

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

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

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Установки измерения объема или массы сжиженных газов	УИЖГЭ	УИЖГЭ-АМ – зав.№№ 1, 2; УИЖГЭ-ТТ – зав. №№ 3, 4, УИЖГЭ-АЦ - зав. № 5, 6	54553-13	-	«ГСИ. Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ. Методика поверки» (утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 26.12.2012 г.)	-	МП 1441-14-2022	-	10.10.2022	Акционерное общество «Промприбор» (АО «Промприбор»), Орловская обл., г. Ливны	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань

2.	Весы вагонные	ВД-30	модиф. ВД-30-4-24 зав. №333, модиф. ВД- 30-1-4 зав. №182	60854-15	-	МП 2301- 271-2014 (с изменением №1)	-	МП 2301-271- 2022	-	26.01. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «АВИТЕК-ПЛЮС» (ООО «АВИТЕК- ПЛЮС»)), г. Екатеринбург	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт- Петербург
3.	Расходомеры электромагнитн ые	РЕМ-1000	РЕМ- 1000 DN10 00 зав. № 1022832 6	65411-16	-	-	РТ-МП- 3374-449- 2016	МП 208-002- 2023	-	18.01. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «АПЛИСЕНС» (ООО «АПЛИСЕНС»)), г. Старая Купавна, Московская обл.	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
4.	Комплексы поверочные портативные	КПП-2	06	66622-17	-	МП 2551- 0163-2016	-	МП 2551- 0163-2022	-	16.11. 2022	Закрытое акционерное общество «Лаборатория новых информационных технологий «ЛАНИТ» (АО «ЛАНИТ»)), г. Москва	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт- Петербург
5.	Устройства измерительные много- функциональны е	ESM	мод. ESM- HV100- 220-A2E2- 02A-PMU, с модулем индикации ЭНМИ: зав. №3917; мод. ESM- YE11-12- A2E2-05S: зав. №3937; мод. ESM- SV-220- A2E4-02A: зав. №628	66884-17	-	ESM.422160. 001 МП	-	ESM.422160.0 02 МП	-	28.12. 2022	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис» (ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)), г. Москва	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва

6.	Системы термометрии комплексные автоматизированные	КАСТ-01	№1 (БОТ-03А), №2 (БОТ-03А), №3 (БОТ-03А)	69197-17	-	МП 207.1-066-2017	-	МП 207-054-2022	-	27.12.2022	Общество с ограниченной ответственностью «Комплектэлектро Плюс» (ООО «Комплектэлектро Плюс»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС»
7.	Установки измерительные	«МЕРА-ММ.ХХХ»	11922, 12228	79276-20	-	МП 1005-9-2019	-	МП 1475-9-2022	-	21.11.2022	Акционерное общество «ГМС Нефтемаш» (АО «ГМС Нефтемаш»), г. Тюмень	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 79276-20

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные «МЕРА-ММ.ХХХ»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «МЕРА-ММ.ХХХ» (далее по тексту – установки) предназначены для циклических и непрерывных измерений расходов и количества компонентов одной или нескольких нефтяных скважин, а также индикации, архивирования и передачи результатов измерений и аварийных сигналов на диспетчерский пункт нефтяного промысла.

Описание средства измерений

По принципу действия, установки делятся на две модификации: сепарационные и бессепарационные.

Принцип действия сепарационной модификации установок основан на разделении газожидкостного потока продукции нефтяных скважин на жидкостную и газовую фазы с помощью сепаратора и последующим измерением массы и массового расхода жидкости, объема и объемного расхода нефтяного газа.

В сепарационной емкости (далее по тексту – СЕ) установки происходит разделение продукции нефтяных скважин на жидкую и газовую фазы. Массовый расход и масса отделенной в СЕ жидкости в условиях сепарации (при давлении и температуре измерений) измеряется массовыми расходомерами. Объемный расход и объем отделенного в СЕ (свободного) попутного газа в условиях сепарации измеряется объемным или массовым расходомером. Содержание объемной и массовой доли пластовой воды в отделенной в СЕ жидкости измеряется одним из трех методов: прямым методом с применением поточного преобразователя влагосодержания, косвенным методом на основании результатов измерений плотности жидкости, каналом плотности массового расходомера, на основании результатов измерений содержания воды в лаборатории.

Содержание в нефти растворенного попутного газа в условиях измерений, содержание капельной жидкости в свободном попутном нефтяном газе рассчитывается по термодинамической модели, учитывающей свойства продукции скважины, реализованной в программном обеспечении установок.

Массовый расход и масса нефти в составе скважинной жидкости рассчитывается на основании измерений массового расхода и массы жидкости, содержания в жидкости пластовой воды, содержания в нефти растворенного газа и содержания капельной жидкости в свободном попутном газе.

Объемный расход и объем попутного газа, приведенный к стандартным условиям, рассчитывается на основании измеренных значений объемного расхода и объема свободного попутного нефтяного газа и содержания растворенного попутного газа в нефти.

Принцип действия бессепарационной модификации установок основан на прямом измерении параметров скважинной жидкости, измерение свободного попутного нефтяного газа не производится.

Для вычисления массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды и попутного газа используются параметры измеряемой среды, определяемые в испытательной лаборатории, на основании пробы, отобранной с помощью пробоотборного устройства, входящего в состав бессепарационной модификации установок и соответствующее ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб» или ГОСТ Р 8.880-2015 «ГСИ. Нефть сырая. Отбор проб из трубопровода», и вносимые в устройство обработки информации.

Установки состоят из блока технологического и блока контроля и управления.

Каждый блок представляет собой модульное здание типовой конструкции с размещенным внутри оборудованием. Блоки соединены между собой интерфейсным и силовым кабелем.

В блоке технологическом, сепарационной модификации, размещены: распределительное устройство; СЕ; расходомер жидкостной; расходомер газовый; первичные измерительные преобразователи температуры, давления с токовым выходом 4 – 20 мА; трубопроводная обвязка.

В блоке технологическом, бессепарационной модификации, размещены: распределительное устройство; расходомер жидкостной; первичные измерительные преобразователи температуры, давления с токовым выходом 4 – 20 мА; трубопроводная обвязка.

Распределительное устройство представляет собой многоходовой кран и служит для подключения выбранной скважины к сепаратору установки.

СЕ представляет собой стальной резервуар, предназначенный для отделения и накопления газа, сбора и отстоя жидкости с последующим отводом их в выпускной коллектор.

Гидравлическая схема блока технологического обеспечивает возможность отбора проб жидкости и газа, а также установки измерительных преобразователей в соответствии с заказом.

Используемые в составе установок для измерения расхода жидкости и газа средства измерений перечислены в таблицах 1 и 2 соответственно, используемые преобразователи влагосодержания приведены в таблице 3, измерительно-вычислительные контроллеры – в таблице 4.

Таблица 1 – Средства измерений расхода жидкости

Наименование	Регистрационный номер
Расходомеры массовые Promass	15201-11
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	27054-14
Расходомеры-счетчики массовые Optimass	50998-12
Расходомеры-счетчики массовые Optimass x400	53804-13
Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260»	42953-15
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-16
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18
Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые ROTAMASS модели RC	75394-19
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS	78635-20
Расходомеры массовые (модификации Promass 300, Promass 500)	68358-17
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ЭМИС-МАСС 260	77657-20
Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС	83825-21
Счетчики ковшовые скважинной жидкости КССЖ	80540-20
Счетчики жидкости СКЖ	14189-13
Счетчики количества жидкости ЭМИС-МЕРА 300	65918-16
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ-С	75514-19
Расходомеры-счетчики массового расхода и массы жидкости ЭРМАСС.НТ	70585-18

Таблица 2 – Средства измерений расхода газа

Наименование	Регистрационный номер
Расходомеры массовые Promass	15201-11
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	27054-14
Расходомеры-счетчики массовые Optimass	50998-12
Расходомеры-счетчики массовые Optimass x400	53804-13
Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260»	42953-15
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-16
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18
Датчики расхода газа ДРГ.М	26256-06
Счетчики газа ультразвуковые СГУ	57287-14
Преобразователи расхода вихревые «ЭМИС-Вихрь 200 ЭВ-200»	42775-14
Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые ROTAMASS модели RC	75394-19
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS	78635-20
Расходомеры массовые (модификации Promass 300, Promass 500)	68358-17
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ЭМИС-МАСС 260	77657-20
Датчики расхода газа DYMETIC-1223M	77155-19
Счетчики газа вихревые СВГ	13489-13
Расходомеры-счетчики вихревые объемные Yewflo DY	17675-09
Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ Румасс	83825-21
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)	73894-19
Расходомеры-счетчики «ВС-12 ППД»	85350-22
Расходомеры-счетчики «Вега-Соник ВС-12»	68468-17
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ-С	75514-19
Расходомеры-счетчики вихревые ЭРВИП.НТ.М	70119-18

Таблица 3 – Средства измерений содержания доли воды

Наименование	Регистрационный номер
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-12
Измерители обводненности Red Eye® модели Red Eye® 2G и Red Eye®	47355-11
Влагомеры микроволновые поточные МПВ700	65112-16
Влагомеры сырой нефти ВСН-ПИК-Т	59365-14
Влагомеры поточные L и F	56767-14
Влагомеры оптические емкостные сырой нефти АМ-ВОЕСН	78321-20
Измерители обводнённости и газосодержания нефте-газо-водяного потока ВГИ-1	84473-22
Влагомеры поточные ВСН-АТ	86284-22

В случае отсутствия в составе установки поточного влагомера влагосодержание рабочей среды определяется по результатам анализа ее пробы в лаборатории.

Установка позволяет косвенным методом выполнять измерения среднего массового расхода и массы скважинной жидкости без учета воды.

Для измерения температуры рабочей среды используются преобразователи температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С.

Для измерения давления рабочей среды используются преобразователи давления с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,25$ %.

В блоке контроля и управления размещены:

- устройство обработки информации реализует функции управления, сбора, обработки, хранения и передачи информации;
- силовой шкаф для питания устройства обработки информации, систем отопления, освещения, вентиляции.

Блок контроля и управления не является обязательным компонентом, оборудование может быть размещено в блоке автоматики и связи (проектируется в составе производственного объекта – куста скважин).

В составе блока контроля и управления могут быть применены следующие измерительные контроллеры.

Таблица 4 – Измерительно-вычислительные контроллеры

Наименование	Регистрационный номер
Системы управления модульные B&R X20	57232-14
Контроллеры SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5000	50107-12
Контроллеры SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5209, 5232, 5305	56993-14
Контроллеры SCADAPack 530E и 535E	64980-16
Контроллеры SCADAPack 32/32P, 314/314E, 330/334 (330E/334E), 350/357, (350E/357E), 312, 313, 337E, 570/575	69436-17
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-300	15772-11
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET-200	22734-11
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200	66213-16
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200	63339-16
Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500	60314-15
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP/SP HA	74165-19
Контроллеры программируемые DirectLOGIC, CLICK, Productivity 3000, Terminator	17444-11
Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix	42664-09
Контроллеры программируемые DL05, DL06, DL105, DL205, DL405	17444-08
Контроллеры программируемые DirectLOGIC, CLICK, Productivity 2000, Productivity 3000, Protos X, Terminator	65466-16
Контроллеры программируемые логические REGUL R100	81808-21
Контроллеры программируемые логические REGUL RX00	63776-16
Контроллеры логические программируемые ПЛК 200	84822-22
Модули аналогового ввода MB210-101	76920-19
Контроллеры программируемые логические MKLogic-500	65683-16
Контроллеры программируемые логические MKLogic200	67996-17
Контроллеры измерительные K15	75449-19
Контроллеры программируемые логические АБАК ПЛК	63211-16
Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМК	62545-15
Контроллеры программируемые логические и модули удаленного ввода-вывода Элсима	74628-19
Контроллеры программируемые логические НК	70915-18
Устройства программного управления «TREI-5B»	31404-08
Контроллеры SCADAPack	86492-22

Пример записи обозначения установки приведен ниже:

УИ Мера-ММ.ХХХ	1	-1	-40	12	-400/6	-40000/9	-3	-П1
	1	2	3	4	5	6	7	8
								9
								10

1 – наименование установки;

2 – исполнение установки: ХХХ – специальное исполнение;

3 – модификация установки по принципу действия:

1 – сепарационная, с применением счетчика-расходомера массового;

4 – режим работы СЕ при ее наличии:

1 – измерение в режиме периодического (циклического) опорожнения СЕ с фиксированием моментов времени окончания опорожнения;

5 – максимальное рабочее давление 40 кгс/см²;

6 – количество входных трубопроводов подключаемых к установке скважин;

7 – максимальный массовый расход жидкости, 400 т/сут;

8 – максимальный объёмный расход свободного нефтяного газа, приведенный к стандартным условиям;

9 – условное обозначение применяемого влагомера;

10 – указывается при наличии внутреннего антикоррозийного покрытия элементов установки;

П1 – покрытие всех элементов установки;

Общий вид установки приведен на рисунках 1 и 2.

Примечание – Установки измерительные «МЕРА-ММ.ХХХ», выпущенные ранее и не имеющие обозначения модификации, относятся к модификации установок, работающих по сепарационному принципу действия.



Рисунок 1 – Установка измерительная «Мера-ММ.ХХХ». Общий вид. Место нанесения заводских номеров.



Рисунок 2 – Установка измерительная «МЕРА-ММ.ХХХ». Общий вид. Блок технологический.

