

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17072 от 8 ноября 2023 г.

Срок действия до 8 ноября 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

Системы измерительные информационные Tankvision

Производитель:

«Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия

Документ на поверку:

МРБ МП.3743-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные информационные Tankvision. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 08.11.2023 № 82

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета

А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 8 ноября 2023 г. № 17072

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Системы измерительные информационные Tankvision

Назначение и область применения:

Системы измерительные информационные Tankvision (далее – системы) предназначены для измерений уровня, температуры, давления и вычислений объема, плотности и массы нефти, нефтепродуктов и других жидкостей (далее – продукты), находящихся в резервуарах, отображения и передачи измеренной и вычисленной информации в систему управления предприятием.

Область применения: резервуарные парки складов хранения нефтепродуктов, нефтегазоперерабатывающих и химических производств, предприятия энергетики, системы учета, контроля и автоматического управления технологическими процессами и операциями приемки и отпуска нефтепродуктов в различных отраслях хозяйственной деятельности.

Описание:

Системы состоят из первичных преобразователей, установленных на резервуарах, и объединенных в единую информационную сеть, и устройств обработки информации. Принцип действия систем основан на получении от первичных преобразователей информации об измеренных значениях уровня жидкости, уровня подтоварной воды, температуры продукта, гидростатического давления столба жидкости, давления паров и последующего вычисления массы, объема и плотности продуктов. Набор измеряемых и вычисляемых параметров зависит от первичных преобразователей в составе системы. Градуировочные таблицы резервуаров, на которых установлены системы, должны быть выполнены согласно по ГОСТ 8.346-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки» или ГОСТ 8.570-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки».

Системы оснащены автоматическим уровнемером одного из следующих типов: уровнемер микроволновый Micropilot производства «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия, (модели FMR540, FMR532, NMR81, NMR84, FMR60, FMR62, FMR60B, FMR62B); уровнемер Proservo производства «Endress+Hauser Yamanashi», Япония, (модели NMS80, NMS81, NMS5/7); уровнемер микроимпульсный Levelflex производства «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия, (модель FMP51). Для измерения температуры в состав систем включен преобразователь температуры Prothermo производства «Endress+Hauser Yamanashi», Япония, (модели NMT539, NMT81) или термопреобразователь (термопреобразователи) сопротивления Omnigrad (модель TR10) или термопреобразователь (термопреобразователи) сопротивления TPR100 производства «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG», Германия (модели TPR100, TS111, TS211). Если особенностями технологического процесса предусмотрено постоянное наличие подтоварной воды в резервуаре, ее уровень измеряется при помощи преобразователя уровня, встроенного в преобразователь температуры Prothermo, или при помощи уровнемера Proservo. Системы, предназначенные для измерения массы продукта

косвенным методом статических измерений, основанным на гидростатическом принципе, для измерения гидростатического давления столба жидкости и давления паров (для герметичных резервуаров под давлением), оснащаются преобразователем давления измерительным (преобразователями давления измерительными) Cerabar производства «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия, (модели PMP71, PMP71B).

