

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» декабря 2021 г. № 2789

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

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Система измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое»	-	607	81065-21	Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Восток» (ООО «Газпромнефть-Восток»), Томская область, г. Томск	-	МП 362-18	-	Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Восток» (ООО «Газпромнефть-Восток»), Томская область, г. Томск	ФБУ «Томский ЦСМ», г. Томск
2.	Анализаторы влажности	FAS исполнения FAS-W	-	72752-18	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел» (ООО «НПО «Вымпел»), Московская обл., г. Дедовск	-	МП-242-2240-2018	-	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел» (ООО «НПО «Вымпел»), Московская обл., г. Дедовск	Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Иркутск
3.	Измерители	PTE, Mentor	-	63764-16	Фирма	-	МП 63764-16	-	Общество с	ФГУП «ВНИИМС»,

	параметров релейной защиты	12			«EuroSMC, S.A.», Испания				ограниченной ответственностью «КС-Энерго» (ООО «КС- Энерго») г. Москва	г. Москва
--	-------------------------------	----	--	--	-----------------------------	--	--	--	---	-----------

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров релейной защиты РТЕ, Mentor 12

Назначение средства измерений

Измерители параметров релейной защиты РТЕ, Mentor 12 (далее по тексту – измерители) предназначены для воспроизведения и измерений:

- напряжения переменного и постоянного тока;
- силы переменного и постоянного тока;
- временных интервалов;
- частоты;
- фазового угла.

Описание средства измерений

Область применения измерителей – проверка электромеханических характеристик устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) при проведении испытаний и технического обслуживания. Измерители применяются для проверки как однофазных, так и трехфазных релейных защит и позволяют выполнять испытания всех типов реле: от электромеханических до цифровых.

Принцип действия измерителей заключается в формировании испытательных сигналов с заданными параметрами и регистрации откликов на них. При этом входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются микропроцессором и результаты измерений индицируются на встроенном дисплее.

Измерители оснащены встроенными шаблонами, автоматизирующих процесс тестирования элементов релейных защит и снятие их характеристик.

Измерители могут генерировать испытательные сигналы по независимым каналам напряжения и тока. Амплитуды и фазы каждого из сигналов устанавливаются независимо.

Основные узлы измерителей: генератор тока; генератор напряжения; датчики тока и напряжения; микропроцессор (для Mentor 12 – встроенный компьютер); автотрансформатор; трансформатор; запоминающее устройство; силовые ключи управления; система защиты от аварийных ситуаций; схема интерфейсов; блок питания; дисплей (индикатор).

Устройства выпускаются в виде ряда модификаций: РТЕ-50-СЕ, РТЕ-50-СЕ pro, РТЕ-50-СЕТ, РТЕ-100-С, РТЕ-100-С plus, РТЕ-100-С pro, РТЕ-100-V, РТЕ-300-V, Mentor 12, отличающихся функциональностью (однофазные или трехфазные, число каналов напряжения и тока, и т.д.), режимами работы, конструкцией и комплектом поставки.

Отличия модификаций измерителей серии РТЕ приведены в таблице 2.

В зависимости от количества встроенных генераторов напряжения и тока измерители Mentor 12 могут иметь ряд различных конфигураций (см. таблицу 3). Для увеличения выходной мощности генераторы напряжения и тока могут соединяться последовательно/параллельно.

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней энергонезависимой памяти измерителей, так и переданы на внешний персональный компьютер (ПК). Для связи с ПК измерители PTE оснащаются интерфейсом RS-232, измерители Mentor 12 - интерфейсами RS-232, USB, Ethernet, IEC61850 (опция). Измерители Mentor 12 оснащены параллельным портом (Centronics) для подключения принтера.

Измерители PTE функционируют как в режиме автономного управления, так и в режиме дистанционного управления с внешнего ПК. Для работы в режиме дистанционного управления на внешнем ПК должно быть предустановлен пакет программного обеспечения «PTE-COM».

Для расширения функциональных возможностей измерители PTE могут соединяться как между собой, так и с опциональными устройствами через шину BUS-PTE.

