

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи магнитные поплавковые «ПМП»

#### Назначение средства измерений

Преобразователи магнитные поплавковые «ПМП» (далее по тексту – преобразователи ПМП) предназначены для измерительного преобразования уровня, температуры и плотности жидких сред в электрический выходной сигнал.

#### 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 измерения уровня, 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) уровня раздела сред.

Измерение плотности осуществляется с помощью поплавка плотности, глубина погружения которого зависит от плотности жидкости. По взаиморасположению поплавков уровня и плотности определяется глубина погружения поплавка плотности и соответственно плотность.

Измерение температуры осуществляется с помощью интегральных датчиков температуры.

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	Выходной сигнал – цифровой
ПМП-118	Герконо-резистивный	Уровень жидкости или уровень раздела сред, температура жидкости	Выходной сигнал – цифровой

Продолжение таблицы 1

Вариант исполнения	Тип магнито-чувствительного элемента	Измеряемые величины	Конструктивные особенности
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, температура жидкости.	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

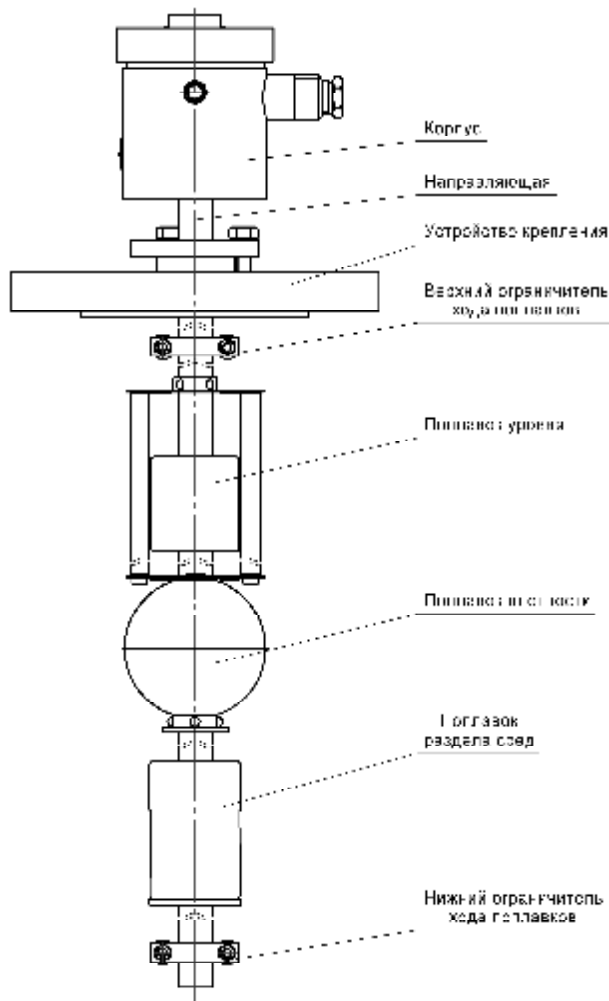
Общий вид преобразователя ПМП-201 приведён на рисунке 1.

Варианты исполнения преобразователя ПМП-201:

ПМП-201А-В-С-D-E-LF G-H-I-J-K,

- 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;  
 E – 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 поплавка раздела сред;  
 K – код, определяющий количество и тип датчиков температуры.

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.



#### Примечания

1 Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных 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 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;

E – 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;

T – код погрешности измерений уровня;

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

Примечания

1. Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.
2. Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных на рисунке 2.

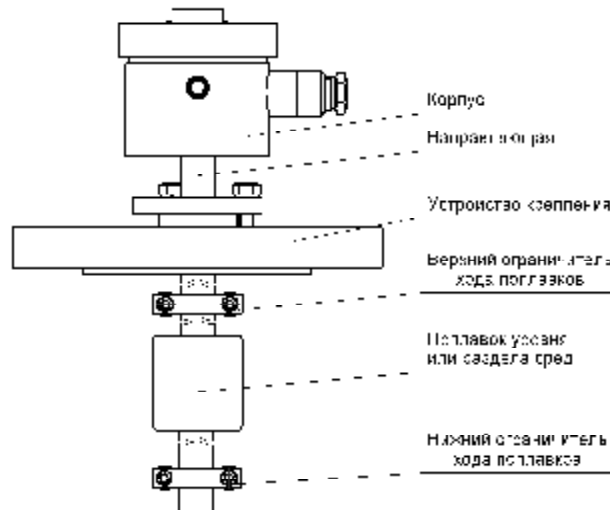


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей ПМП-118, ПМП-062, ПМП-063, ПМП-076

