

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М

Назначение средства измерений

Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М (далее - счетчики) предназначены для измерений и учета электрической активной энергии в двухпроводных сетях переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21, а также измерений параметров сети: напряжения переменного тока, силы переменного тока и активной мощности.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений силы и напряжения переменного тока, активной электрической энергии и мощности по измеренным мгновенным значениям входных сигналов силы и напряжения переменного тока.

Конструктивно счетчики выполнены в виде единого корпуса с крышкой клеммной колодки. В конструкцию счётчиков входят следующие функциональные узлы: датчик тока, микроконтроллер, энергонезависимая память, интерфейсы связи, жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ) для просмотра информации, клавиатура из двух кнопок.

В зависимости от модификации, в счетчиках имеются следующие интерфейсы связи: оптический порт, EIA485, M-Bus. В состав счетчиков, в соответствии со структурой условного обозначения модификаций, представленной в таблице 1, могут входить дополнительные устройства: устройство внешнего питания интерфейса, датчик контроля вскрытия крышки, устройство хранения профилей нагрузки.

Счётчики обеспечивают учет следующих данных:

- активной электрической энергии нарастающим итогом в целом и отдельно по каждому тарифу, а также на конец месяца и конец суток;
- профиля активной мощности, усредненной на заданном интервале времени;
- максимальных месячных значений активной мощности, усредненных на заданном интервале;
- текущих данных даты и времени;
- действующего тарифа;
- коэффициента активной мощности с ненормируемой точностью;
- частоты измерительной сети с ненормируемой точностью.

Счетчики обеспечивают измерение и вывод на индикацию:

- среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока;
- среднеквадратических значений силы переменного тока;
- активной мощности, усредненной на интервале в 1 с (в дальнейшем - мощности).

Счетчики выпускаются в модификациях, отличающихся исполнением корпуса, классом точности при измерении активной электрической энергии, базовым (максимальным) током, типом встроенного интерфейса и наличием дополнительных устройств.

Структура условного обозначения модификаций счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Структурная схема обозначения счетчиков

CE 102M	X	X	4	X	-X	L	X
Наличие дополнительного устройства: N – внешнее питание интерфейса; Z – устройство хранения профилей нагрузки; V – датчик контроля вскрытия крышки							
L – наличие подсветка ЖКИ							
Тип встроенного интерфейса: J – оптический порт; A – EIA485; B – M-Bus							
Базовый (максимальный) ток: 5 – 5(60) А; 8 – 10(100) А							
Номинальное фазное напряжение переменного тока: 4 – 230 В							
Класс точности при измерении активной электрической энергии: 1; 2							
Исполнение корпуса: S7 – для установки в щиток R5 – для установки на DIN-рейку R5.1 – для установки в щиток и на DIN-рейку							
Наименование типа счетчиков							
Примечания: * - отсутствие буквы в схеме означает отсутствие соответствующей функции							

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломба с нанесением знака поверки.

Пломба с нанесением
знака поверки

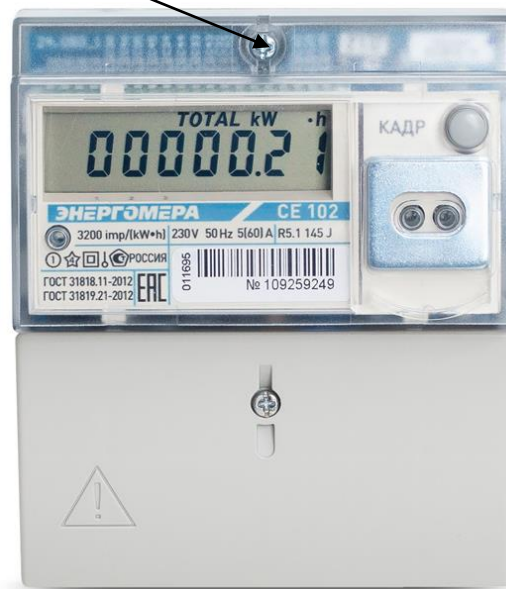


а) счетчик в исполнении корпуса S7

Пломба с нанесением
знака поверки



б) счетчик в исполнении корпуса R5



в) счетчик в исполнении корпуса R5.1

Рисунок 1 - Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счетчиков состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) счетчиков предназначено для измерений и обработки параметров электроэнергии в точке подключения счетчиков. ВПО осуществляет сохранение необходимых параметров в энергонезависимой памяти счетчиков при снятии внешнего напряжения. ВПО счетчиков также осуществляет вывод параметров на ЖКИ и обмен информацией посредством доступных интерфейсов связи. ВПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО.