В качестве опций измерители PTE могут комплектоваться:

- модулем PTE-FCB (для тестирования автоматов защиты в полевых условиях);
- модулем PTE-FCC (дополнительная внешняя нагрузка);
- модулем PTE-FCE (внешний таймер);
- модулем PTE-FCF (источник регулируемого напряжения 0 - 120 В);
- модулем PTE-FCG (внешний источник питания для тестируемого реле);
- модулем PTE-FCH (адаптер для измерения внешнего напряжения до 1000 В);
- модулем PTE-FCL (дополнительный источник регулируемого напряжения для модификации PTE-100-C plus);
- модулем PTE-FCN (дополнительный источник регулируемого напряжения для модификаций PTE-50-CE pro, PTE-100-C pro);
- модулем PTE-12 (для связи измерителя с ПК под управлением ПО «PTE-COM»);
- модулем PTE-GPS (для синхронизации оборудования PTE);
- модулем PTE-SER (усилитель выходного напряжения для модификации PTE-50-CET);
- модулем PTE-30-CH (внешний цифровой таймер для модификаций PTE-100-V и PTE-300-V).

В качестве опций измерители Mentor 12 могут комплектоваться:

- модулем Mentor-GPS (приемник GPS, антенна, кабель);
- адаптером Mentor-IRIGB (для синхронизации с другими энергосистемами);
- модулем Mentor-MD1V (дополнительный усилитель напряжения);
- модулем Mentor-MD1C (дополнительный усилитель тока);
- модулем Mentor-MD3V (дополнительный усилитель напряжения на три канала);
- модулем Mentor-MD3C (дополнительный усилитель тока на три канала);
- модулем Mentor-IR (ИК-порт).

Конструктивно измерители PTE выполнены в металлических корпусах с откидной верхней крышкой. Органы управления, индикации, разъемы питания и интерфейсов связи, измерительные входы расположены на лицевой панели корпуса. Модификации PTE-100-C, PTE-100-C plus, PTE-100-C pro также изготавливаются в пластиковых корпусах.

Измерители Mentor 12 выполнены в металлическом корпусе в виде системного блока ПК. На торцевой панели расположен поворотный сенсорный ЖК-дисплей. На боковой панели корпуса расположены измерительные входы, разъемы питания и интерфейсов связи, подключения внешнего монитора (VGA), клавиатуры и манипулятора типа «мышь».

Питание измерителей осуществляется от сети питания переменного тока

Приборы относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Внешний вид измерителей приведен на рисунках 1 – 10.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след. Знак поверки наносится на лицевую панель.

Место нанесения заводских (серийных номеров) – на тыльной панели корпуса на металлизированной самоклеящейся подложке; способ нанесения – сублимационная печать; формат – цифровой код в формате XXX.XXX. Для модификаций РТЕ-50-СЕ pro, РТЕ-100-С plus и РТЕ-100-С pro цифровой код имеет формат XXX.XXX / XXX.XXX.



Рис. 1 – Измерители РТЕ-50-СЕ (pro)



Рис. 2 – Измеритель РТЕ-50-СЕТ



Рис. 3 – Измеритель РТЕ-100-С



Рис. 4 – Измеритель РТЕ-100-С plus



Рис. 5 – Измеритель PTE-100-C pro



Рис. 6 – Измеритель PTE-100-V



Рис. 7 – Измеритель PTE-300-V

Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Рис. 8 – Измеритель Mentor 12



Рис. 9 – Измеритель РТЕ-100-С в пластиковом корпусе



Рис. 10 – Измеритель РТЕ-100-С pro в пластиковом корпусе

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного ПО, которое заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство приборов предприятием-изготовителем и недоступно для пользователя. Характеристики встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Внешнее ПО (ROOTS) предназначено для тестирования т.н. «интеллектуальных» цифровых реле (IED). ПО не является метрологически значимым.

Внешнее ПО (EUROFAULT) предназначено для анализа поведения реле в переходных режимах и при авариях путем воспроизведения ранее записанных режимов. ПО не является метрологически значимым.

