

Регистрационный № 88393-23

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули фотограмметрические измерения линейных размеров «Техновизор»

Назначение средства измерений

Модули фотограмметрические измерения линейных размеров «Техновизор» (далее - модули «Техновизор») предназначены для бесконтактных оптических измерений линейных размеров.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей «Техновизор» основан на автоматической фотофиксации изображений, выделении координат контрольных точек и определении расстояния между ними. Результаты измерений сохраняются в базе данных (далее – БД) блока обработки данных.

Модули «Техновизор» представляют собой комплект оборудования, который после монтажа на месте эксплуатации применяется в составе систем автоматизированного контроля верхнего уровня в качестве средства измерений линейных размеров объектов.

Модули «Техновизор» состоят из напольного, постового, коммуникационного оборудования, линий электропитания, управления и связи.

Напольное оборудование состоит из одного или двух устройств фотофиксации и подсветки зон контроля (расположенных с одной или с обеих сторон железнодорожного пути), шкафа коммутации и управления.

Конструктивно, устройства фотофиксации могут оснащаться разными устройствами подсветки зоны контроля и иметь различное размещение фотокамеры в шкафу в зависимости от климатических требований. Функционально все типы аналогичны.

Устройство фотофиксации представляет собой металлический шкаф, в котором размещены одна или две фотокамеры. В зависимости от исполнения модуля «Техновизор», для размещения фотокамеры применяются термокожухи с соответствующим диапазоном рабочих температур или конструктив с фотокамерой модуля (модуль МФГ), в металлических шкафах с обогревом. Фотокамеры могут комплектоваться объективами высокого разрешения, как с фиксированным, так и с переменным фокусным расстоянием.

Устройство подсветки зоны контроля представляет собой светодиодные панели, расположенные с внешней стороны металлических шкафов, и имеющие два режима работы: непрерывный и стробоскопический. Включение и выключение подсветки происходит синхронно с работой фотокамер подачей внешнего управляющего сигнала от системы автоматизированного контроля верхнего уровня.

Шкаф коммутации и управления содержит аппаратуру управления и связи, которая обеспечивает управления фотокамерами и передачу цифровых данных на постовое оборудование. Устройство фотофиксации и подсветки подключены к шкафу коммутации и управления кабельными линиями. Связь между напольным и постовым оборудованием осуществляется по линии связи.

Постовое оборудование представляет собой блок обработки данных, оборудование связи и электропитания. Блок обработки данных выполнен на основе промышленного компьютера или сервера и представляет собой 19-ти дюймовый конструктив 4U, предназначенный для монтажа в стоечные каркасы или шкафы для установки блоков размером 19". Блок обработки данных получает изображение измеряемого объекта с фотокамер, производит его обработку и запись исходного изображения с сохранением результатов измерений в БД. Связь между постовым оборудованием и системой автоматизированного контроля верхнего уровня осуществляется через сети передачи данных.

Для просмотра изображения измеряемого объекта и результатов измерений линейных размеров диагностируемых элементов используется автоматизированное рабочее место оператора (далее - АРМ) системы автоматизированного контроля верхнего уровня или автоматизированное рабочее место метролога модуля «Техновизор» (далее - АРМ метролога модуля «Техновизор»).

При подаче на модуль «Техновизор» сигнала активации, сформированного системой автоматизированного контроля верхнего уровня включается подсветка зоны контроля, выполняется фотофиксация объекта измерений, передача фотоизображения в блок обработки данных и сохранение результатов измерений в БД.

Модуль «Техновизор», может использоваться в системах автоматизированного контроля параметров подвижного состава на сети железных дорог.

Общий вид напольного оборудования модуля «Техновизор» представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид напольного оборудования модуля «Техновизор»



Рисунок 2 – Общий вид напольного оборудования модуля «Техновизор»

Общий вид шкафа напольного оборудования представлен на рисунке 3-5.



Рисунок 3 – Общий вид открытого шкафа напольного оборудования с фотокамерами и коммутационными линиями модуля «Техновизор»

- 1 - Фильтр пульсации (блок управления прожектором);
- 2 - Блок питания модуля «Техновизор»;
- 3 - Клемное поле для коммутации контактов;
- 4 - Герметичный разъем питания;

- 5 - Термокожух с фотокамерой модуля «Техновизор»
6 - Герметичный разъем Ethernet порт подключения к фотокамере модуля «Техновизор»;
7 - Гофра труба для герметичного ввода информационных кабелей и кабелей питания в металлический шкаф модуля «Техновизор».