Внешнее программное обеспечение «Admin Tools» является метрологически не значимым, предназначено для настройки (программирования) счетчиков и считывания информации о счетчиках и измеренной ими информации.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО и накопленную измерительную информацию. Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение в зависимости от исполнения корпуса		
	S7	R5	R5.1
Идентификационное наименование ПО	sCE102H	rCE102H	pCE102H
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	01		
Цифровой идентификатор ПО	DCA4	9E5F	67A9

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей напряжения/тока	непосредственное
Класс точности при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1; 2
Постоянная счетчика в режимах телеметрии и поверки, имп./кВт·ч	от 800 до 3200
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	230
Рабочий диапазон напряжения, В	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_б$, А	5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60; 100
Номинальная частота сети $f_{ном}$, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более: – для счетчиков со значением базового ток $I_б = 5$ А – для счетчиков со значением базового ток $I_б = 10$ А	10 20

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	± 2
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_6$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	± 2
Диапазон измерений активной электрической мощности, Вт	Приведен в таблицах 3 и 4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %	Приведены в таблицах 3 и 4
Точность хода часов, с/сутки – в нормальных условиях измерений – при отключенном электрическом питании	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Средний температурный коэффициент хода часов в диапазоне температуры, (с/сутки) /°С: – от - 45 °С до -10 °С включ. – св. - 10 до +21 °С включ. и св. +25 до +45 °С включ. – св. от +45 до +70 °С включ.	$\pm 0,20$ $\pm 0,15$ $\pm 0,20$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической мощности для счетчиков класса точности 1

Значение силы переменного тока для счетчиков, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$	$U_{ном}$	0,5L/0,8C	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5C/0,8C	$\pm 1,0$
Примечания 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической мощности для счетчиков класса точности 2

Значение силы переменного тока для счетчиков, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$	$U_{ном}$	0,5L/ 0,8C	$\pm 2,5$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5C/ 0,8C	$\pm 2,0$
Примечания 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число тарифов, не более	4
Число временных зон, не менее	8
Период учета активной электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам: – на конец месяца (за месяц), месяцев, не менее – на конец суток (за сутки), суток, не менее	12 44
Время усреднения мощности профилей нагрузки, мин	3; 5; 10; 15; 30; 60
Глубина хранения профилей нагрузки (мощности, усредненной на заданном интервале), суток, не менее	4; 8; 16; 24; 48; 96
Активная (полная) мощность, потребляемая цепью напряжения, при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте без дополнительных устройств, Вт (В·А), не более	0,8 (9)
Полная мощность, потребляемая цепью тока, при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,1
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – в корпусе S7 – в корпусе R5 – в корпусе R5.1	214×122×73 110×90×73 105×90×60,5
Масса, кг, не более	1,0
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +35 °С, %, не более	от -45 до +70 98
Средняя наработка на отказ, ч	320000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика любым технологическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик активной электрической энергии однофазный многотарифный СЕ 102М	-	1 шт.
Формуляр	САНТ.411152.035 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	САНТ.411152.035 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Основные сведения» руководства по эксплуатации САНТ.411152.035 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам активной электрической энергии однофазным многотарифным СЕ 102М

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

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

ТУ 26.51.63-079-63919543-2010 «Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»
(АО «Энергомера»)
ИНН 2635133470
Юридический адрес: 355000, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415, оф. 294

Изготовитель

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»
(АО «Энергомера»)
ИНН 2635133470
Адрес деятельности: 357106, Ставропольский край, г. Невинномысск, ул. Гагарина, д. 217
Место нахождения и адрес юридического лица: 355000, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415, оф. 294

Испытательный центр

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

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

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

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр промышленной метрологии - РОСТЕСТ» (ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): 8 (495) 544-00-00

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 93489-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные МФР.0704-01

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные МФР.0704-01 (далее – расходомеры) предназначены для измерения в групповых замерных установках, а также на выкидных линиях скважин без предварительной сепарации:

- массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси (далее - НГВС) за вычетом попутного нефтяного газа;
- массы и массового расхода НГВС за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа;
- объёма и объёмного расхода свободного попутного нефтяного газа.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомера основан на измерении комплексного сопротивления и электрической емкости скважинного продукта, протекающего между электродами модуля измерительного, а также на измерении давлений в трубопроводе и трубе Вентури.

Расходомеры состоят из поточного вычислителя (далее – ПВ), соединённого кабелями с модулем томографическим (далее – МТ) и модулем трубы Вентури (далее – МТВ).

МТ предназначен для непрерывного измерения переменных первичных данных электрических характеристик многофазной среды (комплексного сопротивления, емкости) в потоке нефтегазоводяной продукции нефтяной скважины.