Каждая система имеет в своем составе устройство связи, которое собирает измерительную информацию от преобразователей по цифровой линии связи HART Multidrop и передает ее в устройство обработки информации при помощи цифровых сигналов MODBUS EIA или Whiesomatic 550. Устройство связи может быть представлено в виде отдельного устройства Tank Side Monitor NRF81, производства «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия, либо быть встроенным в уровнемер Proservo или Micropilot (модели NMR81, NMR84). Устройство обработки информации представлено в виде контроллера Tank Scanner NXA820. Устройство обработки информации на основе полученных данных вычисляет значения объема и массы продукта, а также значения плотности и объема продукта, приведенные к стандартной температуре. Приведение осуществляется по таблицам ANSI/ASTM D 1254. Системы имеют возможность ручного ввода значений уровня жидкости, уровня подтоварной воды, плотности продукта, полученных с использованием средств измерений, не входящих в состав системы, для дальнейшего использования этих значений при вычислении значений объема и массы продукта, а также значений плотности и объема продукта, приведенных к стандартной температуре. Каждое устройство обработки информации может обрабатывать данные от одной до пятнадцати систем индивидуально. Для отображения измеренной и вычисленной информации в едином графическом интерфейсе системы могут быть объединены при помощи устройства Data Concentrator NXA821, которое может объединить до 90 систем. Для передачи измеренной и вычисленной информации в систему управления предприятием по цифровым сигналам MODBUS с протоколами EIA-232 (RS), EIA-485 (RS); TCP-IP (LAN) может быть использовано устройство Host Link NXA822. Устройство обработки информации имеет встроенный графический интерфейс и встроенный веб-сервер, не требует установки специального программного обеспечения на рабочую станцию оператора. Ограничение доступа осуществляется путем назначения паролей с различным уровнем доступа.

Настройка, программирование параметров и получение значений могут осуществляться как с помощью дисплеев первичных преобразователей, так и по цифровым протоколам связи системы. После ввода в эксплуатацию система может быть переведена в закрытый режим и опломбирована для обеспечения защиты от несанкционированного доступа.

Системы могут использоваться для измерения массы нефти и нефтепродуктов косвенным методом статических измерений массы нефти и нефтепродуктов или косвенным методом статических измерений массы нефти и нефтепродуктов, основанным на гидростатическом принципе в соответствии с ГОСТ 8.587-2019.

Все устройства в составе системы, предназначенные для использования во взрывоопасной среде, изготовлены во взрывозащищенном исполнении в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

Устройство обработки информации имеет встроенное программное обеспечение Tankvision. Проверка целостности программного обеспечения проводится при помощи контрольных сумм. Доступ к цифровому идентификатору (контрольной сумме) невозможен. Идентификационные номера отображаются при нажатии кнопки INFO на дисплее устройства обработки информации как неактивные, не подлежащие изменению. Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены в приложении 3. Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 6.

Таблица 1

Наименование	Значение, для типа автоматического уровнемера		
	Proservo*	Micropilot*	Levelflex**
Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматического уровнемера при измерении уровня жидкости до установки на резервуар, мм	±1	±1	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении уровня жидкости после установки на резервуар автоматического уровнемера, мм	±4	±4	±12
* В соответствии с СТБ 1624-2013.			
** Не используется в системах, предназначенных для измерения массы нефти и нефтепродуктов, применяемых в сфере законодательной метрологии.			

Таблица 2

Наименование	Значение, для типа автоматического уровнемера, предназначенного для измерения уровня подтоварной воды	
	преобразователь уровня, встроенный в преобразователь температуры Prothermo	уровнемер Proservo
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении уровня подтоварной воды после установки на резервуар автоматического уровнемера, предназначенного для измерения уровня подтоварной воды, мм	±12	±12

Таблица 3

Наименование	Значение, для типа преобразователя температуры	
	преобразователь температуры Prothermo	термопреобразователь сопротивления Omnigrad* или термопреобразователь сопротивления TPR-100*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении температуры продукта, °С	±0,5	$\pm(0,27 + 0,002 \cdot t)$, где t – значение измеряемой температуры, °С
* Подключение по цифровому протоколу HART.		

Таблица 4

Наименование	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении гидростатического давления столба жидкости, % от верхнего предела диапазона измерений	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении давления паров, % от верхнего предела диапазона измерений	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении гидростатического давления столба жидкости, %	$\delta P = \pm \left(\frac{\gamma_p \cdot A_P}{P_H} \right),$ <p>где γ_p – пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении гидростатического давления столба жидкости, %;</p> <p>A_P – диапазон измерений преобразователя гидростатического давления, Па;</p> <p>P_H – измеряемое значение гидростатического давления столба жидкости, Па</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефти и нефтепродуктов*, %, при измерении массы продукта: не более 120 т более 120 т	$\pm 0,65$ $\pm 0,50$

* При применении системы в сфере законодательной метрологии.