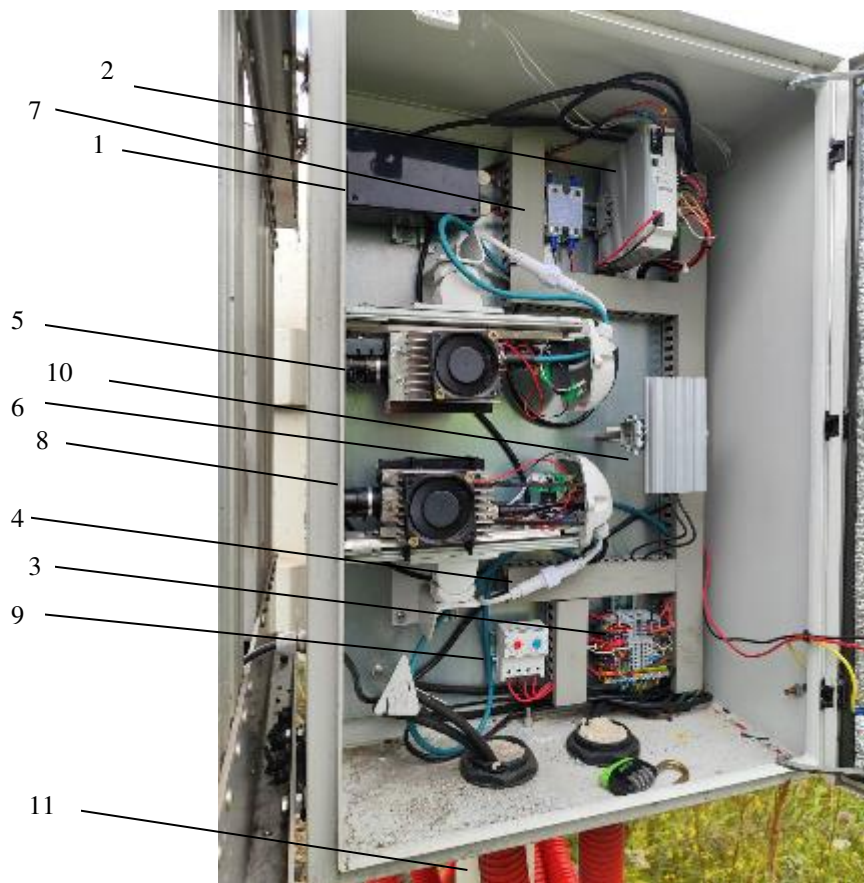


Рисунок 4 – Общий вид открытого шкафа напольного оборудования с фотокамерами и коммутационными линиями модуля «Техновизор»

- 1 - Фильтр пульсации (блок управления прожектором);
2 - Блок питания модуля «Техновизор»;
3 - Клеммное поле для коммутации контактов;
4 - Герметичный разъем питания;
5 – Конструктив фотокамеры модуля «Техновизор»;
6 - Герметичный разъем Ethernet порт подключения к фотокамере модуля «Техновизор»;
7 - Твердотельное реле управления подсветки;
8 - Фотокамера модуля «Техновизор»;
9 - Термостат обогрева и принудительной вентиляции;
10 - Обогреватель шкафа напольного оборудования;
11 - Гофра труба для герметичного ввода информационных кабелей и кабелей питания в металлический шкаф модуля «Техновизор».