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

ПМП-128А-В-С-Д-Е-Н Z3-О Z1,5-Р Z0,75-Q С1-S С0,5-U С0,25-Н-Ј

- где А – код варианта исполнения корпуса преобразователя;  
В – код, определяющий количество и вариант исполнения кабельных вводов корпуса;  
С – код комплекта монтажных частей кабельных вводов;  
Д – код, определяющий материал и покрытие элементов корпуса преобразователя;  
Е – код варианта исполнения устройства крепления преобразователя;  
N – количество зондов длиной 3 м;  
О – количество зондов длиной 1,5 м;  
Р – 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;  
Ј – 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.
4. Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных на рисунке 3.

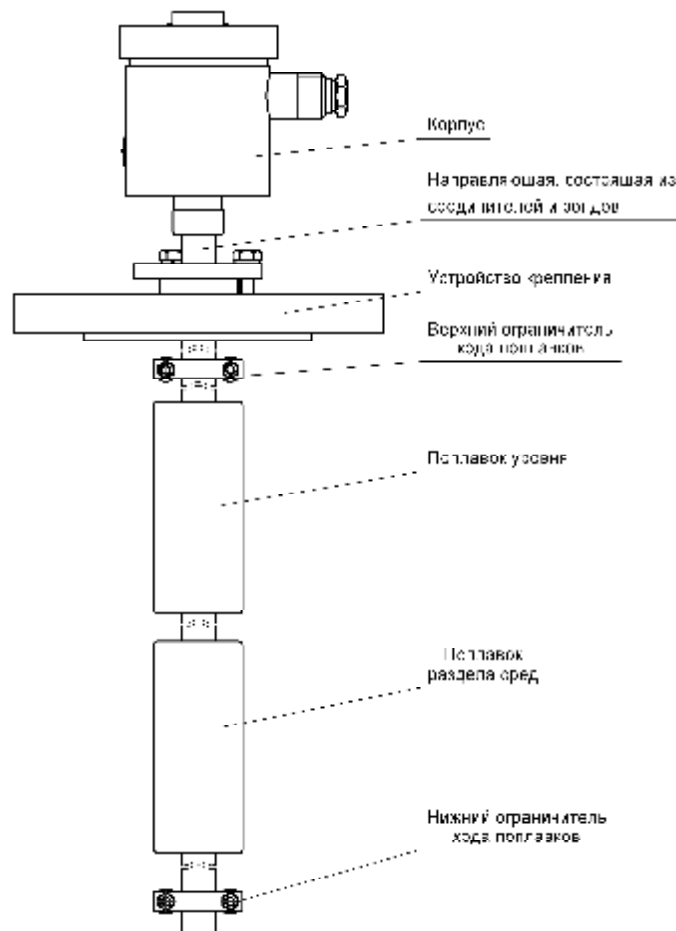


Рисунок 3 – Общий вид преобразователя ПМП-128

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;  
E – 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-H

- 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-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;  
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-E-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;  
Н – код поплавка уровня или раздела сред;  
К – код, определяющий количество датчиков температуры.

Примечание – Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавок, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных на рисунке 4.

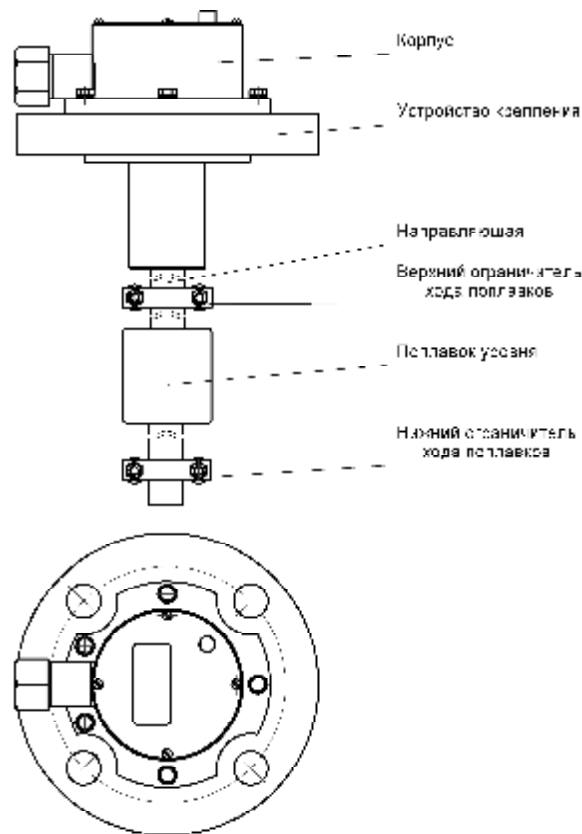


Рисунок 4 – Общий вид преобразователя ПМП-118-ВЦ

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;  
Н – код поплавка уровня или раздела сред.  
К – код, определяющий количество датчиков температуры.