Заводской номер установок наносится на таблички ударным способом, обеспечивающим сохранность на весь период эксплуатации, которые крепятся на боковой стенке. Формат нанесения заводского номера - цифровой. Пломбирование установок не предусмотрено. Средства измерений, находящиеся в составе установок, подлежат пломбированию в соответствии с их описанием типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) установок представляет собой встроенное ПО контроллера, входящего в состав установок. Встроенное ПО контроллеров, влияющее на метрологические характеристики установок, хранится в энергонезависимой (flash) памяти контроллеров, обеспечивает общее управление ресурсами вычислительного процессора, базами данных и памятью, интерфейсами контроллера, произведение вычислительных операций, хранение калибровочных таблиц, передачу данных на верхний уровень. После включения электропитания установок происходит автоматическая инициализация контроллера в режиме исполнения. Встроенное ПО контроллеров устанавливается на заводе-изготовителе контроллеров и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом встроенного ПО контроллеров. Идентификационные данные ПО установок приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	B&R x20	ScadaPack 32	ScadaPack 330/334	ScadaPack 350/357	ScadaPack 474
Идентификационное наименование ПО	XXX.BRx20.001	XXX.SP032.001	XXX.SP33x.001	XXX.SP35x.001	XXX.SP47x.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	AE22	AD22	BD22	BE22	BC22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	8B1B6A9C	601B13AA	5E1DC3D3	3C68F1A5	C62F180B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Продолжение таблицы 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ScadaPack 575	ScadaPack 530E/535E	Siemens Simatic ET200SP	Siemens Simatic S7-300	Siemens Simatic S7-1200
Идентификационное наименование ПО	XXX.SP57x.001	XXX.SP53x.001	XXX.ET200SP.001	XXX.SM300.001	XXX.SM1200.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	DA22	DF22	DB22	DC22	DD22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	F56A370C	426A580B	736FDD56	0D55542C	DB2C8F96
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Продолжение таблицы 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Siemens Simatic S7-1500	DirectLogic DL205	Rockwell Automation Logix	ОВЕН ПЛК210-04	REGUL RX00
Идентификационное наименование ПО	XXX.SM1500.001	XXX.DL260.001	XXX.Logix.001	XXX.OWEN210.001	XXX.RX00.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	DE22	EA22	FF22	AA22	BF22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	86784E9C	21B68CB3	FBDAC1FD	EF3D5C56	E10F8F5D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Продолжение таблицы 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	REGUL R100	MKLogic200	MKLogic500	K15.CPU.H7 (AT Technologies)	TREI-5B
Идентификационное наименование ПО	XXX.R100.001	XXX.MKL200.001	XXX.MKL500.001	XXX.K15H7.001	XXX.TREI5B.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	BA22	CA22	CB22	CD22	AC22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	47E1EE90	B0ED9A2D	7B348153	CD6FEEF2	C74BD3B6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Продолжение таблицы 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	Элсима	Элси-ТМК	АБАК	НК-51	B&R x20	ScadaPack
Идентификационное наименование ПО	XXX.Elsy MA.001	XXX.ElsyT MK.001	XXX.AB AK.001	XXX.NK5 1.001	MMBR	MMSP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	AB22	AF22	BB22	CC22	7E36	7E36
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	CBF43926	F7282394	218E2650	266E7234	не используется	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Нормирование метрологических характеристик установок проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью установок.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установок приведены в таблицах 6 и 7

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода скважинной жидкости, т/ч (т/сут)	от 0,042 до 83,3 (от 1 до 2000)
Диапазон измерений объемного расхода нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч (м ³ /сут)	от 2 до 62500 (от 50 до 1500000)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости, %: - при вязкости нефти в пластовых условиях не более 200 мПа·с; - при вязкости нефти в пластовых условиях 200 мПа·с и более;	± 2,5 ± 10,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (без учета воды и попутного газа) при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях), % От 0 до 70 % Св.70 до 95 % Св. 95 %	± 6,0 ± 15,0 согласно методике измерений
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, %	± 5,0*
* – Для бессепарационной модификации установок погрешности измерений объема и объемного расхода газа не определяются.	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	Продукция нефтяных скважин
Параметры измеряемой среды: -давление, МПа -температура, °С -кинематическая вязкость жидкости, мм ² /с -плотность жидкости, кг/м ³ -максимальное содержание газа при стандартных условиях (газовый фактор), м ³ /т, не более -объемная доля воды в скважинной жидкости, %	от 0,2 до 10,0* от минус 30** до плюс 100 от 1 до 2500*** от 690 до 1320 1000**** до 100
Количество входов для подключения скважин	от 1 до 14*****
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В -- частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, кВт·А, не более	220 ⁺²² ₋₃₃ /380 ⁺³⁸ ₋₅₇ (50 ± 1) 30
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: - блока технологического - блока контроля и управления	12360×3250×3960 6000×3250×3960
Масса, кг, не более: - блока технологического - блока контроля и управления	30000 10000
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ.1
Срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	5000

Наименование характеристики	Значение
Наработка до метрологического отказа, ч, не менее	72000
*Рабочее давление подбирается из стандартного ряда 4,0; 6,3; 10,0 МПа. **При условии не замерзания воды в рабочих условиях скважинной жидкости. ***При сохранении текучести. ****При применении счетчика количества жидкости минимальное и максимальное допустимое содержание объемной доли свободного газа в составе нефтегазоводяной смеси, от 2 до 50 % (95 % по заказу). *****При применении ПСМ, при применении трехходовых кранов, возможно большее количество подключений.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации установки типографским способом, на таблички блока технологического, блока контроля и управления – ударным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки соответствует таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная «МЕРА-ММ.XXX»	—	1 компл.
Эксплуатационная документация (согласно ведомости эксплуатационной документации)	—	1 компл.
Методика поверки поставляется по требованию потребителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Масса нефти и объем попутного нефтяного газа. Методика измерений с применением измерительных установок «МЕРА-ММ.XXX» АО «ГМС Нефтемаш», (Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00257-2013/10109-22 от 18.11.2022).

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»;

ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»;

ГОСТ Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

ТУ 3667-023-00137182-2007 «Установки измерительные «МЕРА-ММ». Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «ГМС Нефтемаш» (АО «ГМС Нефтемаш»)
ИНН 7204002810
Адрес: 625003, г. Тюмень, ул. Военная, д. 44
Тел. (3452) 79-19-30,
Факс (3452) 79-19-30;
E-mail: girs@hms-neftemash.ru

Испытательный центр

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

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843)272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 60854-15

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные ВД-30

Назначение средства измерений

Весы вагонные ВД-30 (далее - весы) предназначены для измерений массы железнодорожных транспортных средств и поездов (составов) из них в режиме статического взвешивания и (или) взвешивания в движении. Весы могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы массы 5 разряда, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на весы силы, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругих элементов весоизмерительных датчиков, на которых нанесены тензорезисторы. Деформация упругих элементов вызывает изменение электрического сигнала тензорезисторов. Аналоговый электрический сигнал от весоизмерительных датчиков передается в индикатор для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений. Далее, для удобства работы с результатами взвешивания, информация с индикатора поступает на персональный компьютер оператора весов.

Конструктивно весы состоят из весоизмерительного устройства и индикатора. В состав весоизмерительного устройства входят от 1 до 4 грузоприемных устройств, весоизмерительные датчики рельсового типа ДВТ.Р65 со встроенными датчиками температуры, соединительные коробки.

Грузоприемное устройство (далее – ГУ) выполнено в виде двух измерительных рельсов ИР65. В состав каждого рельса может входить один, два, три или четыре весоизмерительных датчика рельсового типа ДВТ.Р65 (далее – ДВТ.Р65) (рисунок 1). В весоизмерительные датчики встроены датчики температуры, позволяющие проводить автоматическую коррекцию результатов измерений массы в зависимости от температуры окружающей среды. Грузоприемное устройство устанавливается в разрезе железнодорожного пути на подкладки стандартных железобетонных шпал, размещаемых на щебеночном, железобетонном или ином стабильном основании.

В весах применяется индикатор ВК-2010А (далее - индикатор) (рисунок 2). Конструктивно индикатор может быть выполнен как с дисплеем на передней панели, так и без дисплея. Индикатор имеет интерфейс связи Ethernet для подключения весов к персональному компьютеру.

Варианты размещения индикатора:

- в помещении оператора весов, в котором поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора (рисунок 2);
- в шкафу удаленного доступа (далее – ШУД) офисного исполнения (рисунок 3);
- в ШУД уличного исполнения, в котором автоматически поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора (рисунок 4).

Шкаф ШУД (рисунок 3 и 4) может быть выполнен в других конструктивах шкафов или стоек.

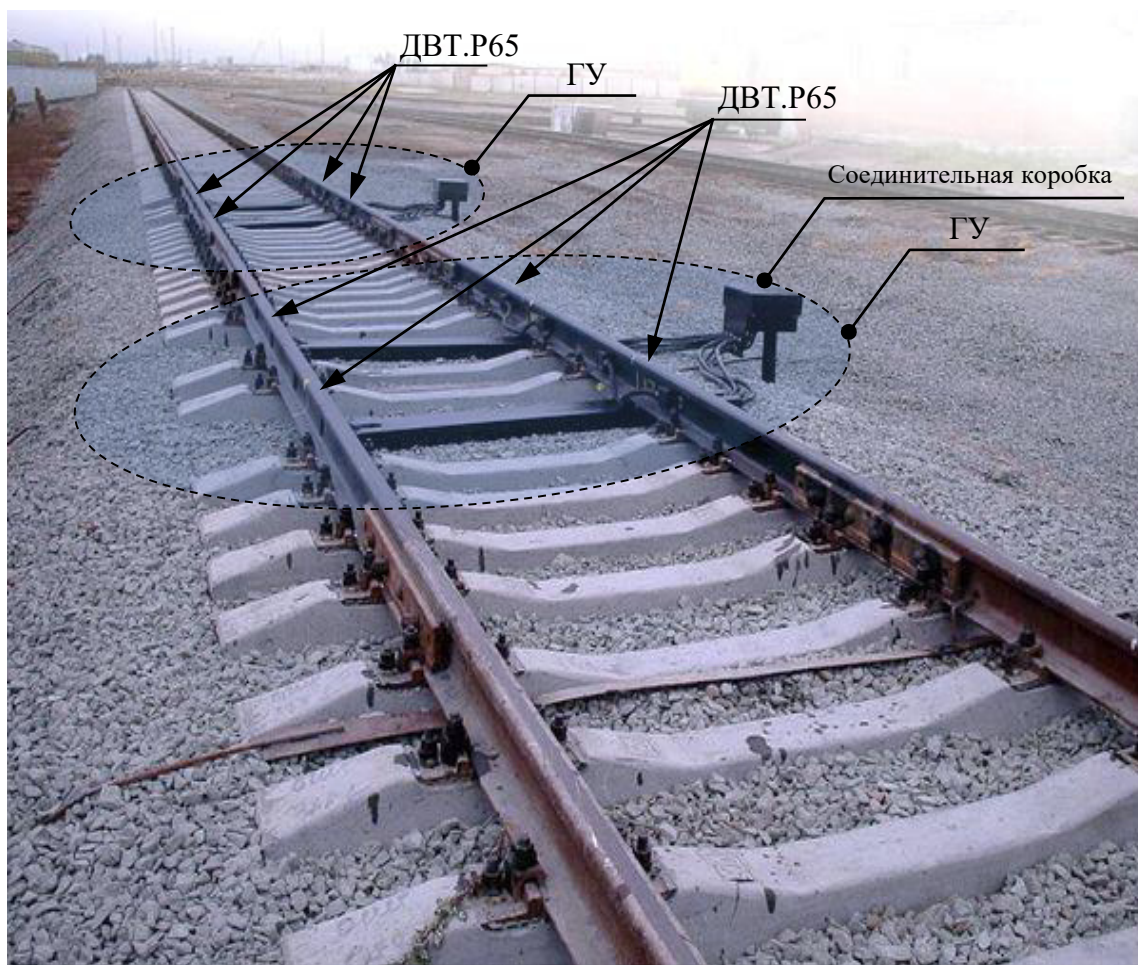


Рисунок 1 – Общий вид ГУ весов вагонных ВД-30

Весы выпускаются в 11-ти модификациях, которые отличаются значениями максимальных и минимальных нагрузок, действительной ценой деления, поверочным интервалом, числом поверочных интервалов, режимом и способом взвешивания, пределами допускаемой погрешности.

В зависимости от состояния подъездных путей и технического состояния взвешиваемых железнодорожных транспортных средств модификация весов может иметь различные классы точности при взвешивании в движении по ГОСТ 8.647-2015.

Весы ВД-30-1-2 не имеют режима статического взвешивания. Весы остальных модификаций могут располагать возможностью взвешивания и в статическом режиме, и в движении, либо в каком-то одном из указанных режимов взвешивания. Возможные режимы взвешивания указываются в руководстве по эксплуатации на весы.

Весы могут быть изготовлены во взрывозащищённом исполнении.

Весы имеют обозначение: ВД-30-А-В-Ех, где:

ВД-30 – обозначение типа весов;

А – число ГУ (1, 2, 3, 4);

В – число ДВТ.Р65;

Ех – обозначение взрывозащищенного исполнения (в случае невзрывозащищенного исполнения данное обозначение отсутствует).



Рисунок 2 – Общий вид индикатора
(с дисплеем)



Рисунок 3 – Общий вид ШУД
в офисном исполнении



Рисунок 4 – Общий вид ШУД в уличном исполнении

Виды взвешиваемых грузов в зависимости от модификации весов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение модификации	Виды грузов
ВД-30-1-2 ВД-30-1-4 ВД-30-1-6	Сухие сыпучие и твердые грузы, а также жидкие грузы с кинематической вязкостью не менее 59 мм ² /с
ВД-30-2-8 ВД-30-2-10 ВД-30-2-12 ВД-30-2-16 ВД-30-3-12 ВД-30-3-18 ВД-30-4-16 ВД-30-4-24	Любые грузы, включая светлые нефтепродукты и сжиженные газы

В весах при взвешивании в движении предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль;
- автоматическое устройство установки на нуль (время установки – 1...4 с);
- устройство слежения за нулем;
- функция проведения измерений массы при скорости до 40 км/ч. Ограничение скорости является индивидуальной характеристикой места установки весов и определяются при юстировке весов на месте установки;
- функция автоматического распознавания вагонов и локомотивов с исключением массы локомотивов из результатов измерений;
- функция определения направления движения, средней скорости и пикового ускорения вагона с отметкой вагонов, имеющих среднюю скорость вне диапазона рабочих скоростей;
- функция определения вертикальных нагрузок железнодорожного транспортного средства от колеса, оси, тележки;
- функция расчета продольного и поперечного смещения центра масс транспортного средства;
- функция определения загрузки вагона по бортам и тележкам;
- устройство суммирования для получения массы всех вагонов поезда с исключением массы локомотивов;
- устройство хранения данных.

В весах при статическом взвешивании предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль;
- автоматическое устройство установки на нуль;
- устройство слежения за нулем;
- устройство тарирования;
- функция определения вертикальных нагрузок железнодорожного транспортного средства от колеса, оси, тележки;
- функция расчета продольного и поперечного смещения центра масс транспортного средства;
- функция определения загрузки вагона по бортам и тележкам;
- устройство хранения данных.

В весах предусмотрена защита от несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажениям результатов измерений:

1) при помощи контрольной суммы по CRC-16 со скрытым полиномом, которая отображается на дисплее индикатора и/или на экране персонального компьютера как «Цифровой идентификатор»;

2) при помощи несбрасываемого счетчика (далее – счетчик) и контрольного числа. При изменении конструктивного параметра весов (изменении установленных регулировок чувствительности (юстировки)) показание счетчика автоматически увеличивается на единицу, автоматически изменяется контрольное число. Показание счетчика, контрольное число и дата изменения отображаются на дисплее индикатора и/или на экране персонального компьютера после включения весов.

Пломбирование весов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на весы не предусмотрено.

Заводской номер в цифровом формате состоит из трех арабских цифр – порядкового номера. Заводской номер нанесен металлографическим способом на маркировочные таблички, закрепленные на корпусе индикатора или двери ШУД (рисунок 5) и составных частях весов.

Маркировка весов выполняется металлографическим способом на разрушаемой при удалении маркировочной табличке. Маркировочная табличка весов прикрепляется на корпус индикатора или дверь ШУД. Внешний вид маркировочной таблички весов и ее обязательная информация приведены на рисунке 5. В зависимости от исполнения весов на маркировочной табличке может быть указан только один режим взвешивания, а также нанесена Ех-маркировка.

