. ³⁾
Электрический кабель подключения модуля давления к адаптеру USB		1 шт. ³⁾
Электрический кабель USB тип А-В		1 шт. ³⁾
ПО «Поверка СИД» (компакт-диск)		1 шт. ³⁾
Руководство пользователя ПО «Поверка СИД»		1 экз. ^{3), 4)}
Паспорт	1595.200.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1595.200.00 РЭ	1 экз. ⁴⁾
Примечания ¹⁾ – Для модулей с кодом заказа «Обезжиривание». ²⁾ – Для модулей с кодами: D0,63K; D6,3K; D63K. ³⁾ – При заказе Аппаратно-программного интерфейса. ⁴⁾ – Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 3 модуля, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.1.4 «Устройство и работа модуля давления» документа «Модуль давления эталонный Метран-518. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к модулям давления эталонным Метран-518

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

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^7$ Па»;

ТУ 4381-061-51453097-2010 «Модули давления эталонные Метран-518. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)
ИНН 7448024720

Адрес: 454103, г. Челябинск, Новоградский пр-кт, д. 15

Телефон: Центр Бизнес Услуг +7 351 24 24 000; «Метран-Reception» +7 351 24 24 444

Факс: +7 (351) 799-55-90

Web-сайт: www.metran.ru. E-mail: info@Metran.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

E-mail: stand@chelcsm.ru

Web-сайт: 74.csmrst.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00234-2013.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

Регистрационный № 84236-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка» предназначена для измерения массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия системы измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка» (далее – СИКН) основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих от преобразователей массы, давления, температуры, плотности, влагосодержания.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКН и эксплуатационными документами ее компонентов.

СИКН состоит из:

- блок измерительных линий (далее – БИЛ), состоящего из двух рабочих измерительных линий (далее – ИЛ), DN150, и одной резервной ИЛ, DN150;
- блок измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- блок поверочной установки (далее – БПУ);
- СОИ.

Средства измерений, входящие в состав СИКН:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 45115-16), модель CMF с электронным преобразователем 2700 (далее – МПР);
- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер 14061-15), модель 3051T;
- термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный номер 53211-13);
- преобразователи измерительные Rosemount 644 (регистрационный номер 56381-14);
- преобразователь плотности и расхода CDM (регистрационный номер 63515-16), модификация CDM100P;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-15), модификация УДВН-1пм;
- расходомер-счетчик ультразвуковой OPTISONIC 3400 (регистрационный номер 57762-14), исполнение OPTISONIC 3400C HV;
- установка поверочная СР (регистрационный номер 27778-15);
- контроллеры измерительно-вычислительные OMNI 3000/6000 (регистрационный номер 15066-09), модель OMNI 6000 (далее – ИВК);
- барьеры искробезопасности БИА-101 (регистрационный номер 32483-09).

В состав СОИ так же входит автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора).

Состав и технологическая схема СИКН обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы нефти в рабочих диапазонах массового расхода, температуры, давления и плотности нефти;
- автоматическое измерение влагосодержания;
- измерение объемной доли воды в нефти;
- вычисление массовой доли воды в нефти;
- контроль метрологических характеристик (далее – КМХ) рабочих и резервного МПР по передвижной поверочной установке;
- КМХ и поверка МПР по поверочной установке на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- автоматический и ручной отбор проб;
- отображение (индикация), регистрация и хранение результатов измерений и расчетов, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН нанесен лазерной гравировкой на маркировочную табличку, установленную на блок-боксе СИКН и типографским способом в паспорте СИКН.

Пломбирование СИКН не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) включает встроенное ПО ИВК, а также ПО АРМ оператора, и обеспечивает реализацию функций СИКН. Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Идентификационные данные ПО СИКН приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН. ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ПО ИВК А1	ПО ИВК А2	ПО ИВК А3
Идентификационное наименование ПО	—	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.62.60	1.61.60	1.62.0
Цифровой идентификатор ПО	64EO	64EO	9111
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	CRC16	CRC16	CRC16

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН. ПО АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mDLL.dll
Цифровой идентификатор ПО	EF9F814FF4180D55BD94D0DEBD230D76
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	от 36 до 260
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
Пределы допускаемой приведенной погрешности* при преобразовании сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % от диапазона измерений, не более	±0,14
* За нормирующее значение приведенной погрешности принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений входного аналогового сигнала силы постоянного тока.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефть по ГОСТ Р 51858–2002
Температура нефти, °С	от +5 до +30
Избыточное давление нефти, МПа	от 0,40 до 3,51
Физико-химические показатели нефти: – плотность, кг/м ³ – массовая доля воды, %, не более – массовая доля механических примесей, %, не более – концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – массовая доля парафина, %, не более – массовая доля сероводорода, млн ⁻¹ , не более – массовая доля серы, %, не более	от 890 до 930 0,5 0,05 100 6,0 100 5,0

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
– массовая доля метил-, этил-меркаптанов в сумме, млн ⁻¹ , не более – содержание свободного газа	100 не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ / 380 ⁺³⁸ ₋₅₇ 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ, БИК и БПУ – в месте установки СОИ б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от +15 до +25 от 30 до 80, без конденсации от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, установленную на СИКН методом шелкографии, на титульный лист паспорта типографским способом и на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка», заводской № 2425–17	—	1 шт.
Паспорт		1 экз.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка», регистрационный номер в Федеральном реестре методик измерений ФР.1.29.2018.32095.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Михайловка»

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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 расходов жидкости».

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20
Web-сайт: <http://incomsystem.ru>
E-mail: marketing@incomsystem.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Восстания, зд. 104 И
Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20
Web-сайт: <http://incomsystem.ru>
E-mail: marketing@incomsystem.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон (факс): (843) 214-20-98, (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

Регистрационный № 71633-18

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики ТЗ4М

Назначение средства измерений

Теплосчётчики ТЗ4М предназначены для измерений тепловой энергии, количества и параметров теплоносителя в системах водяного теплоснабжения, а также для хранения, отображения и передачи результатов измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчиков основан на преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (расхода, объёма, температуры, давления), в значения соответствующих физических величин и последующем вычислении тепловой энергии и количества теплоносителя на основании установленных алгоритмов.

Теплосчётчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) – средств измерений утверждённых типов:

- тепловычислителя ТВ7, обеспечивающего измерение тепловой энергии и количества теплоносителя в одной, двух или трёх открытых и/или закрытых системах теплоснабжения;
- электромагнитных, ультразвуковых, вихревых, тахометрических или основанных на иных физических принципах преобразователей расхода;
- термопреобразователей сопротивления и их комплектов;
- преобразователей давления.