МТВ предназначен для измерения параметров газожидкостной смеси (измерения перепада давления в трубе Вентури, давления и температуры), сбора, обработки полученных данных и передачи результатов обработки в поточный вычислитель.

ПВ предназначен для сбора и обработки данных в непрерывном режиме, получаемых от модулей измерительных и передачи результатов измерения в информационную систему.

Заводской номер расходомеров наносится ударным способом или методом лазерной гравировки на табличку, которая крепится на поточном вычислителе. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Общий вид расходомера и место обозначения заводского номера приведены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к программному обеспечению расходомера заводом изготовителем пломбируется поточный вычислитель. Место пломбирования показаны на рисунке 2. Способ нанесения пломб указан в руководстве по эксплуатации на расходомеры.

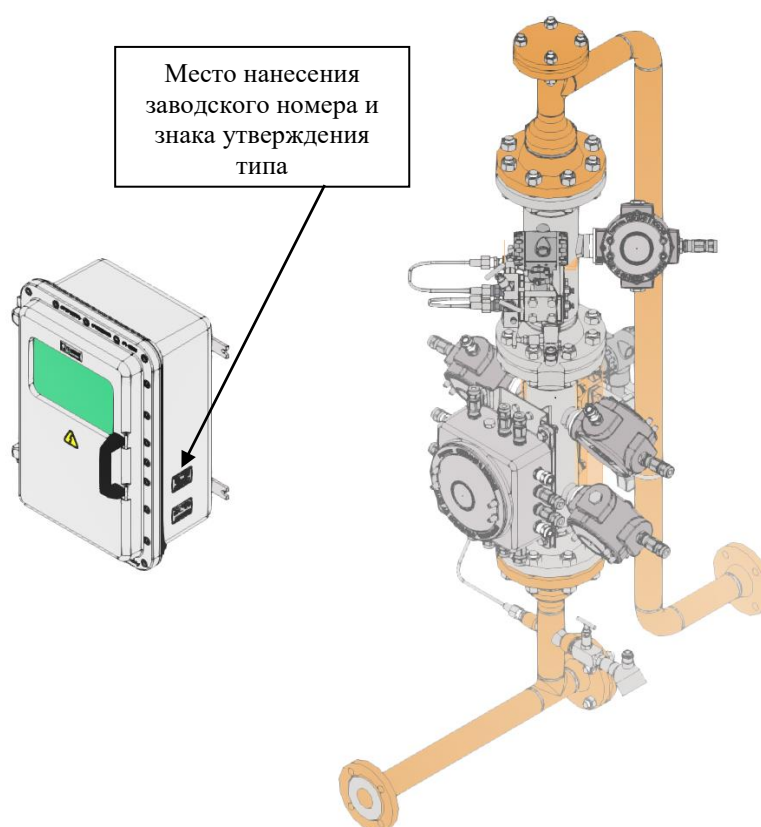


Рисунок 1 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

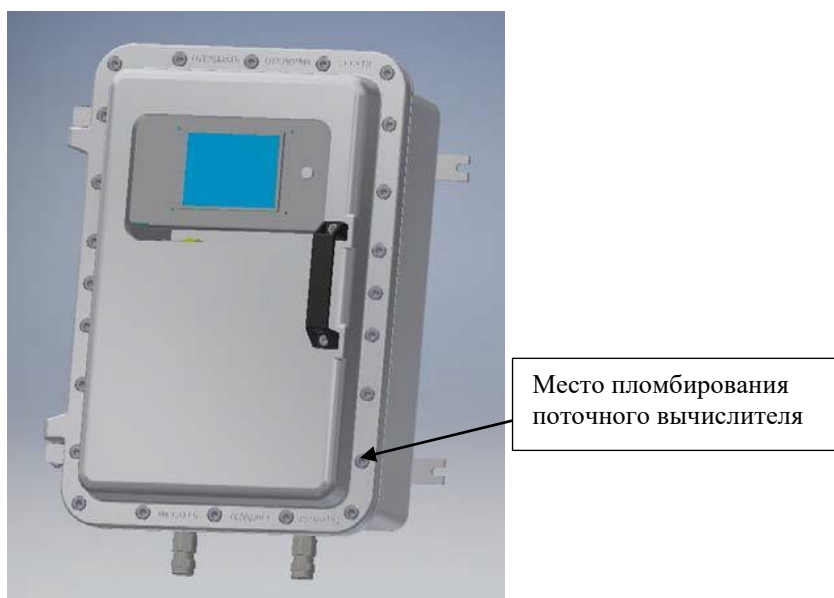


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Структура записи условного обозначения расходомеров, в зависимости от типоразмера и варианта исполнения: Расходомер многофазный МФР.0704-01.ХХ-ОП

Расходомер многофазный

Номинальное давление PN, МПа	Условный внутренний диаметр DN, мм	Исполнение ХХ
4,0	50	-
6,3	50	01
4,0	80	02
6,3	80	03
4,0	100	04
6,3	100	05

Код «ОП» указывается при заказе расходомера общепромышленного исполнения

Пример условного обозначения: «Расходомер многофазный МФР.0704-01.01».

