

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» февраля 2022 г. № 497

Регистрационный № 84756-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG**

**Назначение средства измерений**

Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG (далее по тексту - системы) предназначены для измерений уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды, вычислений массы, объема и показаний долевого (процентного) содержания воды в нефти, нефтепродуктах, в мазутах и других жидкостях (далее по тексту - продукт) в резервуарах.

**Описание средства измерений**

Принцип работы системы состоит в следующем: Преобразователи температуры и давления, расположенные в продукте и в газовом пространстве над ним, измеряют соответственно температуру и давление. Микропроцессорный трансмиттер производит опрос и обработку сигналов от преобразователей температуры, и давления, и вычисление массы, объема, уровня, плотности и средней температуры продукта в резервуаре. Кроме того, система позволяет вычислять объем нефти и нефтепродуктов, приведенный к стандартным условиям, плотность продукта между сенсорными модулями и вычислять уровень раздела сред и относительное массовое и объемное содержание одного продукта в другом, в частности воды в нефти или нефтепродукте.

Система состоит из измерительных каналов измерений уровня, плотности, температуры и реализует косвенный метод измерений, основанный на гидростатическом принципе по ГОСТ 8.587-2019 и может быть изготовлена в двух модификациях: MTG S и MTG A. В модификации MTG A система состоит из измерителя MTG, устанавливаемого на резервуар. В модификации MTG S система состоит из одного или нескольких измерителей MTG и компьютера с программным обеспечением Win TG, в нее также могут входить интерфейсные модули E/TGI с показывающим устройством и/или интерфейсные модули ISB.

Конструктивно измеритель MTG представляет собой трубную конструкцию, состоящую из нескольких секций с расположенными между ними сенсорными модулями и микропроцессорного трансмиттера. Каждая секция выполнена в виде отрезка трубы из нержавеющей стали длиной от 0,3 до 3,5 м, в зависимости от высоты резервуара, с резьбовыми соединениями на торцах. В каждый сенсорный модуль входит платиновый термопреобразователь сопротивления Pt100 класса А по ГОСТ 6651-2009 с 4-х проводной схемой подключения и преобразователь абсолютного давления. Все провода от преобразователей температуры и давления расположены внутри секции и подключаются к микропроцессорному трансмиттеру, устанавливаемому на крыше резервуара.

Полученную информацию микропроцессорный трансмиттер передает по протоколу MODBUS RTU по RS-485 на интерфейсный модуль E/TGI или компьютер. В компьютере проводится архивирование полученной информации, создание отчетов, индикация и регистрация аварийных и нештатных ситуаций (выход за установленные пределы давления в газовой фазе, плотности продукта и др.).

Система MTG может входить в состав измерительных систем более высокого уровня.

При установке системы MTG на резервуары процедура вычислений массы и объема продукта регламентируется методикой измерений.

Варианты конфигурации системы MTG (количество и расстояние между сенсорными модулями) определяют ее метрологические характеристики.

Общий вид микропроцессорного трансмиттера с трубной конструкцией представлен на рисунке 1. Общий вид интерфейсного модуля E/TGI представлен на рисунке 2. Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-EX представлен на рисунке 3. Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-WP представлен на рисунке 4.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится типографским методом на наклейку на корпусе, либо методом лазерной гравировки, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра в течение всего срока эксплуатации в соответствии с рисунком 1. Конструкцией систем пломбирование не предусмотрено. Знак поверки рекомендуется наносить в соответствии с рисунком 5 и на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Конструкцией не предусмотрено нанесение знака утверждения типа на корпус.

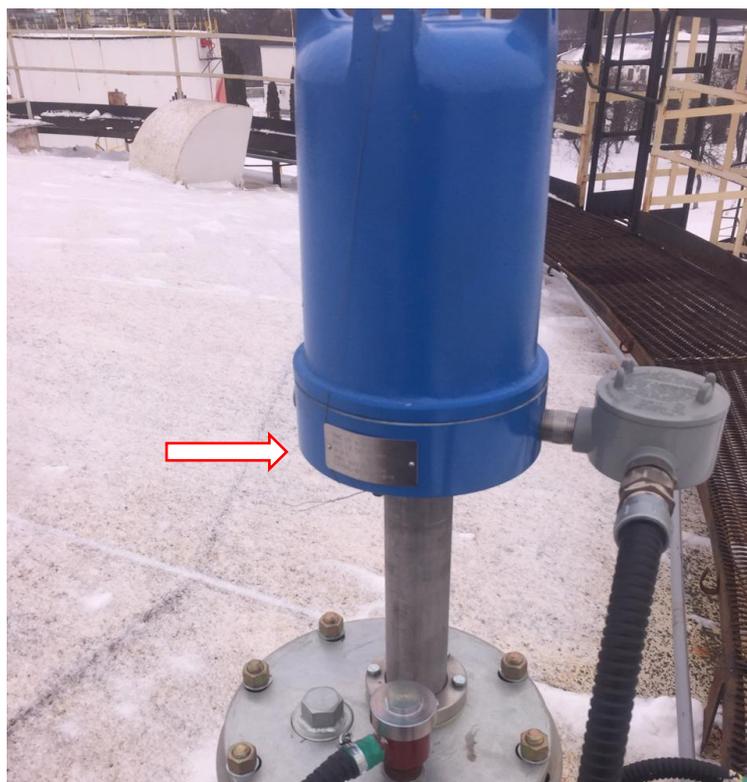


Рисунок 1 – Общий вид микропроцессорного трансмиттера с трубной конструкцией и место нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид интерфейсного модуля E/TGI



Рисунок 3 – Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-EX



ПО транзиттера системы предназначено для обработки результатов измерений давления и температуры сенсорными модулями системы и вычислений количества и параметров

жидкости и паров над жидкостью в резервуаре, а также передачу измеренных и вычисленных параметров по протоколу MODBUS в интерфейсные модули системы и другое ПО.