В составе теплосчётчиков могут использоваться в любом сочетании средства измерений, указанные в таблице 1. Конкретный состав теплосчётчика определяется проектной документацией узла учёта тепловой энергии и приводится в паспорте теплосчётчика.

Таблица 1 – Составные части теплосчётчиков ТЗ4М

Составная часть	Тип средства измерений	Регистрационный номер
Тепловычислители	Тепловычислители ТВ7	67815-17
Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики	Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	66324-16
	Расходомеры-счётчики электромагнитные Питерфлоу Т	83188-21
	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	76327-19
	Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08
	Преобразователи расхода электромагнитные Мастерфлоу	73383-18
	Расходомеры-счётчики электромагнитные	20293-10

	ВЗЛЕТ ЭР	
--	----------	--

Продолжение таблицы 1

Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики	Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М	52856-13
	Счётчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07	57470-14
	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07	48755-11
	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСЦ	71286-18
	Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-551	54265-13
	Расходомеры-счётчики электромагнитные Омега-Р	23463-07
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭМР	51448-12
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ВИРС-М	84820-22
	Расходомеры-счётчики холодной и горячей воды ВСЭ М	77753-20
	Расходомеры-счётчики электромагнитные OPTIFLUX	70495-18
	Счётчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификации AXF, AXR, CA, AXW)	59435-14
	Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500)	67922-17
	Расходомеры жидкости ультразвуковые двухканальные УРЖ2КМ	23363-12
	Расходомеры УРЖ2КМ модель 3	62890-15
	Преобразователи расхода ультразвуковые SonoSensor 30	70672-18
	Счётчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT T	51439-12
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12
	Расходомеры-счётчики ультразвуковые РУС-1	24105-11
	Расходомеры-счётчики ультразвуковые ВЗЛЕТ МР	28363-14
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые US-800	21142-11

Продолжение таблицы 1

Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики	Счётчики ультразвуковые ВИРС-У	84821-22
	Счётчики воды ультразвуковые Пульсар	74995-19
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые OPTISONIC	80128-20
	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС	14646-05
	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС-Р	61872-15
	Преобразователи расхода вихревые ВПС	78168-20
	Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР	16098-09
	Преобразователи расхода вихревые ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)	42775-14
	Расходомеры-счётчики вихревые объёмные YEW FLO DY	17675-09
	Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12
	Счётчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	61402-15
	Счётчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	61401-15
	Счётчики холодной и горячей воды ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	40606-09
	Счётчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ	26343-08
	Счётчики холодной воды и горячей воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д), СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д)	16078-13
	Счётчики холодной и горячей воды МТ50 QN, МСТ50 QN, М-Т90 QN, МТ50 QN-Т	23554-08
	Счётчики холодной и горячей воды М-Т150 QN	23553-02
	Счётчики воды одноструйные Пульсар	63458-16
	Счётчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	56351-14
	Счётчики воды электронные Пульсар	77346-20
	Счётчики воды турбинные Пульсар	75446-19
	Счётчики холодной и горячей воды Декаст	77560-20

Продолжение таблицы 1

Термопреобразователи сопротивления	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15	39144-08
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП, ТСП-К	65539-16
	Термометры сопротивления ТЭМ-100	40592-09
	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ТС и ЧЭ	58808-14
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	72995-20
	Термопреобразователи сопротивления ВЗЛЕТ ТПС	21278-11
	Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319П, ТСМ 320М, ТСП 320П, ТСМ 321М, ТСП 321П, ТСМ 322М, ТСП 322П, ТСМ 323М, ТСП 323П	60967-15
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТЭСМА	52981-13
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТВХ	33995-07
	Термопреобразователи сопротивления ТПС	71718-18
	Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
	Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08
	Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-17
	Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110	40593-09
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-20
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В	24204-03
	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТСП	45368-10

Продолжение таблицы 1

Преобразователи давления	Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
	Преобразователи давления ПДТВХ-1	43646-10
	Преобразователи давления измерительные НТ	26817-18
	Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-16
	Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11
	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МПС	66504-17
	Преобразователи давления измерительные MBS 3300, MBS 3350, MBS 4003	56237-14
	Преобразователи давления измерительные MBS 1700, MBS 1750, MBS 3000, MBS 3050, MBS 33, MBS 3200, MBS 3250, MBS 4510	61533-15
	Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
	Датчики давления МТ101	32239-12
	Преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU	75925-19
	Преобразователи давления измерительные LMP, LMK	75926-19
	Датчики давления VMP	67675-17
	Датчики давления Метран-150	32854-13
	Датчики давления Метран-75	48186-11
	Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100И	56246-14
	Датчики давления МИДА-13П	17636-17
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16
	Преобразователи давления измерительные ЕJA-E моделей EJA110E, EJA430E, EJA510E, EJA530E	66959-17

Теплосчётчики обеспечивают отображение на встроенном табло тепловычислителя ТВ7 и посредством интерфейсов USB, RS232, RS485, Ethernet, Mbus на внешнем устройстве следующих параметров:

- текущих, часовых, суточных, месячных, итоговых на конец каждого суток и нарастающим итогом показаний количества теплоты (тепловой энергии), тепловой мощности, массы, объёма, объёмного и массового расхода, температуры, разности температур, давления, времени работы (счёта и отсутствия счёта количества теплоты);
- текущего времени и даты, идентификационных данных встроенного программного обеспечения, контрольной суммы калибровочных коэффициентов, параметров настройки;
- диагностической и служебной информации от расходомеров Питерфлоу и устройств телеметрии и сигнализации.

Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти тепловычислителя. Архив рассчитан на ретроспективу не менее 1440 записей (60 суток) – часовой архив, 200 записей – суточный и итоговый архивы, 60 записей – месячный архив. Передача архивной информации обеспечивается использованием интерфейсов и внешних GSM- и GPRS-модемов. Для считывания и сохранения (переноса на внешние устройства) информации может использоваться пульт переноса данных USB–ППД и SD-карта.

Общий вид теплосчётчиков приведён на рисунках 1, 2. Заводской номер теплосчётчика определяется заводским номером тепловычислителя ТВ7, нанесённым печатным способом на самоклеящуюся этикетку в числовом формате по рисунку 2а), и вносится в паспорт теплосчётчика.

Составные части теплосчётчика обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования приведены в описаниях типа и (или) эксплуатационной документации составных частей теплосчётчика.



Рисунок 1 – Общий вид теплосчётчика ТЗ4М, возможная комплектация



Заводской номер
20-103296

а) Тепловычислитель ТВ7



б) Расходомер-счётчик электромагнитный ПИТЕРФЛОУ



в) Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б



г) Преобразователь давления ПДТВХ-1

Рисунок 2 – Составные части теплосчётчика ТЗ4М, возможная комплектация

Программное обеспечение

Теплосчётчики ТЗ4М имеют встроенное программное обеспечение с выделенной метрологически значимой частью. Программное обеспечение, размещённое в тепловычислителе ТВ7, реализует измерительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации.

