

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Республиканского
Унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2020

Системы измерительные «СЕНС»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № РБ 03 01 6212 20
------------------------------	--

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные «СЕНС» (в дальнейшем – СИ «СЕНС») предназначены для измерений уровня, температуры, плотности светлых нефтепродуктов и других жидкостей, измерений давления жидкостей и газов.

Область применения – автозаправочные станции, нефтебазы, нефтеперерабатывающие предприятия и другие области деятельности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия СИ «СЕНС» основан на преобразовании измеряемых физических величин в электрические сигналы, их программной обработке и визуализации.

СИ «СЕНС» – совокупность измерительно-вычислительных, комплексных, связующих и вспомогательных компонентов, образующих измерительные каналы. Количество измерительных каналов и функциональные возможности СИ «СЕНС» определяются количеством и типом используемых в ней компонентов.

Метрологические характеристики измерительных каналов полностью определяются метрологическими характеристиками входящих в них измерительно-вычислительных компонентов. Измерительно-вычислительные компоненты: преобразователи магнитные поплавковые «ПМП» (Госреестр № 24715-14), преобразователи давления «СЕНС ПД» (Госреестр № 24715-14) осуществляют преобразование измеряемой физической величины в цифровой кодированный сигнал и имеют нормированные метрологические характеристики.

Измерительно-вычислительные компоненты, в зависимости от варианта исполнения, осуществляют измерительное преобразование как одной, так и нескольких одноименных или разноименных физических величин, вычисление физических величин, производных от измеренных, а также формируют управляющие сигналы на комплексные и вспомогательные компоненты.

Комплексные компоненты: сигнализаторы «МС», автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов на базе компьютеров с соответствующим программным обеспечением предназначены для обработки и отображения данных, полученных от измерительно-вычислительных компонентов, хранения информации и ведения баз данных, а также для управления работой СИ «СЕНС».

Связующие компоненты: цифровые линии связи, коробки соединительные, барьеры искрозащиты и адаптеры, обеспечивают прием-передачу сигналов, несущих информацию об



измеряемой величине от одного компонента к другому, а также осуществляют преобразование их выходных сигналов в сигналы других интерфейсов, протоколов.

Вспомогательные компоненты: блоки питания «БП», блоки коммутации «БК», блоки питания и коммутации «БПК», кнопки управления «КН», сигнализаторы световые, звуковые и светозвуковые «ВС» и др. осуществляют соответственно питание компонентов СИ «СЕНС», управление внешними исполнительными механизмами посредством коммутации электрических цепей, подачу световых и звуковых сигналов в соответствии с управляющими сигналами измерительно-вычислительных, комплексных и других компонентов.

Принцип измерений уровня, плотности в измерительно-вычислительных компонентах следующий. Поплавки с магнитами и магниточувствительные элементы компонентов образуют датчики уровня. Поплавки в рабочем состоянии свободно скользят вдоль магниточувствительных элементов и принимают положение в зависимости от уровня жидкости, уровня раздела сред и плотности жидкости. Магниты, находящиеся в поплавках, воздействуя на магниточувствительные элементы, генерируют в них сигналы, соответствующие положениям поплавков, которые, в свою очередь, соответствуют уровню жидкости и (или) уровню раздела сред.

Измерения плотности в измерительно-вычислительных компонентах осуществляются 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. Компоненты также осуществляют вычисление плотности по заданным исходным данным, результатам измерений температуры, давления.

Измерения температуры в измерительно-вычислительных компонентах осуществляются с помощью интегральных датчиков температуры. Компоненты также осуществляют вычисление средней температуры жидкостей и паров.

Измерения давления в измерительно-вычислительных компонентах осуществляются с помощью тензорезистивного мостового первичного преобразователя.

Измерительно-вычислительные компоненты имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (записывается) в энергонезависимую память при изготовлении. Конструкция измерительно-вычислительных компонентов исключает возможность доступа к ПО, несанкционированного влияния на ПО. ПО измерительно-вычислительных компонентов относится к ПО с высоким уровнем защиты.