Внешнее ПО (PTE-COM) позволяет дистанционно управлять устройствами серии РТЕ с внешнего ПК. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций	
	РТЕ	Mentor 12
Идентификационное наименование ПО	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	—	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	—	—
Другие идентификационные данные (если имеются)	—	—

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Функциональные характеристики измерителей PTE

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	PTE-50-CE	PTE-50-CE pro	PTE-50-CET	PTE-100-C	PTE-100-C plus	PTE-100-C pro	PTE-100-V	PTE-300-V
Число выходных каналов напряжения	1	1	3	1	1	1	1	3
Число выходных каналов тока	1	1	3	1	1	1	1	3
Генератор гармоник	До 5-ой	До 5-ой	До 5-ой	нет	нет	нет	До 7-ой	До 7-ой
Генератор частот, Гц	нет	нет	нет	нет	нет	нет	40 – 420	40 – 420
Цифровой таймер	да	да	да	да	да	да	нет	нет
Дополнительный выход напряжения постоянного тока	с модулем PTE-FCG	с модулем PTE-FCG	с модулем PTE-FCG	есть	есть	есть	с модулем PTE-FCG	с модулем PTE-FCG
Дополнительный выход напряжения переменного тока	нет	с модулем PTE-FCN	нет	нет	с модулем PTE-FCL	с модулем PTE-FCN	нет	нет

Таблица 3 – Функциональные характеристики измерителей Mentor 12

Модификация прибора	Число каналов напряжения	Число каналов тока	Режимы работы
Mentor 12 3v 3i	3	3	3 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 3 тока (0 – 25 А)
Mentor 12 4v 3i	4	3	4 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 3 тока (0 – 25 А)
Mentor 12 4v 4i	4	4	4 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 4 тока (0 – 25 А)
Mentor 12 3v 6i	3	6	3 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 6 токов (0 – 25 А)
Mentor 12 6v 3i	6	3	6 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 3 токов (0 – 25 А)
Mentor 12 4v 6i	4	6	4 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 6 токов (0 – 25 А)
Mentor 12 6v 6i	6	6	6 напряжения (0 – 150 В или 0 – 5 А)* и 6 токов (0 – 25 А)
Примечание: * – каналы напряжения конвертируются в токовые			

Таблица 4 – Технические характеристики измерителей РТЕ

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	PTE-50-CE	PTE-50-CE pro	PTE-50-CET	PTE-100-C	PTE-100-C plus	PTE-100-C pro	PTE-100-V	PTE-300-V
Электрическое питание	Сеть переменного тока напряжением от 207 до 253 В частотой 50/60 Гц							
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	300×200×200		442×327×200	300×200×200 (385×308×253) ¹⁾			300×200×200	442×327×200
Масса, кг	13,5	13,5	25	13,5 (15,6) ¹⁾	15,5 (17,6) ¹⁾	15,5 (17,6) ¹⁾	13,5	22
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23±5 до 80							
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 55 до 95							
Примечание – ¹⁾ в пластиковых корпусах								

Таблица 5 – Технические характеристики измерителей Mentor 12

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание	Сеть переменного тока напряжением от 100 до 260 В частотой от 40 до 70 Гц
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	422×254×511
Масса, кг	от 22,5 до 29,8
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23±5 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 50 до 95

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей РТЕ-50-СЕ, РТЕ-50-СЕ pro, РТЕ-50-СЕТ (для модификации РТЕ-50-СЕТ параметры указаны для одного канала)

Воспроизводимая/измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока, В	0 – 6,250	0,001	$\pm 0,005 \cdot U$
	0 – 150,0	0,1	
	0 – 140,0*	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока, А**	0 – 0,330	0,001	$\pm 0,005 \cdot I$
	0 – 8,000	0,001	
	0 – 25,00	0,01	
	0 – 50,00	0,01	
Временной интервал, с	0,001 – 99999	0,001	$\pm(0,0001 \cdot t + 1 \text{ е.м.р.})$
Фазовый угол, градусов	0 – 359,9	0,1	$\pm 0,5$
Примечания: * – с модулем РТЕ-FCN для модификации РТЕ-50-СЕ pro; ** – только воспроизведение; U – воспроизводимое/измеряемое напряжение, В; I – воспроизводимая сила тока, А; t – измеряемый временной интервал, с; е.м.р. – единица младшего разряда			

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей РТЕ-100-С, РТЕ-100-С plus, РТЕ-100-С pro