Для представления измерительной и диагностической информации, данных архива событий используется внешнее программное обеспечение «Архиватор». Для обмена данными с OPC-клиентами в соответствии со стандартом OPC используется внешнее программное обеспечение «OPC сервер Термотроник».

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчётчиков и внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2. Идентификационные данные программного обеспечения функциональных блоков, входящих в состав теплосчётчиков, приведены в описаниях типа этих средств измерений.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	ТВ7		Архиватор	OPC сервер Термотроник
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	2.XX ¹⁾	не ниже 1.01 (2.0) ²⁾	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	D52E	8DC2	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16	CRC16	–	–
¹⁾ Последние две цифры (XX, от 0 до 99) – идентификационный номер метрологически незначимой части программного обеспечения.				
²⁾ Для ТВ7 с версией 1.0 (2.XX).				

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики теплосчётчиков ТЗ4М приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Форма выражения погрешности
Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал)	от 0 до 10^7	$\pm(2 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01G_B/G) \%$ – для класса 1 $\pm(3 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02G_B/G) \%$ – для класса 2	относительная
Масса, т Объём, м ³	от 0 до 10^8	$\pm 1 (2) \% ^{1)}$	относительная
Объёмный расход, м ³ /ч	от 0 до 10^6	$\pm 1 (2) \% ^{1)}$	относительная
Температура, °C	теплоносителя	от 0 до 150	$\pm(0,4 + 0,005t) ^\circ\text{C}$ абсолютная
	другой среды	от -50 до +130	
Разность температур, °C	от $\Delta t_{\min} ^{2)}$ до 145	$\pm(0,5 + 3\Delta t_{\min}/\Delta t) \%$	относительная

Продолжение таблицы 3

Давление, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 1,6 (16)	±2 %	приведённая к верхнему пре- делу диапазона измерений давления
Текущее время		±0,01 %	относительная
¹⁾ При применении преобразователей расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более ± 1,0 (2,0) %. ²⁾ $\Delta t_{\min} = 2$ или $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зависимости от комплекта термопреобразователей сопротивления. Условные обозначения: - G_v и G – верхний предел диапазона измерений преобразователя расхода (счётчика) и измеренное значение расхода, м ³ /ч; - Δt и $\Delta t_{\min}$ – разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе и её наименьшее значение, $^{\circ}\text{C}$; - t – температура теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	9
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP54
Габаритные размеры: - тепловычислителя ТВ7, длина;ширина;высота, мм, не более - измерительных преобразователей	210;160;75 приведены в описа- ниях типа
Масса: - тепловычислителя ТВ7, кг, не более - измерительных преобразователей	0,9 приведены в описа- ниях типа
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность воздуха при температуре $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка до отказа, ч, не более	75000

Знак утверждения типа наносится

на лицевую панель тепловычислителя ТВ7 теплосчётчика методом шелкографии, вносится на титульный лист паспорта теплосчётчика типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность теплосчётчика ТЗ4М

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Теплосчётчик	ТЗ4М	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	ТРОН.407290.002-01 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки»)	ТРОН.407290.002-01 РЭ	1 экз.	-
Эксплуатационная документация составных частей		1 компл.	Согласно комплект поставки составных частей

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчётчики. Часть 1. Общие требования;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»;

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

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

Приказ Минстроя России от 17 марта 2014 г. № 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя»;

ТУ 4218-002-65987520-2011 Теплосчётчики ТЗ4, ТЗ4М. Технические условия.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК»

(ООО «ТЕРМОТРОНИК»)

ИНН 7811667503

Юридический адрес: 191024, г. Санкт-Петербург, ул. Тележная, д. 3, лит. А, помещ. 3-Н, оф. 5

Адрес места осуществления деятельности: 193318, г. Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2, лит. А, помещ. 211/2

Телефон: +7 (812) 326-10-50, 326-10-90

Web-сайт: www.termotronic.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосберегающая компания.Комплектация.Сервис» (ООО «ЭКС»)

ИНН 5406322128

Адрес: 630112, г. Новосибирск, ул. Гоголя, д. 44, оф. 208, 209

Телефон +7 (383) 278-58-93

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Элеком» (ООО НПП «Элеком»)

ИНН 6664010543

Адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 212

Телефон +7 (343) 257-40-42

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14,

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

Регистрационный № 67661-17

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные
«МИРТЕК-212-РУ»**

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-212-РУ» (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в показания электрической энергии.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

В зависимости от исполнения счетчики могут иметь один измерительный элемент в цепи фазы или два измерительных элемента в цепях фазы и нейтрали. Учет электроэнергии для исполнений с двумя измерительными элементами может производиться по большему значению или только по фазной цепи в зависимости от настроек.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, выполненные по ГОСТ ИЕС 61038-2011, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик имеет в своем составе индикатор функционирования (отдельный «Сеть», либо совмещенный с оптическим испытательным выходным устройством). Счетчик может иметь в своем составе индикатор обратного направления тока в измерительной цепи «Реверс», индикатор неравенства токов в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали « $I_L \neq I_N$ », кнопку для ручного переключения режимов индикации «Просмотр».

В составе счетчиков, предназначенных для установки в щиток или на DIN-рейку, также присутствует жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ).

В состав счетчиков могут входить дополнительные устройства: оптический порт (по ГОСТ ИЕС 61107-2011), отдельные гальванически развязанные от сети дискретные выходы, отдельные гальванически развязанные от сети дискретные входы.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 – IP51, IP54, IP64.

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа.

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена ниже.

Структура условного обозначения

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
МИРТЕК-212-РУ	-XXX	-XXXX	-XXX	-XX	-XXX	-XX	-XXXXX	-XXXXX	-XX	-XXXXXX	-X	-X