Таблица 5

Наименование	Значение в зависимости от метода измерения плотности	
	комбинированный метод, основанный на гидростатическом принципе	измерение уровнемером Proservo*
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении плотности продукта, %	$\delta D = \pm (\delta P + \delta H)$	± 1

* Не используется в системах, предназначенных для измерения массы нефти и нефтепродуктов, применяемых в сфере законодательной метрологии.

Таблица 6

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы косвенным методом статических измерений, основанным на гидростатическом принципе, %	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta P^2 + \delta K^2 + (K_\Phi - 1)^2 \cdot \delta H^2 + \delta N^2},$ <p>где δK – пределы относительной погрешности составления градуировочной таблицы резервуара, указанные в свидетельстве о поверке резервуара, %;</p> <p>K_Φ – коэффициент формы резервуара, вычисляемый по формуле</p> $K_\Phi = \frac{\Delta V_{ТСИ} \cdot H_L}{V_{Li}},$ <p>где $\Delta V_{ТСИ}$ – объем продукта, приходящийся на 1 мм наполнения резервуара на уровне заполнения, определяемый по градуировочной таблице резервуара, м³/мм;</p> <p>H_L – уровень заполнения, мм;</p> <p>V_{Li} – объем продукта на уровне заполнения по градуировочной таблице резервуара, м³;</p> <p>δN – пределы допускаемой относительной погрешности устройства обработки информации, %, $\delta N = \pm 0,05$ %</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы косвенным методом статических измерений, %	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta K^2 + (K_\Phi \cdot \delta H)^2 + G^2 \cdot (\delta D^2 + \beta^2 \cdot 10^4 \cdot \Delta T_p^2) + \beta^2 \cdot 10^4 \cdot \Delta T_v^2 + \delta N^2},$ <p>где G – безразмерный коэффициент, вычисляемый по формуле</p> $G = \frac{1 + 2 \cdot \beta \cdot T_v}{1 + 2 \cdot \beta \cdot T_p},$ <p>где β – коэффициент объемного расширения продукта, 1/°C;</p> <p>δD – относительная погрешность при измерении плотности продукта, %;</p> <p>ΔT_p – абсолютная погрешность при измерении температуры продукта T_p при измерении его плотности, °C;</p> <p>ΔT_v – абсолютная погрешность при измерении температуры продукта T_v при измерении его объема, °C</p>
Примечание – Для резервуаров вертикальных стальных коэффициент формы резервуара принимают равным единице.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Наименование	Значение, для типа автоматического уровнемера, предназначенного для измерения уровня подтоварной воды	
	преобразователь уровня, встроенный в преобразователь температуры Prothermo	уровнемер Proservo
1	2	3
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, мм	от 0 до 1000 вариант исполнения: от 0 до 2000	от 0 до 28000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматического уровнемера, предназначенного для измерений уровня подтоварной воды, до установки на резервуар, мм	$\pm 2,0$	$\pm 2,7$

