

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» октября 2023 г. № 2177

Регистрационный № 24715-14

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи магнитные поплавковые «ПМП»

Назначение средства измерений

Преобразователи магнитные поплавковые «ПМП» (далее по тексту – преобразователи ПМП) предназначены для измерений уровня, температуры и плотности жидких сред в емкостях и резервуарах, а также измерений объёма, массы нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Преобразователь ПМП состоит из оболочки, расположенного в ней электронного блока, устройства крепления, поплавков и ограничителей хода поплавков. Оболочка преобразователя ПМП имеет корпус и цилиндрическую направляющую, на которой устанавливается устройство крепления, поплавки и ограничители хода поплавков. Электронный блок преобразователя ПМП состоит из блока датчиков и блока обработки сигналов. Блок датчиков расположен внутри направляющей и содержит магниточувствительные элементы и датчики температуры. Блок обработки сигналов расположен внутри корпуса оболочки преобразователя ПМП. Поплавки преобразователя ПМП содержат магниты.

Принцип измерений уровня и плотности следующий. Поплавки с магнитами и магниточувствительные элементы блока датчиков образуют датчики уровня. Поплавки в рабочем состоянии свободно скользят по поверхности направляющей и принимают положение по её длине в зависимости от уровня жидкости, уровня раздела сред и плотности жидкости. Диапазон перемещения поплавков ограничивается ограничителями хода поплавков. Магниты, находящиеся в поплавках, воздействуя на магниточувствительные элементы, генерируют в них сигналы, соответствующие положению поплавков, т.е. соответствующие уровню жидкости и (или) уровню раздела сред.

Измерения плотности осуществляется с помощью поплавка плотности, глубина погружения поплавка плотности или его подвижной части зависит от плотности жидкости. По положению поплавка плотности или его подвижной части определяется глубина погружения и, соответственно, плотность.

Измерения температуры осуществляется с помощью интегральных датчиков температуры.

Измерения массы и объёма в резервуарах (мерах вместимости) производятся преобразователем ПМП (вариант исполнения ПМП-201) косвенным методом статических измерений по измеренным значениям уровня, температуры, плотности, измерения объёма производится с использованием градуировочных таблиц резервуаров.

Сигналы блока датчиков (датчиков уровня и температуры) преобразуются блоком обработки в выходные сигналы преобразователя ПМП.

Преобразователь ПМП имеет восемь вариантов исполнения в зависимости от типа магниточувствительного элемента, измеряемых величин и конструктивных особенностей. Варианты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вариант исполнения	Тип магнито-чувствительного элемента	Измеряемые величины	Конструктивные особенности
ПМП-201	Магнито-стрикционный	Уровень жидкости, уровень раздела сред, температура, плотность жидкости, объем и масса нефтепродуктов	Выходной сигнал – цифровой
ПМП-118	Герконо-резистивный	Уровень жидкости или уровень раздела сред, температура жидкости	Выходной сигнал – цифровой
ПМП-128	Герконо-резистивный	Уровень жидкости, уровень раздела сред, температура жидкости	Выходной сигнал – цифровой, сборная конструкция направляющей (собирается из соединителей и зондов)
ПМП-062	Герконо-резистивный	Уровень жидкости или уровень раздела сред	Выходной сигнал – аналоговый унифицированный токовый, есть контакты сигнализации уровня
ПМП-063	Герконо-резистивный	Уровень жидкости или уровень раздела сред	Выходной сигнал – аналоговый унифицированный токовый, совместимый цифровой сигнал на базе протокола HART
ПМП-076	Герконо-резистивный	Уровень жидкости или уровень раздела сред	Выходной сигнал – аналоговый по напряжению, есть контакты сигнализации уровня
ПМП-118-ВЦ	Герконо-резистивный	Уровень жидкости, температура жидкости	Встроенный индикатор для отображения измеряемых величин, автономное питание
ПМП-118-2ПИ-3В	Герконо-резистивный	Уровень жидкости, температура жидкости	Встроенный и дополнительный индикатор для отображения измеряемых величин, автономное питание

Сокращённое условное обозначение и заводской номер преобразователя наносятся на информационную табличку, размещенную на корпусе преобразователя, в буквенно-цифровом формате, способом лазерной или ударно-точечной маркировки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Общий вид преобразователя ПМП-201 приведён на рисунке 1.