① Тип счетчика

② Тип корпуса

W1 – для установки на щиток, модификация 1

W2 – для установки на щиток, модификация 2

W3 – для установки на щиток, модификация 3

W6 – для установки на щиток, модификация 6

W6b – для установки на щиток, модификация 6b

W9 – для установки на щиток, модификация 9

D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1

D4 – для установки на DIN-рейку, модификация 4

D5 – для установки на DIN-рейку, модификация 5

D17 – для установки на DIN-рейку, модификация 17

SP1 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

SP2 – для установки на опору ЛЭП, модификация 2

SP3 – для установки на опору ЛЭП, модификация 3

③ Класс точности

A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21

A1R1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

A1R2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

④ Номинальное напряжение

220 – 220 В

230 – 230 В

⑤ Базовый ток

5 – 5 А

10 – 10 А

⑥ Максимальный ток

50А – 50 А

60А – 60 А

80А – 80 А

100А – 100 А

⑦ Количество и тип измерительных элементов

S – один шунт в фазной цепи тока

SS – два шунта в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали

ST – шунт в фазной цепи тока и трансформатор тока в цепи тока нейтрали

TT – два трансформатора тока в фазной цепи тока и в цепи тока нейтрали

- ⑧ Основной интерфейс
CAN – интерфейс CAN
RS232 – интерфейс RS-232
RS485 – интерфейс RS-485
RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса
- ⑨ Дополнительные интерфейсы
CAN – интерфейс CAN
RS232 – интерфейс RS-232
RS485 – интерфейс RS-485
RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса
E/n – интерфейс Ethernet, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)
RFFW/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)
RFLT/n – радиointерфейс LTE, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)
MOD – возможность установки дополнительного интерфейса связи
(Нет символа) – интерфейс отсутствует
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
P1 – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
- ⑪ Дополнительные функции
Н – датчик магнитного поля
In – дискретный вход, где n – количество входов
К – реле управления нагрузкой в цепи тока
L – подсветка индикатора
М – измерение параметров качества электрической энергии
О – оптопорт
Qn – дискретный выход, где n – количество выходов
R – защита от выкручивания винтов кожуха
U – защита целостности корпуса
Vn – электронная пломба, где n – номер модификации электронных пломб
Y – защита от замены деталей корпуса
Z/n – резервный источник питания, где n – номер модификации источника питания (для модификации 1 номер допускается не указывать)
(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

- ⑫ Количество направлений учёта электроэнергии
(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)
D – измерение электроэнергии в двух направлениях
- ⑬ Условия эксплуатации
(Нет символа) – температура окружающей среды от –40 до 70 °C
F – температура окружающей среды от –45 до 85 °C

Перечни номеров, обозначающих модификации поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. Дополнительные номера поддерживаемых протоколов передачи данных, модификаций модулей интерфейсов и дополнительных функций могут быть введены только для функциональности, не влияющей на метрологические характеристики счетчика.

В счетчиках в корпусах SP1, SP2, SP3 для считывания информации используется дистанционное индикаторное устройство. При этом один из интерфейсов данных счетчиков используется в качестве канала связи с дистанционным индикаторным устройством.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «K», оснащены встроенным контактором и дополнительно позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии (с отключением нагрузки при его превышении и подключением нагрузки после внесения оплаты);
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше установленных лимитов;
- подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

Коммутация встроенного контактора при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу и нажатии на кнопку, расположенную на лицевой панели счетчика (по умолчанию), или только после подачи команды по интерфейсу (опционально).

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, телеметрического выхода, интерфейсов, дискретных входов и выходов закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ – до 12, количество тарифных зон в сутках – до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы.

Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 минут);
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с символом «D» в условном обозначении).

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазного тока;
- тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- разности фазного тока и тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- активной мощности;
- реактивной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- полной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- коэффициента мощности.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65000);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;

- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295).

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, выходов параметров качества электрической энергии за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, количества отключений встроенного контактора, аварийных ситуаций.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения.

В случае выхода ЖКИ счетчика из строя информацию можно считать по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения, с помощью технологического программного обеспечения.

Общий вид счетчиков, с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведены на рисунках 1–13. Общий вид дистанционного индикаторного устройства приведен на рисунке 14. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения состоящего из цифр и (или) букв латинского алфавита наносится с помощью наклейки, лазерном принтом или иным способом. Знак утверждения типа наносится лазерном принтом или иным способом. Знак утверждения типа и заводской номер наносятся на лицевой панели счетчика.