В примере приведено обозначение расходомера МФР.0704-01.01 с диаметром условного прохода 50 мм, рассчитанным на эксплуатацию трубопроводе с давлением, не превышающим 6,3 МПа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров осуществляет управление функциями расходомеров, собирает и обрабатывает получаемые данные и передает их в системы верхнего уровня.

Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование внешнего ПО	SetupMfTool
Номер версии (идентификационный номер внешнего ПО)	V.1.0.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО (md5)	5f159f81e8678787d1620e7e99192a5a

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомеров, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения					
	Исполнения					
	МФР.0704-01	МФР.0704-01.01	МФР.0704-01.02	МФР.0704-01.03	МФР.0704-01.04	МФР.0704-01.05
Диапазон измерений массового расхода жидкой смеси в составе НГВС, т/ч	от 1 до 20		от 2,5 до 50		от 3,5 до 70	
Диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа при рабочих условиях в составе продукции скважины, м³/ч	от 0,1 до 200		от 0,25 до 500		от 0,35 до 700	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массы и массового расхода скважинной жидкости	± 2,5 %					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях)						
- от 0 % до 70 % вкл.	±6 %					
- от 70 % до 95 % вкл.	±15 %					
- св. 95 %	не нормируется					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям	±5 %					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения					
	Исполнения					
	МФР.0704-01	МФР.0704-01.01	МФР.0704-01.02	МФР.0704-01.03	МФР.0704-01.04	МФР.0704-01.05
Максимальное рабочее давление в трубопроводе, МПа	4	6,3	4	6,3	4	6,3
Номинальный диаметр сечения трубопровода DN, мм	50	50	80	80	100	100
Максимальная потребляемая мощность расходомера, Вт, не более	101					
Электропитание:						
- напряжение переменного тока, В	220 ± 10%					
- частота, Гц	50 ± 1					

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значения					
	Исполнения					
	МФР.0704-01	МФР.0704-01.01	МФР.0704-01.02	МФР.0704-01.03	МФР.0704-01.04	МФР.0704-01.05
Условия окружающей среды:						
– температура окружающего воздуха, °С:						
а) для температурного класса Т5	от -40 до +65					
б) для температурного класса Т6	от -40 до +60					
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более	98					
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)					
Режим работы	Непрерывный					
Место установки	На вертикальном трубопроводе с восходящим потоком					
Рабочая среда	Нефтегазоводяная смесь					
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -40 до +90					
Относительный объемный расход попутного газа в потоке (GVF), как отношение объемного расхода газа к объемному расходу нефтегазоводяной смеси при рабочих условиях, %, не более	98					
Интерфейсы передачи данных	RS-232/RS-485/ Ethernet					
Протоколы передачи данных	Modbus TCP/IP, Modbus RTU, HTTP(S)					
Габаритные размеры расходомера, мм, ШхВхГ	1717x113x585	2100x567x605	2500x590x625			
Максимальная масса расходомера, кг, не более	240	280	330			

Таблица 4 - Показатели надежности

Наименование	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75 000
Средний полный срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

Наносится на фирменную табличку, прикрепленную к корпусу ПВ расходомера, методом гравировки и типографским методом на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Расходомер многофазный МФР.0704-01	–	1
Руководство по эксплуатации	КПБТ.421350.001 РЭ	1
Формуляр	КПБТ.421350.001 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.2 «Общие сведения» документа «Расходомер многофазный МФР.0704-01. Руководство по эксплуатации» КПБТ.421350.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановления Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень п.6.2.1, п. 6.5);

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

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

КПБТ.421350.001 ТУ «Расходомер многофазный МФР.0704-01. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7723804052

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 101

Изготовитель

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

ИНН 7723804052

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 101

Телефон: +7 495 252 01 33

E-mail: info@qualitetsystem.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»)

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

Регистрационный № 29934-15

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы многоканальные технологические PMT 59, PMT 69

Назначение средства измерений

Регистраторы многоканальные технологические PMT 59, PMT 69 (далее по тексту – PMT) предназначены для измерения, регистрации и контроля температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление.