ПО транзиттера системы не разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически не значимую часть ПО и является интегральной частью микропроцессора транзиттера. Метрологические характеристики занормированы с учетом влияния ПО.

Для защиты от изменений параметров настройки системы на электронной плате транзиттера имеется переключатель, который пломбируется в соответствии с рисунком 5 и исключает внесение изменений в настройки системы.

Идентификационные данные программного обеспечения системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTG Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v4.xxx*
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Примечание – x значение от 0 до 9	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и изменений данных.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики систем приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня продукта, м <sup>(1)</sup>	от 0,02 до 25,00
Диапазон измерений температуры продукта, °С: - для взрывоопасных сред - для взрывобезопасных сред	от -55 до +100 от -55 до +150
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 2000
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, м	от 0,02 до 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, мм: - стандартное исполнение - исполнение по заказу	±3,0 ±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости в резервуаре, кг/м <sup>3</sup> (2)	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды, мм: - при отсутствии эмульсионного слоя, мм (3)  - при наличии эмульсионного слоя, мм	±2,0  ±15,0

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы продукта брутто, массы продукта нетто, объема продукта в резервуаре, % <sup>(4)</sup>	±0,05
<p>(1) - Конкретный диапазон измерений зависит от высоты резервуара, на который установлена система и указывается в паспорте</p> <p>(2) - При расстоянии между датчиками, измеряющими плотность (Н) 10 метров и более. При условии <math>1 &lt; Н &lt; 10</math> м погрешность определяется по формуле:</p> $\Delta\rho = \frac{6.6364 - \sqrt{44.0413 - 3.6364 \cdot (13.0909 - Н)}}{1.8182}$ <p>При условии <math>0.1 \leq Н \leq 1</math> м погрешность определяется по формуле:</p> $\Delta\rho = \frac{3.5}{Н}$ <p>(3) - при погружении в продукт не менее 3 сенсорных модулей и в зависимости от соотношения плотности воды и продукта, гомогенности продукта в резервуаре и достигаемой точности измерения плотности в конкретной конфигурации системы и/или точности задания значения плотности воды, либо при погружении в продукт не менее 2 сенсорных модулей и введения в систему значений текущих плотностей продукта и воды;</p> <p>(4) - Без учета погрешности калибровочной таблицы резервуара и физико-химических показателей продукта, при уровне продукта не менее 720 мм для нижнего предела плотности и при уровне не менее 240 мм для верхнего предела плотности. Конкретное значение определяется методикой измерений для каждого резервуара.</p> <p>П р и м е ч а н и е - Диапазон измерений массы продукта брутто, массы продукта нетто, объема продукта в резервуаре определяются индивидуальной методикой измерений.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний величины процентного содержания массовой и объёмной доли воды в продукте в резервуаре, включая воду в свободном состоянии, в составе эмульсий и взвесей, %	от 0 до 100
Диапазон показаний плотности жидкости, кг/м <sup>3</sup>	от 300 до 2000
Масса, кг, не более: - секция измерителя MTG - сенсорного модуля	20 3
Габаритные размеры Д×Ш×В, м, не более	2×1,5×75
Максимальное рабочее давление, МПа	3
Максимальное количество сенсорных модулей в одном измерителе MTG, шт.	30
Напряжение питания измерителя MTG (постоянный ток), В	от 7 до 15
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -55 до +80
Маркировка взрывозащиты: - измеритель MTG  - интерфейсные модули E/TGI-EX и ISB во взрывозащищенном исполнении;  - интерфейсный модуль E/TGI-WP в пыле- влагозащищенном исполнении	0Ex ia IIB T4 Ga или 0Ex ia IIA T4 Ga  1Ex d [ia] IIB T4 Gb X или 1Ex d [ia] IIA T4 Gb [Exia Ga] IIB или [Exia Ga] IIA

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель	MTG	1 шт для MTG A
Интерфейсный модуль	ISB	по заказу только для MTG S
Интерфейсный модуль	E/TGI	по заказу только для MTG S
Программное обеспечение	Win TG	1 шт. только для MTG S
Программное обеспечение	MTGR или MTG TEST	1 шт.
Компьютер	-	1 шт. только для MTG S
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 документа «Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным количества жидкости в резервуарах MTG**

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

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 №2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Техническая документация Innovative Measurement Methods Inc., США

### **Изготовитель**

Innovative Measurement Methods Inc., США

Адрес: 910 Industrial Blvd. Suite A, Sugar Land, TX, 77478, USA

Телефон: + 1-281-980-3999

E-mail: info@immi-tech.com

Web-сайт: www.immi-tech.com

I.M.M.I. Israel Ltd., Израиль

Адрес: 2 Faran YAVNE, 8122502 Israel

Телефон: +972-89327280

E-mail: info@immi-tech.com

Web-сайт: www.immi-tech.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации