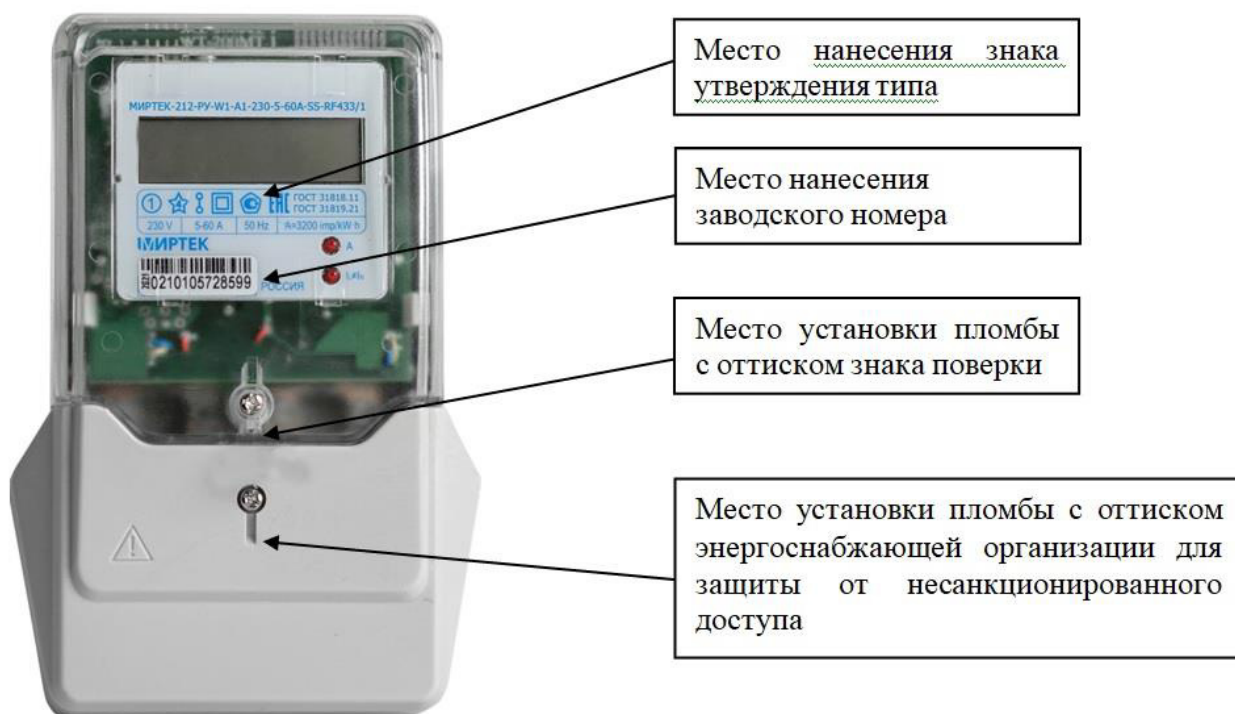


Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе типа W1



Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе типа W2

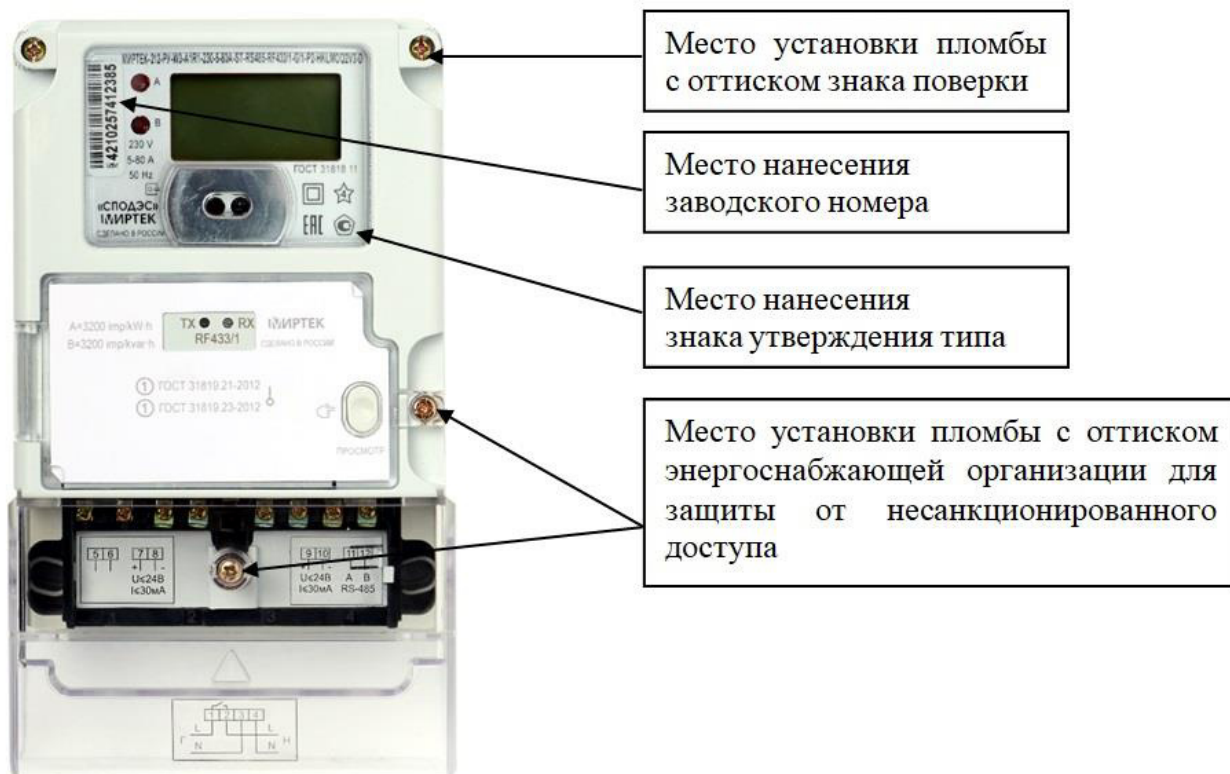


Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W3



Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа W6



Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа W6b

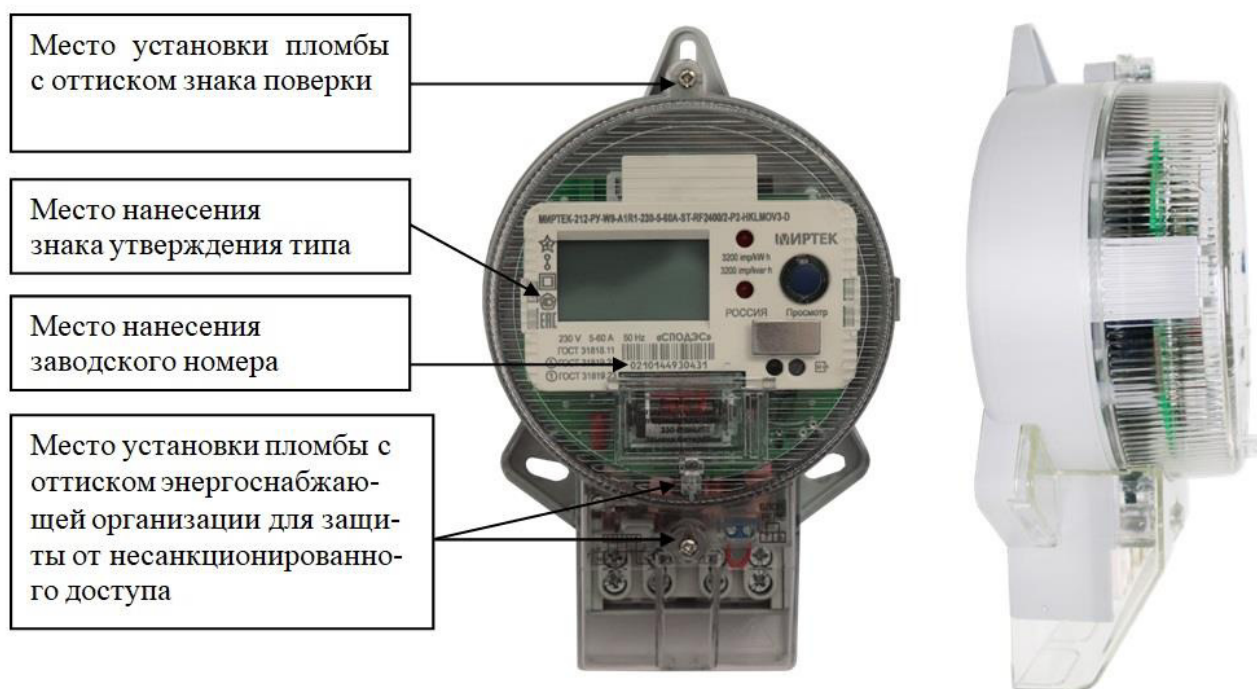


Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа W9

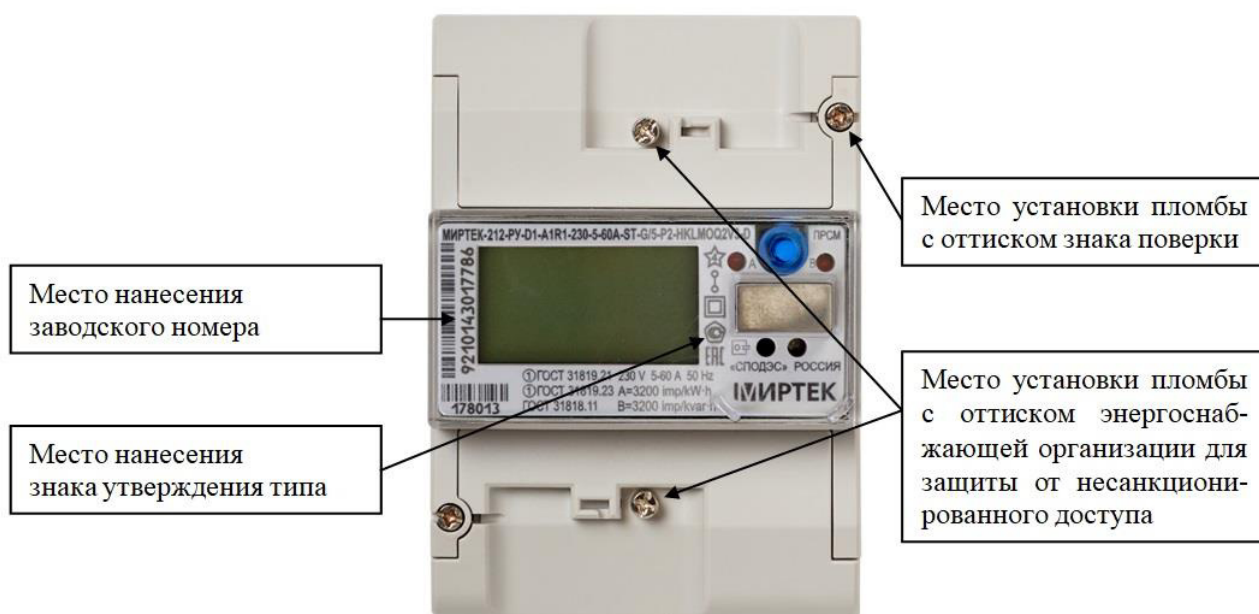


Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе типа D1

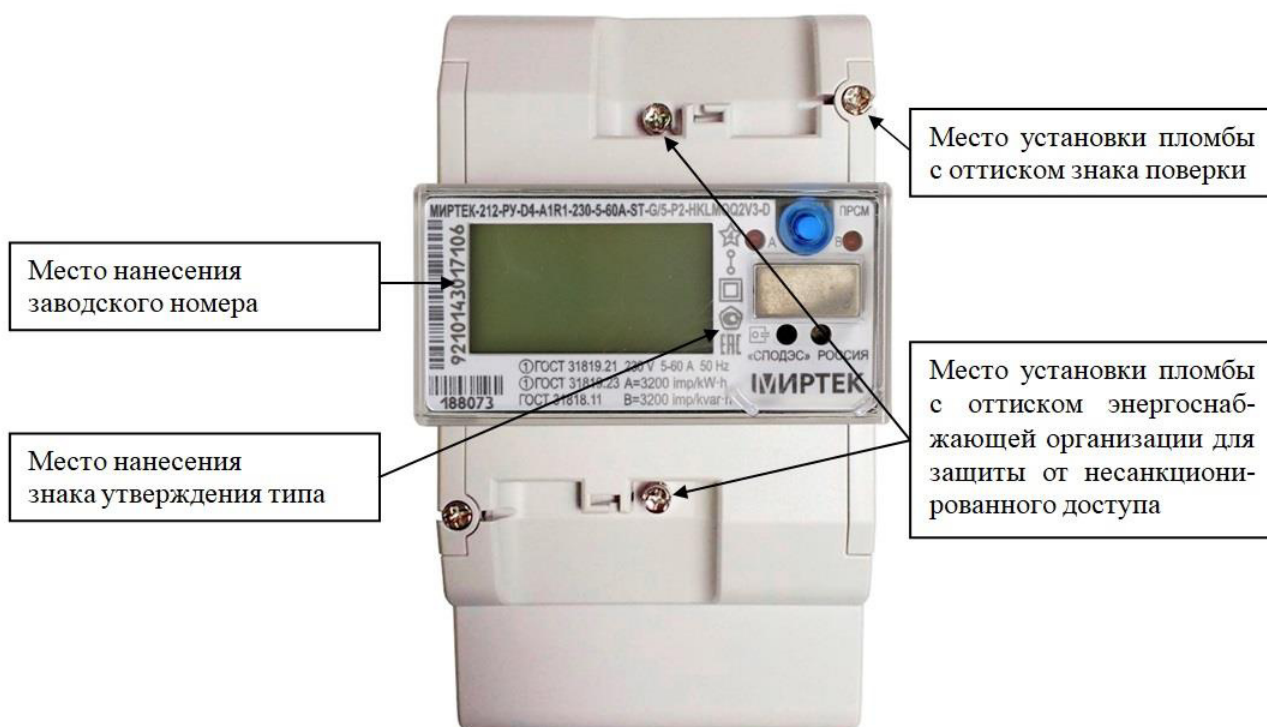


Рисунок 8 – Общий вид счетчика в корпусе типа D4



Рисунок 9 – Общий вид счетчика в корпусе типа D5

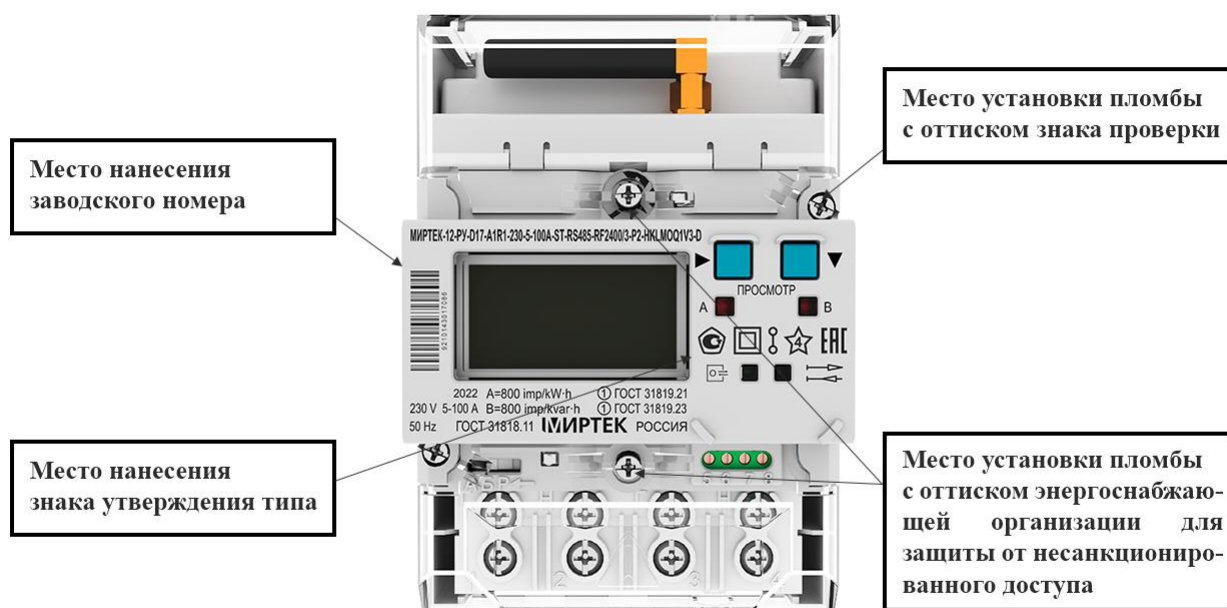


Рисунок 10 – Общий вид счетчика в корпусе типа D17



Рисунок 11 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP1



Рисунок 12 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP2



Рисунок 13 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP3

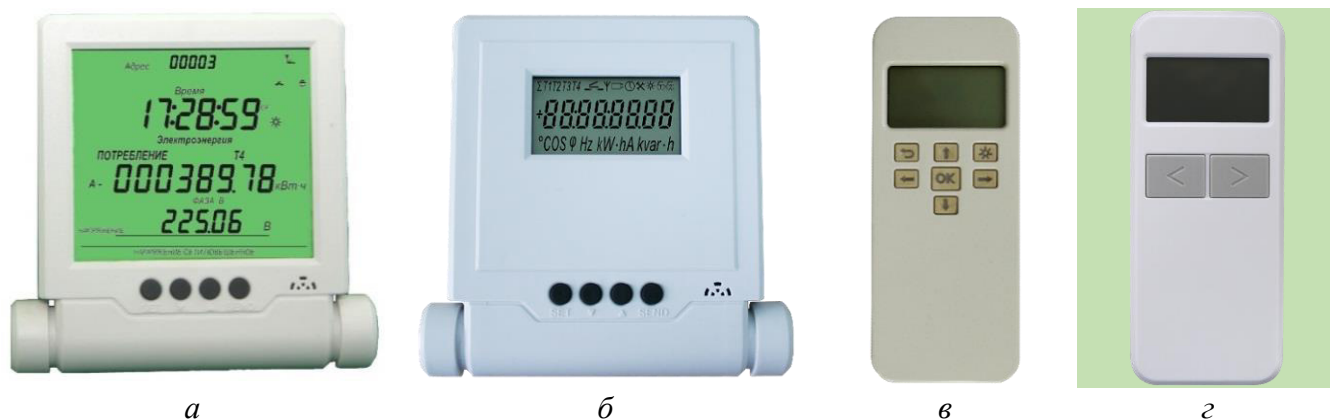


Рисунок 14 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет контрольную сумму метрологически значимой части и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблицах 2 – 6. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

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

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	MT2	MT3	MT4
Идентификационное наименование ПО	MT2	MT3	MT4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	254A	3AC6	54AD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC	CRC	CRC

Метрологические и технические характеристики

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности счетчиков

Символы в условном обозначении	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
A1	1	–
A1R1	1	1
A1R2	1	2

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

	Класс точности счетчика		
	1	1	2
	по ГОСТ 31819.21-2012	по ГОСТ 31819.23-2012	по ГОСТ 31819.23-2012
Стартовый ток	0,0025 I_b	0,0025 I_b	0,005 I_b

Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символом «М» в условном обозначении) указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

Параметр	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ , относительной δ
Частота, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$
Отклонение частоты, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$
Активная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Реактивная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Полная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Положительное отклонение напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Отрицательное отклонение напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Напряжение, %	$\pm 1 (\delta)$