Описание средства измерений

Принцип действия PMT основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через последовательный интерфейс. На цветном мониторе PMT и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом и графическом видах, а также сведения о режиме работы PMT. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

PMT являются микропроцессорными, аналого-цифровыми показывающими и регистрирующими измерительными приборами, которые конфигурируются по типу входного сигнала, диапазонам измеряемой величины и типу шкалы с помощью клавиатуры, по последовательному интерфейсу или с USB Flash card (далее – USB-карта) с сохранением параметров конфигурации при отключении PMT от сети питания.

PMT 59 могут иметь от шести до сорока двух, PMT 59M – шесть или двенадцать, PMT 59L – шесть, двенадцать, восемнадцать или двадцать четыре гальванически развязанных каналов измерения и записи различных физических величин; PMT 59 могут иметь от нуля до сорока восьми, PMT 59M – от нуля до восьми гальванически развязанных каналов дискретного входа; PMT 59L могут иметь восемь гальванически развязанных каналов дискретного входа и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); шестнадцать каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); PMT 59 могут иметь от нуля до сорока восьми, PMT 59M – от нуля до шестнадцати каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); PMT 59 могут иметь от нуля до восемнадцати каналов токовых выходов. Количество каналов ввода-вывода в PMT 59, PMT 59M может быть расширено подключением к внешнему COM-порту модулей УСО (серия ЭЛЕМЕР EL-4000) по протоколу MODBUS RTU.

PMT 69, PMT 69L могут иметь шесть гальванически развязанных каналов измерения и записи различных физических величин; PMT 69 могут иметь восемь, PMT 69L – от нуля до четырех гальванически развязанных каналов дискретного входа; PMT 69 могут иметь шестнадцать, PMT 69L – от восьми до шестнадцати каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле).

Измерительные каналы РМТ предназначены для работы с унифицированными входными электрическими сигналами в виде постоянного тока $0\div5$, $0\div20$ или $4\div20$ мА, с термопреобразователями сопротивления (ТС) и преобразователями термоэлектрическими (ТП), а также для измерения напряжения постоянного тока $0\div100$ мВ, $0\div75$ мВ и $0\div10$ В (реализуется только при наличии внешних делителей) и сопротивления постоянного тока до 320 Ом.

РМТ имеют исполнения: общепромышленное (РМТ 59, РМТ 69), облегченный вариант конструктивного исполнения (РМТ 59М, РМТ 59L, РМТ 69L), повышенной надежности для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (РМТ 59А, РМТ 59АМ, РМТ 69А), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (РМТ 59Ex, РМТ 59ExМ, РМТ 69Ex).

Фотографии общего вида регистраторов многоканальных технологических РМТ 59, РМТ 69 представлены на рисунке 1.