Преобразователи являются устройствами «СЕНС», имеют взрывозащищенное исполнение.

Примечание – Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных на рисунке 5.

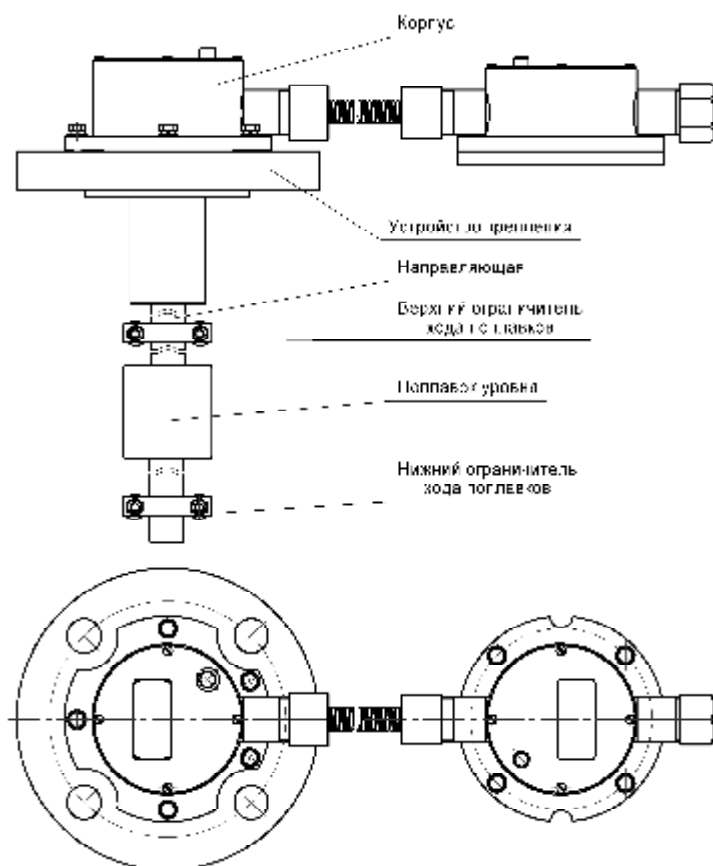


Рисунок 5 – Общий вид преобразователя ПМП-118-2ПИ-3В

### Программное обеспечение

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

ПО в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа ПМП-063	не ниже А140	—	—	—
Программа ПМП-118	не ниже А216	—	—	—
Программа ПМП-118-ModBus	не ниже А260	—	—	—
Программа ПМП-128	не ниже А135	—	—	—
Программа ПМП-201	не ниже А234	—	—	—



## Метрологические и технические характеристики

Верхний предел измерений уровня преобразователей:

- ПМП-201	до 10 м.
- ПМП-118, ПМП-062, ПМП-076, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В, ПМП-063	до 6 м. до 25 м.
- ПМП-128	

Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня жидких сред, уровня раздела сред преобразователей:

- ПМП-201	$\pm 1$ мм при длине направляющей до 6 м (включительно), $\pm 2$ мм при длине направляющей свыше 6 м.
- ПМП-118, ПМП-128, ПМП-076, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В	$\pm 5$ мм для вариантов исполнения по умолчанию, $\pm 10$ мм для вариантов исполнения с кодом Т – «10».
- ПМП-062	$\pm 5$ мм или $\pm 0,2$ % от диапазона выходного сигнала для вариантов исполнения по умолчанию, $\pm 10$ мм или $\pm 0,2$ % для вариантов исполнения с кодом Т – «10» (принимается большее значение). $\pm 5$ мм для выходного сигнала на базе протокола HART.
-ПМП-063	$\pm 5$ мм или $\pm 0,15$ % от диапазона выходного сигнала для унифицированного токового сигнала и варианта исполнения по умолчанию, $\pm 5$ мм или $\pm 0,1$ % 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	равны пределам допускаемой основной погрешности. $\pm 0,2$ %/10 °С от диапазона выходного сигнала на каждые 10 °С изменения температуры.
- ПМП-062	$\pm 5$ мм для выходного сигнала на базе протокола HART.
-ПМП-063	$\pm 5$ мм или $\pm 0,05$ %/10 °С от диапазона выходного сигнала на каждые 10 °С изменения температуры (принимается большее значение).