Фазный ток, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Ток нейтрали, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Коэффициент мощности ($\cos \phi$), %	$\pm 2 (\delta)$
Примечание – погрешности измерения нормируются для значений входных сигналов, указанных в таблице 5	

Метрологические и основные технические характеристики счетчиков указаны в таблицах 5 – 6.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ном}}$, В	220; 230
Базовый ток I_b , А	5; 10
Максимальный ток $I_{\max}$, А	50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов при измерении энергии: - сила тока - напряжение - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D»	от $0,05I_b$ до $I_{\max}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$
- коэффициент мощности	от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

Продолжение таблицы 5

Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	$50 \pm 7,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут, с	$\pm 0,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут при отключенном питании счетчика, с	± 1
Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика за интервал времени 1 сут, на каждый градус Цельсия, с	$\pm 0,15$ но суммарно не более, чем 4 с в диапазоне рабочих температур
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В: - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания	(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05I_b$ до $I_{макс}$
Диапазон измерений отрицательного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания	от 0 до 25 от 0 до 45 от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности ($\cos \phi$)	от -1 до 1
Диапазон входных сигналов при измерении мощности: - сила тока - напряжение, для счетчиков с символом «М» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_b$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ от 0,8 (ёмкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	от 800 до 10000
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	от 800 до 10000
Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее	8
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более	0,01
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более	10 (2)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	35
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Число тарифов, не менее	4
Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, мес, не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	24 36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, сут, не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	93 128
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 мин, сут, не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	93 128
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин, сут, не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	93 128