Идентификационные данные ПО измерительно-вычислительных компонентов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ПМП-118		ПМП-128	ПМП-201	СЕНС ПД
Идентификационное наименование ПО	Программа ПМП-118	Программа ПМП-118-ModBus	Программа ПМП-128	Программа ПМП-201	Программа СЕНС ПД
Номер версии ПО (идентификационный номер)	не ниже A216	не ниже A260	не ниже A135	не ниже A234	не ниже A555
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–	–	–	–	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–	–	–	–	–

Программное обеспечение автоматизированных рабочих мест операторов на базе компьютеров приведено в таблице 2.



Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	АРМ СИ СЕНС	Градуировка	Настройка датчиков и вторичных приборов
Идентификационное наименование ПО	АРМ СИ СЕНС	Градуировка	Настройка датчиков и вторичных приборов
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.7	не ниже 1.3	не ниже 1.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–	–	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–	–	–

Защита программного обеспечения автоматизированных рабочих мест операторов на базе компьютеров осуществляется организационными методами, путём разграничения доступа.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики СИ «СЕНС» должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и единицы измерения характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики измерительного канала (ИК) уровня	
Верхний предел измерений ИК уровня в зависимости от преобразователя:	
- ПМП-201	до 10 м
- ПМП-118	до 6 м
- ПМП-128	до 25 м
Пределы допускаемой основной погрешности измерений ИК уровня в зависимости от преобразователя:	
- ПМП-201	± 1 мм
- ПМП-118, ПМП-128	± 5 мм
Вариация показаний ИК уровня не превышает пределов допускаемой основной погрешности	
Пределы дополнительной погрешности измерений ИК уровня, вызванной изменением температуры на каждые 10 °С*, равны:	
- ПМП-201	± 1 мм
- ПМП-118, ПМП-128	± 5 мм
Метрологические характеристики ИК температуры	
Диапазон измерений температуры ИК температуры в зависимости от преобразователя:	
- ПМП-201	от минус 50 °С до 60 °С
- ПМП-118	от минус 50 °С до 100 °С или от минус 50 °С до 125 °С
- ПМП-128	от минус 50 °С до 100 °С



Продолжение таблицы 3

Наименование и единицы измерения характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики ИК температуры	
Пределы допускаемой погрешности измерений ИК температуры:	
- ПМП-201	
в диапазоне от минус 50 °С до минус 40 °С	± 1 °С
в диапазоне от минус 40 °С до 60 °С	± 0,5 °С
- ПМП-118	
в диапазоне от минус 50 °С до минус 40 °С	± 1 °С
в диапазоне от минус 40 °С до 105 °С	± 0,5 °С
в диапазоне от 105 °С до 125 °С	± 1 °С
- ПМП-128	
в диапазоне от минус 50 °С до минус 20 °С	± 2 °С
в диапазоне от минус 20 °С до 100 °С	± 0,5 °С
Примечание	
* – диапазон температур окружающей среды от минус 50 °С до 60 °С. Диапазон температур контролируемой среды соответствует диапазону измерений температуры ИК температуры в зависимости от преобразователя.	
Метрологические характеристики ИК плотности	
Диапазон измерений ИК плотности для жидкостей:	
- ПМП-201	от 650 до 1140 кг/м ³
Пределы допускаемой погрешности измерений ИК плотности для жидкостей:	± (1 или 1,5) кг/м ³
Метрологические характеристики ИК давления	
Верхние пределы измерений ИК давления в зависимости от варианта исполнения:	
- СЕНС ПД	60; 100; 160; 250; 400; 600 кПа; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60 МПа
Пределы допускаемой основной погрешности измерений ИК давления, выраженной в процентах от диапазона или верхнего предела измерений, в зависимости от варианта исполнения:	±0,15 %; ±0,2 %; ±0,25 %; ±0,4 %; ±0,5 %
Вариация показаний ИК давления не превышает пределов допускаемой основной погрешности	
Пределы дополнительной погрешности измерений ИК давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С равны:	
для вариантов исполнений с пределами основной погрешности ±0,15 %; ±0,2 %; ±0,25 %	пределам основной погрешности
для вариантов исполнений с пределами основной погрешности ±0,4 %	±0,35 %/10 °С
для вариантов исполнений с пределами основной погрешности ±0,5 %	±0,45 %/10 °С
Диапазон температуры окружающей среды:	
- СЕНС ПД	от минус 50 °С до 60 °С

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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



КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки СИ «СЕНС» могут входить технические средства и их варианты исполнения, специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 4–6, соответственно. Конкретный состав комплекта поставки СИ «СЕНС» определяется картой заказа или договором на поставку.