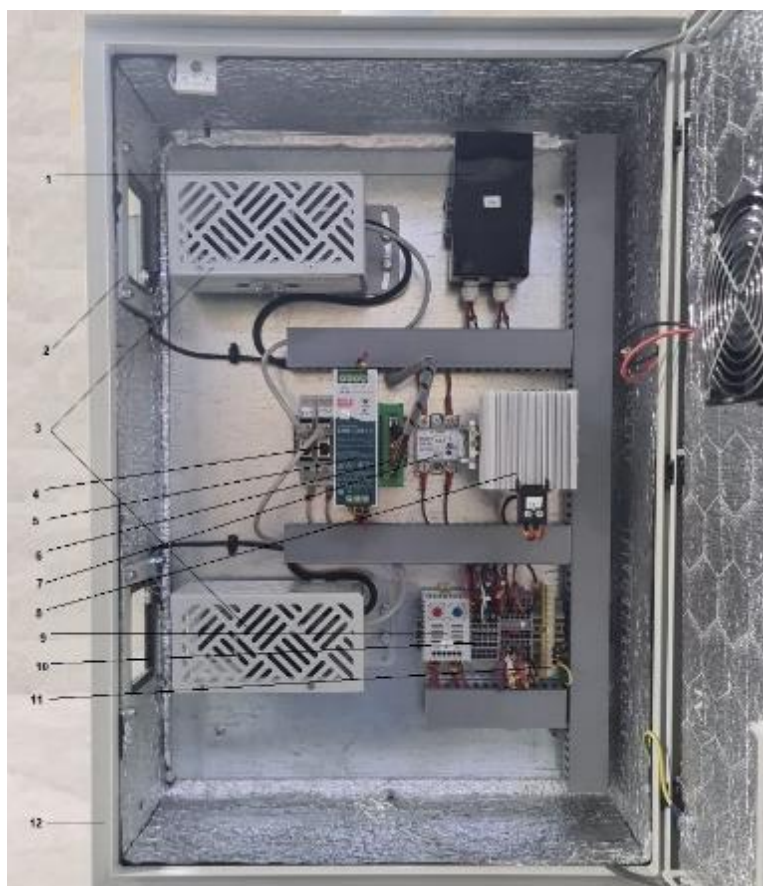


Рисунок 5 – Общий вид открытого шкафа напольного оборудования с фотокамерами и коммутационными линиями модуля «Техновизор»

- 1 - Фильтр пульсации (блок управления прожектором);
- 2 -Окно с термодатчиком и подогревом;
- 3 -Конструктив с фотокамерой модуля «Техновизор»;
- 4 -Устройство грозозащиты, линий Ethernet;
- 5 - Блок питания модуля «Техновизор»
- 6 -Блок гальванической развязки на стороне камер;
- 7 - Твердотельное реле управления подсветки;
- 8 - Обогреватель шкафа напольного оборудования;
- 9 - Термостат обогрева и принудительной вентиляции;
- 10 - Клеммное поле для коммутации контактов;
- 11 - Шина заземления;
- 12 - Шкаф напольного оборудования

Общий вид постового оборудования модуля «Техновизор» представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Общий вид постового оборудования модуля «Техновизор»

Пломбирование блока обработки данных не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Модули «Техновизор» выпускаются в следующих модификациях с обозначением:

Модуль «Техновизор»	$X - X \times (X, X \quad XX)X - X \times (X, X \quad XX)X - X$
	<u>1 2 3 4 6 2 3 4 6 5</u>

Обозначение модификации фотокамеры имеет вид:

Фотокамера «Техновизор»	$(X, X \quad XX)X \quad XX$
	<u>3 4 6 7</u>

где: 1 - количество устройств фотофиксации и подсветки, принимает значение 1 или 2;

2 - количество фотокамер одной модификации в составе модуля «Техновизор»; принимает значение 1, 2, 3 или 4;

3 - количество пикселей фотокамеры, Мрixel и принимает значение 2,2 или 2,8;

4 - значения фокусных расстояний применяемых объективов, мм, принимает фиксированное значение 12, 16, 25, 28, 35, 50, либо переменное значение 10-55, например: (XX/XX) или (XX), (16/25), (25) или (10-55);

5 - климатическое исполнение: для климатического исполнения У1 принимает значение 0, для УХЛ1 – 1;

6 - определяет модификацию фотокамеры по применению и принимает значения:

Ф - контроль износа фрикционных клиньев вагонных тележек;

К - контроль износа тормозных колодок грузовых вагонов;

ТС - контроль параметров тормозной системы;

П - контроль смыкания витков пружин рессорного подвешивания;

АПП - проверка наличия или отсутствия болтовых соединений поддерживающей планки автосцепки;

Б - контроль наличия или отсутствия болтов, крышки буксы.

7 - цифровой идентификатор расположения фотокамеры относительно объекта измерений в соответствии со схемой расположения фотокамеры на месте установки, принимает значение 01, 02, 03 или 04.

Примеры обозначения модификаций:

Модуль «Техновизор» 2 - 2 × (2,2 16)К - 2 × (2,2 25)Ф - 0;

Фотокамера «Техновизор» (2,2 16)К 01.