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, мин ¹⁾	30
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут ²⁾ , не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	93 128
Количество записей в журнале событий, не менее: - для счетчиков с символом «A1» - для счетчиков с символами «A1R1», «A1R2»	384 1000

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, не менее	1
Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с, не менее	9600
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - W1 - W2 - W3 - W6 - W6b - W9 - D1 - D4 - D5 - D17 - SP1 - SP2 - SP3	 192×122×57 182×125×55 201×118×74 209×128×104 209×128×110 209×128×76 130×90×69 160×90×69 110×89×61 130×90×71 240×165×77 160×110×65 180×165×77
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от –40 до +70 от –45 до +85 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	1,5
Срок службы счетчика, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000
¹⁾ По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала усреднения мощности из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин. ²⁾ Минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{мин} = \frac{I_{тек}}{30} \cdot D_{30}$, где $I_{тек}$ – текущий интервал усреднения мощности, мин; D_{30} – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут.	

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Комплект поставки счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный «МИРТЕК-212-РУ»	«МИРТЕК-212-РУ»	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Леска пломбировочная	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Руководство по эксплуатации	МИРТ.411152.068РЭ	1 шт.	В электронном виде
Формуляр	МИРТ.411152.068ФО	1 шт.	В бумажном виде
Дистанционное индикаторное устройство	—	1 шт.	Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП, по согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки
Кронштейн для крепления на опоре ЛЭП	—	1 шт.	Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП
Упаковка	—	1 шт.	Потребительская тара
Технологическое программное обеспечение	—	1 шт.	В электронном виде
Примечание – Последние версии технологического программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте mirtekgroup.com и свободно доступны для загрузки.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации МИРТ.411152.068РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии однофазным многофункциональным «МИРТЕК-212-РУ»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2;

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии;

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

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

МИРТ.411152.068ТУ Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-212-РУ». Технические условия.