Продолжение таблицы 8

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы продукта, принятого в резервуар / отпущенного из резервуара, при измерении массы косвенным методом статических измерений, %	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{\frac{m_i^2}{m_0^2} \cdot (A_i^2 + B_i^2) + \frac{m_{i+1}^2}{m_0^2} \cdot (A_{i+1}^2 + B_{i+1}^2) + \delta N^2},$ <p>где A_i, A_{i+1} – коэффициенты, вычисляемые формуле</p> $A_{i(i+1)} = \sqrt{\delta K^2 + (\delta H_{i(i+1)} \cdot K_{\Phi i(i+1)})^2 + (G_{i(i+1)} \cdot \delta D_{i(i+1)})^2},$ <p>где $\delta H_{i(i+1)}$ – пределы допускаемой погрешности системы при измерении уровня продукта, соответствующие уровню продукта до и после учетной операции, %;</p> <p>$G_{i(i+1)}$ – безразмерный коэффициент G, соответствующий значениям до (после) учетной операции;</p> <p>$\delta D_{i(i+1)}$ – пределы допускаемой погрешности измерения плотности, соответствующий значениям до (после) учетной операции;</p> <p>B_i, B_{i+1} – коэффициенты, вычисляемые по формуле</p> $B_{i(i+1)} = \sqrt{(G_{i(i+1)} \cdot \beta_{i(i+1)} \cdot 10^2 \cdot \Delta T_{\rho i(i+1)})^2 + (\beta_{i(i+1)} \cdot 10^2 \cdot \Delta T_{V i(i+1)})^2},$ <p>где $\beta_{i(i+1)}$ – коэффициент объемного расширения продукта до и после учетной операции, 1/°C;</p> <p>$\Delta T_{\rho i(i+1)}$ – абсолютная погрешность при измерении температуры продукта при измерении его плотности до и после учетной операции, °C;</p> <p>$\Delta T_{V i(i+1)}$ – абсолютная погрешность при измерении температуры продукта, при измерении его объема до и после учетной операции, °C</p>
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °C	от минус 40 до плюс 60

Комплектность: представлена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Количество
Система измерительная информационная Tankvision в составе:	
автоматический уровнемер Proservo, Micropilot или Levelflex	1
преобразователь температуры Prothermo, термопреобразователь сопротивления TPR100 или термопреобразователь сопротивления Omnigrad*	1
преобразователь гидростатического давления Cerabar**	1
преобразователь давления паров Cerabar***	1
устройство связи Tank Side Monitor NRF81*	1
устройство обработки информации Tank Scanner NXA820	1
Инструкция по эксплуатации BA00426G/53/RU/01.12 «Tankvision. Сканер резервуаров NXA820, концентратор данных NXA821, канал связи с хостом NXA822. Описание системы»	1
Паспорт на систему	1
Индивидуальная транспортная упаковка	1
* В зависимости от заказа.	
** Для систем измерения массы косвенным методом статических измерений, основанным на гидростатическом принципе.	
*** Для систем измерения массы косвенным методом статических измерений, основанным на гидростатическом принципе и избыточным давлением в резервуаре.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта и инструкции по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3743-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные информационные Tankvision. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в ГОСТ 8.587-2019.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

техническая документация «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия (техническое описание);

СТБ 1624-2013 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Уровнемеры автоматические для измерения уровня жидкости в стационарных резервуарах-хранилищах. Общие требования и методы испытаний»;

ГОСТ 8.587-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений»;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

методику поверки:

МРБ МП.3743-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные информационные Tankvision. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование и тип средств поверки
Термометр лабораторный ЛТ-300
Уровнемер электронный переносной UTI 2000 T
Рулетка с грузом Р20Н2Г
Переносной плотномер ПЛОТ-ЗБ-1Р
Термогигрометр UNITESS THB 1
Пасти водочувствительная индикаторная
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 11.

Таблица 11

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Контрольная сумма
Tankvision	V02.03.xxxx*	ae3bcd
* xxxx – номер ревизии программного обеспечения (метрологически незначимая изменяемая часть), x = [0...9]		

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: системы измерительные информационные Tankvision соответствуют требованиям технической документации «Endress+Hauser SE +Co.KG», Германия (техническое описание), СТБ 1624-2013, ГОСТ 8.587-2019, ТР ТС 004/211, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений
«Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия
Hauptstrasse 1, D-79689 Maulburg, Germany
Телефон: +49 7622 282023
www.endress.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 3 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 2 листах.