Модуль «Техновизор» имеет маркировочную табличку напольного оборудования, расположенную на корпусе шкафа, маркировочную табличку постового оборудования, расположенную на корпусе блока обработки данных, маркировочную табличку фотокамеры, расположенную на корпусе термокожуха или конструктива фотокамеры и полную маркировочную табличку, выводимую на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор». Примеры маркировочных табличек напольного и постового оборудования приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Примеры маркировочных табличек напольного и постового оборудования модуля «Техновизор»

Пример маркировочной таблички, выводимой на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор» показан на рисунке 8.



Рисунок 8 – Пример маркировочной таблички, выводимой на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор»

Пример маркировочной таблички фотокамеры «Техновизор» показан на рисунке 9.



Рисунок 9 – Пример маркировочной таблички фотокамеры «Техновизор»

Заводской номер модуля «Техновизор» в виде цифрового кода наносится на маркировочные таблички (в соответствии с рисунком 7), закрепленные на корпусах напольного и постового оборудования модулей «Техновизор», с помощью сублимационной печати.

Заводские/серийные номера фотокамер наносятся на маркировочные таблички (в соответствии с рисунком 9), закрепленные на корпусах термокожухов или конструктивов фотокамер, с помощью сублимационной печати.

Идентификация и защита от изменения регулировки фотокамеры с объективом в сборе осуществляется разрушающейся наклейкой. Пример пломбировки разрушающейся наклейкой фотокамеры с объективом в сборе приведен на рисунке 10.

При установке фотокамеры на месте эксплуатации определяются фактические расстояния от фотокамеры до объекта измерений, которые заносят в файл конфигурации модуля «Техновизор» и используют для формирования измерительного канала.



Рисунок 10 – Пример пломбировки фотокамеры «Техновизор», с объективом в сборе

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) модуля «Техновизор» поставляется в составе блока обработки данных с предустановленным специализированным ПО или в комплекте специализированного ПО на электронном носителе.

ПО функционально делится на метрологически значимую часть и метрологически незначимую. К метрологически значимой части ПО относятся библиотека Technovisor.Verification.lib.dll и файлы конфигурации, содержащие нормировочные характеристики измерительных каналов.

Technovisor.Verification.lib.dll содержит алгоритм обработки изображения с выделением координат контрольных точек и определения расстояния между ними.

Преобразование значения расстояния между контрольными точками из пикселей в миллиметры производится с использованием нормировочных характеристик измерительных каналов.

К метрологически не значимому ПО относятся сервисные программы и службы, которые обеспечивают соединение с фотокамерой, передачу управляющего сигнала на захват фотоизображения, прием изображения и передачу его в ПО верхнего уровня.

При включении блока обработки данных автоматически выполняется проверка целостности и подлинности ПО модуля «Техновизор». При выявлении нарушений в ПО, работа модуля «Техновизор» автоматически блокируется, а сведения о характере нарушений выводятся в файл служебных сообщений.

Основные функции ПО:

- измерение линейных размеров объектов по фотоизображению;
- сохранение результатов измерений и дополнительной информации в БД;
- формирование отчета с результатами измерений по запросу из АРМ оператора.

Защита от несанкционированного доступа к регулировкам средства измерений обеспечивается с помощью пароля.

Изменение программного обеспечения через интерфейс АРМ оператора невозможно.

Идентификация метрологически значимого ПО модуля «Техновизор»:

Библиотека остается неизменной и идентифицирована по контрольной сумме файла. Данная контрольная сумма применяется для идентификации ПО типа средства измерений.

Модуль «Техновизор» в своем составе содержит одну или несколько фотокамер. Каждая фотокамера - отдельный измерительный канал, который имеет индивидуальные метрологические характеристики. Контрольная сумма файла конфигурации является цифровым идентификатором ПО экземпляра измерительного канала модуля «Техновизор». Неизменность метрологических характеристик измерительного канала обеспечивается идентификацией фотокамеры с объективом в сборе и идентификацией файла конфигурации.

Контрольная сумма архивного файла, содержащего файлы конфигурации каждого измерительного канала и файл конфигурации модуля «Техновизор» является цифровым идентификатором ПО экземпляра.

