

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июня 2025 г. № 1067

Регистрационный № 90666-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи уровня поплавковые магнитоуправляемые МагнитЭК

Назначение средства измерений

Преобразователи уровня поплавковые магнитоуправляемые МагнитЭК (далее – преобразователи) предназначены для измерений уровня жидких сред и/или уровня раздела двух жидких сред в открытых и закрытых резервуарах, а также в резервуарах, находящихся под давлением, и преобразования измеренного значения уровня в аналоговый и/или цифровой выходной сигнал.

Описание средства измерений

Преобразователи имеют одноблочное конструктивное исполнение и в общем случае состоят из чувствительного элемента, конструктивно совмещенного с блоком электронным, и поплавка со встроенным магнитом. В случае необходимости одновременного измерения уровня и уровня раздела двух сред используются два поплавка.

Чувствительный элемент преобразователя представляет собой гибкий стержень, выполненный из магнитострикционного материала. С одного конца стержень жестко соединен с пьезоэлектрическим преобразователем, который, в свою очередь, подключен к блоку электронному. Стержень чувствительного элемента расположен в жесткой или гибкой трубе, вдоль которой перемещается поплавок. Труба, в которую помещен чувствительный элемент, изготавливается из различных материалов с учетом параметров процесса: агрессивности среды, температуры и давления.

Принцип действия преобразователей основан на способе определения расстояния до поплавка путем измерения интервала времени, за который магнитострикционный импульс проходит это расстояние. Периодически генерируемый блоком электронным импульс тока передается по чувствительному элементу в направлении поплавка. В точке пересечения магнитного поля, вызванного токовым импульсом, с магнитным полем постоянного магнита поплавка возникает ультразвуковой импульс (эффект Видемана), который движется обратно в направлении пьезоакустического преобразователя, где детектируется, после чего усиливается и подвергается математической обработке. Время распространения ультразвукового импульса пропорционально уровню жидкости. Значение времени преобразуется блоком электронным в значение уровня и при наличии показывающего устройства (ЖК-дисплей) выводится на индикацию. Передача значения уровня осуществляется через унифицированные выходные сигналы.

В зависимости от вида выходного сигнала преобразователи имеют исполнения:

- А – с выходным сигналом в виде силы постоянного электрического тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом;

- АР – с выходным сигналом в виде силы постоянного электрического тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню

раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, и двумя дополнительными релейными выходными сигналами с одной группой переключающих контактов;

- АЦ – с выходным сигналом в виде силы постоянного электрического тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART;

- А2Ц – с двумя выходными сигналами в виде силы постоянного электрического тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды и/или уровню раздела сред при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, с дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART;

- 485 – с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU.

В зависимости от условий эксплуатации преобразователи имеют исполнение Д для работы в условиях избыточного давления измеряемой среды. Максимальное рабочее давление измеряемой среды составляет 16 МПа и устанавливается при заказе из ряда 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 5,0; 6,3; 10,0 или 16,0 МПа.

Преобразователи могут иметь взрывозащищённое исполнение.

Знак утверждения типа, условное обозначение и заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате (цифровой состоит из арабских цифр, буквенно-цифровой состоит из арабских и букв латинского алфавита) наносятся на корпус преобразователя или на стальную планку, прикрепляемую к корпусу сваркой, методом лазерной гравировки на планке.

Общий вид преобразователей и места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование. В преобразователях пломбой завода-изготовителя пломбируется фиксирующий винт внутри электронного блока и винт стопора крышки корпуса электронного блока. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест установки пломбы завода-изготовителя представлены на рисунке 2.

В зависимости от варианта исполнения преобразователя конструкция соединителя, чувствительного элемента и поплавка может отличаться от представленной на рисунке 1.