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1 (обязательное) Фотографии общего вида средств измерений

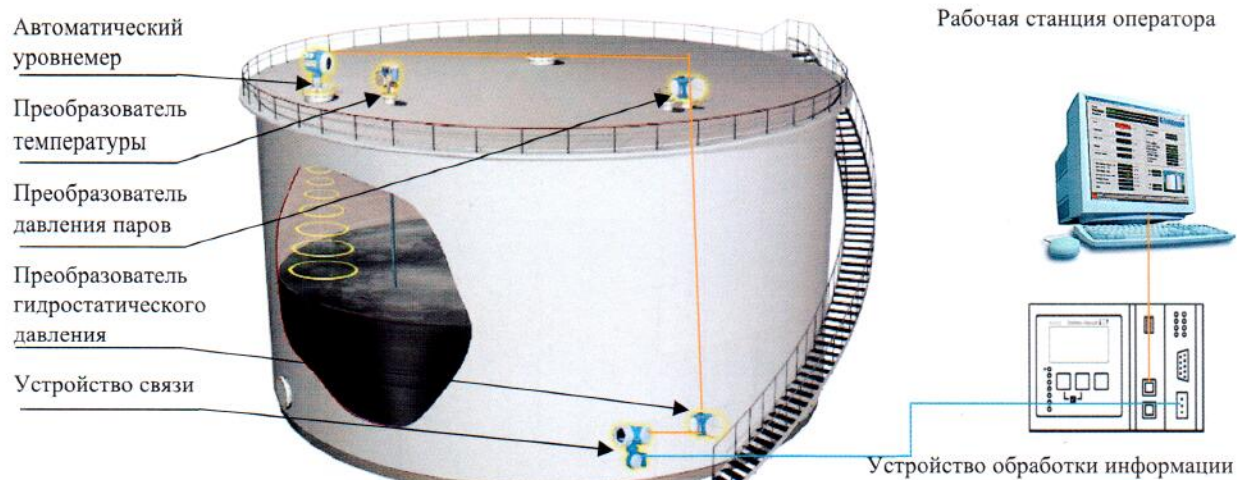


Рисунок 1.1 – Структурная схема системы
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Общий вид системы, установленной на резервуаре
(изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.3 – Внешний вид и образец маркировки уровнемера микроволнового Micropilot из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.4 – Внешний вид и образец маркировки уровнемера Proservo из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.5 – Внешний вид и образец маркировки преобразователя температуры Prothermo из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.6 – Внешний вид и образец маркировки преобразователя гидростатического давления из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.7 – Внешний вид и образец маркировки преобразователя давления паров из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)

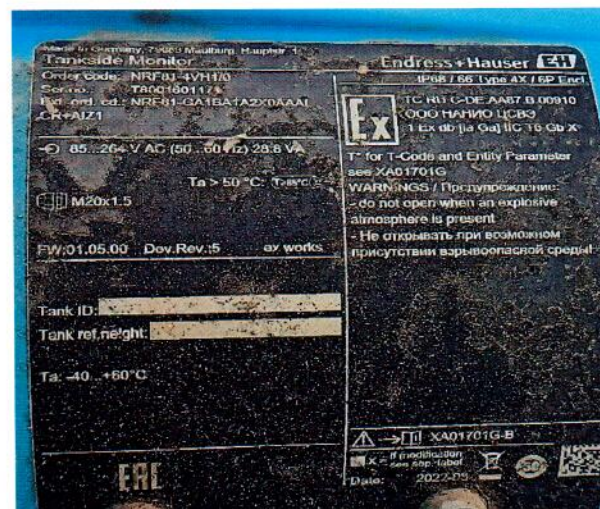
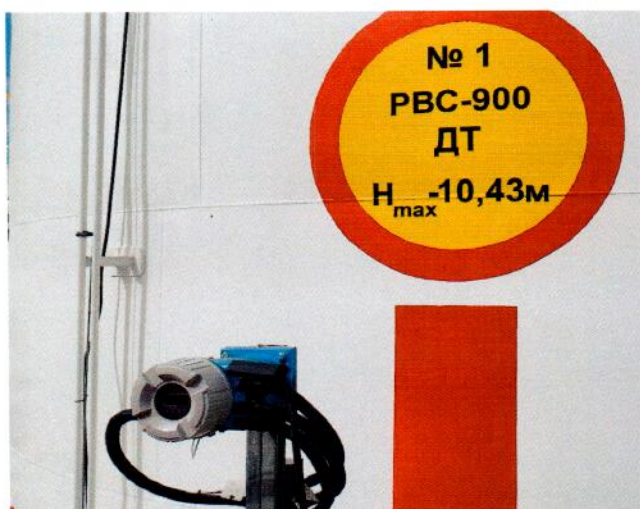