Цифровые идентификаторы ПО типа модуля «Техновизор» и ПО экземпляра модуля «Техновизор» могут быть проверены непосредственно при обращении к соответствующим каталогам и файлам ПО, а также из АРМ метролога модуля «Техновизор». Для этого предусмотрено окно (маркировочная табличка модуля «Техновизор») в котором отображается цифровой идентификатор ПО типа и цифровой идентификатор ПО экземпляра модуля «Техновизор», а также расстояния от фотокамеры до объекта измерений на месте установки для каждого экземпляра фотокамеры.

Возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения модулей «Техновизор»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Техновизор»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Защита ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных воздействий соответствует уровню «средний» согласно Р50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей фотограмметрических измерения линейных размеров «Техновизор» представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей «Техновизор»

Наименование характеристики	Значение
1	2
Расстояние от фотокамеры до объекта измерений, мм минимальное максимальное	1000 8500
Максимальный диапазон измерений линейных размеров для модификации фотокамеры (2,2 XX)X XX** по горизонтальной оси, мм* по вертикальной оси, мм*	от 0 до 4210 включ. от 0 до 2520 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров для модификации фотокамеры (2,2 XX)X XX** в зависимости от верхней границы диапазона измерений, мм: по горизонтальной оси от 384 до 600 включ. по вертикальной оси от 204 до 360 включ.	±1,0 ±1,0
по горизонтальной оси св. 600 до 1200 включ. по вертикальной оси св. 360 до 720 включ.	±2,0 ±2,0
по горизонтальной оси св. 1200 до 1800 включ. по вертикальной оси св. 720 до 1080 включ.	±3,0 ±3,0
по горизонтальной оси св. 1800 до 2400 включ. по вертикальной оси св. 1080 до 1440 включ.	±4,0 ±4,0
по горизонтальной оси св. 2400 до 3000 включ. по вертикальной оси св. 1440 до 1800 включ.	±5,0 ±5,0
по горизонтальной оси св. 3000 до 3600 включ. по вертикальной оси св. 1800 до 2160 включ.	±6,0 ±6,0
по горизонтальной оси св. 3600 до 4210 включ. по вертикальной оси св. 2160 до 2520 включ.	±7,0 ±7,0
Цена деления для модификации фотокамеры (2,2 XX)X XX** в зависимости от верхней границы диапазона измерений, мм: по горизонтальной оси от 384 до 600 включ. по вертикальной оси от 204 до 360 включ.	1 1
по горизонтальной оси св. 600 до 1200 включ. по вертикальной оси св. 360 до 720 включ.	1 1
по горизонтальной оси св. 1200 до 1800 включ. по вертикальной оси св. 720 до 1080 включ.	2 2
по горизонтальной оси св. 1800 до 2400 включ. по вертикальной оси св. 1080 до 1440 включ.	3 3
по горизонтальной оси св. 2400 до 3000 включ. по вертикальной оси св. 1440 до 1800 включ.	4 4
по горизонтальной оси св. 3000 до 3600 включ. по вертикальной оси св. 1800 до 2160 включ.	4 4
по горизонтальной оси св. 3600 до 4210 включ. по вертикальной оси св. 2160 до 2520 включ.	5 5
Максимальный диапазон измерений линейных размеров для модификации фотокамеры (2,8 XX)X XX** по горизонтальной оси, мм* по вертикальной оси, мм*	от 0 до 4210 включ. от 0 до 3150 включ.

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров для модификации фотокамеры (2,8 XX)X XX** в зависимости от верхней границы диапазона измерений, мм:	
по горизонтальной оси от 347 до 600 включ.	±1,0
по вертикальной оси от 262 до 450 включ.	±1,0
по горизонтальной оси св. 600х1200 включ.	±2,0
по вертикальной оси св. 450 до 900 включ.	±2,0
по горизонтальной оси св. 1200 до 1800 включ.	±3,0
по вертикальной оси св. 900 до 1350 включ.	±3,0
по горизонтальной оси св. 1800 до 2400 включ.	±4,0
по вертикальной оси св. 1350 до 1800 включ.	±4,0
по горизонтальной оси св. 2400 до 3000 включ.	±5,0
по вертикальной оси св. 1800 до 2250 включ.	±5,0
по горизонтальной оси св. 3000 до 3600 включ.	±6,0
по вертикальной оси св. 2250 до 2700 включ.	±6,0
по горизонтальной оси св. 3600 до 4210 включ.	±7,0
по вертикальной оси св. 2700 до 3150 включ.	±7,0
Цена деления для модификации фотокамеры (2,8 XX)X XX** в зависимости от верхней границы диапазона измерений, мм:	
по горизонтальной оси от 347 до 600 включ.	1
по вертикальной оси от 262 до 450 включ.	1
по горизонтальной оси св. 600 до 1200 включ.	1
по вертикальной оси св. 450 до 900 включ.	1
по горизонтальной оси св. 1200 до 1800 включ.	2
по вертикальной оси св. 900 до 1350 включ.	2
по горизонтальной оси св. 1800 до 2400 включ.	3
по вертикальной оси св. 1350 до 1800 включ.	3
по горизонтальной оси св. 2400 до 3000 включ.	4
по вертикальной оси св. 1800 до 2250 включ.	4
по горизонтальной оси св. 3000 до 3600 включ.	4
по вертикальной оси св. 2250 до 2700 включ.	4
по горизонтальной оси св. 3600 до 4210 включ.	5
по вертикальной оси св. 2700 до 3150 включ.	5