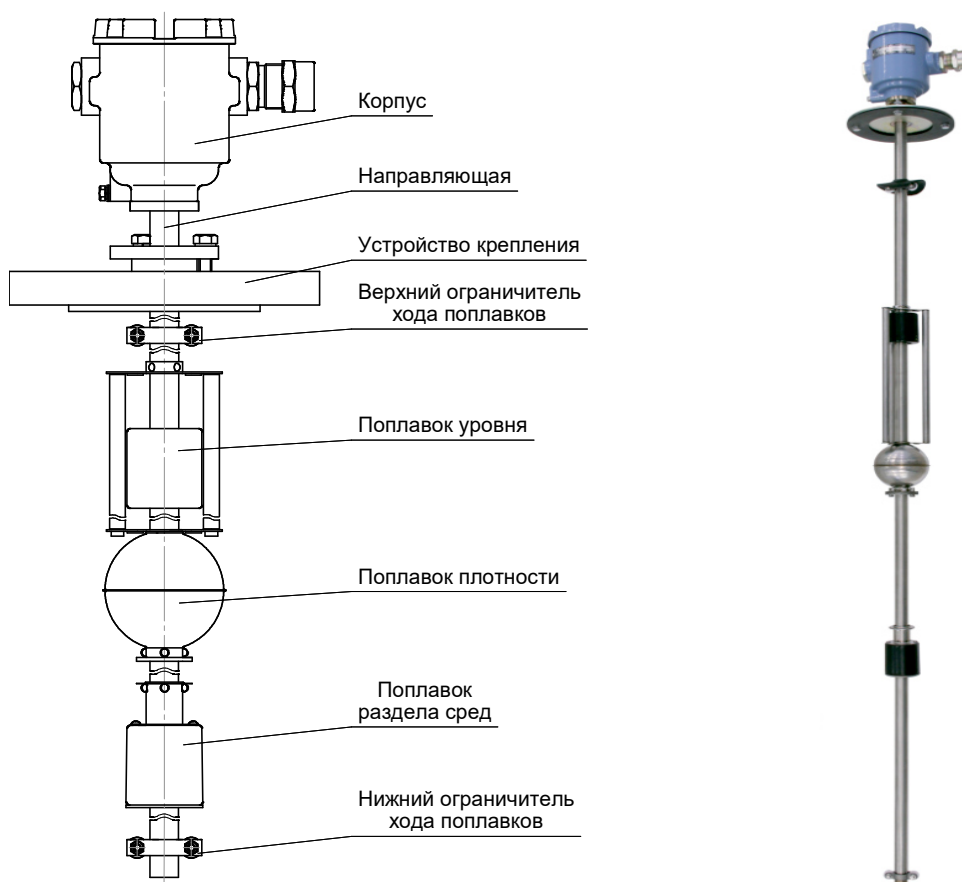
Варианты исполнения преобразователя ПМП-201:

ПМП-201А-В-С-D-E-LF G-H-I-J-K-Modbus,

- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения датчика уровня преобразователя;
H – код поплавка уровня;
I – код поплавка плотности;

J – код поплавок раздела сред;
K – код, определяющий количество и тип датчиков температуры;
Modbus – указывается для исполнений, имеющих выходной сигнал на базе протокола Modbus.

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.



Примечания

1 Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленной на рисунке.

2 У вариантов исполнения могут отсутствовать поплавок плотности, поплавок раздела сред или поплавок уровня.

Рисунок 1 – Общий вид преобразователя ПМП-201

Общий вид преобразователя ПМП-118 вид преобразователя ПМП-118 приведён на рисунке 2. Варианты исполнения преобразователя ПМП-118:

ПМП-118А-В-С-D-E-LF G-h-ht-T-H-K-Modbus,

где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения датчика уровня преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
ht – код, определяющий расстояние от уплотнительной поверхности устройства крепления до корпуса преобразователя;

Т – код погрешности измерений уровня;
Н – код поплавка уровня или поплавок раздела сред;
К – код, определяющий количество и тип датчиков температуры;
Modbus – указывается для исполнений, имеющих выходной сигнал на базе протокола Modbus.

Примечание - Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

Примечание - Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавок, ограничителей хода поплавка может отличаться от представленной на рисунке.