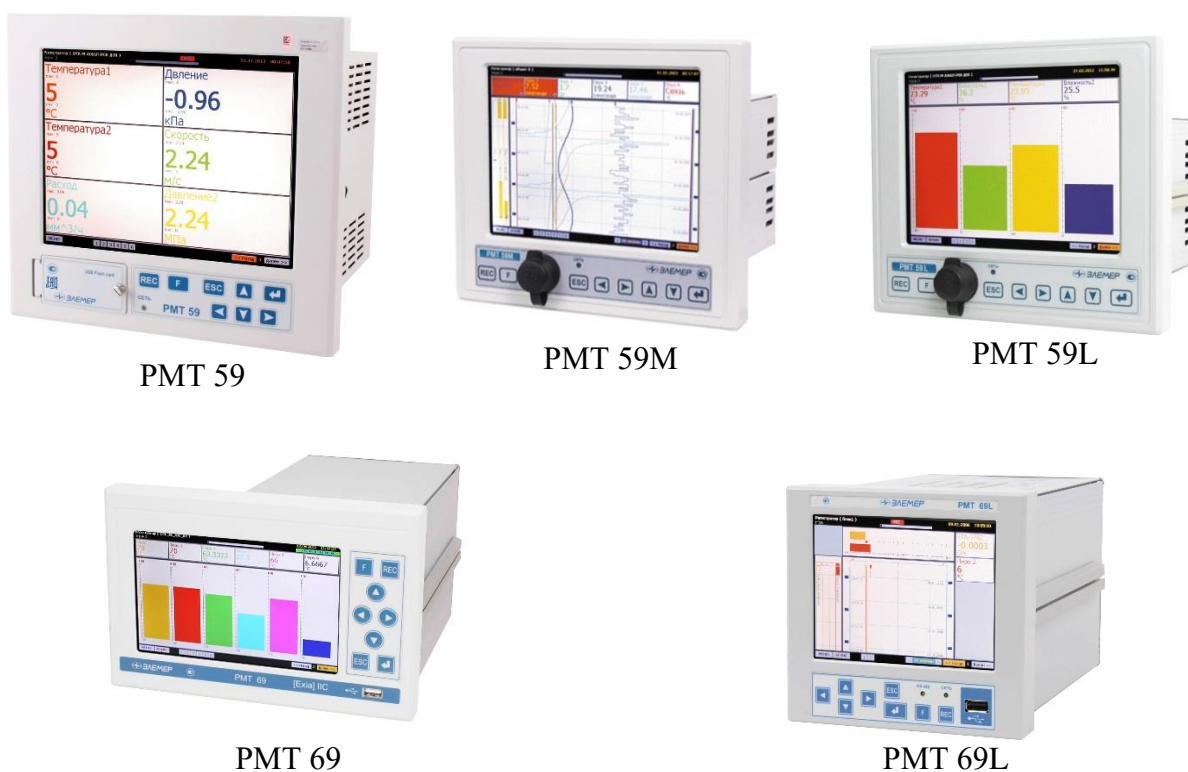


Рисунок 1

Программное обеспечение

В РМТ предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в РМТ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия РМТ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики РМТ. Внешнее ПО служит для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации РМТ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного

унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии РМТ и возникающих в процессе его работы ошибках, и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «PMT config»
Идентификационное наименование ПО	Ver.2.1.0012
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0012
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики с учетом конфигураций РМТ приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики РМТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %, для индекса заказа		Тип первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ	
		A	B			
Температура	от -50 до +200 °C	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))	50М, 53М, 50П, 46П	6651-2009	
		±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))	100М, 100П, Pt100		
	от -100 до +600 °C	±(0,1 + ^(*)) ^(**)	±(0,2 + ^(*)) ^(**)	50П, 100П, Pt100		
	от -200 до +600 °C ^(***)					
	от -50 до +1100 °C	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))	ТЖК(J)	Р 8.585-2001	
	от -50 до +600 °C			ТХК(L)		
	от -50 до +1300 °C			ТХА(K)		
	от 0 до +1700 °C			ТПП(R)		
	от 0 до +1700 °C			ТПП(S)		
	от +300 до +1800 °C			ТПР(B)		
	от 0 до +2500 °C			ТВР(A-1)		
	от -50 до +400 °C			ТМКн(T)		
	от -40 до +1300 °C			ТНН(N)		
	Ток	от 0 до 5 мА	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
		от 4 до 20 мА	±(0,075 + ^(*))	±(0,15 + ^(*))		
от 0 до 20 мА						
Напряжение	от 0 до 75 мВ	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))			
	от 0 до 100 мВ					
	от 0 до 10 В	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))			
Сопротивление	от 0 до 320 Ом	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))			

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
		A	B		
Примечания: (*) Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений; (**) За исключением поддиапазона от -50 до +200 °C; (***) По отдельному заказу.					

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики РМТ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности РМТ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С	± 1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной (+20 $\pm$ 5) °С, %	$\pm 0,5 \cdot \gamma$
Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации, %	$\pm \gamma$
Пределы допускаемой основной погрешности ПВИ, %	$\pm (k \cdot \gamma_0 + 0,2)^{(*)}$
Примечание: (*) γ_0 – предел основной приведенной погрешности из таблицы 2; k – коэффициент, равный отношению диапазона измерений к диапазону преобразования ПВИ, при сопротивлении нагрузки $R_n = 2$ кОм для выхода 0÷5 мА и $R_n = 0,4$ кОм для выходов 0÷20 мА, 4÷20 мА.	

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики РМТ

Наименование характеристики	Значение
Питание РМТ осуществляется: - от сети переменного тока с частотой, Гц и напряжением, В при номинальном напряжении, В	50 $\pm$ 1 от 130 до 249 220
Питание РМТ 59L, РМТ 69 также может осуществляться: - от резервного источника питания, В (для РМТ 59М при наличии входа резервного питания)	220
Питание РМТ 59 также может осуществляться: - от резервного источника питания, В при номинальном напряжении, В - от встроенных аккумуляторов (при наличии блока резервного аккумуляторного питания) в течение 5 мин после отключения источников питания, В	от 20 до 30 24 220 и 24
Потребляемая мощность, В·А, не более для: - РМТ 59 - РМТ 59М, РМТ 59L, РМТ 69L - РМТ 69	65 40 44

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха (в зависимости от исполнения приборов), °С - относительная влажность при температуре 25 °С (30 °С) и ниже, %, не более	от плюс 0 до плюс 40 от минус 10 до плюс 50 от минус 20 до плюс 50 от минус 25 до плюс 50 от 0 до плюс 50 90 (95)
Маркировка взрывозащиты	[Exia]ПС