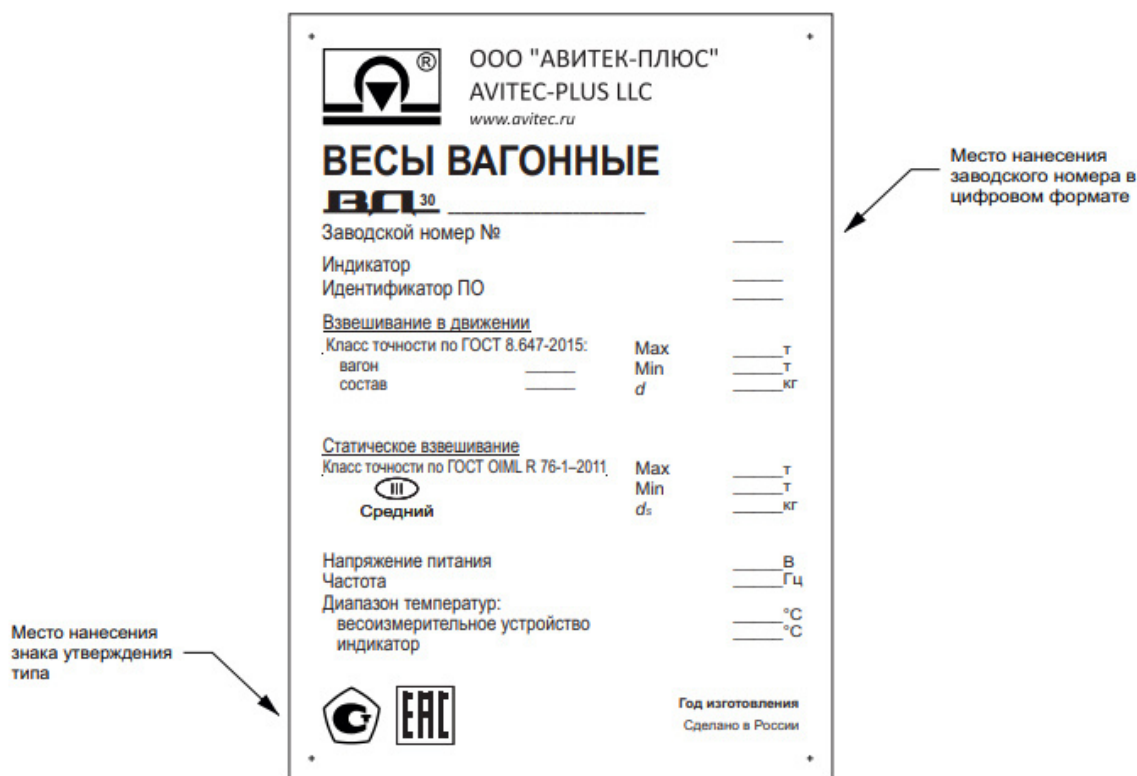


Рисунок 5 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) индикатора является метрологически значимым, встроенным и неизменным на протяжении всего срока эксплуатации весов. ПО жестко привязано к электрической схеме и выполняет функции по сбору, обработке, хранению, передаче и предоставлению измерительной информации.

ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств без применения специализированных программно-аппаратных средств изготовителя весов.

Идентификация программы: после включения весов на дисплее индикатора и/или на экране персонального компьютера отображается цифровой идентификатор программного обеспечения, после этого проходит тест индикации и весы переходят в рабочий режим. Также цифровой идентификатор программного обеспечения может быть выведен на дисплей индикатора по ручной команде выбором пункта меню "F1:Диагностика -> F4: Софт -> F1: Идентификация ПО".

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики весов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2- Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	WSYS_VD30
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	v2010.01
Цифровой идентификатор ПО**	48116 (CRC-16)
* Номер версии ПО должен быть не ниже указанного	
** Цифровой идентификатор ПО приведен для указанной в таблице версии ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики весов при взвешивании в движении по ГОСТ 8.647-2015

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Способ взвешивания	Оснoсть и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-1-2	25	2	Поосный	Любые
	50	4		
	100	8		
	200	16		
ВД-30-1-4	25	2	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	50	4	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	

Продолжение таблицы 3

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Способ взвешивания	Оснсть и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-1-6	25	2	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	50	4	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
ВД-30-2-8	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-2-10	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-2-12	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
	200	16	Потележечный	6-осные сочлененные
ВД-30-2-16	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
			Повагонный	
ВД-30-3-12	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-3-18	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
	200	16	Потележечный	6-осные сочлененные
			Повагонный	
ВД-30-4-16	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
	200	16		8-осные

Продолжение таблицы 3

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Способ взвешивания	Оснсть и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-4-24	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
	200	16	Потележечный Повагонный	6-осные сочлененные
Примечание: 6-осные сочлененные вагоны – вагоны, имеющие три двухосных тележки; 6-осные вагоны – вагоны, имеющие две трехосных тележки.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики весов при взвешивании в движении по ГОСТ 8.647-2015

Обозначение весов	Классы точности по ГОСТ 8.647-2015	
	Вагон	Поезд (состав)
ВД-30-1-2	2; 5	1; 2; 5
ВД-30-1-4	0,5; 1; 2; 5	0,5; 1; 2; 5
ВД-30-1-6	0,5; 1; 2; 5	
ВД-30-2-8		0,2; 0,5; 1; 2; 5
ВД-30-2-10	0,5; 1; 2	0,2; 0,5; 1
ВД-30-2-12	0,2; 0,5; 1; 2	
ВД-30-2-16		
ВД-30-3-12		
ВД-30-3-18		
ВД-30-4-16		
ВД-30-4-24		

Таблица 5 – Цена деления (d) в зависимости от максимальной нагрузки (Max) и классов точности по ГОСТ 8.647-2015 весов при взвешивании в движении

Максимальная нагрузка (Max), т	Классы точности по ГОСТ 8.647-2015				
	0,2	0,5	1	2	5
25	-	50 кг	≤ 100 кг	≤ 200 кг	200 кг
50	50 кг	≤ 100 кг	≤ 200 кг	≤ 500 кг	500 кг
100	≤ 50 кг	≤ 100 кг	≤ 200 кг	≤ 500 кг	≤ 1000 кг
200	≤ 50 кг	≤ 100 кг	≤ 200 кг	≤ 500 кг	1000 кг

Таблица 6 – Пределы допускаемой погрешности при взвешивании в движении вагонов без расцепки при поверке, в эксплуатации

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от Min до 35 % Max включ., % от 35 % Max		Св. 35 % Max, % от измеряемой массы	
	при поверке	в эксплуатации	при поверке	в эксплуатации
0,2	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
1	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$
2	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$
5	$\pm 2,50$	$\pm 5,00$	$\pm 2,50$	$\pm 5,00$

Примечание.
1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности (цене деления) весов.
2 При взвешивании вагона в составе без расцепки при поверке не более чем 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице, но не должны превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации.

Таблица 7 – Пределы допускаемой погрешности при взвешивании в движении состава из вагонов в целом при поверке, в эксплуатации

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от Min×n до 35 % Max×n включ., % от 35 % Max×n		Св. 35 % Max×n, % от измеряемой массы	
	при поверке	в эксплуатации	при поверке	в эксплуатации
0,2	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
1	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$
2	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$
5	$\pm 2,50$	$\pm 5,00$	$\pm 2,50$	$\pm 5,00$

Примечание.
1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности (цене деления) весов.
2 n – число контрольных вагонов в испытательном поезде.

Таблица 8 – Метрологические характеристики весов в режиме статического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1-2011

Наименование характеристики	Значение
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний
Повторяемость (размах) показаний, не более	$ mpe $
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	4 % Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	20 % Max
Диапазон выборки массы тары (T ⁻)	от 0 до 100 % Max

Таблица 9 – Метрологические характеристики весов в режиме статического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1-2011

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Действительная цена деления (d_s), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при поверке*, кг	Количество осей и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-1-4	25	2	50	500	от 2 до 25 включ.	± 25	2-осные одной базы
	50	4	50	1000	от 4 до 25 включ.	± 25	
					св. 25 до 50 включ.	± 50	
	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
ВД-30-1-6	25	2	50	500	от 2 до 25 включ.	± 25	2-осные одной базы
	50	4	50	1000	от 4 до 25 включ.	± 25	
					св. 25 до 50 включ.	± 50	
	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
ВД-30-2-8	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной базы
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	
ВД-30-2-10	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные двух баз
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	

Продолжение таблицы 9

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Действительная цена деления (d_s), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при поверке*, кг	Количество осей и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-2-12	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной базы
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	
	200	16	100	2000	от 16 до 50 включ.	± 50	6-осные одной базы
					св. 50 до 200 включ.	± 100	
ВД-30-2-16	200	16	100	2000	от 16 до 50 включ.	± 50	8-осные
					св. 50 до 200 включ.	± 100	
ВД-30-3-12	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной базы или двух баз
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	
ВД-30-3-18	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной базы или двух баз
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	
	200	16	100	2000	от 16 до 50 включ.	± 50	6-осные одной базы или двух баз, 6-осные сочлененные одной базы
					св. 50 до 200 включ.	± 100	
ВД-30-4-16	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной, двух или трех баз
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	

Продолжение таблицы 9

Обозначение весов	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), т	Действительная цена деления (d_s), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при поверке*, кг	Количество осей и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-4-24	100	8	50	2000	от 8 до 25 включ.	± 25	4-осные одной или двух баз
					св. 25 до 100 включ.	± 50	
			100	1000	от 8 до 50 включ.	± 50	
					св. 50 до 100 включ.	± 100	
	200	16	100	2000	от 16 до 50 включ.	± 50	6-осные одной базы или двух баз, 6-осные сочлененные одной базы
					св. 50 до 200 включ.	± 100	

* Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Направление движения при взвешивании	двухстороннее
Скорость движения при взвешивании, км/ч	от 0,5 до 40
Транзитная скорость без взвешивания, км/ч	неограниченная
Габаритные размеры грузоприемного устройства в сборе (длина, ширина, высота), мм, не более	7600, 3500, 500
Масса одного грузоприемного устройства (без шпал), кг, не более	1200
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение питания, В - частота питания, Гц	$230 \pm 10 \%$ $50 \pm 2 \%$
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Условия эксплуатации весов: - предельные значения температуры (T_{min} , T_{max}), °С: - для весоизмерительного устройства - для индикатора и ШУД офисного исполнения со встроенным индикатором - для индикатора, встроенного в ШУД уличного исполнения - относительная влажность воздуха, %, не более	от -50 до $+70$ от $+5$ до $+40$ от -50 до $+70$ 80
Вероятность безотказной работы за 2000 ч, не менее	0,9
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа наносится

типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и металлографическим способом на маркировочную табличку (рисунок 5), закрепленную на корпусе индикатора или двери ШУД.

Комплектность средства измерений

Таблица 11- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Весы вагонные (исполнение по заказу)	ВД-30	1 шт.	
АРМ оператора весов		1 экз.	Опция
Руководство по эксплуатации	АВИТ.404522.002 - N РЭ1	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации АВИТ.404522.002 - N РЭ1 «Весы вагонные ВД-30. Руководство по эксплуатации» раздел 2 «Использование весов по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622;

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;

ГОСТ 8.647-2015 ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний;

ТУ 4274-001-45591961-97 Весы вагонные ВД-30. Технические условия (Изменение № 4).

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АВИТЕК-ПЛЮС»

(ООО «АВИТЕК-ПЛЮС»)

ИНН 6660096194

Юридический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 122, «Р».

Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Монтерская, д. 3

Телефон: (343) 385-75-57

Web-сайт: www.avitec.ru

E-mail: avitec@avitec.ru

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.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные РЕМ-1000

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные РЕМ-1000 предназначены для измерений объёма и объёмного расхода электропроводящих жидкостей.

Описание средства измерений

Расходомеры электромагнитные РЕМ-1000 состоят из двух частей – преобразователя расхода и электронного блока с индикатором или без индикатора в версии «lite», которые могут быть жестко связаны единой механической конструкцией или разнесены на некоторое расстояние.

Принцип работы основан на законе электромагнитной индукции. При движении электропроводящей жидкости в магнитном поле, создаваемом преобразователем расхода, в ней наводится ЭДС индукции с амплитудой, прямо пропорциональной скорости движения жидкости. ЭДС снимается с электродов преобразователя расхода и передается в индикатор, где происходит его преобразование в значение объёма и объёмного расхода, и формирование выходных сигналов: импульсный до 0,5 кГц (одно - или двунаправленный) или частотный выход от 0,1 до 2 кГц, токовый от 4 до 20 мА. Так же предусмотрены протоколы передачи данных ModbusRTU / RS 485 и HART.

Расходомеры электромагнитные РЕМ-1000 выпускаются в следующих исполнениях:

- компактное ALW – индикатор установлен непосредственно на преобразователе расхода;
- раздельное NW – преобразователь расхода соединен кабелем с индикатором на расстоянии не более чем 50 м.
- без индикатора lite – электронный блок без индикатора непосредственно на преобразователе расхода

Внешний вид расходомеров электромагнитных РЕМ-1000 представлен на рисунке 1.

Заводской номер, наносится типографическим методом в буквенно-цифровом формате на маркировочные таблички, расположенные на корпусе преобразователя сигналов.

Нанесение знака поверки на расходомеры электромагнитные РЕМ-1000 не предусмотрено.

Знак утверждения типа наносится типографическим методом на маркировочные таблички. Внешний вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

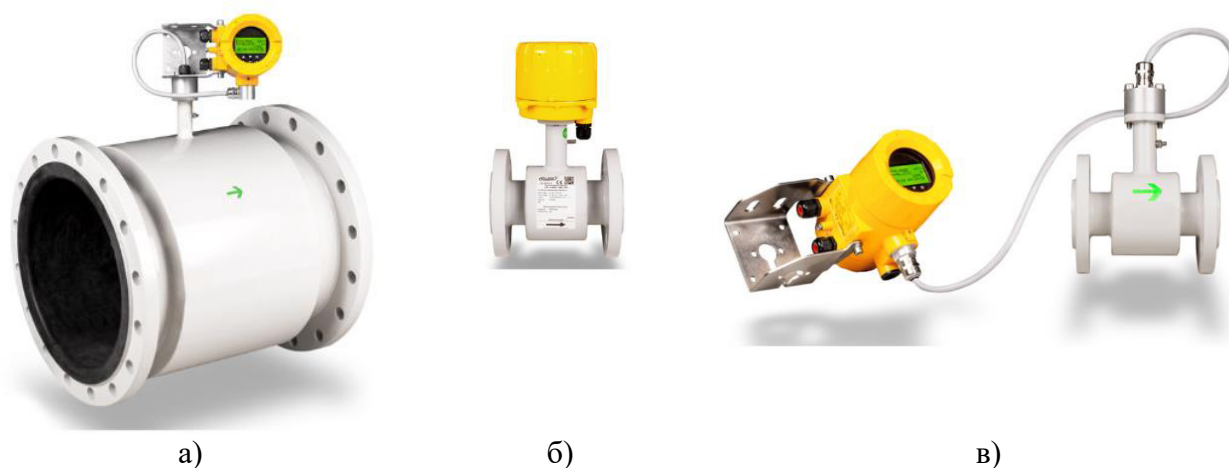


Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров электромагнитных PEM-1000:
а) PEM-1000ALW, б) PEM-1000Lite, в) PEM-1000NW

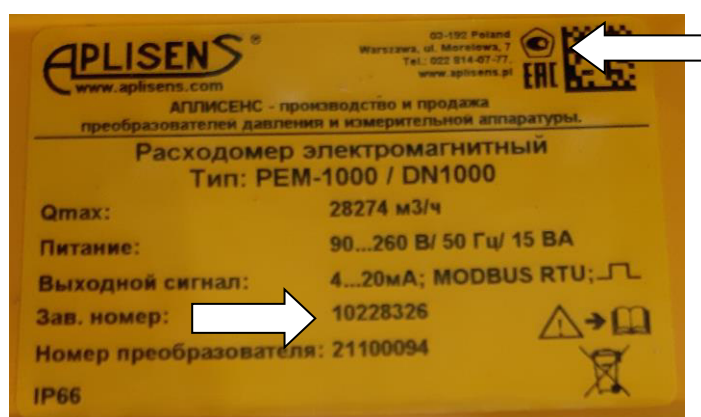


Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Встроенное ПО выполняет функции обработки измерительной информации, отображения измерительной информации на индикаторе (при наличии), а также преобразования её в виде нормированных сигналов (токовых и/или частотных, и/или импульсных).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PEM1M_CPU
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0500
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	9E-C9-5E-9D

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений расходомеров электромагнитных PEM-1000 – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальный диаметр, мм	от 10 до 1000
Диапазон скорости потока, м/с	от 0,3 до 6
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 0,085 до 16964,586
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода), %	±0,5; ±1

Таблица 3 – Основные технические характеристики.

Наименование параметра	Значение
Максимальное давление измеряемой жидкости, МПа, не более	1,6 (2,5 и 4,0 – по заказу)
Диапазон температур измеряемой жидкости в зависимости от материала изоляции, °С	резина: от -5 до +90 фторопласт: от -25 до +130
Напряжение электропитания, В переменное постоянное	от 90 до 260, (50 Гц) от 10 до 36
Мощность потребления переменное напряжение, В·А постоянное напряжение, Вт	15 15 - по заказу
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -20 до +60 до 80
Габаритные размеры преобразователя расхода, мм, не более: -длина -ширина -высота Габаритные размеры электронного блока (с индикатором или без индикатора), мм, не более: -длина -ширина -высота	1250 1300 1300 220 170 250
Масса, кг, не более: – преобразователь расхода – электронный блок (с индикатором или без индикатора)	850 25

Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный	РЕМ-1000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	56607470-407112-001-2021-РЭ	1 экз.
Паспорт	56607470.501.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в п. 1.1 руководства по эксплуатации 56607470-407112-001-2021-РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству 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 расхода жидкости»;

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний;

Техническая документация фирмы APLISENS S.A., Польша.

Изготовитель

Фирма APLISENS S.A, Польша

Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa 7

Тел.: 022 814-0777

Факс: 022 814-0778

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

Тел.: +7 (495) 544 00 00

web: <http://www.rostest.ru/>

email: info@rostest.ru

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

В части вносимых изменений

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

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 66884-17

Лист № 1
Всего листов 21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства измерительные многофункциональные ESM

Назначение средства измерений

Устройства измерительные многофункциональные ESM (далее по тексту - устройства ESM) предназначены для измерения параметров электрического напряжения, тока, частоты, углов фазовых сдвигов, электрической мощности в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц, измерения и контроля показателей качества электрической энергии (далее по тексту – ПКЭ) в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 33073-2014, ГОСТ Р 51317.4.15-2012, измерения активной и реактивной электрической энергии в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012 и ГОСТ 31819.23-2012, синхронизированных векторных измерений, передачи измеренных параметров по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet и USB.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств ESM заключается в обработке входных сигналов силы и напряжения переменного тока с последующим вычислением параметров и передачей полученных значений по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet и USB.

Устройства ESM предназначены для непрерывной работы в составе различных автоматизированных систем, включая системы технологического управления, системы учета электроэнергии, системы мониторинга качества электроэнергии и др.

Конструктивно устройства ESM выполнены в литом корпусе из пластмассы, не поддерживающей горение, предназначенном для крепления на DIN-рельс 35 мм. Дополнительно устройства ESM могут комплектоваться модулем индикации, на котором отображаются результаты измерений и вспомогательная информация. Устройства ESM с модулем индикации имеют щитовое крепление. Для обеспечения пломбирования измерительных и интерфейсных цепей применяется накладная прозрачная крышка с отверстиями под пломбы. Для осуществления поверки предусмотрены импульсный и оптический выходы.

Для хранения конфигурации, результатов измерений ПКЭ, приращений активной и реактивной энергии, журналов событий в устройствах ESM предусмотрена энергонезависимая память, обеспечивающая длительное хранение при отсутствии электропитания и защищенная от несанкционированного изменения.

Устройства ESM могут применяться в качестве:

– счетчиков электрической энергии для учета активной энергии в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 31819.22-2012, по классам точности 0,2S или 0,5S, учета реактивной энергии в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 31819.23-2012, по классу точности 1 и в соответствии с требованиями таблиц 4 – 6 по классу точности 0,5, в прямом и обратном направлениях;

- средств измерений ПКЭ в соответствии с классами характеристик процесса измерений А или S в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013, классом I по ГОСТ 30804.4.7-2013;
- щитовых приборов в комплекте с модулем индикации;
- цифровых измерительных преобразователей для измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения, частоты, углов фазовых сдвигов между током, фазными напряжениями, напряжением и током, коэффициентов мощности (пофазно и среднего), активной, реактивной и полной мощности (пофазно и суммарных величин);
- устройств синхронизированных векторных измерений для измерения синхронизированных векторов фазных напряжений и токов, а также частоты и скорости ее изменения.

Дополнительно устройства ESM позволяют осуществлять учет электроэнергии на интервалах времени, на которых были нарушены требования к нормам качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения, установленные в ГОСТ 32144-2013.

Устройства ESM выпускаются в 3 основных модификациях, отличающихся видом входного сигнала:

- ESM-HV – подключение к трансформаторам тока по ГОСТ 7746-2015 с номинальным вторичным током 1, 2 или 5 А; трансформаторам напряжения по ГОСТ 1983-2015 или прямого включения цепей напряжения;
 - ESM-ET – подключение к электронным трансформаторам тока, электронным трансформаторам напряжения, включая электронные трансформаторы тока по ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010, электронные трансформаторы напряжения по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010, трансформаторы тока и напряжения с низкоуровневыми выходами; первичным преобразователям тока малой мощности LPCT по IEC 61869-10; первичным преобразователям напряжения малой мощности LPVT по IEC 61869-11; датчикам тока на основе катушки Роговского, емкостным и резистивным датчикам напряжения;
 - ESM-SV – подключение к шине процесса согласно IEC 61850-9-2.
- Структура условного обозначения исполнений устройств ESM:

ESM-XX-X-X-XX-X
1 2 3 4 5 6 7

1 – тип подключения к измеряемым сигналам:

HV – подключение к трансформаторам тока по ГОСТ 7746-2015, трансформаторам напряжения по ГОСТ 1983-2015 или прямого включения цепей напряжения;

ET – подключение к электронным трансформаторам тока, электронным трансформаторам напряжения;

SV – подключение к шине процесса согласно IEC 61850-9-2;

2 – номинальные значения входных сигналов:

для модификации ESM-HV указываются номинальные значения входного фазного (линейного) напряжения:

100 – 57,7 (100) В;

400 – 230 (400) В;

690 – 400 (690) В;

для модификации ESM-ET указывается комбинация из двух цифр, где первая цифра обозначает номинальные значения входных каналов по току, вторая цифра обозначает номинальные значения входных каналов по напряжению:

1 – 150 мВ;

2 – 200 мВ;

3 – 225 мВ;

4 – 333 мВ;

5 – 1 В;

- 6 – 1,625 В;
- 7 – 2 В;
- 8 – 3,25 В;
- 9 – 4 В;

3 – напряжение питания:

указывается номинальное значение в соответствии с руководством по эксплуатации;

4 – набор интерфейсов:

указывается последовательность символов, кодирующих тип интерфейсов связи, в соответствии с руководством по эксплуатации;

5 – класс точности для учета электроэнергии:

02 – учет активной энергии по классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22, реактивной энергии по классу точности 0,5 по ГОСТ 31819.23;

05 – учет активной энергии по классу точности 0,5S по ГОСТ 31819.22, реактивной энергии по классу точности 1,0 по ГОСТ 31819.23;

Примечание – для модификации ESM-ET применим только 05.

6 – класс для измерений качества электроэнергии:

A – измерение ПКЭ в соответствии с классом характеристик процесса измерений A по ГОСТ 30804.4.30;

S – измерение ПКЭ в соответствии с классом характеристик процесса измерений S по ГОСТ 30804.4.30;

Примечание – для модификации ESM-ET применим только S.

7 – опции (данный индекс может отсутствовать):

PMU – поддержка синхронизированных векторных измерений;

FR – поддержка шины FlexRay для модификации ESM-ET;

M12 – использование разъемов M12 для входных цепей.

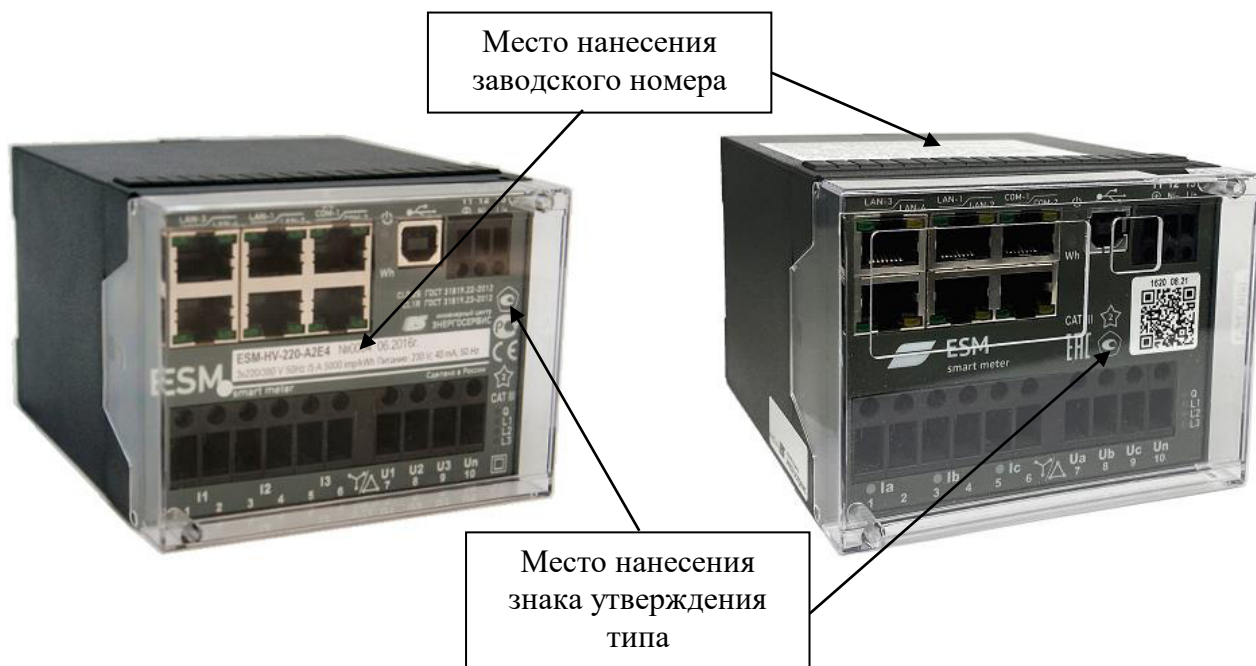
Условное обозначение устройств ESM может содержать дополнительные буквенные символы, кодирующие параметры, которые не оказывают влияния на метрологические характеристики устройств ESM. Ряд опций реализован во встроенном программном обеспечении, но в зависимости от заказа, может быть не активным. Они могут быть активированы как при выпуске, так и в процессе эксплуатации устройства ESM. Актуальная информация об исполнениях устройства ESM приведена в руководстве по эксплуатации.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку, расположенную на лицевой или верхней части корпуса устройства ESM, типографским методом в виде цифрового обозначения.

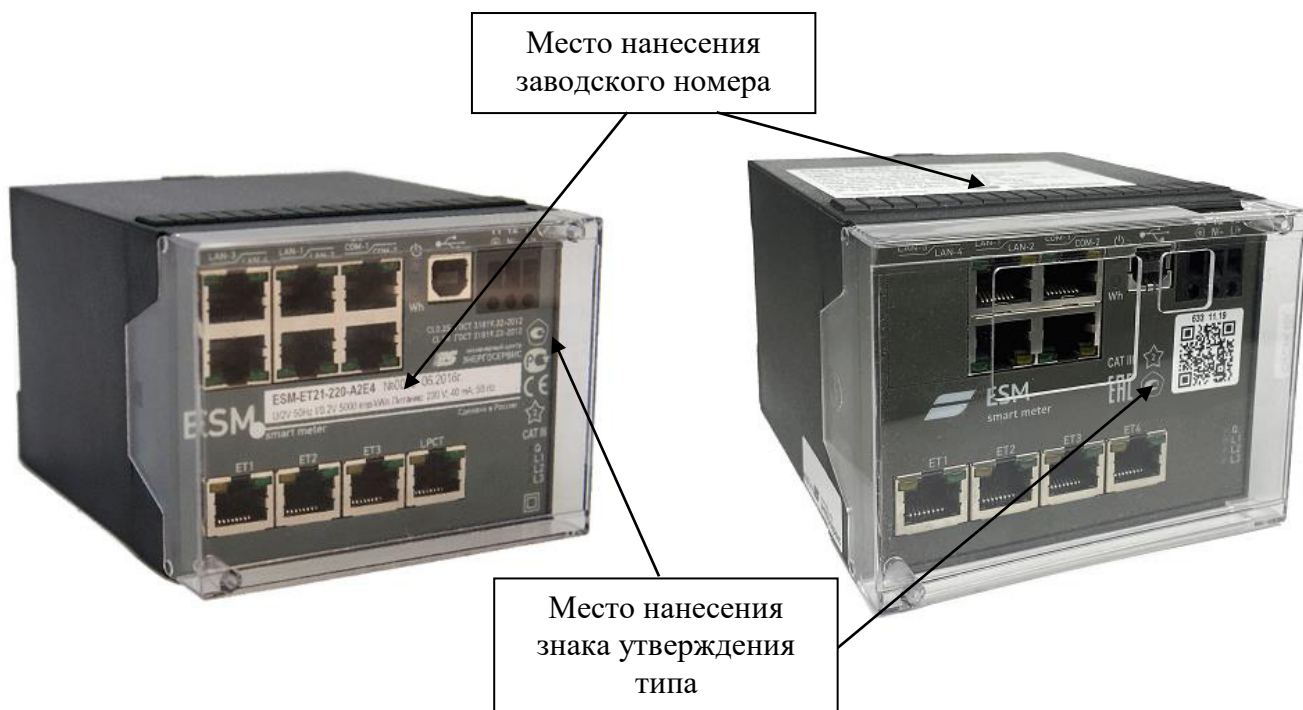
Внешний вид устройств ESM с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1. Оформление лицевой части корпуса может отличаться в зависимости от даты выпуска устройств ESM.

Нанесение знака поверки на устройства ESM в обязательном порядке не предусмотрено. Знак поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на лицевой или верхней части корпуса устройства ESM в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки.

Пломбирование мест настройки (регулировки) устройств не предусмотрено.



а) устройства модификации ESM-HV



б) устройства модификации ESM-ET



в) устройства модификации ESM-SV



г) модули индикации с подключенными устройствами ESM

Рисунок 1 – Внешний вид устройств ESM с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

В устройстве ESM управление работой выполняет микроконтроллер, в который в процессе изготовления загружается встроенное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для управления работой устройств ESM. Встроенное ПО не разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических и технических характеристик устройств ESM.

Встроенное ПО аппаратно защищено от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. При обновлении в процессе эксплуатации для защиты ПО от несанкционированного изменения применяются следующие меры: наличие встроенных средств защиты ПО микроконтроллера, наличие встроенного средства загрузки ПО (bootloader), разграничение доступа к данным встроенного ПО, наличие аппаратной защиты от считывания микропрограммы из памяти микроконтроллера (обеспечивается возможностями микроконтроллера).