Изготовители

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

ИНН 2537127005

Адрес: 690074, Приморский край, г. Владивосток, ул. Снеговая, д. 42Д

Телефон: +7 (423) 246-44-04

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Веб-сайт: www.mirtekgroup.com

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

ИНН 6154125635

Адрес: 347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское ш., д. 15-к

Телефон/факс: +7 (8634) 34-33-33

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Веб-сайт: www.mirtekgroup.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00 Факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

Регистрационный № 80118-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590 предназначена для измерения массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия системы измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590 (далее – СИКН) основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих от преобразователей расхода, давления, температуры, плотности, влагосодержания.

СИКН состоит из:

- блока фильтров (далее – БФ);
- блока измерительных линий № 1 (далее – БИЛ-1): 3 рабочие (резервные) измерительные линии (далее – ИЛ), 1 контрольно-резервная ИЛ;
- блока измерительных линий № 2 (далее – БИЛ-2): 3 рабочие (резервные) ИЛ;
- блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- трубопоршневой поверочной установки (далее – ТПУ);
- СОИ.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКН:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 16...500 мм (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15427-01), модель преобразователя TZ-N 80-110;
- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 16...500 мм (регистрационный номер 15427-06), модель TZ-N 80-110;
- преобразователь объема жидкости лопастной эталонный Smith Meter модели E3-S6 (регистрационный номер 23467-02);
- преобразователи измерительные сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления dTRANS T01 (регистрационный номер 24931-03), модификаций 956550, 956551, 956555, 956556, характеристика Pt100;
- преобразователи измерительные сигналов от термопар и термометров сопротивления dTRANS T01 тип 707010, 707011, 707012, 707013, 707015, 707016 (регистрационный номер 24931-08), характеристика Pt100;
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90 (модели 2820), (регистрационный номер 24874-03), номинальная статическая характеристика Pt100;
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90 (модели 2820), (регистрационный номер 49521-12), номинальная статическая характеристика Pt100;

- термометры сопротивления серии 90 (модели 2820) (регистрационный номер 38488-08), номинальная статическая характеристика Pt100;
- преобразователи измерительные Сапфир-22М (регистрационный номер 11964-91), наименование преобразователя Сапфир-22М-ДИ, модель 2160;
- датчики давления и разности давлений Сапфир – 22МТ (регистрационный номер 15040-95), модель 2160;
- датчики давления Сапфир-22МТ (регистрационный номер 15040-06), модель 2160;
- преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-Вн (регистрационный номер 33503-16), модификации Сапфир-22МП-ВН-ДИ, модель 2160;
- преобразователи давления измерительные Сапфир-22 МПС (регистрационный номер 66504-17), модификации Сапфир-22МПС-ДИ, модель 2160;
- влагомер нефти поточный УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-05), обозначение УДВН-1пм;
- влагомер нефти поточный УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-15), модификация УДВН-1пм;
- преобразователи плотности жидкости измерительные (мод. 7835) (регистрационный номер 15644-06);
- установка стационарная трубопоршневая поверочная «Прувер С-0,05» (регистрационный номер 26293-04), исполнение Прувер С-100-0,05;
- комплексы измерительно-вычислительные сбора и обработки информации систем учета нефти и нефтепродуктов «ОСТОПУС» («ОКТОПУС») (регистрационный номер 22753-02) (далее – ИВК).

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав СОИ.

СИКН выполняет следующие основные функции:

- автоматизированное измерение массы брутто нефти, проходящей через БИЛ-1 и БИЛ-2, косвенным методом динамических измерений в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности и влагосодержания нефти;
- местное измерение давления и температуры нефти;
- автоматизированное вычисление массы нетто нефти, используя результаты измерений в лаборатории массовой доли механических примесей, результаты измерений в лаборатории массовой концентрации хлористых солей, а также значение массовой доли воды, вычисленное по результатам измерений объемной доли воды;
- автоматизированный контроль метрологических характеристик турбинных преобразователей расхода по поверочной установке;
- защиту оборудования и СИ от механических примесей;
- автоматический и ручной отбор пробы в БИК;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН в виде цифро-буквенного обозначения, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную табличку, закрепленную на шкафу СОИ, а также типографским способом на титульный лист паспорта.

Пломбирование СИКН не предусмотрено. Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКН, выполняется пломбирование СИ в соответствии с их описаниями типа.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН обеспечивает реализацию функций СИКН.

Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО ИВК	ПО «Rate APM оператора УУН»
Идентификационное наименование ПО	Formula.lib	RateCalc.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.01	2.3.1.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	7DB6BFFF	B6D270DB

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы брутто нефти в рабочих условиях по каждой ИЛ, т/ч	от 8,8 до 99,0
Диапазон измерений массы нетто нефти в рабочих условиях по каждой ИЛ, т/ч	от 8,7 до 99,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858-2020 ТР ЕАЭС 045/2017
Диапазон измерений объемного расхода измеряемой среды, м ³ /ч	от 11 до 550
Диапазон измерений объема нефти по каждой ИЛ, м ³ /ч	от 11 до 110
Температура измеряемой среды, °С	от +15 до +45
Давление измеряемой среды, МПа	от 0,4 до 6,0
Физико-химические свойства нефти: – плотность нефти, кг/м ³ – массовая доля воды, %, не более – массовая доля механических примесей, %, не более – концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст.), не более – вязкость кинематическая, мм ² /с (сСт), не более – содержание свободного газа	от 800,0 до 900,0 0,5 0,05 100 66,7 (500) 20 не допускается

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	$220^{+22}_{-33} / 380^{+38}_{-57}$ 50 ± 1
Габаритные размеры площадок БИЛ-1, БИЛ-2 (каждая), мм, не более: – длина – ширина – высота	9000 2400 2590
Габаритные размеры площадки блока ТПУ, мм, не более: – длина – ширина – высота	6000 2000 1750
Условия эксплуатации СИКН: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БФ – в месте установки СИ БИЛ-1, БИЛ-2, БИК – в месте установки ТПУ – в месте установки СОИ б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от +10 до +50 от -40 до +50 от +15 до +35 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку СИКН типографским способом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590, заводской № 590	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) № 590 ОАО МПК «Аганнефтегазгеология», регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений ФР.1.29.2013.16466.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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 расходов жидкости».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Корпорация ИМС»
(ООО «Корпорация ИМС»), филиал «ИМС-Тверь»
ИНН 7710464507
Адрес: 170005, г. Тверь, ул. М. Румянцева, д. 44
Телефон (факс): (4822) 50-23-51
Web-сайт: http://www.imsholding.ru/ims_tver/
E-mail: service@imsholding.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО Центр Метрологии «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.