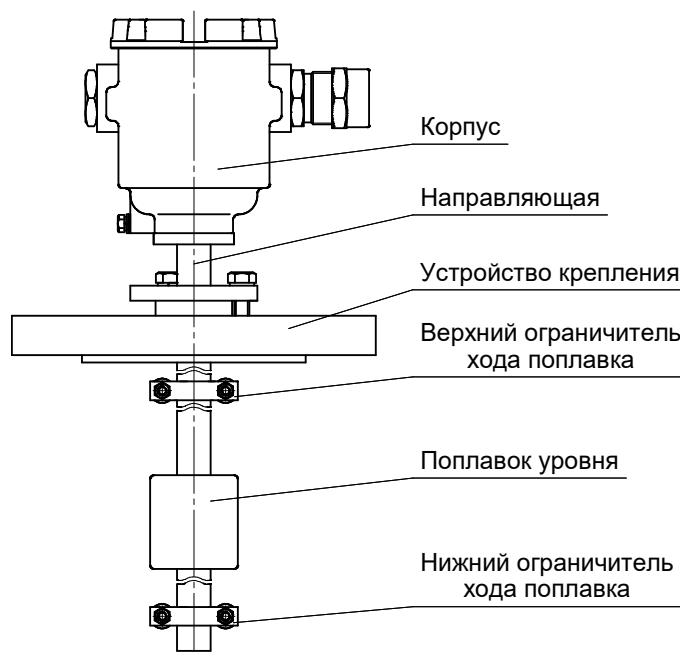


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей ПМП-118, ПМП-062, ПМП-063, ПМП-076

Общий вид преобразователя ПМП-128 приведён на рисунке 3. Варианты исполнения преобразователя ПМП-128:

ПМП-128А-В-С-D-E-N Z3-O Z1,5-P Z0,75-Q C1-S C0,5-U C0,25-H-J

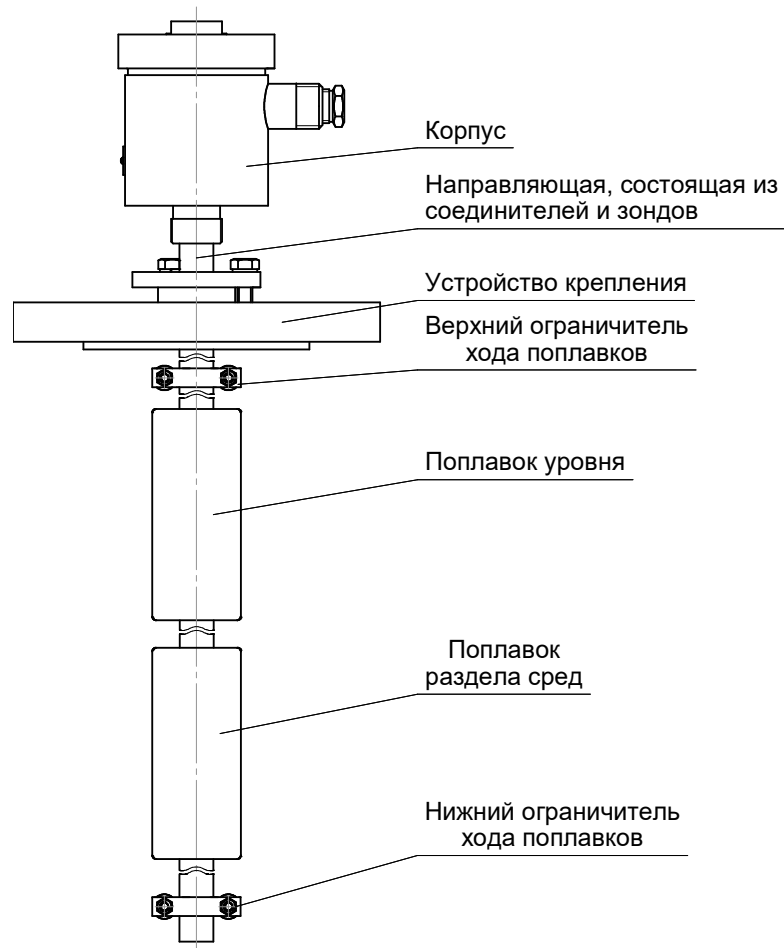
- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
N – количество зондов длиной 3 м;
O – количество зондов длиной 1,5 м;
P – количество зондов длиной 0,75 м;
Q – количество соединителей длиной 1 м;
S – количество соединителей длиной 0,5 м;
U – количество соединителей длиной 0,25 м;
Т – код погрешности измерений уровня;
Н – код поплавка уровня;
J – код поплавка раздела сред.

