

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 155 от 04.02.2019 г.)

Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG (мод. MTG S, MTG A)

Назначение средства измерений

Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG (мод. MTG S, MTG A) (далее - системы) предназначены для измерений массы, объема, уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды и долевого (процентного) содержание воды в нефти, нефтепродуктах и других жидкостях (далее - продукт) в резервуарах.

Описание средства измерений

Система реализует косвенный метод измерений, основанный на гидростатическом принципе по ГОСТ Р 8.595-2004 и может быть выполнена 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 постоянного диаметра, состоящую из нескольких секций с расположеннымными 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 Р 8.625-2006 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.

Принцип работы системы MTG 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 MTG позволяет измерять 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.

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 измерений 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.



Рисунок 1 – Общий вид микропроцессорного трансмиттера с трубной конструкцией

Общий вид интерфейсного модуля E/TGI представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид интерфейсного модуля E/TGI

Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-EX представлен на рисунке 3.



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

Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-WP в пылевлагозащищенном исполнении представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Общий вид интерфейсного модуля E/TGI-WP в пылевлагозащищенном исполнении

Общий вид переключателя на плате трансмиттера для защиты от записи в настройки системы и место пломбировки представлен на рисунке 5.

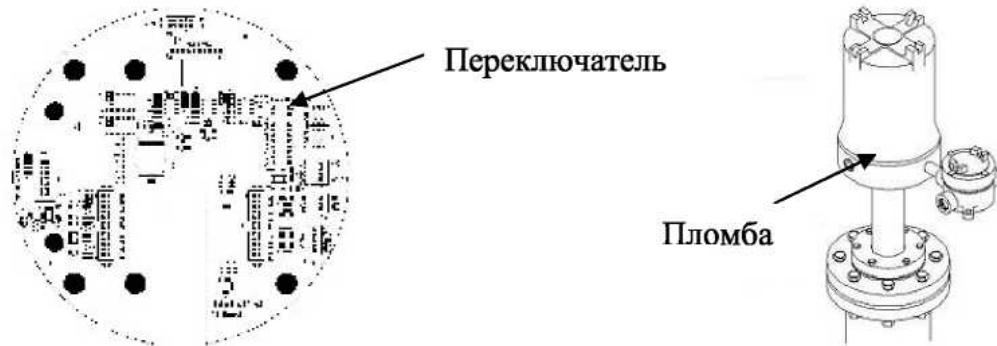


Рисунок 5 – Общий вид переключателя на плате трансмиттера для защиты от записи в настройки системы и место пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) систем измерительных количества жидкости в резервуарах MTG состоит из ПО трансмиттера системы. ПО интерфейсного модуля ISB, ПО интерфейсного модуля E/TGI, ПО Win TG.

ПО интерфейсного модуля ISB, ПО интерфейсного модуля E/TGI и ПО Win TG используются в модификации системы MTG S и применяется для отображения результатов измерений и вычислений системы.

ПО трансмиттера системы трансмиттера 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 трансмиттера системы не разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически не значимую часть ПО и является интегральной частью микропроцессора трансмиттера.

Для защиты от изменений параметров настройки системы на электронной плате трансмиттера имеется переключатель, который исключает внесение изменений в настройки системы.

Идентификационные данные программного обеспечения системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTG Firmware
Номер версии	v4.xxx
Цифровой идентификатор ПО	не используется

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 характеристики систем приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня продукта, м	от 0,02 до 70
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +100
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 300 до 2000
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, м	от 0,02 до 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы продукта в резервуаре без учета погрешности градуировочной таблицы на резервуар, при уровне не ниже минимального, указанного в методике измерений или эксплуатационной документации на систему, %	±(0,05 – 0,3)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема продукта в резервуаре без учета погрешности градуировочной таблицы на резервуар при уровне продукта не менее 1 м, %	±(0,05 – 0,5)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, при расстоянии между сенсорными модулями L _m , мм: L _m ≤ 2 м	±3 ¹⁾ согласно методики измерений
L _m > 2 м	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м ³	±(1 – 2,5) ²⁾ согласно методики измерений
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности продукта, кг/м ³	±(1 – 2,5) ²⁾ согласно методики измерений

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды, мм	$\pm(3 - 15)^{1)}$ согласно методики измерений
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений величины процентного содержания массовой и объёмной доли воды в продукте в резервуаре, включая воду в свободном состоянии, в составе эмульсий и взвесей, %	$\pm(0,1 - 1,0)^{1)}$ согласно методики измерений

¹⁾ 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;
²⁾ При погружении в продукт не менее 2 сенсорных модулей и в зависимости от числа используемых модулей и расстояний между модулями.

Основные технические характеристики систем приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Максимальное давление, МПа	3
Максимальное количество сенсорных модулей в одном измерителе MTG, шт	30
Напряжение питания измерителя MTG (постоянный ток), В	от 7 до 16
Температура окружающей среды, °С	от -50 до +80
Взрывозащищенность: - измеритель MTG - интерфейсные модули E/TGI-EX и ISB в взрывозащищенном исполнении - интерфейсные модули E/TGI-WP в пылевлагозащищенном исполнении	0ExiaIIBT4 X 1Exd[ia]IIBT4 X [Exia]IIB
Масса, кг: - секции измерителя MTG - сенсорного модуля	от 3 до 20 от 1 до 3

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность систем приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель	MTG	1 шт для MTG A
Интерфейсный модуль	ISB	по заказу только для MTG S

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Интерфейсный модуль	E/TGI	по заказу только для MTG S
Программное обеспечение	Win TG	1 шт. только для MTG S
Программное обеспечение	MTG TEST	1 шт.
Программное обеспечение	MTGR	1 шт.
Компьютер	IBM или совместимый	1 шт. только для MTG S
Методика поверки	МП 0765-7-2017	1 экз.

Проверка

осуществляется по документу МП 0765-7-2018 «ГСИ. Системы измерительные количества жидкости в резервуарах MTG (мод. MTG S, MTG A). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 20.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий этalon единицы уровня жидкости по ГОСТ 8.477-82 или рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 с верхним пределом измерений, соответствующим верхнему пределу измерений уровня продукта системой, с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ± 1 мм;

- рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 с верхним пределом измерений 10 м (регистрационный номер 55464-13);

- рабочий этalon единицы температуры в диапазоне значений от минус 55 до плюс 80 °C по ГОСТ 8.558-2009 с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,1$ °C;

- рабочий этalon единицы плотности в диапазоне значений от 650 до 1100 кг/м³ по ГОСТ 8.024-2002 с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кг/м³.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы или в паспорт системы.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным количества жидкости в резервуарах MTG (мод. MTG S, MTG A)

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

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

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Системы информационно-измерительные. Общие требования

ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение

Приказ Минэнерго от 15 марта 2016 г. № 179 Об утверждении перечня изменений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений

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 ext. 215
E-mail: info@immi-tech.com

I.M.M.I. Israel Ltd., Израиль
Адрес: 2 Faran St., Suite 22A, Yavne 8122502, Israel
Телефон: +972-8-932-7280
Факс: +972-8-943-5444
E-mail: info@immi-tech.com

Заявитель

Акционерное общество «Си Ай С-Контролс» (АО «Си Ай С-Контролс»)
Адрес: 117105, г. Москва, ул. Варшавское шоссе, д. 1, стр. 1-2, БЦ W-Plaza, офис А 405
Телефон (факс): +7 (495) 775-74-01, +7 (495) 775-74-02
E-mail: info@cis-controls.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77/+7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru

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

В части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Телефон/факс: +7 (843) 272-70-62/+7 (495) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 155 от 04.02.2019 г.)

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.