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ESM.mhx
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Указанное ПО является метрологически значимым, встроенным (инсталлированным) в устройство ESM. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Для настройки устройств ESM и считывания результатов измерений предназначено ПО «ES Конфигуратор» и ПО «ESMtest». Данное ПО не является метрологически значимым.

Устройства ESM поддерживают протоколы обмена данными: Modbus RTU, Modbus TCP/RTU, СПОДЭС ГОСТ Р 58940-2020, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1, IEEE C37.118.1, RS-TCP (сквозной канал), протоколы локальных сетей: RS-TCP, SNTP, SNMP, IRIG-B.

Синхронизация внутренних часов устройств ESM обеспечивается по одному из следующих протоколов: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, SNTP, IRIG-B, PTPv2.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики устройств ESM

Параметр	Значение для модификаций		
	ESM-HV	ESM-ET	ESM-SV
Номинальные значения фазного (линейного) ¹⁾ напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	57,7 (100) 230 (400) 400 (690) ²⁾	0,150 0,200 0,225 0,333 1 1,625 2 3,25 4 ²⁾	от 1 до 10 ^{6 3)}
Коэффициент превышения номинального напряжения, $K_{ерв}$	1,15 ⁴⁾ ; 2	от 1,2 до 10 ⁵⁾	10

Параметр	Значение для модификаций		
	ESM-HV	ESM-ET	ESM-SV
Максимальные значения фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{\text{макс}}$, В	115,4 (200) 460 (800) 460 (793,5) ²⁾	от 0,180 до 1,5 от 0,240 до 2 от 0,270 до 2,25 от 0,400 до 3,33 от 1,2 до 10 от 1,95 до 15 от 2,4 до 15 от 3,9 до 15 от 4,8 до 15 ²⁾	15000000
Номинальные значения: - силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А - входного напряжения переменного тока для каналов по току $I_{\text{ном(U)}}$, В	1 ⁶⁾ -	- 0,150 0,200 0,225 0,333 1 1,625 2 3,25 4 ²⁾	от 1 до 10 ^{6 3)} -
Коэффициент превышения: - номинального тока, $K_{\text{ерс}}$ - номинального напряжения для каналов по току, $K_{\text{ерс(U)}}$	10 -	- от 1,2 до 10 ⁵⁾	10 -
Максимальные значения: - силы переменного тока $I_{\text{макс}}$, А - входного напряжения переменного тока для каналов по току $I_{\text{макс(U)}}$, В	10 -	- от 0,180 до 1,5 от 0,240 до 2 от 0,270 до 2,25 от 0,400 до 3,33 от 1,2 до 10 от 1,95 до 15 от 2,4 до 15 от 3,9 до 15 от 4,8 до 15 ²⁾	1500000 -
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50		
Постоянная счетчика, настраиваемая в диапазоне, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	от 0,1 до 100000		
Стартовый ток, А, не менее	0,001· $I_{\text{ном}}$		
Значение частоты дискретизации, Гц ⁷⁾	-		4000; 4800; 12000; 12800; 14400; 16000
¹⁾ Только для модификации ESM-HV.			
²⁾ В зависимости от исполнения.			

3) Значение задается в настройках устройства ESM.
4) Только для исполнения ESM-HV690.
5) Значения коэффициентов превышения номинального напряжения $K_{ерв} = U_{\text{макс}}/U_{\text{ном}}$, превышения номинального тока $K_{ерс} = I_{\text{макс}}/I_{\text{ном}}$, превышения номинального напряжения для каналов по току $K_{ерс(U)} = I_{\text{макс(U)}}/I_{\text{ном(U)}}$ могут быть изменены по требованию заказчика, по умолчанию значения равны 2.
6) Модификация ESM-HV имеет универсальные входы, предназначенные для подключения токовых цепей от трансформатора тока по ГОСТ 7746-2015 с номинальным вторичным током 1, 2 или 5 А. Для расчета погрешностей устройств ESM используется номинальное значение силы тока, равное 1 А.
7) Значение частоты дискретизации может быть изменено по требованию заказчика, но не должно превышать 96000 Гц. Все метрологические характеристики гарантируются только с учетом тех гармонических и интергармонических составляющих, частота которых минимум в 4 раза меньше частоты дискретизации.

Таблица 3 – Метрологические характеристики устройств ESM при измерении электрической энергии

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Исполнение
Параметры электрической энергии				
1	Активная электрическая энергия W_P , кВт·ч	ГОСТ 31819.22-2012 *	Класс точности: 0,2S	...-02...
			Класс точности: 0,5S	...-05...
2	Активная трехфазная энергия основной частоты $W_{P(1)}$, активная энергия прямой последовательности W_{P1} , кВт·ч	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,4$ для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < K_P \leq 1$; где $K_P = P/S$ $\pm 0,2$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 0,5$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,3$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,5$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$	...-02...
			$\pm 1,0$ для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 0,5$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < K_P \leq 1$	...-05...
№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Исполнение

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Исполнение
2	Активная трехфазная энергия основной частоты $W_{P(1)}$, активная энергия прямой последовательности W_{P1} , кВт·ч	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 1,0$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,6$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 1,0$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$	...-05...
3	Реактивная электрическая энергия W_Q , квар·ч	**	Класс точности: 0,5	...-02...
		ГОСТ 31819.23-2012 *	Класс точности: 1,0	...-05...
4	Реактивная трехфазная энергия основной частоты $W_{Q(1)}$, реактивная энергия прямой последовательности W_{Q1} , квар·ч	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,8$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,8$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,8$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	...-02...
			$\pm 1,5$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 1,0$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 1,5$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 1,0$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$	...-05...

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Исполнение
4	Реактивная трехфазная энергия основной частоты $W_{Q(1)}$, реактивная энергия прямой последовательности W_{Q1} , квар·ч	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 1,5$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin \phi < 0,5$	...-05...

* Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей (основной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке и при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, а также средний температурный коэффициент при измерении активной (реактивной) электрической энергии) для классов точности 0,2S и 0,5S, а также класса точности 1,0, согласно ГОСТ 31819.22-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

** Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах с 4 по 6.

Примечания

1 В таблицах 3 – 7 для модификации ESM-ET в качестве $I_{\text{ном}}$ подразумевается $I_{\text{ном}}(U)$, в качестве $I_{\text{макс}}$ подразумевается $I_{\text{макс}}(U)$.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий, составляют 0,5 пределов допускаемой основной погрешности (только для измерений активной трехфазной энергии основной частоты $W_{P(1)}$, активной энергии прямой последовательности W_{P1} , реактивной трехфазной энергии основной частоты $W_{Q(1)}$, реактивной энергии прямой последовательности W_{Q1}).

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной влиянием внешнего однородного постоянного или переменного магнитного поля (синусоидально изменяющегося во времени с частотой сети питания) с магнитной индукцией 0,5 мТл, составляют 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

4 Дополнительные погрешности измерений для модификации ESM-SV отсутствуют.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности устройств ESM класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии в нормальных условиях при симметричной трехфазной нагрузке соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики устройств ESM при измерении реактивной энергии при симметричной нагрузке

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для устройств ESM класса точности 0,5
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,8$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 0,8$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 0,8$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности устройств ESM класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики устройств ESM при измерении реактивной энергии при однофазной нагрузке

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для устройств ESM класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,8$

Средний температурный коэффициент устройств ESM класса точности 0,5 в температурных поддиапазонах от минус 40 до плюс 70 °С при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений соответствует значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики устройств ESM при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии и мощности, %/°С, для устройств ESM класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	0,03
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	0,05

Таблица 7 – Метрологические характеристики устройств ESM при измерении параметров напряжения и силы переменного тока, частоты, углов фазовых сдвигов, электрической мощности

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
Параметры напряжения и силы переменного тока				
1	Среднеквадратическое значение фазного (линейного) напряжения U , В ²⁾	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm(0,1+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)) (\delta)$	-...А
			$\pm(0,2+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)) (\delta)$	-...S
2	Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности U_1 , В	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm(0,1+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)) (\delta)$	-...А
			$\pm(0,2+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)) (\delta)$	-...S
3	Среднеквадратическое значение напряжения обратной U_2 , нулевой U_0 последовательности, В	от 0 до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,1 (\gamma)$	-...А
			$\pm 0,2 (\gamma)$	-...S

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
4	Положительное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$	-...А
			$\pm 0,2 (\Delta)$	-...S
5	Отрицательное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	-...А
			$\pm 0,2 (\Delta)$	-...S
6	Установившееся отклонение фазного (линейного) напряжения δU_V , %	от -90 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$	-...А
			$\pm 0,2 (\Delta)$	-...S
7	Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $U_{(n)}^{(3)}$ ($n=2\dots 50$), В	от 0 до $U_{\text{ном}}$ при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$ для $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	-...А
			$\pm 5 (\delta)$ для $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	-...S
8	Коэффициент n -ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $K_{U(n)}$ ($n=2\dots 50$), %	от 0 до 100 при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)} (\Delta)$ для $K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	-...А
			$\pm 5 (\delta)$ для $K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	-...S
9	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	от 0 до 100 при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)} (\Delta)$ для $K_U < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	-...А
			$\pm 5 (\delta)$ для $K_U \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	-...S
10	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	-...А
			$\pm 0,3 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	-...S
11	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	-...А
			$\pm 0,3 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	-...S
12	Среднеквадратическое значение m -ой интергармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $U_{\text{isg}(m)}$ ($m=0,5\dots 49,5$), В	от 0 до $0,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$ для $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	-...А
			$\pm 5 (\delta)$ для $U_{\text{isg}(m)} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	-...S

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
13	Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты φ_U , °	от -180 до 180	$\pm 0,1$ (Δ)	-...A -...S
14	Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ (Δ) ⁴⁾	-...A -...S
15	Отклонение частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01$ (Δ) ⁴⁾	-...A -...S
16	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А ⁵⁾	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	$\pm(0,1+0,01 \cdot (I_{\text{ном}}/I - 1))$ (δ)	-...A
			$\pm(0,2+0,01 \cdot (I_{\text{ном}}/I - 1))$ (δ)	-...S
17	Среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой последовательности I_1 основной частоты, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$	$\pm(0,1+0,01 \cdot (I_{\text{ном}}/I - 1))$ (δ)	-...A
			$\pm(0,2+0,01 \cdot (I_{\text{ном}}/I - 1))$ (δ)	-...S
18	Среднеквадратическое значение силы переменного тока обратной I_2 , нулевой I_0 последовательности основной частоты, А	от 0 до $I_{\text{макс}}$	$\pm 0,1$ (γ)	-...A
			$\pm 0,2$ (γ)	-...S
19	Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей силы переменного тока $I_{(n)}$, А	от 0 до $I_{\text{ном}}$ при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$ (γ) для $I_{(n)} < 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ ± 5 (δ) для $I_{(n)} \geq 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	-...A -...S
20	Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока (пофазно) $K_{I(n)}$, %	от 0 до 100 при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ (Δ) для $K_{I(n)} < I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) для $K_{I(n)} \geq I_{\text{ном}}/I_{(1)}$	-...A -...S
21	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	от 0 до 100 при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ (Δ) для $K_I < I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) для $K_I \geq I_{\text{ном}}/I_{(1)}$	-...A -...S
22	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K_{2I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ)	-...A
			$\pm 0,3$ (Δ)	-...S
23	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K_{0I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ)	-...A
			$\pm 0,3$ (Δ)	-...S

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
24	Среднеквадратическое значение m -ой интергармонической составляющей фазного тока $I_{\text{isg}(m)}$ ($m=0,5\dots49,5$), А	от 0 до $0,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{ном}}$ (Δ) для $I_{\text{isg}(m)} < 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ ± 5 (δ) для $I_{\text{isg}(m)} \geq 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	-...А -...S
25	Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты φ_I , °	от -180 до 180	$\pm 0,1$ (Δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $\pm 0,5$ (Δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	-...А -...S
26	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты $\varphi_{UI(1)}$, °	от -180 до 180	$\pm 0,1$ (Δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ± 1 (Δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	-...А -...S
27	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током прямой φ_{U11} , обратной φ_{U212} , нулевой φ_{U010} последовательности, °	от -180 до 180	$\pm 1,5$ (Δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ± 5 (Δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	-...А -...S
28	Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и тока $\varphi_{UI(n)}$, °	от -180 до 180	± 5 (Δ)	-...А -...S
Параметры провалов и перенапряжений, фликера				
29	Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)	-...А -...S
30	Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$, %	от 0 до 100	$\pm 0,2$ (Δ)	-...А
			$\pm 1,0$ (Δ)	-...S
31	Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{\text{пер}}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,1$ (Δ)	-...А -...S
32	Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)	-...А -...S
33	Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}}$, отн. ед.	от 1,0 до 2,0	$\pm 0,002$ (Δ)	-...А
		от 1,0 до 1,4	$\pm 0,01$ (Δ)	-...S
34	Кратковременная P_{St} и длительная P_{Lt} доза фликера, отн. ед.	от 0,2 до 10	± 5 (δ)	-...А
		от 0,4 до 4	± 10 (δ)	-...S

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
Параметры электрической мощности				
35	Коэффициент мощности (пофазно и средний) K_P ($K_P = P/S$), отн. ед. ⁶⁾	от -1 до +1	$\pm 0,01$ (Δ)	-...A -...S
36	Активная фазная и трехфазная мощность P , активная фазная и трехфазная мощность основной частоты $P_{(1)}$, Вт	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,4$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 0,2$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,3$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,5$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$	...-02...
			$\pm 1,0$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 0,5$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < K_P \leq 1$ $\pm 1,0$ (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 0,6$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$ $\pm 1,0$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$	...-05...

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
37	Активная мощность прямой $P_{1(1)}$, нулевой $P_{0(1)}$, обратной $P_{2(1)}$ последовательности, Вт	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,5 (\delta)$	...-02... ...-05...
38	Активная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $P_{(n)}$, Вт	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$ $0,5 \leq K_P \leq 1$	$\pm 5,0 (\delta)$	...-02... ...-05...
39	Реактивная фазная и трехфазная мощность Q , реактивная фазная и трехфазная мощность основной частоты $Q_{(1)}$, вар	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,8 (\delta)$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,5 (\delta)$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,8 (\delta)$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5 (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,8 (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	...-02...
			$\pm 1,5 (\delta)$ для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 1,0 (\delta)$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 1,5 (\delta)$ для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 1,0 (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 1,5 (\delta)$ для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	...-05...

№ п/п	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)	Исполнение
40	Реактивная мощность прямой $Q_{1(1)}$, нулевой $Q_{0(1)}$, обратной $Q_{2(1)}$ последовательности, вар	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,8 (\delta)$	...-02... ...-05...
41	Реактивная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $Q_{(n)}$, вар	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin \phi \leq 1$	$\pm 5,0 (\delta)$	...-02... ...-05...
42	Полная фазная и трехфазная мощность S , полная фазная и трехфазная мощность основной частоты $S_{(1)}$, В·А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,5 (\delta)$	...-02... ...-05...
43	Полная мощность прямой $S_{1(1)}$, нулевой $S_{0(1)}$, обратной $S_{2(1)}$ последовательности, В·А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$	$\pm 0,5 (\delta)$	...-02... ...-05...
44	Полная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $S_{(n)}$, В·А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$	$\pm 5,0 (\delta)$	...-02... ...-05...

¹⁾ При расчете приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается номинальное.

²⁾ К среднеквадратическому значению напряжения относят среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, среднеквадратическое значение напряжения с учетом всех спектральных составляющих входного сигнала U , среднее значение среднеквадратического значения напряжения $U_{\text{ср}}$ (определяется путем расчета среднего арифметического среднеквадратических значений).

³⁾ Дополнительно измеряется максимальное значение характеристики за период времени согласно ГОСТ 33073-2014.

⁴⁾ Для исполнений с поддержкой синхронизированных векторных измерений пределы абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,001$ Гц.

⁵⁾ К среднеквадратическому значению силы переменного тока относят среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты $I_{(1)}$, среднеквадратическое значение силы переменного тока с учетом всех спектральных составляющих входного сигнала I , среднее значение среднеквадратического значения силы переменного тока $I_{\text{ср}}$ (определяется путем расчета среднего арифметического среднеквадратических значений).

⁶⁾ $K_P = \cos \phi$ при синусоидальном сигнале.

Примечания

1 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий, составляют 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием внешнего однородного постоянного или переменного магнитного поля (синусоидально изменяющегося во времени с частотой сети питания) с магнитной индукцией 0,5 мТл,

составляют 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

3 Дополнительные погрешности измерений для модификации ESM-SV отсутствуют.

Таблица 8 – Основные технические характеристики устройств ESM

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения приращений активной и реактивной электроэнергии (прием, отдача):	
– за 30-ти минутные интервалы времени, сут	90
– за 60-ти минутные интервалы времени, сут	180
– за сутки, сут	366
– за прошедший месяц, лет	10
Время интегрирования при измерении приращений энергии, конфигурируемое в диапазоне, мин	от 1 до 60
Количество тарифных зон	8
Длительность сохранения данных об учтенной энергии, параметров настройки при отключенном питании, лет, не менее	20
Отклонение времени внутренних часов от астрономического при наличии внешней синхронизации, мс, не более	± 1 ¹⁾
Отклонение времени внутренних часов при отсутствии внешней синхронизации, с/сут, не более	$\pm 0,4$
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более:	
– без модуля индикации	100×95×125
– с модулем индикации	122×132×152
Масса, кг, не более:	
– без модуля индикации	0,6
– с модулем индикации	0,9
Диапазон напряжения питания в зависимости от исполнения, В:	
– постоянное	от 9 до 370
– переменное (при частоте переменного тока от 45 до 55 Гц)	от 100 до 265
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
– без модуля индикации	12
– с модулем индикации	19
– при питании от цепей напряжения	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	
– для модификаций ESM-HV, ESM-ET	170000
– для модификации ESM-SV	220000

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	25
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от -40 до +70 98
¹⁾ Для исполнений с поддержкой синхронизированных векторных измерений отклонение времени внутренних часов от астрономического при наличии внешней синхронизации составляет не более ± 1 мкс.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку, расположенную на лицевой части корпуса устройства ESM, типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство измерительное многофункциональное ESM	-	1 шт.
Крышка пломбировочная	-	1 шт.
Формуляр	ESM.422160.001 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ESM.422160.001 РЭ	1 шт. ^{1) 2)}
Программное обеспечение и информационные материалы	-	(на партию продукции)
Модуль индикации ²⁾	ЭНМИ	1 шт.
¹⁾ Доступны для скачивания на сайте https://enip2.ru/support/ ²⁾ Поставляется при наличии в договоре поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и функциональные возможности» руководства по эксплуатации ESM.422160.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;

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

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

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

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии;

ГОСТ 30804.4.7-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств;

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования;

ГОСТ Р 8.655-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования;

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ГОСТ 33073-2014 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ГОСТ Р 56750-2015 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Счетчики электрической энергии с аналоговыми входами, подключаемые к маломощным датчикам, используемым в качестве трансформаторов напряжения и тока;

IEC 61850-9-2 Сети и системы связи для автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 4221-604-53329198-16 «Устройства измерительные многофункциональные ESM. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис»
(ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)

ИНН 7722330113

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 44, стр. 1, пом. 1А, ком. 1

Адрес места осуществления деятельности: 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, д. 26

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, Промзона тер., корп. 526

Телефон: (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru, www.ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 69197-17

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы термометрии комплексные автоматизированные КАСТ-01

Назначение средства измерений

Системы термометрии комплексные автоматизированные КАСТ-01 (далее по тексту - системы или системы КАСТ-01) предназначены для непрерывных или циклических многозонных измерений температуры зерна и продуктов его переработки при хранении в складах силосного и напольного типа, и подачи аварийно-предупредительной сигнализации в случае превышения установленного предельного значения температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на преобразовании кодовых сигналов от цифровых датчиков температуры DS18B20, установленных в термоподвесках типов ТП 01-XX-YY - в сигналы интерфейса RS485, или преобразовании выходных сигналов от термопреобразователей сопротивления, установленных в аналоговых термоподвесках различных типов, в сигналы интерфейса RS485. По интерфейсу RS485 данные от термоподвесок поступают через блоки опроса термоподвесок БОТ-01, БОТ-02 и БОТ-03А в управляющий контроллер УК-01, который осуществляет отображение информации по температуре и относительной влажности, отслеживание достижения температурой заданных уставок и передачу данных в другие системы управления по интерфейсу RS485. К контроллеру УК-01 может подключаться до 512 термоподвесок типов ТП-01-XX-YY.

Системы относятся к проектно-компонным системам. На рисунке 1 представлена структура системы КАСТ-01.

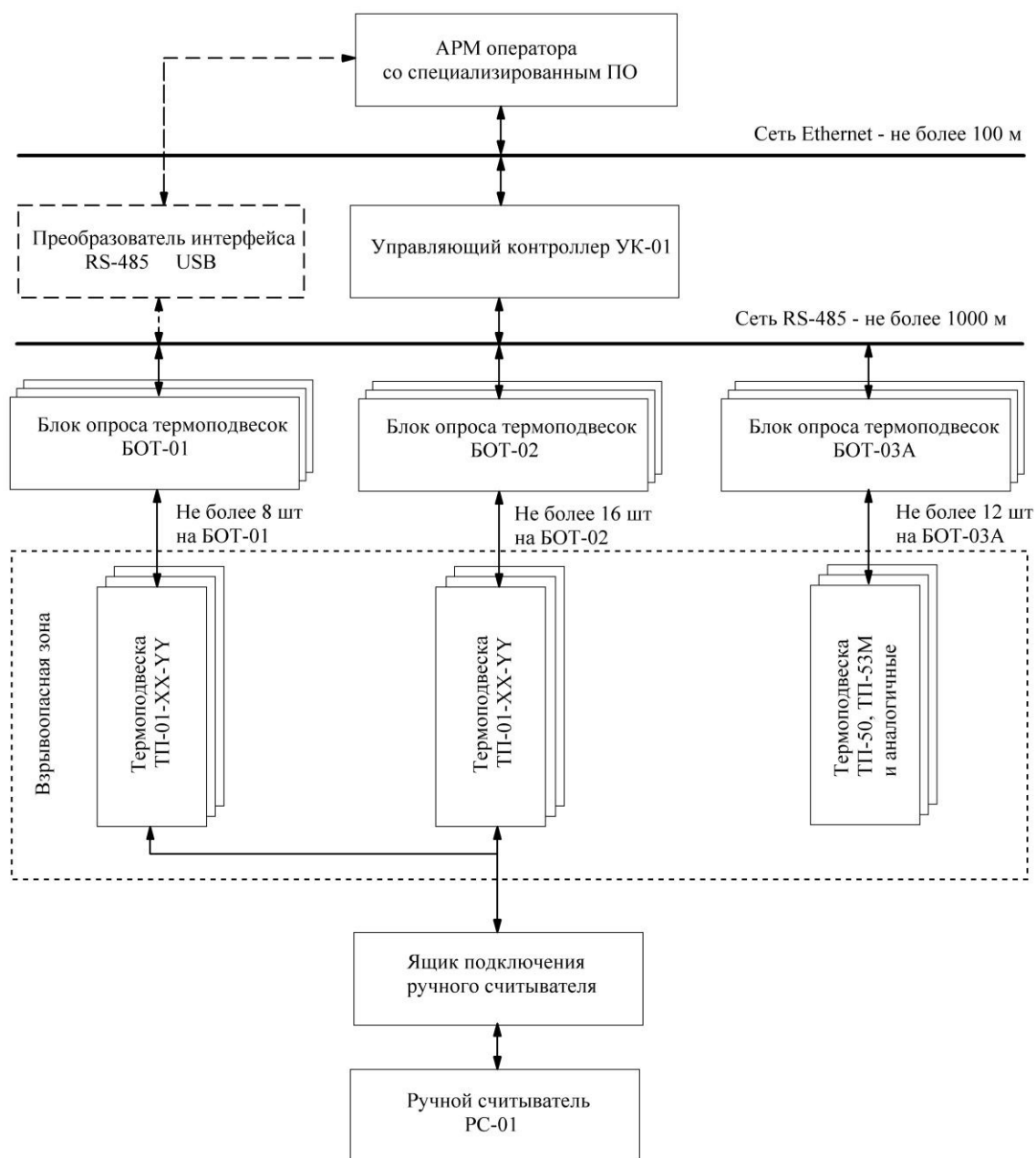


Рисунок 1 – Структурная схема системы КАСТ-01

В состав системы входят:

- термоподвески типов ТП-01-ХХ-УУ, предназначенные для непрерывного многозонного измерения температуры зерна и продуктов его переработки при хранении в технологических емкостях;
- блоки опроса термоподвесок БОТ-01 и БОТ-02 (состоит из двух блоков БОТ-01), предназначенные для непрерывного опроса термоподвесок ТП-01-ХХ-УУ в автоматическом режиме и передачи информации на управляющий контроллер УК-01 или рабочую станцию;
- блок опроса термоподвесок БОТ-03А, предназначенный для непрерывного опроса аналоговых термоподвесок, изготовленных на основе медных термопреобразователей сопротивления с НСХ типов «50М» и «53М», и передачи информации на рабочую станцию или на управляющий контроллер УК-01;
- управляющий контроллер УК-01, предназначенный для настройки системы, непрерывного опроса блоков БОТ-01, БОТ-02, БОТ-03А, считывания с них данных о температуре, индикации значений температуры, формирования сигналов тревоги при выходе контролируемых параметров за пределы установленных диапазонов, а также для связи с рабочей станцией;
- ручной считыватель РС-01, предназначенный для просмотра информации с датчиков температуры термоподвесок и термошпаг;
- ящик подключения ручного считывателя ЯП-01-ХХ, предназначенный для подключения ручного считывателя РС-01 к термоподвескам и термошпагам.

На рисунках 2-7 представлены фотографии компонентов системы КАСТ-01.



Рисунок 2 – Общий вид контроллера УК-01



Рисунок 3 – Общий вид блока опроса термоподвесок БОТ-01



Рисунок 4 – Общий вид термоподвески типа ТП-01-XX-YY



Рисунок 5 – Общий вид ручного считывателя РС-01

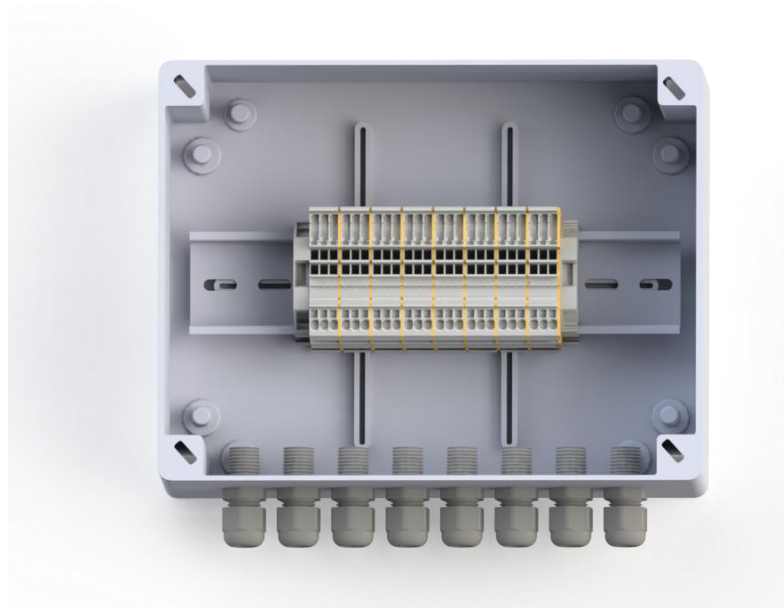


Рисунок 6 – Общий вид ящика подключения ручного считывателя ЯП-01-XX

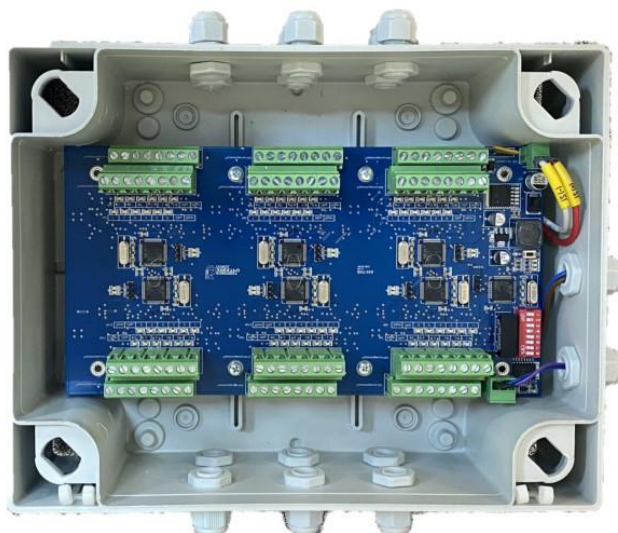


Рисунок 7 – Общий вид блока опроса термоподвесок БОТ-03А

Заводской номер системы наносится на корпус блока опроса термоподвесок при помощи информационной таблички или наклейки. Конструкция систем не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование систем не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем КАСТ-01 (далее ПО КАСТ-01) предназначено для обеспечения работы всех его компонентов, входящих в состав системы: термоподвесок, блоков опроса термоподвесок БОТ-01, БОТ-02 и БОТ-03А, управляющего контроллера УК-01 и ручного считывателя РС-01.

ПО КАСТ-01 является комплексом программ и включает в себя несколько программных компонентов:

- ПО БОТ-01 – программа для блока опроса термоподвесок БОТ-01, предназначена для циклического опроса данных с датчика температуры, подключенных к блоку БОТ-01 посредством интерфейса 1-Wire и предоставления этих данных через интерфейс RS485 по протоколу Modbus RTU.

- ПО БОТ-02 – программа для составных блоков опроса термоподвесок БОТ-01, предназначенная для циклического опроса данных с датчика температуры, подключенных к блоку БОТ-01 посредством интерфейса 1-Wire и предоставления этих данных через интерфейс RS485 по протоколу Modbus RTU

- ПО БОТ-03А программа для блока опроса термоподвесок БОТ-03А, предназначена для циклического опроса данных с термопреобразователей сопротивления, подключенных к блоку БОТ-03А и предоставления этих данных через интерфейс RS485 по протоколу Modbus RTU.

- ПО РС-01 – программа для ручного считывателя РС-01 предназначена для опроса данных с датчиков температуры, подключенных к блоку РС-01 посредством интерфейса 1-Wire и сохранения этих данных для последующего просмотра.