Примечания

1 Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

2 При отсутствии зондов длиной 3, 1,5 или 0,75 м соответствующие им обозначения Z3, Z1,5 или Z0,75 не указываются.

3 При отсутствии соединителей длиной 1, 0,5 или 0,25 м соответствующие им обозначения С1, С0,5 или С0,25 не указываются.



Примечание - Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленной на рисунке.

Рисунок 3 – Общий вид преобразователя ПМП-128

Общий вид преобразователя ПМП-062 приведён на рисунке 2.

Варианты исполнения преобразователя ПМП-062:

ПМП-062А-В-С-D-E-LF G-h-ht-T-H-V

- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
ht – код, определяющий расстояние от уплотнительной поверхности устройства крепления до корпуса преобразователя;
Т – код погрешности измерений уровня;

- Н – код поплавка уровня или раздела сред;
V – код, определяющий вариант исполнения контактов сигнализации уровня.
Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

Общий вид преобразователя ПМП-063 приведён на рисунке 2.

Варианты исполнения преобразователя ПМП-063:

ПМП-063А-В-С-D-E-LF G-h-ht-T-Н

- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код, варианта исполнения преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
ht – код, определяющий расстояние от уплотнительной поверхности устройства крепления до корпуса преобразователя;
Т – код погрешности измерений уровня;
Н – код поплавка уровня или раздела сред.

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

Общий вид преобразователя ПМП-076 приведён на рисунке 2.

Варианты исполнения преобразователя ПМП-076:

ПМП-076А-В-С-D-E-LF G-h-T-R-Rв-Н-V

- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;
D – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
Т – код погрешности измерений уровня;
R – код, определяющий величину сопротивлений герконорезистивного преобразователя;
Rв – код, определяющий величину дополнительного сопротивления герконорезистивного преобразователя;

- Н – код поплавка уровня или раздела сред;
V – код, определяющий вариант исполнения контактов сигнализации уровня.
Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

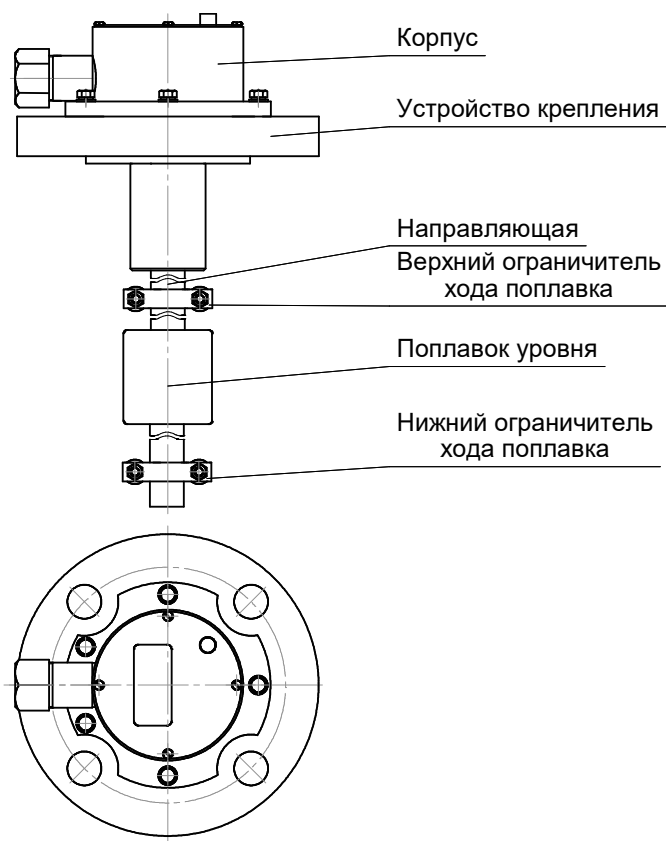
Общий вид преобразователя ПМП-118ВЦ приведён на рисунке 4.