Воспроизводимая/измеряемая физическая величина	Диапазон (предел) измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока, В	10/20/40/200	0,01/0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока, В	0 – 250,0	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока, В	0 – 300,0*	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока, В	0 – 140,0**	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 250,0	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 350,0	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 400,0*	0,1	$\pm(0,01 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока, А***	5/25/50/100	0,001/0,01	$\pm(0,01 \cdot I + 1 \text{ е.м.р.})$
Временной интервал, с	0,001 – 99999	0,001	$\pm(0,0001 \cdot t + 1 \text{ е.м.р.})$
Частота, Гц	20 – 2000	0,01/0,1/1	$\pm(0,003 + 1 \text{ е.м.р.})$
Фазовый угол, градусов****	0 – 359,9	0,1	$\pm(2 + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечания: * – до 1000 В с модулем РТЕ-FCH; ** – с модулями РТЕ-FCL, РТЕ-FCN; *** – только воспроизведение; **** – кроме модификации РТЕ-100-С; U – воспроизводимое/измеряемое напряжение, В; I – воспроизводимая сила тока, А; t – измеряемый временной интервал, с; е.м.р. – единица младшего разряда			

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей РТЕ-100-V, РТЕ-300-V (для модификации РТЕ-300-V параметры указаны для одного канала)

Воспроизводимая/измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока, В	0 – 6,250	0,001	$\pm 0,005 \cdot U$
	0 – 150,0	0,1	
	0 – 300,0	0,1	
Сила переменного тока, А*	0 – 0,330	0,001	$\pm 0,005 \cdot I$
	0 – 8,000	0,001	
Частота, Гц	40 – 420	0,01/0,1/1	$\pm(0,003+1 \text{ е.м.р.})$
Фазовый угол, градусов	0 – 359,9	0,1	$\pm 0,5$
Примечания: * – только воспроизведение; U – воспроизводимое/измеряемое напряжение, В; I – воспроизводимая сила тока, А; е.м.р. – единица младшего разряда			

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителей Mentor 12 (параметры указаны для одного канала)

Воспроизводимая/измеряемая физическая величина	Диапазон (предел) измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока, В	0 – 150,000*	0,001	$\pm(0,001 \cdot U + 0,0003 \cdot U_{\text{п.}})$
Напряжение переменного тока, В	0 – 7,07	0,0001	$\pm(0,0007 \cdot U + 0,00015 \cdot U_{\text{п.}})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 212,000*	0,001	$\pm(0,0025 \cdot U + 0,0005 \cdot U_{\text{п.}})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 10,000	0,001	$\pm(0,0002 \cdot U + 0,0002 \cdot U_{\text{п.}})$
Напряжение постоянного тока, В	0 – 10,000	0,001	$\pm(0,001 \cdot U + 0,0003 \cdot U_{\text{п.}})$
Напряжение постоянного тока, В	48/125/250	0,01	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{п.}}$
Сила переменного тока (в режиме реверса), А**	0 – 5,0	0,0001	$\pm(0,002 \cdot I + 0,0005 \cdot I_{\text{п.}})$
Сила переменного тока, А**	0 – 25,0	0,0001	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0003 \cdot I_{\text{п.}})$
Сила постоянного тока (в режиме реверса), А	0 – 5,0	0,0001	$\pm(0,004 \cdot I + 0,0015 \cdot I_{\text{п.}})$
Сила постоянного тока, А	0 – 25,0	0,0001	$\pm(0,002 \cdot I + 0,0003 \cdot I_{\text{п.}})$
Сила постоянного тока, мА	0 – 20,000	0,001	$\pm(0,0002 \cdot I + 0,0002 \cdot I_{\text{п.}})$
Временной интервал, с	0,0001 – 99999	0,0001	$\pm(0,00001 \cdot t + 1 \text{ е.м.р.})$
Частота, Гц	0 – 2000	$10^{-4}/10^{-5}/10^{-6}$	$\pm 0,0001 \cdot F_{\text{п.}}$
Фазовый угол, градусов	0 – 359,9	0,001	$\pm 0,1$
Примечания: * – 5 А в режиме реверса (генератор тока); ** – только воспроизведение; U – воспроизводимое/измеряемое напряжение, В; U _{п.} – верхний предел диапазона воспроизведений/измерений напряжения, В; I – воспроизводимая сила тока, А; I _{п.} – верхний предел диапазона воспроизведений/измерений силы тока, А; t – измеряемый временной интервал, с; F _{п.} – верхний предел диапазона измерений частоты, Гц; е.м.р. – единица младшего разряда			