- ПО УК-01 – программа для управляющего контроллера УК-01, предназначена для настройки системы, циклического считывания данных о температуре с блоков БОТ-01, БОТ-02 и БОТ-03А посредством интерфейса RS485 по протоколу Modbus RTU, отображения полученных значений и предоставления этих данных через интерфейс Ethernet.

ПО КАСТ-01 является встроенным программным обеспечением для микроконтроллеров приборов БОТ-01, БОТ-02, БОТ-03А, РС-01 и УК-01, куда оно записывается на этапе производства этих приборов. Метрологические характеристики системы КАСТ-01 оценены с учетом влияния на них ПО КАСТ-01. Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 -не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО БОТ-01

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВОТ01_140
Номер версии ПО	не ниже 140
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО БОТ-02

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВОТ01_140
Номер версии ПО	не ниже 140
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО БОТ-03А

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВОТ01_140
Номер версии ПО	не ниже 140
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО РС-01

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	РС01_21
Номер версии ПО	не ниже 2.1
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО УК-01

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	UK1
Номер версии ПО	не ниже 1.2
Цифровой идентификатор ПО	2E2D3085734D1896342900B0869FFD81

ПО КАСТ-01 обеспечивает сбор данных о температуре с микросхем DS18B20, установленных в измерительных шлейфах термоподвесок ТП-01-XX-YY и передачу их контроллеру УК-01, осуществляющему отображение данных на индикаторе, формирующему аварийно-предупредительный сигнал в случае регистрации температуры, превышающей установленные предельные значения, ретрансляцию этих данных на другие устройства.

Взаимосвязь управляющего контроллера УК-01 и персонального компьютера обеспечивается двумя приложениями – OPC сервером LS OPC Server и клиентской программой КАСТ-01.

Программа LS OPC Server позволяет считывать заданный объем данных из управляющего контроллера УК-01 (в зависимости от конфигурации системы КАСТ-01) и предоставлять возможность стороннему программному обеспечению получить доступ к этим данным посредством протокола OPC Data Access. Клиентская программа КАСТ-01 позволяет считывать заданный объем данных из системы OPC сервера (LS OPC Server), отображать полученную информацию в удобном для просмотра виде и вести базу полученных данных. Данные программные приложения не являются метрологически значимыми и не влияют на метрологические характеристики системы КАСТ-01.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы КАСТ-01 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +70
Разрешающая способность, °C	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °C: - в диапазоне от -40 до 0 °C включ. - в диапазоне св. 0 до +50 °C включ. - в диапазоне св. +50 до +70 °C	 ±2,0 ±1,0 ±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с типами НСХ «50М» ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) и «53М» (гр.23), °C	±1,0 ¹⁾
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	 от 187 до 242 от 49 до 51 2000
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	67000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание: ¹⁾ - без учета погрешности подключаемых аналоговых термоподвесок	

Основные технические характеристики термоподвесок ТП-01-XX-YY приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - потребляемая мощность, Вт, не более	от 4,5 до 5,5 1
Длина термоподвески, м	от 0,9 до 50,1
Количество датчиков температуры, шт.	от 1 до 50
Степень защиты, обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP65
Габаритные размеры, мм	95×75×Н, где Н=90+1000×L, L – длина термоподвески, указанная при заказе
Масса, кг, не более	20
Маркировка взрывозащиты	Ex ta IIC T130 °C Da
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

Основные технические характеристики блока опроса термоподвесок БОТ-01 приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 187 до 242 от 49 до 51 15
Выходное напряжение постоянного тока для питания термоподвесок ТП-01-XX-YY, В	от 4,5 до 5,5
Количество подключаемых термоподвесок ТП-01-XX, шт.	8
Степень защиты, обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP54
Габаритные размеры, мм	205×185×82
Масса, кг, не более	2,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

Основные технические характеристики блока опроса термоподвесок БОТ-02 приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 187 до 242 от 49 до 51 30
Выходное напряжение постоянного тока для питания термоподвесок ТП-01-XX-YY, В	от 4,5 до 5,5
Количество подключаемых термоподвесок ТП-01-XX-YY, шт.	16
Габаритные размеры, мм	229×312×132
Масса, кг, не более	3,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Степень защиты, обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP54
Срок службы, лет, не менее	10

Основные технические характеристики блока опроса термоподвесок БОТ-03А приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 187 до 242 от 49 до 51 15
Количество подключаемых термоподвесок, шт.	12
Габаритные размеры, мм	281×256×102
Масса, кг, не более	2,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

Основные технические характеристики управляющего контроллера УК-01 приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 187 до 242 от 49 до 51 250
Разрядность индикации температуры	3
Дискретность индикации температуры, °С	0,1
Разрядность индикации влажности	2
Дискретность индикации относительной влажности, %	1
Интерфейс связи с рабочей станцией	Ethernet
Суммарное количество подключаемых термоподвесок ТП-01-XX-YY, не более	512
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +5 до +40 от 5 до 98

Основные технические характеристики ручного считывателя РС-01 приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - потребляемая мощность, Вт, не более	9 5
Суммарное количество подключаемых термоподвесок ТП-01-XX-YY, шт.	1
Интерфейс связи с РС	USB
Объем памяти (кол-во термоподвесок ТП-01-50-50), шт.	100
Степень защиты, обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP40
Масса, кг, не более	0,3
Габаритные размеры, мм	150×80×38
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

Основные технические характеристики ящика подключения ручного считывателя ЯП-01-XX приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование характеристики	Значение
Количество подключаемых термоподвесок,	от 1 до 16
Степень защиты, обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP54
Масса, кг, не более	1,5
Габаритные размеры, мм	205×180×82
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от 5 до 98 от 84 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 14

Наименование	Обозначение	Количество
Термоподвеска ТП-01	ТП-01-XX-YY	не более 512 ¹⁾ шт.
Блок подвесок	БОТ-01	не более 64 ¹⁾ шт.
Блок подвесок	БОТ-02	не более 32 ¹⁾ шт.
Блок опроса термоподвесок	БОТ-03А	1)
Управляющий контроллер	УК-01	1 шт.
Ручной считыватель	РС-01	1 шт.
Ящик подключения ручного считывателя	ЯП-01	1)
Руководство по эксплуатации	26.51.43-004-02836694РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.43-007-02836694РЭ	1 экз. ²⁾
Паспорт	26.51.43-004-02836694ПС	1 экз.
Примечания 1) - количество указывается при заказе 2) – при наличии в заказе блоков опроса термоподвесок БОТ-03А		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам термометрии комплексным автоматизированным КАСТ-01

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.43-004-02836694-2017 Системы термометрии комплексные
автоматизированные КАСТ-01. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комплектэлектро Плюс»
(ООО «Комплектэлектро Плюс»)

ИНН: 7733287942

Адрес: 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 112, корп. 1, стр. 3.

Телефон/факс: +7 (495) 788-19-36

E-mail: mail@keplus.ru

Web-сайт: <http://keplus.ru/>

Испытательный центр

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

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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 66622-17

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы поверочные портативные КПП-2

Назначение средства измерений

Комплексы поверочные портативные КПП-2 (далее - комплексы КПП-2) предназначены для задания и измерения температуры, в качестве рабочих эталонов 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов КПП-2 основан на воспроизведении и поддержании температуры в измерительной камере термостата и измерении воспроизведенной температуры эталонным термометром. Измеренные значения отображаются на дисплее термостата. Цена единицы младшего разряда при измерении температуры составляет 0,001 °С.

Конструктивно комплексы КПП-2 выполнены по модульному принципу. Комплексы КПП-2 состоят из измерительного модуля, модуля воспроизведения температуры, дополнительного оборудования и кейса для хранения и перевозки.

Измерительный модуль состоит из термометра сопротивления платинового вибропрочного ПТСВ-2К-1.

Модуль воспроизведения температуры состоит из калибратора температуры сухоблочного Fluke модели 9190А исполнение «-Р» (далее – калибратор), заглушек, сменных металлических блоков для размещения в их каналах средств измерений температуры.

Заводской номер наносится на пластик под подкладкой кейса комплексов КПП-2 в виде наклейки. Нанесение знака поверки на комплексы КПП-2 не предусмотрено.

Общий вид комплексов КПП-2 представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования комплексов КПП-2 от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

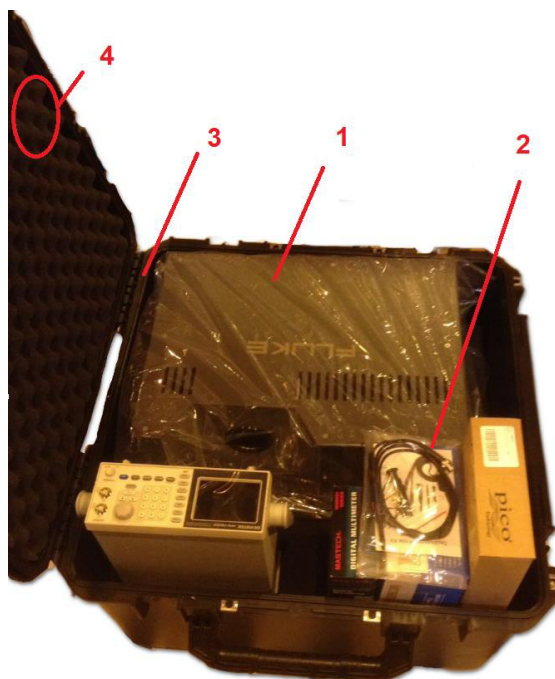


Рисунок 1 – Общий вид комплексов поверочных портативных КПП-2

1 – калибратор температуры сухоблочный Fluke модели 9190A исполнение «-Р»,
2 – термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-2К-1, 3 – кейс для хранения и перевозки, 4 – место нанесения заводского номера и знака утверждения типа (на пластике кейса под подкладкой).

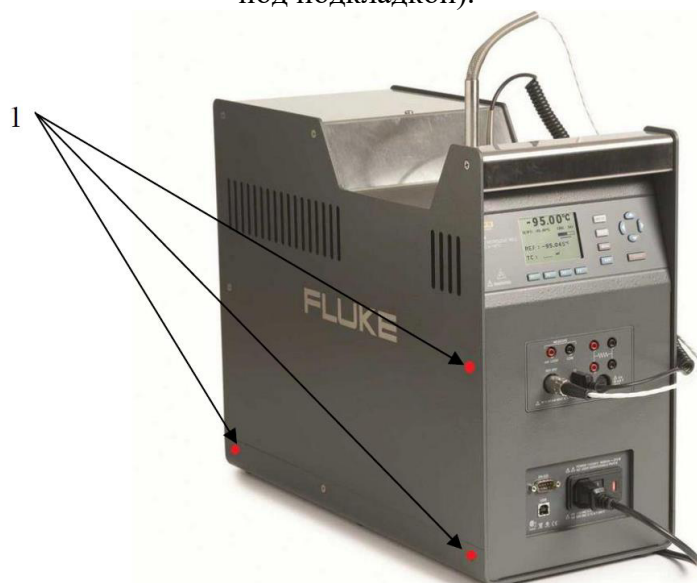


Рисунок 2 – Схема пломбирования Комплексов поверочных портативных КПП-2

1 – пломбы на корпусе калибратора температуры сухоблочного Fluke модели 9190A, исполнение «-Р».

Программное обеспечение

Комплексы КПП-2 имеют встроенное программное обеспечение ПО «Firmware». Встроенное ПО «Firmware» установлено в калибратор. Встроенное ПО «Firmware» обеспечивает обработку и индикацию результатов измерений на дисплее калибратора, а также передачу результатов измерений на ПК.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00

Метрологические и технические характеристики.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,015
Диапазон задания температуры, °С	от -60 до +60
Нестабильность поддержания заданной температуры, °С, не более	±0,015

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220±22 50±1
Максимальная потребляемая мощность, Вт	600
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	674 398 674
Масса, кг, не более	17,0
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от +15 до +35 от 40 до 80 от 660 до 1100

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на кейс комплекса КПП-2 в виде наклейки.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность комплексов поверочных портативных КПП-2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Комплекс поверочный портативный КПП-2 в составе: - термометр сопротивления платиновый вибропрочный; - калибратор температур сухоблочный;	ПТСВ-2К-1 Fluke модели 9190A исполнение «-Р»	1 шт. 1 шт.
- кейс для хранения и перевозки	Кейс	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯКИН.665600.676 РЭ2	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Комплексы поверочные портативные КПП-2», раздел 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

Технические условия «Комплексы поверочные портативные КПП-2. ЯКИН.665600.676 ТУ2».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Лаборатория новых информационных технологий «ЛАНИТ»

(ЗАО «ЛАНИТ»)

ИНН 7727004113

Юридический адрес: 105066, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, ул. Доброслободская, д.5, пом. I, эт./ком. 2/17д

Адрес: 129075, г. Москва, Мурманский пр-д, д.14, корп.1

Телефон: +7 (495) 967-66-50

Web-сайт: www.lanit.ru

E-mail: lanit@lanit.ru

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 «04» апреля 2023 г. № 727

Регистрационный № 54553-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ

Назначение средства измерений

Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ (в дальнейшем - установки) предназначены для измерения объема или массы сжиженных углеводородных газов, углеводородных фракций С₃, С₄, С₅, С₆, и других низкокипящих жидкостей неагрессивных к проточной части установок.

Описание средств измерений

Принцип действия установок основан на измерении количества (объема или массы) сжиженных углеводородных газов при помощи счетчиков жидкости, первичных преобразователей объема или массовых расходомеров кориолисового типа.

Установки состоят из счетчика или первичного преобразователя объема, или массового расходомера, фильтра, газоотделителя, отсечных или регулирующих клапанов, запорной и предохранительной арматуры, электронного блока управления. Корпус установок может комплектоваться обогревателями.

Установки различаются по модификациям. Модификации установок приведены в таблице 1.

Модификации установок различаются по условиям применения.

УИЖГЭ - АМ - используются при заправке автомобилей и баллонов по ГОСТ 15860-84 во всем диапазоне рабочих температур окружающего воздуха и рабочей среды, оснащаются системой контроля и ограничения наполнения на основе тензорезистивного датчика и весоизмерительного преобразователя.

УИЖГЭ - АЦ - используются на автомобильных цистернах, а также на установках предназначенных для учета сжиженных углеводородных газов при наливке или сливе автомобильных или железнодорожных цистерн во всем диапазоне рабочих температур окружающего воздуха и рабочей среды.

УИЖГЭ - ТТ – используются при транспортировке по трубопроводам во всем диапазоне рабочих температур окружающего воздуха и рабочей среды.

Работа установок при прямом методе динамического измерения массы основана на измерении массы жидкой фазы сжиженных углеводородных газов (СУГ), либо как разность масс жидкой и паровой фаз СУГ.

Работа установок при косвенном методе динамического измерения массы СУГ основана на вычислении только жидкой фазы, либо разности жидкой и возвращенной паровой фазы СУГ при помощи первичных преобразователей объема, датчиков температуры, датчиков плотности. Масса СУГ вычисляется по результатам измерения объема, температуры и плотности рабочей среды.