Варианты исполнения преобразователей ПМП-118ВЦ:

ПМП-118-ВЦ-Е-LF G- h-T-Н-К

- где Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
Т – код погрешности измерений уровня;
Н – код поплавка уровня или раздела сред;
К – код, определяющий количество датчиков температуры.

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.



Примечание - Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленной на рисунке.

Рисунок 4 – Общий вид преобразователя ПМП-118-ВЦ

Общий вид преобразователя ПМП-118-2ПИ-3В приведён на рисунке 5.

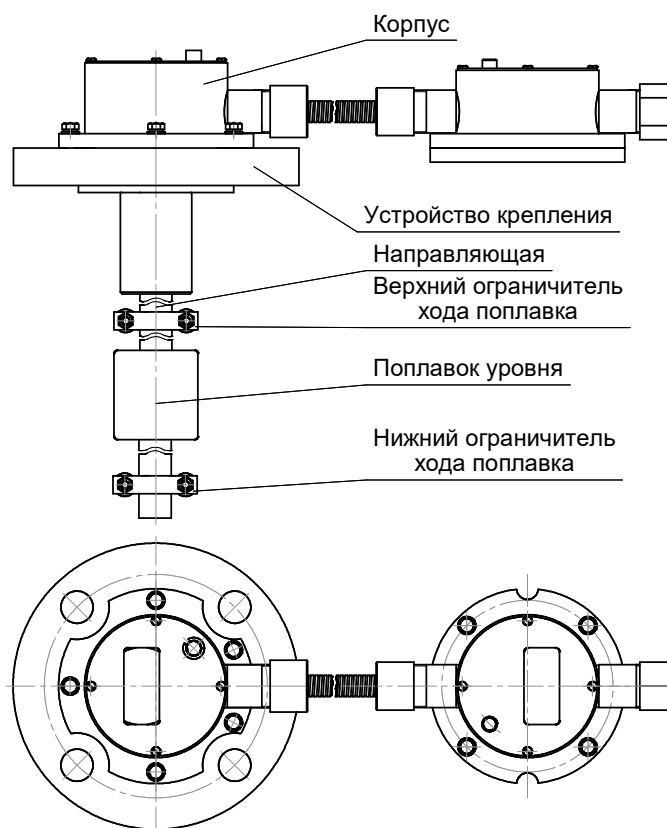
Варианты исполнения преобразователей ПМП-118-2ПИ-3В:

ПМП-118-2ПИ-3В-Е-LF G-h-T-H-K

- где Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;
LF – код, определяющий длину направляющей преобразователя;
G – код варианта исполнения преобразователя;
h – код, определяющий величину верхней неизмеряемой зоны;
Т – код погрешности измерений уровня;
H – код поплавка уровня или раздела сред.
К – код, определяющий количество датчиков температуры.

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

Преобразователи имеют взрывозащищенное исполнение.



Примечание – Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавка может отличаться от представленной на рисунке.

Рисунок 5 – Общий вид преобразователя ПМП-118-2ПИ-3В

Программное обеспечение

Преобразователи ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128 и ПМП-063 имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (записывается) в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа. Доступ к ПО со стороны пользователя ограничен.

ПО в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ПМП-063	ПМП-118	ПМП-118 Modbus	ПМП-128	ПМП-201
Идентификационное наименование ПО	–	–	–	–	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже A140	не ниже A216	не ниже A260	не ниже A135	не ниже A32X*
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–