Рисунок 1.8 – Внешний вид и образец маркировки устройства связи Tank Side Monitor из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)

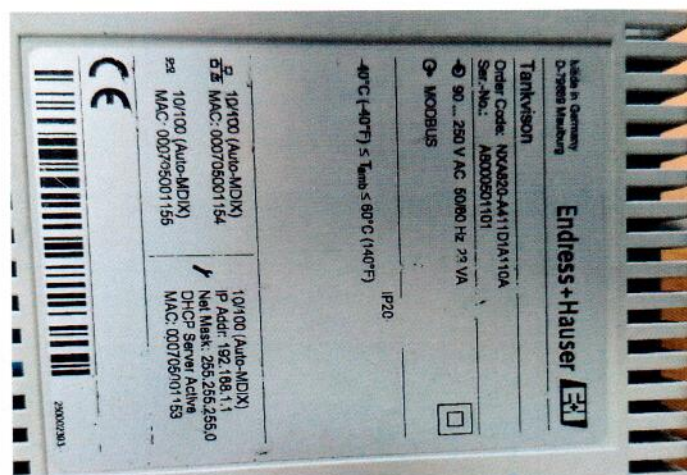
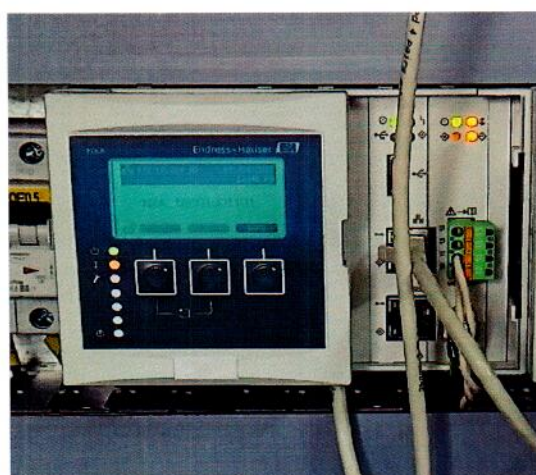


Рисунок 1.9 – Внешний вид и образец маркировки устройства обработки информации из состава системы (изображения носят иллюстративный характер)

Приложение 2 (обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на устройство связи