* - Верхние границы диапазона измерений зависят от фактического размера кадра и соответствуют 90% размера кадра. Фактический размер кадра и расстояние до объекта измерений указывается в маркировочной табличке, выводимой на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор».

** - Обозначение модификации фотокамеры имеет вид:

Фотокамера «Техновизор» (X, X XX)X XX

3 4 6 7

где:

3 - количество пикселей фотокамеры, Mpixel и принимает значение 2,2 или 2,8;

4 - значения фокусных расстояний применяемых объективов, мм, принимает фиксированное значение 12, 16, 25, 28, 35, 50, либо переменное значение 10-55, например: (XX/XX) или (XX), (16/25), (25) или (10-55);

6 - определяет модификацию фотокамеры по применению и принимает значения:

Ф - контроль износа фрикционных клиньев вагонных тележек;

К - контроль износа тормозных колодок грузовых вагонов;

ТС - контроль параметров тормозной системы;

П - контроль смыкания витков пружин рессорного подвешивания

АПП - проверка наличия или отсутствия болтовых соединений поддерживающей планки автосцепки;

Б - контроль наличия или отсутствия болтов, крышки буксы.

7 - цифровой идентификатор расположения фотокамеры относительно объекта измерений в соответствии со схемой расположения фотокамеры на месте установки, принимает значение 01, 02, 03 или 04.

Таблица 3 – Технические характеристики модулей «Техновизор»

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Количество фотокамер, шт.	от 1 до 4	
Оптический формат матрицы фотокамеры	2/3	
Модификация фотокамеры	2,2	2,8
Количество пикселей, для модификаций фотокамер:		
по горизонтали	2048	1936
по вертикали	1088	1464
Габаритные размеры, мм, не более:		
- Устройство фотофиксации:		
длина	720	
ширина	250	
высота	500	
- Устройство подсветки:		
длина	1054	
ширина	95	
высота	567	
- Шкаф коммутации и управления		
длина	820	
ширина	300	
высота	500	
Масса, кг, не более:		
- Устройство фотофиксации	29	
- Устройство подсветки	33	
- Шкаф коммутации и управления	43	
Освещенность в зоне контроля, лк, не менее:	30000	
Электропитание:		
- Напряжение питания, В	от 209 до 231	
- Частота сети переменного тока, Гц	50 ± 0,2	
Условия эксплуатации постового оборудования		
Температура окружающей среды, для климатического исполнения УХЛ4, °С	от +1 до +35	
Относительная влажность, при 25°С, без конденсации влаги, %, не более:	95	
Условия эксплуатации напольного оборудования:		
- температура окружающей среды, для климатического исполнения У1, °С	от –45 до +55	
- температура окружающей среды, для климатического исполнения УХЛ1, °С	от –60 до +55	
- относительная влажность, при 25°С, без конденсации влаги, %, не более	95	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	9000	
Срок службы, лет, не менее	10	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки модулей фотограмметрических измерения линейных размеров «Техновизор»