Таблица 4 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение
Измерительно-вычислительные компоненты:		
1	Преобразователь магнитный поплавковый	ПМП-118
2	Преобразователь магнитный поплавковый	ПМП-128
3	Преобразователь магнитный поплавковый	ПМП-201
4	Преобразователь давления	СЕНС ПД
Вспомогательные компоненты:		
5	Сигнализатор	МС-К-500, ВС-К-500
6	Сигнализатор шкальный	МС-Ш, ВС-Ш
7	Сигнализатор световой, звуковой или светозвуковой	ВС, МС-Т
8	Блок питания	БП
9	Блок питания-коммутации	БПК
10	Блок коммутации	БК

Продолжение таблицы 4

№	Наименование	Обозначение
Вспомогательные компоненты:		
11	Преобразователь магнитный поплавковый	ПМП-185
12	Кнопка управления	КН
Связующие компоненты:		
13	Адаптер	ЛИН-RS232, ЛИН-RS485, ЛИН-USB, ЛИН-Модем, RS232/RS485 и др.
14	Коробка соединительная	КС, ВУУК
15	Взрывозащищенное устройство управления и коммутации	ВУУК

Таблица 5 – Программное обеспечение

№	Наименование	Обозначение
1	Программа автоматизированного рабочего места (АРМ)	«АРМ СИ СЕНС»
2	Программа обработки градуировочных таблиц	«Градуировка»
3	Программа настройки системы	«Настройка датчиков и вторичных приборов»

Таблица 6 – Документация

№	Наименование	Количество
1	Система измерительная «СЕНС». Руководство по эксплуатации	1 экз.
2	Система измерительная «СЕНС». Паспорт.	1 экз.
3	Система измерительная «СЕНС». Методика поверки	1 экз. (на партию)
4	Эксплуатационная документация на компоненты, применяемые в составе СИ «СЕНС»	1 компл. (на компонент)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Методика поверки СЕНС.424411.001 МП–РБ «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные «СЕНС», согласованная с РУП «БелГИМ» 22.06.2020 г.

Сертификат соответствия ТС RU C-RU.AA71.B.00543 Серия RU № 0162966 на соответствие требованиям ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», действителен до 27.11.2023 г.;

Сертификат соответствия ТС RU C-RU.AA87.B.00025/18 Серия RU № 0743966 на соответствие требованиям ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», действителен до 18.12.2023 г.;

Сертификат соответствия ТС RU C-RU.AA87.B.00041/18 Серия RU № 0787811 на соответствие требованиям ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», действителен до 26.12.2023 г.;

Сертификат соответствия ТС RU C-RU.AЛ16.B.13993 Серия RU № 0442417 на соответствие требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», действителен до 10.08.2021 г.;

Сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.AA71.B.00038/19 Серия RU № 0102463 на соответствие требованиям ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», действителен до 27.02.2024 г.;

Декларация о соответствии ТС N RU Д-RU.ПЩ01.B.16384 на соответствие требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», действительна до 08.12.2021 г.;

Декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.НА88.B.08926/19 на соответствие требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», действительна до 28.04.2024 г.

СЕНС.424411.001 ТУ1. Системы измерительные «СЕНС». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев; межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии на территории Республики Беларусь – не более 24 месяцев.

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (РУП «БелГИМ»)

Адрес: 220053, Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93.

Тел/факс: (10-375-17) 337-77-99

e-mail: info@belgim.by

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

<http://www.nppsens.ru>



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

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

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

Тел/факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pesm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Начальник научно-исследовательского
отдела ЗТМ, НТП
РУП «БелГИМ»

М.В. Шабанов

Генеральный директор
ООО НПП «СЕНСОР»



Ю.А. Мизгунов