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплект поставки измерителей РТЕ-50-СЕ, РТЕ-50-СЕ pro, РТЕ-50-СЕТ, РТЕ-100-V, РТЕ-300-V

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров релейной защиты РТЕ (модификация по заказу)	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Кабель измерительный	—	1 шт.
Зажимы типа «крокодил»	—	4 шт.
Кабель RS-232	—	1 шт.
Кабель РТЕ-BUS	—	1 шт.
Предохранитель (набор)	—	1 шт.
Сумка для кабелей и аксессуаров	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 шт.

Таблица 11 – Комплект поставки измерителей РТЕ-100-С, РТЕ-100-С plus, РТЕ-100-С pro

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров релейной защиты РТЕ (модификация по заказу)	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Кабель для измерения тока	—	2 шт.
Зажимы типа «крокодил»	—	8 шт.
Кабели измерительные	—	8 шт.
Адаптер	—	2 шт.
Кабель RS-232	—	1 шт.
Кабель РТЕ-BUS	—	1 шт.
Предохранитель (набор)	—	1 шт.
Провод заземления	—	1 шт.
Сумка для кабелей и аксессуаров	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 шт.

Таблица 12 – Комплект поставки измерителей Mentor 12

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров релейной защиты Mentor 12	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Кабели для измерений	—	28 (40) шт.
Кабель Ethernet	—	1 шт.
Кабель RS-232	—	1 шт.
Предохранитель	—	19 (32) шт.
Адаптер PS/2 для клавиатуры/манипулятора типа «мышь»	—	1 шт.
Адаптер для низковольтных выходов	—	2 шт.
Сумка для кабелей и аксессуаров	—	1 шт.
Транспортный кейс	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 4. «Функции: описание и применение».

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров релейной защиты RTE, Mentor 12

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

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

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Изготовитель

Фирма «EuroSMC, S.A.», Испания

Место нахождения и адрес юридического лица: Poligono Industrial P-29, Calle Buril, 69, 28400 Collado Villalba, Madrid, Spain

Адрес деятельности: Poligono Industrial P-29, Calle Buril, 69, 28400 Collado Villalba, Madrid, Spain

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» декабря 2021 г. № 2789

Регистрационный № 72752-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W

Назначение средства измерений

Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W предназначены для автоматических измерений температуры точки росы и объемной доли влаги в природном газе и других газовых средах (воздух, азот и др.) при избыточном давлении до 10 МПа.

Описание средства измерений

Принцип измерений анализаторов влажности FAS исполнения FAS-W (далее - анализаторы) – оптический конденсационный метод измерения температуры точки росы, основанный на использовании эффекта полного преломления. Для реализации эффекта полного преломления в качестве источника излучения используется лазер с вертикально поляризованным излучением. В результате, когда поверхность зеркала сухая, луч от лазера, падающий на поверхность зеркала под углом Брюстера, полностью преломляется в зеркало. При охлаждении поверхности зеркала элементом Пельтье и появлении капель воды, луч не преломляется в тело зеркала, а рассеивается на сконденсированных каплях. Система фотоэлектронной регистрации реагирует на отражение света от капель воды возрастанием уровня фотосигнала, поступающего с фотоприемника. Уровень сигнала фотоприемника зависит от количества капель воды, сконденсировавшейся на поверхности охлаждаемого зеркала.

Методика измерений температуры точки росы, реализованная в анализаторах, соответствует ГОСТ 20060-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по воде» и ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде».

Анализаторы обеспечивают пересчет измеряемой температуры точки росы в значения объемной доли влаги и массовой концентрации, а также приведение измеренной температуры точки росы к давлению, отличному от рабочего, в соответствии со стандартами:

ГОСТ 8.547-2009, ГОСТ 20060-83, ISO 18453:2004.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Анализаторы представляют собой стационарные одноблочные приборы циклического действия.