Таблица 5 - Габаритные размеры и масса

Шифр модификации	Размеры экрана		Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	дюйм	мм	передняя панель	монтажная глубина	вырез в щите	
PMT 59	10	211,2×158,4	282×258	305	231×212	9,5
	15	304,1×228,1	354×316			
PMT 59M	8	170,4×127,8	234×206	267	140×140	5
	10	214,6×161,6	282×258			
	15	304,1×228,1	354×316			
PMT 59L	8,4	170,4×127,8	234×206	246		3,5
PMT 69	7	151×90	230×151	232		3,3
PMT 69L	5,7	115×88	152×144	222		2,7

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ (в зависимости от исполнения приборов), ч, не менее	30000 (60000)
Средний срок службы (в зависимости от исполнения приборов), лет, не менее	10 (15)

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом, а также на руководства по эксплуатации НКГЖ.411124.002РЭ, НКГЖ.411124.003-10РЭ, НКГЖ.411124.003-20РЭ, НКГЖ.411124.004РЭ, НКГЖ.411124.005РЭ и формуляры – НКГЖ.411124.002ФО, НКГЖ.411124.003-10ФО, НКГЖ.411124.003-20ФО, НКГЖ.411124.004ФО, НКГЖ.411124.005ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность РМТ приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность

№ п.п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Регистратор многоканальный технологический РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00Х _____	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
		НКГЖ.411124.00Х _____	1 шт.	
2	Комплект монтажных частей РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411911.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411911.0ХХ	1 компл.	
3	Комплект инструмента и принадлежностей РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411914.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411914.0ХХ	1 компл.	
4	Комплект программного обеспечения РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411919.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411919.0ХХ	1 компл.	
5	Руководства по эксплуатации: РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00ХРЭ	1 экз.	
		НКГЖ.411124.00ХРЭ	1 экз.	
6	Формуляры РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00ХФО	1 экз.	
		НКГЖ.411124.00ХФО	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководствах по эксплуатации НКГЖ.411124.002РЭ, НКГЖ.411124.003-10РЭ, НКГЖ.411124.003-20РЭ, НКГЖ.411124.004РЭ, НКГЖ.411124.005РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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»;

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

ТУ 4226-063-13282997-05 Регистраторы многоканальные технологические РМТ 59, РМТ 69. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН: 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

E-mail: elemer@elemer.ru

Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 75431-19

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры многофазные серии УМФ300

Назначение средства измерений

Уровнемеры многофазные серии УМФ300 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровней границ разделов фаз в многокомпонентных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров заключается в формировании электромагнитного гармонического сигнала и распространении его по волноводу. Высокочастотный сигнал, распространяясь по волноводу (сенсору), отражается от всех границ раздела сред пропорционально изменению диэлектрической проницаемости среды, а также замедляет или увеличивает скорость распространения в зависимости от значения диэлектрической проницаемости среды.

Уровнемеры многофазные серии УМФ300 представляют собой конструкцию из корпуса и волновода (сенсора), который помещается внутрь технологического аппарата или трубопровода. Внутри корпуса уровнемера установлен электронный модуль, соединенный с чувствительным элементом, выполненным в виде волновода.

Уровнемеры выпускаются в модификациях УМФ300 и УМФ300-02. Модификация УМФ300 комплектуется электронным модулем УМФ300.20, модификация УМФ300-02 комплектуется электронным модулем УМФ300.29. Выбор модификации и электронного модуля производится исходя из требований по уровню взрывозащищенности и имеющейся сети питания. Метрологические характеристики обеих модификаций являются идентичными.

Результаты измерения канала измерений границы раздела сред газ/жидкость и канала измерений границы раздела сред жидкость/жидкость передаются посредством интерфейса RS485 по протоколу Modbus RTU на любой стандартный контроллер АСУ ТП, индикатор или компьютер с стандартной СКАДО-системой. В качестве индикатора может быть использован контроллер УМФ700.26 с жидкокристаллическим экраном, который может дополнять базовую комплектацию уровнемера. В модификациях УМФ300-02 жидкокристаллический экран контроллера интегрирован в корпус уровнемера.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров многофазных серии УМФ300
модификации УМФ300



Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров многофазных серии УМФ300
модификации УМФ300-02

Место пломбировки уровнемеров на корпусе представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место пломбировки уровнемеров многофазных серии УМФ300

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, наносится на табличку в месте, указанном на рисунке 4 методом кернения.