Наименование	Обозначение	Количество
Модули фотограмметрические измерения линейных размеров «Техновизор»	-	1 экз.
Ноутбук с предустановленным ПО АРМ метролога модуля «Техновизор»*	-	1 экз.
Паспорт	ТРМЕ.401264.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации**	ТРМЕ.401264.001 РЭ	1 экз.
* - поставляется по отдельному заказу ** - количество экземпляров по согласованию с потребителем		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ТРМЕ.401264.001 РЭ «Модули фотограмметрические измерения линейных размеров «Техновизор». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТРМЕ.401264.001 ТУ «Модули фотограмметрические измерения линейных размеров «Техновизор». Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транс-Телематика»
(ООО «Транс-Телематика»)
ИНН 7714451996
Юридический адрес: Россия, 125284, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Беговой, пр-кт Ленинградский, д. 35, стр. 1, пом. 72/8.
E-mail: info_tt@telematika.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транс-Телематика»
(ООО «Транс-Телематика»)
ИНН 7714451996
Юридический адрес: Россия, 125284, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Беговой, пр-кт Ленинградский, д. 35, стр. 1, пом. 72/8
Адрес места осуществления деятельности: Россия, 346815, г. Ростовская обл., Мясниковский район, 1 км автодороги Ростов - на - Дону - Новошахтинск, участок №3/12
Тел./факс: +7(863)308-92-60;
E-mail: info_tt@telematika.com

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

Телефон: +7 (495) 437-37-29

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <https://www.rostest.ru/>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13

Регистрационный № 90960-24

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока СЛН (ВН)-0.66

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока СЛН (ВН)-0.66 (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного тока первичной обмотки в переменный ток вторичной обмотки, для измерений с помощью стандартных измерительных приборов, а также для обеспечения гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Конструкция трансформаторов представляет собой кольцевой магнитопровод с вторичной обмоткой, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. В качестве первичной обмотки трансформаторов используется шина или кабель. Выводы вторичной обмотки подключены к клеммным зажимам, закрепленным на корпусе трансформаторов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к вторичным обмоткам пластмассовый корпус трансформаторов тока выполнен из двух частей, крепящихся неразборным клепанным соединением с исключением возможности доступа внутрь трансформатора к вторичной обмотке.

На корпусе трансформаторы имеют табличку технических данных.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами и латинскими буквами на табличку технических данных на корпус трансформатора любым технологическим способом.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.