Конструктивно анализатор состоит из первичного измерительного преобразователя (далее — ПИП), корпуса, крышки и блока электроники, находящегося внутри корпуса. Первичный преобразователь представляет собой измерительную ячейку, состоящую из диэлектрического охлаждаемого зеркала со встроенным термодатчиком и элементами Пельтье, лазерного диода, фотоприемника и камеры высокого давления, через которую проходит контролируемый газ. Камера высокого давления рассчитана на избыточное давление анализируемой среды до 10 МПа.

Электрическое питание и связь с внешними телекоммуникационными системами обеспечивается путём подключения кабелей через три кабельных ввода (один основной и два дополнительных) к клеммной колодке, находящейся под крышкой прибора. Дополнительные кабельные вводы поставляются отдельно от прибора и монтируются при необходимости.

Анализатор обеспечивает выходные сигналы:

- цифровой интерфейс RS-485 (протокол ModBus/RTU);
- аналоговый выходной сигнал постоянного тока 4–20 мА;
- два аварийных выхода «Alarm» типа «открытый коллектор», нагрузочная способность которых составляет 0,6 А при 125 VAC и 2 А при 30VDC.

Конструкция ПИП имеет специальный сквозной канал (канал охлаждения) для обеспечения свободного потока жидких и газообразных хладагентов. Для охлаждения корпуса анализатора допускается использование различных хладагентов: вода, этиловый спирт, углекислый газ, пропан, природный газ после дросселирования и т. п. Максимальное давление хладагента, подводимого к каналу охлаждения, не должно превышать 1 МПа. Вход и выход канала охлаждения имеют трубную цилиндрическую резьбу G1/8-А для подключения внешних фитингов для подачи хладагентов.

Для проведения измерений газовых сред с температурой точки росы выше или равной температуре окружающей среды, необходимо обеспечить обогрев подводящих линий и корпуса анализатора до температуры выше измеряемой температуры точки росы не менее чем на 5 °С, во избежание выпадения конденсата.

Подключение прибора к внешним газовым системам проводится с помощью обжимного соединения под трубку с наружным диаметром 3 мм либо 6 мм.

Анализатор выпускается в трех исполнениях: А, В и С, отличающихся диапазонами измерений температуры точки росы и объемной доли влаги.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Для исключения несанкционированного доступа к метрологически-значимой части прибора на крепежные винты блока электроники и колпачка ПИП наносятся пломбы. Заводской номер наносится на табличку анализатора методом шелкографии.



Рисунок 1 – Общий вид

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения температуры точки росы и/или объемной доли влаги.

ПО выполняет следующие функции:

- прием, обработка и передача измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- управление режимами первичного измерительного преобразователя (нагрев/охлаждение);
- формирование выходных сигналов (аналогового и цифрового) и передача данных;
- сравнение измеренных значений с установленными пороговыми значениями и выдача сигнализации о достижении этих уровней;
- автоматическая диагностика состояния анализатора.

Анализаторы обеспечивают работу с автономным ПО Hygrovision версии 4.5 или выше.

Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Встроенное ПО идентифицируется посредством цифрового выхода RS485 при подключении анализатора к внешним телекоммуникационным системам.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FAS-W
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.0
Цифровой идентификатор ПО	0xCBD5867D, алгоритм CRC-32
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение А	Исполнение В	Исполнение С
Диапазон измерений температуры точки росы, °C: - диапазон I - диапазон II ¹⁾ - диапазон III	от -30 до +60 от -80 до +20 от -65 до +30	- - -	от -30 до +60 от -80 до +20 от -65 до +30
Диапазон измерений объемной доли влаги, млн ⁻¹ - диапазон I - диапазон II - диапазон III	- - -	от 0,5 до 200·10 ³ от 0,5 до 20·10 ³ от 0,5 до 450·10 ³	от 0,1 до 200·10 ³ от 0,1 до 40·10 ³
Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³	от 0,1 до 600·10 ³		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки росы в диапазоне, °C: - от -80 до -65 °C включ. - св. -65 до -30 °C включ. - св. -30 до +60 °C включ.	±3,0 ±2,0 ±1,5		