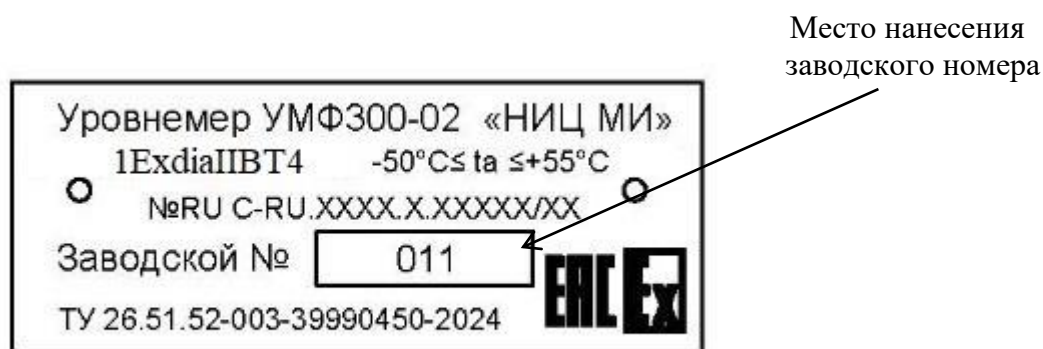


Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Используемое в уровнемерах программное обеспечение является встроенным. Функциями программного обеспечения являются формирование излучаемого сигнала, считывание измерительного сигнала, обработка данных для идентификации границ разделов сред, формирование цифрового сигнала по интерфейсу RS485, диагностика прибора. Измерительный алгоритм, основанный на использовании методов цифровой обработки сигналов, позволяет получить из результирующего отраженного сигнала следующие компоненты:

- положение (уровня) границы раздела сред в резервуаре или технологическом аппарате;
- значение коэффициентов отражения для прослеживания выраженности границ раздела сред и оценивания качество сепарации продукта;
- скорость распространения электромагнитного сигнала, для определения содержания воды в нефти и нефтепродуктах в каждой из разделенных сред.

Идентификационные данные программного обеспечения уровнемеров многофазных серии УМФ300 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО для модификации УМФ300	ПО для модификации УМФ300-02
Идентификационное наименование ПО	MLV.hex	MLV.hex
Номер версии	1.0	3.0
Цифровой идентификатор ПО	98ff15c8 (CRC32); e8bb06dacfc7428dd990ecee925057 3d (md5)	b7a68838 (CRC32); 094ca0f28aa7d022775d5fe58191a22 3 (md5)

Метрологические характеристики уровнемеров многофазных серии УМФ300 нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Встроенное программное обеспечение защищено от несанкционированного изменения настроечных данных многоуровневой системой доступа пользователей. Конструкция уровнемеров многофазных серии УМФ300 исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию путем пломбирования корпуса уровнемеров.

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, м	от 0,3 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при определении границы раздела сред газ/жидкость, мм	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при определении границы раздела сред жидкость/жидкость, мм	± 5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество границ раздела сред, определяемых уровнемером в автоматическом режиме, не менее	3
Диапазон рабочих температур анализируемой жидкости, °С	от +0 до +90
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -50 до +55
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В модификация УМФ300 модификация УМФ300-02	от 12 до 15 от 24 до 48
Потребляемая мощность, Вт	5,0
Передача данных, последовательный интерфейс	RS485
Длина кабеля связи и питания датчика, не более, м	1500
Маркировка взрывозащиты	1ExdiaIIBT4
Масса, кг, не более	25

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемера многофазного серии УМФ300 методом наклейки и в центре титульных листов паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность уровнемеров приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность уровнемеров

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Обозначение
1	Уровнемер многофазный УМФ300	1	УМФ300 или УМФ300-02
2	Руководство по эксплуатации	1	УМФ300.00.01.001 РЭ или УМФ300.00.00.000 РЭ-02
3	Паспорт	1	УМФ300.00.00.000 ПС или УМФ300.00.00.000 ПС-02

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работы» документа «Уровнемер многофазный УМФ. Руководство по эксплуатации. УМФ 300.00.00.000 РЭ - 02».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

Уровнемер многофазный УМФ300. Технические условия.
ТУ 26.51.52-003-39990450-2024 (Взамен ТУ УМФ 300.00.00.000 от 01.03.2017 г.)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр многоуровневых измерений» (ООО «НИЦ МИ»)

ИНН: 0274053607

Адрес: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Зеленогорская, д. 9

Юридический адрес: 450056, Республика Башкортостан, г. Уфа, д. Мокроусово, База б/н, оф. 43

Тел/факс: 8 (347) 236-92-52 / 295-95-12 (13)

E-mail: info@nicmi.ru

Web-сайт: nicmi.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»)

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

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

Телефон/ факс: +7 (843) 272-70-62/(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

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