Таблица 1 – Модификации установок

Модификации установок	Первичные преобразователи	Показывающее устройство
УИЖГЭ-АМ УИЖГЭ-АЦ УИЖГЭ-ТТ	- поршневые: ПЖ-4-25; «Yenen»; - счетчики жидкости СЖ (СЖ-ППО, СЖ-ППВ, СЖ-ППТ), Госреестр №44417-10 № 59916-15 - - «Liquid Controls»; - «Liqua-Tech»; - массовые расходомеры: 1) счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. DS, DH, DT, DL, CMF, F, R, T, CNG050, H, LF, Госреестр №45115-10 2) счетчики-расходомеры массовые Micro Motion, Госреестр №45115-16; 3) расходомеры массовые Endress +Hauser, Госреестр №15201-07, №15201-11; 4) расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS, Госреестр №78635-20; 5) расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400, Госреестр №77658-20; 6) счетчики-расходомеры массовые МЛ, Госреестр №75212-19; 7) счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260, Госреестр №42953-09; 8) счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак, Госреестр № 47266-16.	Электронный блок управления

В зависимости от поставки установки могут комплектоваться плотномерами ПЛОТ-3 (Госреестр №20270-07; №20270-12) и следующими блоками управления: блок управления (БУ) или центральный блок управления (ЦБУ) или контроллер универсальный программируемый (КУП) или контроллер модульный конфигурируемый (КМК). По требованию заказчика электронный блок управления установок может комплектоваться пультом дистанционного управления (на базе контроллера «Весна-ТЭЦ2-3К» или ПДУ «Весна-ТЭЦ») и/или АРМ оператора налива и слива.

Данные установки относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, обслуживаемым и многофункциональным изделиям.

Общий вид модификаций установок представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид модификаций установок

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на результат измерений, на блоках управления устанавливаются свинцовые (пластмассовые) пломбы, несущие на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя), который наносится методом давления.

Схема пломбировки электронных блоков управления ЦБУ и БУ представлена на рисунке 3, КМК представлена на рисунке 4, КУП представлена на рисунке 5. Электронный блок управления БУИ имеет механическую защиту (внутренние полости корпуса залиты компаундом на основе эпоксидной смолы).

Заводской номер в виде цифр и знак утверждения типа установок наносится на маркировочную табличку на корпусе установки фотохимическим или гальваническим способом, в формуляр и в паспорт типографским способом. Схема расположения маркировочной таблички представлена на рисунке 2.

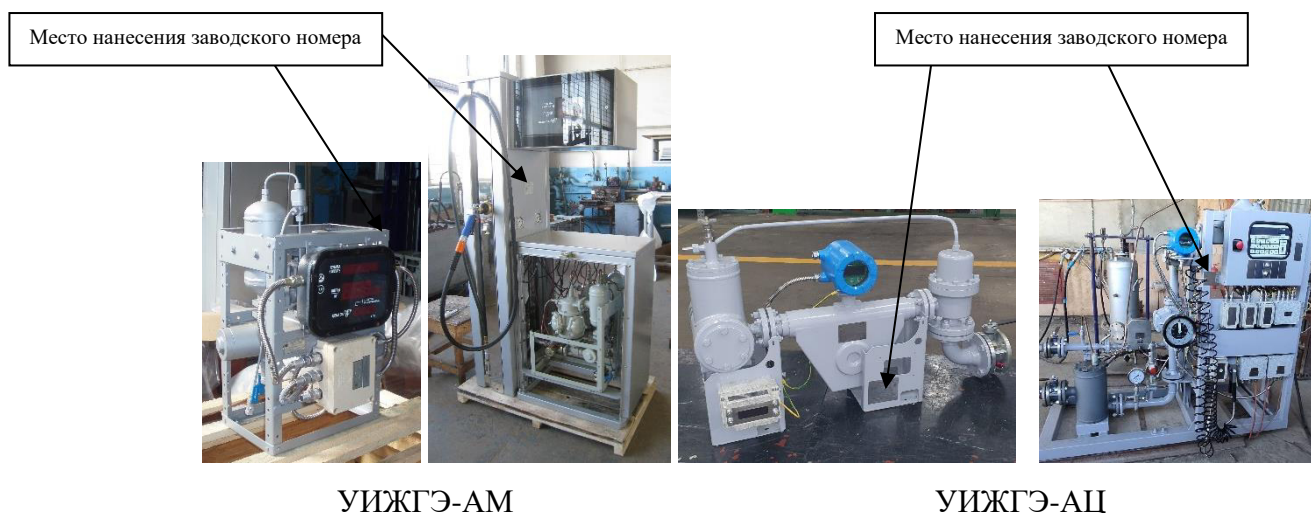


Рисунок 2 - Расположение маркировочной таблички и знака утверждения типа.

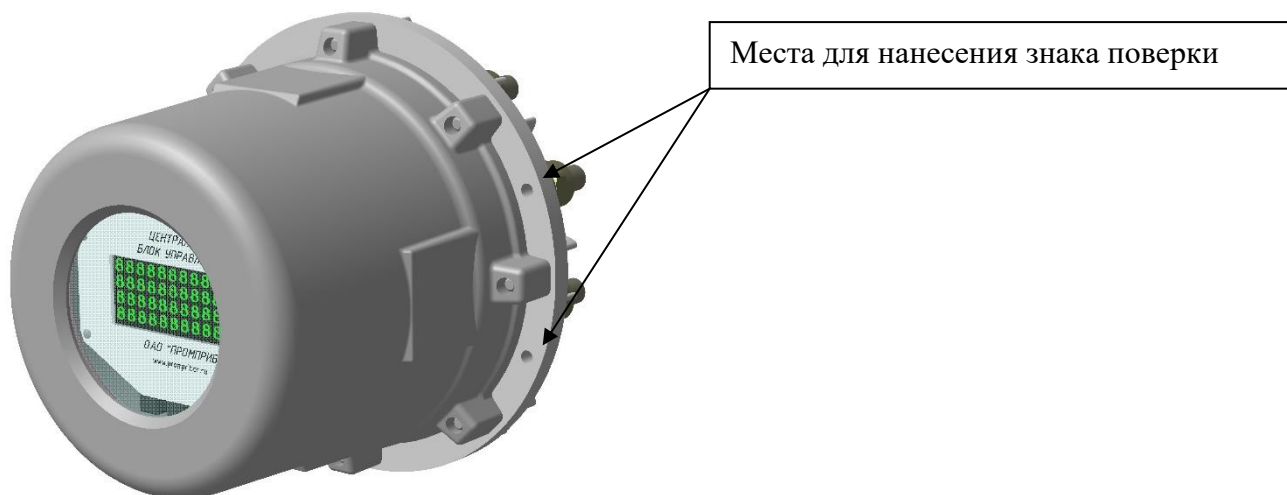


Рисунок 3 – Схема пломбировки электронных блоков управления ЦБУ и БУ

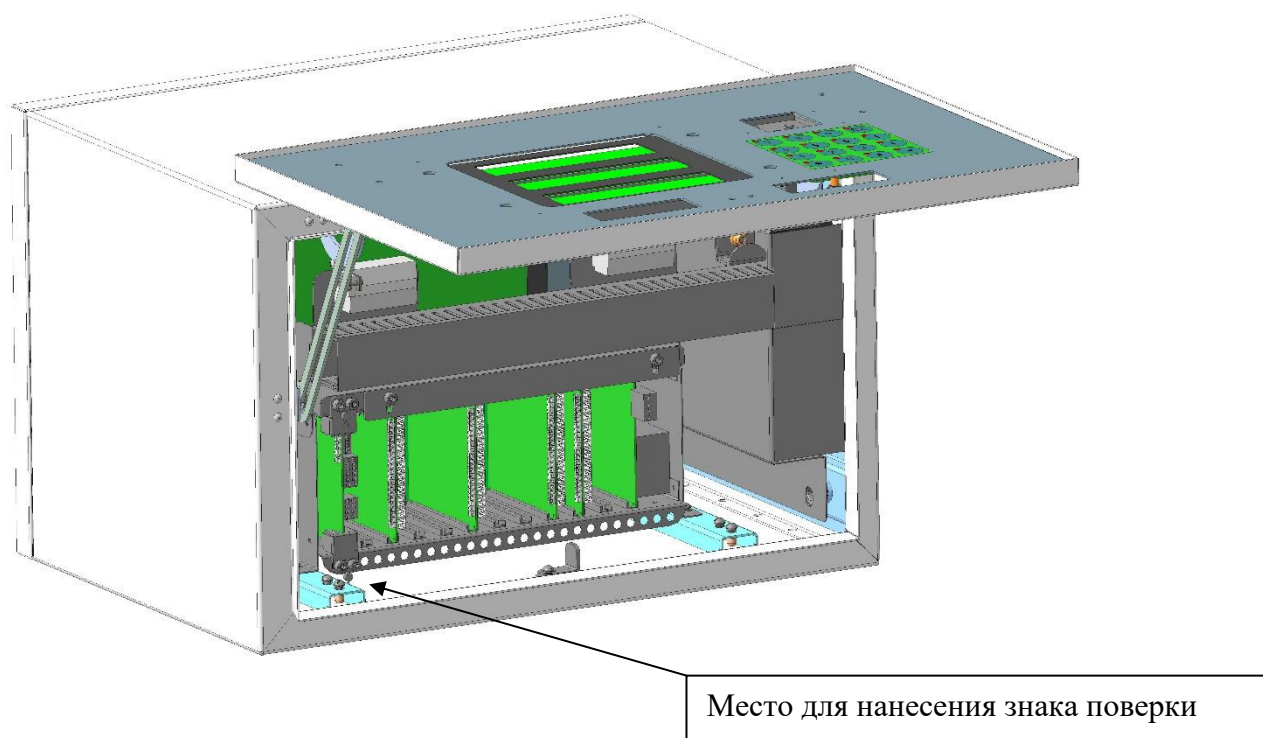


Рисунок 4 – Схема пломбировки электронного блока управления КМК



Рисунок 5 – Схема пломбировки электронного блока управления КУП

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок обеспечивает прием и обработку информации от первичных преобразователей и внешних систем управления, а также управление исполнительными устройствами в соответствии с заложенным алгоритмом. ПО представляет собой комплекс программных средств, объединенных функционально, но разделенных аппаратно и находящихся в отдельных устройствах установок. Метрологически значимая часть ПО установок находится в электронных блоках управления, ПО АРМ оператора налива и слива и пульта управления (на базе контроллера «Весна-ТЭЦ2-3К» или ПДУ «Весна-ТЭЦ») предназначены для визуализации процесса измерений.

Перечень идентификационных параметров метрологически значимого программного обеспечения, приведен в таблицах 2 - 8.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ЦБУ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СВУ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	6.0045
Цифровой идентификатор ПО	CRC32: 007C63A1

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО БУИ и БУ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВУИ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01
Цифровой идентификатор ПО	CRC16: 0x6D49

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО КМК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КМК
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01
Цифровой идентификатор ПО	CRC16: 0xE84A

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО КУП

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KUP ver.0F
Номер версии (идентификационный номер ПО)	07
Цифровой идентификатор ПО	CRC16: 0x4A47

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО «Весна-ТЭЦ2-3К»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TR
Номер версии (идентификационный номер ПО)	08
Цифровой идентификатор ПО	CRC32: 0x005309CD

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО «Весна-ТЭЦ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VST
Номер версии (идентификационный номер ПО)	33
Цифровой идентификатор ПО	CRC32: 0x00387B12

Таблица 8 – Идентификационные данные ПО АРМ оператора налива и слива

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ARM	
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2B	2C
Цифровой идентификатор ПО	CRC32: 542F6EA2	MD5: 99E992D40A2E7FEA5 B4C7F3BBE815AC9

Защита от несанкционированного доступа к ПО АРМ оператора налива и слива и пульту управления (на базе контроллера «Весна-ТЭЦ2-3К» или ПДУ «Весна-ТЭЦ») достигается встроенными средствами.

Метрологические характеристики Колонок нормированы с учетом влияния ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установок приведены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 – Метрологические характеристики установок

[illegible]

Таблица 10 – Основные технические характеристики установок

Параметры	УИЖГЭ-АМ		УИЖГЭ - АЦ					УИЖГЭ-ТТ		
Диаметр условного прохода, мм	10	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Минимальное давление, МПа	0,25									
Рабочее давление, МПа	1,6									

Продолжение таблицы 10

Параметры	УИЖГЭ-АМ		УИЖГЭ - АЦ					УИЖГЭ-ТТ		
Диаметр условного прохода, мм	10	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Максимальное давление, МПа	2,5									
Температура рабочей среды, °С	от - 40 до + 50									
Тип рабочей среды	сжиженные углеводородные газы, углеводородные фракций С ₃ , С ₄ С ₅ , С ₆ , и другие низкокипящие жидкости неагрессивные к проточной части установок)									
Кинематическая вязкость рабочей среды, мм ² /с (сСт)	от 0,18 до 0,55									
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха при t=35 °С, %, не более	от - 60 до + 50 от 84,0 до 106,7 95									
Верхний предел показаний отсчетного устройства, дм ³ или кг, не менее:										
- разового учета	999,99	999,99	9999,99	9999,99	9999,99	9999,99	99999,9	99999,9	99999,9	99999,9
- суммарного учета	999999	999999	999999	999999	999999	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999
Габаритные размеры, мм, не более										
длина,	1030	1030	1272	1272	1272	1450	2350	2520	2550	2550
ширина,	600	600	822	822	822	600	996	1020	1200	1350
высота	1930	2114	650	650	650	650	1070	1120	1700	1700
Масса, кг, не более	135	170	70	78	65	82	204	240	275	297
Напряжение питания установки, В	220 ⁺²² ₋₃₃ ; 380 ⁺³⁸ ₋₅₇									
Частота напряжения питания, Гц	50 ± 1									
Средняя наработка на отказ, ч., не менее	10000									
Полный средний срок службы, лет, не менее	10									

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку установок фотохимическим или гальваническим способом и в центр титульных листов руководства по эксплуатации, формуляра и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки должен соответствовать таблице 11.

Таблица 11 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ	УИЖГЭ-АМ УИЖГЭ-АЦ УИЖГЭ-ТТ	1 экз.	Модификация или исполнение по заказу потребителя
Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ-АМ. Руководство по эксплуатации. Часть 1.	703.00.00.00.00 РЭ	1 экз.	
Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ-АЦ. Руководство по эксплуатации. Часть 2	703.00.00.00.00 РЭ01	1 экз.	
Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ-ТТ. Руководство по эксплуатации. Часть 3	703.00.00.00.00 РЭ02	1 экз.	
Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ. Формуляр	703.00.00.00.00 ФО	1 экз.	
Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ. Паспорт	703.00.00.00.00 ПС	1 экз.	
Комплект ЗИП		1 компл.	
Комплект эксплуатационных документов на составные части		1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений

Содержатся в пп. 1.6; 4.3 документа 703.00.00.00.00 РЭ: «Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ. Руководство по эксплуатации» (Часть 1-Часть 3).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству 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»;

ТУ 4213-147-05806720-2000. Установки измерения объема или массы сжиженных газов УИЖГЭ. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ливенка» (ООО «Ливенка»)
ИНН 5702007662

Адрес: 303854, Орловская обл., г. Ливны, ул. Елецкая, д. 58

Телефон/факс: (48677) 7-30-55, 2-16-89

e-mail: azs@prompribor.ru

Web-сайт: www.livenka.ru

Акционерное общество «Промприбор» (АО «Промприбор»)

ИНН 5702000191

Адрес: 303738, Орловская обл., г. Ливны, ул. Индустриальная, д. 2п

Телефон/факс: (48677) 7-77-22, 7-77-85

e-mail: sales@prompribor.ru

Web-сайт: www.prompribor.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

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

Телефон: (843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.