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение А	Исполнение В	Исполнение С
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемной доли влаги в диапазоне, %: - от 0,5 до 100 млн ⁻¹ включ. - св. 100 до 200·10 ³ млн ⁻¹ - св. 200 до 450·10 ³ млн ⁻¹		±10 ±5 ±5	
Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал (4...20) мА, %		0,3	
Длительность цикла измерения, мин		от 5 до 15	
¹⁾ При использовании дополнительного охлаждения корпуса прибора. ²⁾ Нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами диапазона выходного токового сигнала.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Расход пробы, дм ³ /мин	от 0,2 до 2
Анализатор выполнен во взрывозащищенном исполнении, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 30852.1-2002, маркировка взрывозащиты	1 Ex d IIC T5 X
Степень защиты оболочки от воздействия твердых тел и воды по ГОСТ 14254-2015	IP67
Выходные сигналы - сигнализация - цифровой - аналоговый (активный)	2 выхода типа «открытый коллектор» ¹⁾ RS485 /протокол Modbus/ RTU, пробой изоляции 500 В выход (4–20) мА, сопротивление нагрузки 400 Ом, пробой изоляции 500 В
Диапазон напряжения питания постоянным током, В	от 20 до 27
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	15
Масса, кг, не более: - анализатор - блок питания DR-60-24	4 0,69
Габаритные размеры (высота х ширина х длина), мм, не более - анализатор - блок питания DR-60-24	185 × 120 × 135 80 × 90 × 60
Средняя наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы анализатора, лет	10
Условия эксплуатации - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С и более низких без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков), % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +70 ¹⁾ до 98 от 84 до 106,7
Параметры анализируемой среды - избыточное давление, МПа, не более - диапазон температуры анализируемой среды, °С	10 от -20 до +80
¹⁾ При использовании анализатора во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок диапазон температур окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на корпусе анализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<u>Основной комплект</u>			
ВМПЛ2.848.008	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	1	
КРАУ8.046.155	Крышка	1	Для транспортировки анализатора
ВМПЛ8.054.011	Крышка	1	Для газоподвода
КРАУ8.331.003	Ключ для крышек	1	
	Ватные палочки для чистки зеркала	1	Упаковка 50 шт.
	Источник питания DR-60-24	1	
1.622.1600.50	Кабельный ввод	2	Дополнительные кабельные вводы
1.325.1600.50	Уплотнительное кольцо	2	Для монтажа дополнительных кабельных вводов
<u>Эксплуатационная документация</u>			
ВМПЛ2.848.008 РЭ	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Руководство по эксплуатации	1	
МП-242-2240-2018	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Методика поверки	1	
ВМПЛ2.848.008 ФО	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Формуляр	1	
	Свидетельство о поверке	1	
<u>Оборудование, поставляемое по спецзаказу</u>			
	Преобразователь интерфейсов RS485/RS232/USB для подключения анализатора к технологическому компьютеру.		
	Термочехол для установки анализатора непосредственно на трубопроводе		
	Блок внешней индикации измеренных значений		
	Датчик абсолютного давления во взрывозащищенной оболочке		
	Погружной газоподвод для монтажа анализатора непосредственно на газопровод		
Примечание — При заказе анализатора влажности FAS-W совместно с системой подготовки газа, анализатор поставляется уже смонтированным на систему.			

Сведения о методиках (методах) измерений

ВМПЛ2.844.001 РЭ «Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W. Руководство по эксплуатации», раздел 1

ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде»

ГОСТ 20060-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по воде»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам влажности FAS исполнения FAS-W

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

ВМПЛ2.848.008 ТУ Анализаторы влажности FAS. Технические условия.

ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел» (ООО «НПО «Вымпел»)

ИНН 5017084907

Адрес: 143530, Московская обл., Истринский р-он, г. Дедовск, Школьный проезд, д.11

Телефон: 8 (495) 992-38-60, факс: 8 (495) 992-38-60 (доб.105)

E-mail: dedovsk@npovympel.ru

Web-сайт: www.vympel.group

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

ИНН 7809022120

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web сайт www.vniim.ru

E-mail info@vniim.ru,

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (Восточно-Сибирский филиал)

ИНН 5044000102

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57

Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Тел.: (3952) 46-83-03, факс: (3952) 46-38-48

Web сайт www.vniiftri-irk.ru

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» декабря 2021 г. № 2789

Регистрационный № 81065-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1504
ПСП «Лугинецкое»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое» (далее – СИКН) предназначена для измерений массы и показателей качества нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы счетчиков-расходомеров массовых, преобразователей температуры, давления, плотности, объемной доли воды в нефти по линиям связи поступают в комплекс измерительно-вычислительный, который их преобразует и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму как разность массы брутто нефти и массы балласта, определяемой по результатам лабораторных исследований пробы нефти, как общая массы воды, хлористых солей и механических примесей в нефти. Часть измерительных компонентов СИКН формируют измерительные каналы (ИК), метрологические характеристики которых определяются комплектным методом.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (БИК), блока поверочной установки (БПУ), системы обработки информации (СОИ). Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на СИКН и ее компоненты.