* - последний индекс значения номера версии ПО допускает наличие значений, отвечающих за метрологически незначимую часть ПО.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел измерений уровня преобразователей, м: - ПМП-201 - ПМП-118, ПМП-062, ПМП-076, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В, ПМП-063 - ПМП-128	до 10 до 6 до 25
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня жидких сред, уровня раздела сред преобразователей: - ПМП-201 - ПМП-118, ПМП-128, ПМП-076, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В - ПМП-062 - ПМП-063	±1 мм при длине направляющей до 6 м (включительно), ±2 мм при длине направляющей свыше 6 м. ±5 мм для вариантов исполнения по умолчанию, ±10 мм для вариантов исполнения с кодом Т – «10». ±5 мм или ±0,2 % от диапазона выходного сигнала для вариантов исполнения по умолчанию, ±10 мм или ±0,2 % для вариантов исполнения с кодом Т – «10» (принимается большее значение). ±5 мм для выходного сигнала на базе протокола HART. ±5 мм или ±0,15 % от диапазона выходного сигнала для унифицированного токового сигнала и варианта исполнения по умолчанию, ±5 мм или ±0,1 % от диапазона выходного сигнала для унифицированного токового сигнала и варианта исполнения с кодом Т – «0,1» (принимается большее значение).
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня сред, уровня раздела сред, обусловленной изменением температуры среды в диапазоне рабочих температур преобразователей: - ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128, ПМП-076, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В - ПМП-062 - ПМП-063	равны пределам допускаемой основной погрешности ±0,2 % от диапазона выходного сигнала на каждые 10 °С изменения температуры ±5 мм для выходного сигнала на базе протокола HART. ±5 мм или ±0,05 % от диапазона выходного сигнала на каждые 10 °С изменения температуры (принимается большее значение).

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Вариация показаний измерений уровня жидких сред, уровня раздела сред	не превышает пределов допускаемой основной погрешности
Пределы допускаемой погрешности измерений температуры жидких сред преобразователей*, °С: - ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128 в диапазоне от минус 20 до 100 °С в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С и от 100 до 125 °С или в диапазоне от минус 40 до 105 °С в диапазоне от минус 50 до минус 40 °С и от 105 до 125 °С	±0,5 ±2 ±0,5 ±1
- ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В в диапазоне от минус 20 до 100 °С в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С и от 100 до 125 °С	±0,5 ±2
Диапазон измерений плотности**, кг/м ³ : - для сжиженных газов - для жидкостей	от 400 до 650 от 650 до 1500
Пределы допускаемой погрешности измерений плотности, кг/м ³	±(1 или 1,5 или 2,5)
Диапазон температур окружающей среды, °С: - для ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128, ПМП-062, ПМП-118-ВЦ и ПМП-118-2ПИ-3В - для ПМП-063	от -50 до +60 от -40 до +60
Диапазон температур контролируемой среды, °С: - для ПМП-201, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В - для ПМП-118, ПМП-063, ПМП-128 - для ПМП-062, ПМП-076 - для вариантов исполнения ПМП-118, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В, ПМП-062, ПМП-063, ПМП-076 с расширенным диапазоном	от -50 до +60 от -50 до +100 от -50 до +80 от -50 до +125
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродукта в диапазоне от 0,7 до 200 т, %: - ПМП-201	±0,65
Примечание – в Республике Беларусь вместо значения «200 т» применяется «120 т».	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема нефтепродукта, хранимого в резервуаре, принятого в резервуар, отпущенного из резервуара, %: - ПМП-201 при объеме до 200 м ³ включительно	±0,62
Дополнительная относительная погрешность обработки результатов измерений, %: - ПМП-201	±0,05

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Примечания: * - диапазон измерений температуры вариантов исполнений ограничен диапазоном допустимых температур контролируемой среды, определяемым конструктивным исполнением преобразователей. ** - измерения плотности осуществляются в поддиапазонах в пределах указанных диапазонов измерений	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист (правый верхний угол) руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь магнитный поплавковый	ПМП-XXX*	1 шт.
Паспорт	СЕНС.421411.XXXПС*	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СЕНС.421411.XXXРЭ*	1 экз.**
Комплект монтажных частей	–	1 или 2 компл.***

* – числовой шифр XXX определяется заказом;
** – на партию преобразователей, поставляемую в один адрес, и дополнительно – по требованию заказчика;
*** – определяется заказом.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены:

в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации, ФР.1.29.2023.45851 Государственная система обеспечения единства измерений. Масса и объем нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений с применением преобразователя магнитного поплавкового ПМП-201 (аттестована ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», 14.04.2023.)

Нормативные и технические 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»;

СЕНС.421411.001ТУ1 Преобразователи магнитные поплавковые «ПМП». Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5838002196

Адрес: 442960, Пензенская обл., г. Заречный, ул. Промышленная, стр. 5

E-mail: info@nppsens.ru

Телефон/факс: (8412) 65-21-00

Web-сайт: http://www.nppsens.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: pccsm@sura.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30033-10.

в части вносимых изменений:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

E-mail: office@vniims.ru

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

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