Вариация показаний измерений уровня жидких сред, уровня раздела сред не превышает пределов допускаемой основной погрешности

Пределы допускаемой погрешности измерений температуры жидких сред преобразователей:

- ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128  $\pm 0,5$  °С в диапазоне от минус 20 до 100 °С и  $\pm 2$  °С в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С и от 100 до 125°С или  $\pm 0,5$  °С в диапазоне от минус 40 до 105 °С и  $\pm 1$  °С в диапазоне от минус 50 до минус 40 °С и от 105 до 125 °С.
- ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В  $\pm 0,5$  °С в диапазоне от минус 20 до 100 °С и  $\pm 2$  °С в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С и от 100 до 125°С

Примечание - Диапазон измерений температуры вариантов исполнений ограничен диапазоном допустимых температур контролируемой среды, определяемым конструктивным исполнением преобразователей.

Диапазон измерений плотности:

- от 400 до 650 кг/м<sup>3</sup> для сжиженных газов;
- от 650 до 1500 кг/м<sup>3</sup> для жидкостей.

Примечание – Измерения плотности осуществляются в поддиапазонах в пределах указанных диапазонов измерений.

Пределы допускаемой погрешности измерений плотности:  
 $\pm (1$  или 1,5 или 2,5) кг/м<sup>3</sup>.

Диапазон температур окружающей среды:

- от минус 50 до 60 °С для ПМП-201, ПМП-118, ПМП-128, ПМП-062, ПМП-063, ПМП-118-ВЦ и ПМП-118-2ПИ-3В;
- от минус 40 до 60 °С для ПМП-063.

Диапазон температур контролируемой среды:

- от минус 50 до 60 °С для ПМП-201, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В;
- от минус 50 до 100 °С для ПМП-118, ПМП-063, ПМП-128;
- от минус 50 до 80 °С для ПМП-062, ПМП-076;
- от минус 50 до 125 °С для вариантов исполнения ПМП-118, ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В, ПМП-062, ПМП-063, ПМП-076 с расширенным диапазоном.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- |   |        |
|---|--------|
| – Преобразователь магнитный поплавковый ПМП | 1 экз. |
| – Руководство по эксплуатации               | 1 экз. |
| – Паспорт                                   | 1 экз. |
| – Методика поверки (на партию)              | 1 экз. |

### Поверка

Поверка осуществляется по документу СЕНС.421411.001МП «Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 19 декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

- Лента измерительная 3 разряда по МИ 2060-90, диапазон измерений от 1 до 30 м.
- Рулетка измерительная металлическая с грузом 2 класс точности по ГОСТ 7502-98, диапазон измерений от 1 до 30 м.
- Мультиметр цифровой Agilent 34401A, диапазон измерений напряжения: от 0 до 10 В, пределы допускаемой погрешности измерений напряжения:  $\pm (0,0035+0,0005U_k/U) \%$ , диапазон измерений сопротивления: от 0 до 100 кОм, пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления:  $\pm (0,01+0,001R_k/R) \%$ .
- Катушка электрического сопротивления Р331, номинальное сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01.
- Термометр стеклянный для контроля нефтепродуктов ТИН-5 ГОСТ 400-80, диапазон измерений от 0 до 50 °С, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,1$  °С.
- Ареометр АОН 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002, диапазон измерений от 650 до 1500 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,1$  кг/м<sup>3</sup>.
- Термостат жидкостный, диапазон регулирования температуры 0–100 °С, нестабильность поддержания установленной температуры  $\pm 0,1$  °С, неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата  $\pm 0,1$  °С.
- ГСО состава сжиженных углеводородных газов ГСО 9387-2009, молярные доли компонентов: пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 99,79 %, изобутан (i-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) - 0,1 %, н-бутан (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) - 0,1 %, изопентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) - 0,005 %, н-пентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) - 0,005 %.
- ГСО состава сжиженных углеводородных газов ГСО 9388-2009, молярные доли компонентов: пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) - 0,99 %, изобутан (i-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) - 1,0 %, н-бутан (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) - 98,0 %, изопентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) - 0,005 %, н-пентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) - 0,005 %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение измерений, предусмотренных законодательством РФ о техническом регулировании.

Выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

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

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

Тел/факс: (8412) 65-21-00

e-mail: [info@nppsens.ru](mailto:info@nppsens.ru)

<http://www.nppsens.ru>

**Испытательный центр**

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

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

Тел/факс: (8412) 49-82-65 e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.