Приложение 3 (обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

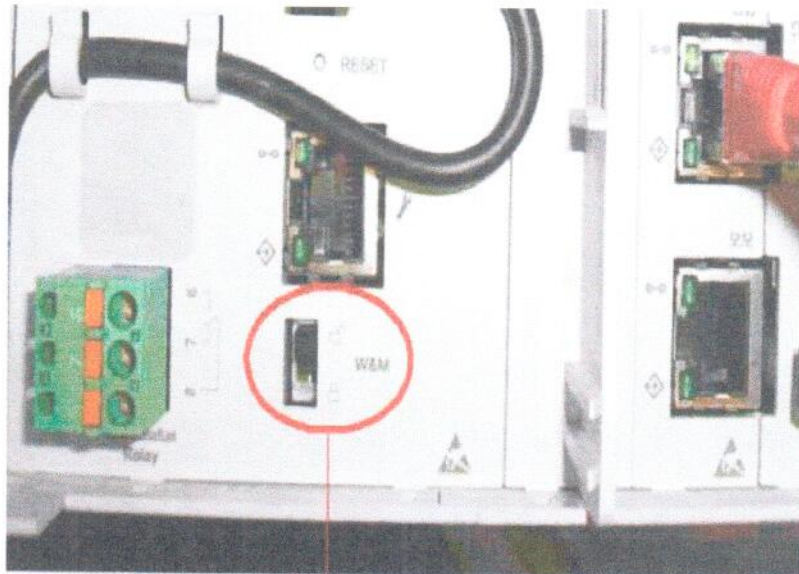


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки посредством нанесения клейма-наклейки на переключатель защиты от записи устройства обработки информации

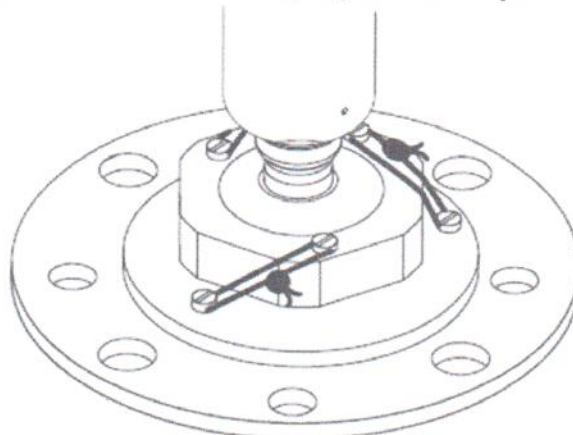


Рисунок 3.2 – Схема пломбировки с помощью свинцовых пломб устройства позиционирования уровнемера микроволнового Micropilot

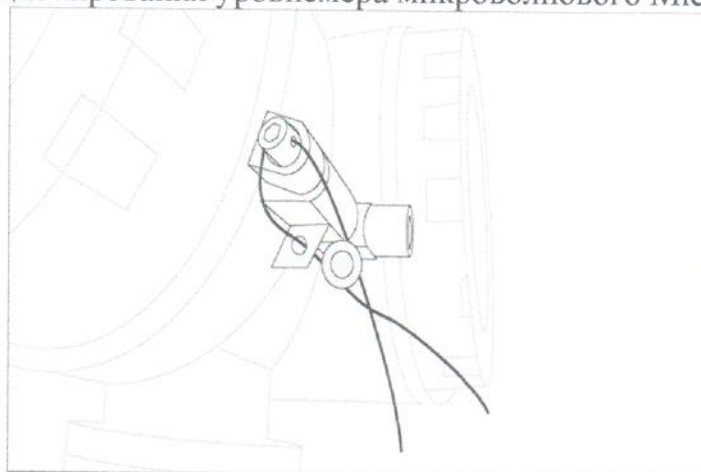


Рисунок 3.3 – Схема пломбировки с помощью свинцовой пломбы устройства связи

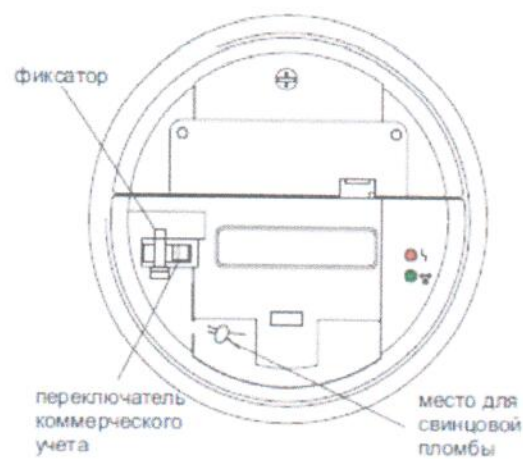


Рисунок 3.4 – Схема пломбировки переключателя защиты записи с помощью свинцовой пломбы в отсеке электроники на уровнемере микроволновом Micropilot