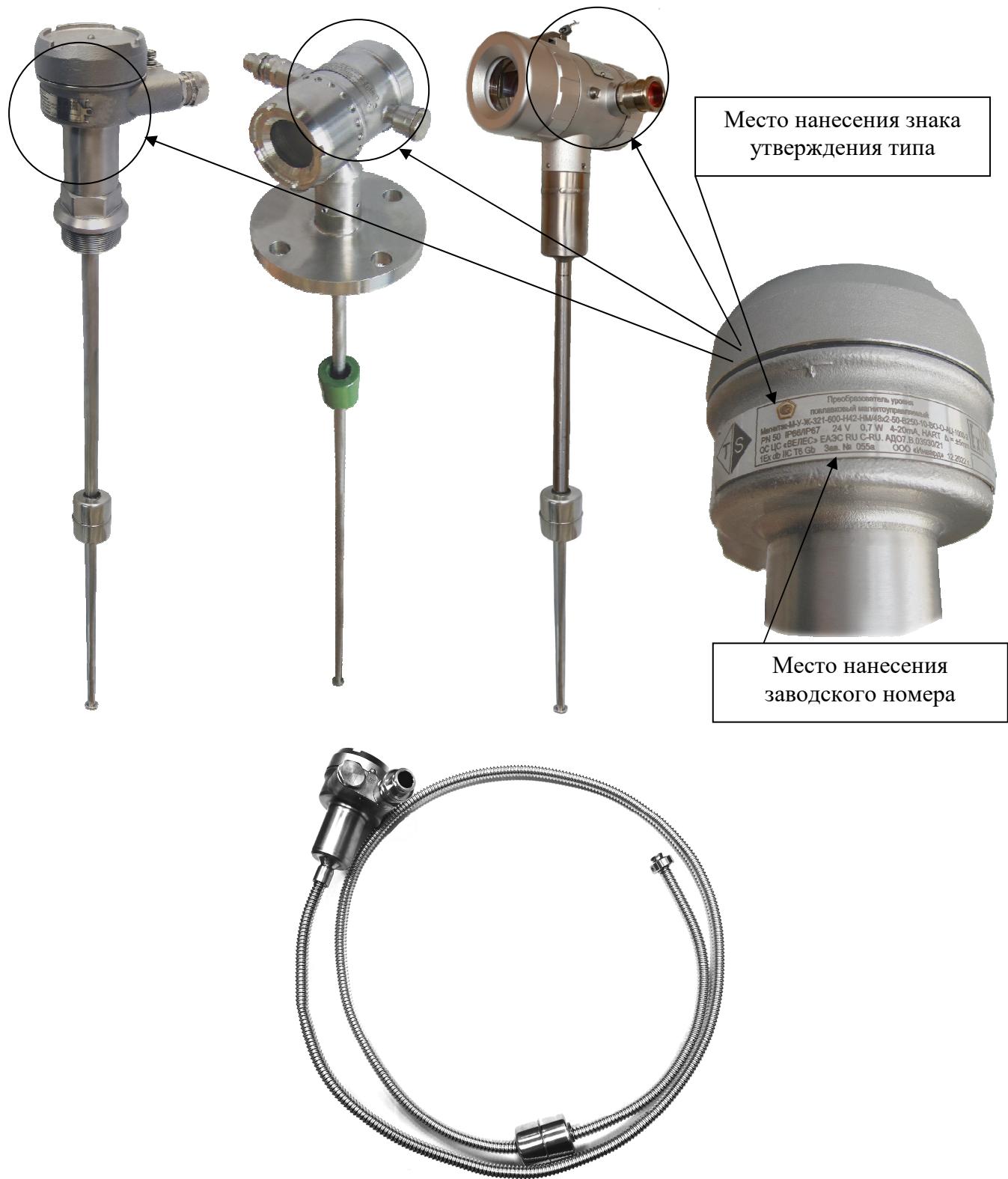


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей и места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Схема пломбировки электронного блока преобразователя
от несанкционированного доступа,
обозначение места пломбировки пломбами завода-изготовителя



Рисунок 3 – Примеры исполнения поплавка

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа. ПО в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем и механически (с помощью переключателя). Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО преобразователей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения:	magn_m 1.0.xx*
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.0.xx*
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xfcfd
* - xx – метрологически незначимая часть, x принимает значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня жидкости*, мм	от 0 до 22000
Диапазон измерений уровня раздела сред*, мм	от 0 до 21800
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред)*, Δ, мм	± 2, ± 3, ± 4, ± 5, ± 10
Вариация измерений уровня (уровня раздела сред), мм	≤ Δ
Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня, вызванные отклонением плотности измеряемой среды от градуировочного значения, на каждые 10 кг/м ³ , мм:	
- при измерении уровня	± 0,35
- при измерении уровня раздела сред	± 3,5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону выходного аналогового сигнала погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал, %	± 0,15
* - В зависимости от заказа	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина погружаемой части преобразователей*, мм	от 350 до 22200
Диапазон температур измеряемой среды*, °C	от - 60 до + 450
Диапазон температур окружающей среды**, °C	от - 60 до + 85
Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	16
Диапазон плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 400 до 1500
Разница плотностей измеряемых сред при измерении уровня раздела сред***, кг/м ³ , не менее	100
Вид выходного сигнала:	
- исполнение А, мА	от 4 до 20
- исполнение АР (токовый + реле), мА	от 4 до 20
- исполнение АЦ (токовый + HART), мА	от 4 до 20
- исполнение А2Ц (два токовых + HART), мА	от 4 до 20
- исполнение 485 (RS-485)	-
Напряжение электропитания постоянного тока, В	24 ⁺⁸ ₋₆
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более:	
- для преобразователей исполнений А, АР и АЦ	0,7
- для преобразователей исполнения А2Ц	0,7***
- для преобразователей исполнения 485	1,5
Степень защиты корпуса преобразователей по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
Маркировка взрывозащиты:	
- вид взрывозащиты «искробезопасная цепь»	0Ex ia IIC T6 Ga
- вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»	1Ex db IIC T6 Gb

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	22600
- ширина	230
- высота	230
Масса, кг, не более	31
* - В зависимости от заказа	
** - ЖК-дисплей функционирует при температуре от минус 20 до плюс 50 °C	
При температурах вне данного диапазона для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал	
*** - Вязкость измеряемой среды не ограничивается при отсутствии застывания измеряемой среды на элементах конструкции преобразователя и отсутствия отложений на преобразователе, препятствующих перемещению поплавка	
**** - По каждому выходному каналу	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа преобразователей (с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации), ч	150 000

Знак утверждения типа

наносится любым технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе преобразователей и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки преобразователей должен соответствовать указанному в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь уровня	В соответствии с заказом	1 шт.
Кабель связи	В соответствии с заказом	*
Паспорт	ГРВТ.407611.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407611.001 РЭ	1 экз. на 50 изделий**
Комплект разрешительной документации	-	***

* - Необходимость поставки оговаривается при заказе

** - На партию преобразователей меньшего количества к ним прилагается один экземпляр руководства по эксплуатации

*** - Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки и ГОСТ Р 50.06.01

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа» руководства по эксплуатации ГРВТ.407611.001 РЭ.

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»;

ГРВТ.407611.001 ТУ Преобразователи уровня поплавковые магнитоуправляемые Магнитэк. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард» (ООО «Инвард»)
ИНН 6230072201

Юридический адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58
E-mail: inbox@invard.ru
Web-сайт: www.invard.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард» (ООО «Инвард»)
ИНН 6230072201

Адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58
E-mail: inbox@invard.ru
Web-сайт: www.invard.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, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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.