В состав СИКН входят измерительные компоненты, приведенные в таблице 1. Измерительные компоненты могут быть заменены в процессе эксплуатации на однотипные с аналогичными метрологическими характеристиками.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF, модификации CMF300 (далее – СРМ)	45115-10
Преобразователи измерительные 644	14683-09
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65	22257-11
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-10
Преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835	52638-13

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ
Преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835	15644-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-05
Счетчик нефти турбинный МИГ, исполнение 32Ш	26776-08
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	303-91
Манометры показывающие точных измерений МПТИ	53902-13
Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная OGSB (далее – ТПУ)	44252-10
Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРUS-L») с «горячим» резервированием (далее – ИВК)	43239-09

СИКН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) автоматическое измерение массы брутто нефти, плотности нефти, объемной доли воды в нефти, избыточного давления и температуры нефти;
- 2) автоматический и ручной отбор проб;
- 3) вычисление массы нетто нефти при вводе с клавиатуры АРМ оператора значений содержания воды, хлористых солей и механических примесей, определенных в лаборатории;
- 4) выполнение контроля метрологических характеристик (КМХ):
 - рабочего и резервного СРМ по ТПУ;
 - рабочего преобразователя плотности (ПП) по резервному ПП;
 - рабочего и резервного ПП по результатам измерений плотности в лаборатории;
 - рабочего влагомера по резервному влагомеру;
 - рабочего и резервного влагомеров по результатам измерений объемной доли воды в лаборатории;
- 5) регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов, протоколов, актов.

Пломбирование компонентов СИКН от несанкционированного доступа осуществляется в соответствии с описаниями типов СИ и МИ 3002-2006.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИКН обеспечивает реализацию функций СИКН. ПО СИКН реализовано в ИВК и АРМ оператора. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ИВК	АРМ оператора
Идентификационное наименование ПО	Formula.o	«Rate АРМ оператора УУН»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.05	2.3.1.1
Цифровой идентификатор ПО	DFA87DAC	B6D270DB

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 20 до 136
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	$\pm 0,35$

Таблица 4 – Состав и основные метрологические характеристики ИК с комплектным методом определения метрологических характеристик

Наименование ИК	Количество ИК	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК
		Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
ИК массового расхода нефти	2	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion	Комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л»	от 20 до 136 т/ч	$\pm 0,25$ %

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858–2002
Количество измерительных линий, шт.	2
Диапазон избыточного давления нефти, МПа	от 0,04 до 4,00
Диапазон температуры нефти, °С	от +2 до +30
Плотность нефти при температуре 20 °С и избыточном давлении, равном нулю, кг/м ³	от 700 до 900
Кинематическая вязкость нефти при рабочей температуре, сСт	от 1,0 до 15,0
Массовая доля воды, %, не более	0,50
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	100
Содержание свободного газа	Не допускается
Режим работы СИКН	Непрерывный
Параметры электрического питания СИКН: – напряжение переменного тока измерительных цепей, В – напряжение переменного тока силовых цепей, В – частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 22 380 $\pm$ 38 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды для средств измерений в составе БИЛ, БИК и БПУ, °С – температура окружающей среды для средств измерений в составе СОИ, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +25 от +15 до +30 от 30 до 90 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое», заводской № 607	-	1 шт.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое»	-	1 экз.
ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое». Методика поверки	МП 362-18	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений с применением системы измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое» (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ ФР.1.29.2020.38252).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 1504 ПСП «Лугинецкое»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2018 г. № 256 «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»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Домодедовский опытный машиностроительный завод» (ООО «ДОМЗ»)

ИНН 7710535349

Адрес: 142005, Московская область, г. Домодедово, ул. Кирова, д. 27

Испытательный центр

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

Адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013.