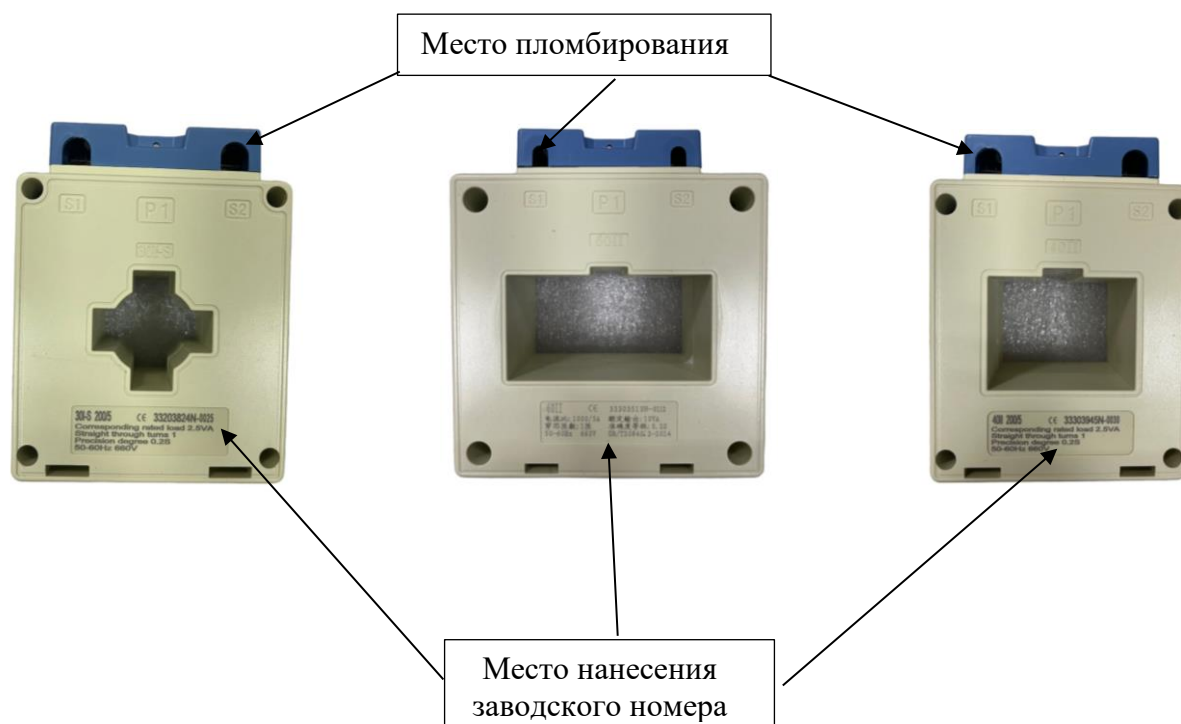


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Модификация трансформатора	30I-S			40II	60II
Номинальное напряжение, кВ	0,66				
Номинальный первичный ток I _{1НОМ} , А	100	150	200	200	1000
Номинальный вторичный ток I _{2НОМ} , А	5				
Номинальная вторичная нагрузка S _{2НОМ} , В·А: с индуктивно-активным коэффициентом мощности cosφ ₂ =0,8 с коэффициентом мощности cosφ ₂ =1,0	- 2,5				10 -
Класс точности по ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	0,2S				

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	0,3
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	111×98×46
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при комнатной температуре, %, не более	от -30 до +60 90
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Трансформатор тока СЖН (ВН)-0.66	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 года №1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

Правообладатель

Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай

Адрес: No.99 Chengjiang East Road, Jiangyin, Jiangsu, China

Изготовитель

Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай

Адрес: No.99 Chengjiang East Road, Jiangyin, Jiangsu, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)

ИНН 7727061249

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений многофункциональные беспроводные INON

Назначение средства измерений

Системы измерений многофункциональные беспроводные INON (далее – системы или СИ) предназначены для измерений и регистрации температуры, относительной влажности и абсолютного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия систем измерений многофункциональных беспроводных INON основан на измерении и регистрации сигналов, поступающих от сменных первичных преобразователей (далее - датчики или зонды) в беспроводной регистратор данных (далее – логгеры или измерители-регистраторы), передаче и отображении полученной информации при помощи считывающей станции и программного обеспечения (далее – ПО), установленного на модуле INON (далее – модуль) или персональном компьютере (далее – ПК).

Системы измерений многофункциональные беспроводные INON являются проектно-компонутными устройствами и состоят из следующих компонентов:

- беспроводной регистратор данных в комплекте с первичным преобразователем (логгер);
- считывающая станция.

Логгеры являются основными измерительными компонентами, состоящими из первичного преобразователя с одним или несколькими измерительными каналами и беспроводного регистратора данных, включающего в себя аналого-цифровой преобразователь, энергонезависимую память текущего архива результатов измерений, литиевую батарею, электронные компоненты для обеспечения передачи данных от логгера к считывающей станции. Логгеры активируются с помощью считывающей станции посредством программного обеспечения, установленного на модуле или ПК. Во время измерений логгеры используются автономно, записывая во внутренний архив измерительную информацию. По завершении измерительной сессии логгеры устанавливаются на считывающую станцию для перезаписи архива в базу данных программного обеспечения, установленного на модуле или ПК.

Считывающая станция является вспомогательным оборудованием, не влияет на результат измерений логгеров и служит для запуска (активации) логгеров в работу и настройки текущей измерительной сессии перед началом измерений (частоты опроса логгеров, условий проведения измерений), а также перезаписи текущего архива логгеров по завершении измерительной сессии в основную базу данных программного обеспечения, установленного на модуле или ПК.

Логгеры систем изготавливаются следующих моделей: SWL-T1, SWL-T1-ULT, SWL-T1L, SWL-T1L-ULT, SWL-T1B, SWL-T1B-ULT, SWL-T1F, SWL-T1F-ULT, SWL-P1, WL-T1,

WL-T1-ULT, WL-T1L, WL-T1L-ULT, WL-T1B, WL-T1B-ULT, WL-T1F, WL-T1F-ULT, WL-T1P1, WL-T1H1, WL-T1H1-ES, PDL-T1. Модели логгеров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Фотографии общего вида логгеров приведены на рисунках 1-12. Фотография общего вида считывающей станции приведена на рисунке 13. Фотография общего вида модуля приведена на рисунке 14.

Заводской номер логгеров в виде буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр и (или) латинских букв, наносится на корпус при помощи гравировки. Заводской номер считывающей станции в виде буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр и (или) латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки.

Пломбирование компонентов систем не предусмотрено.

Конструкция систем не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

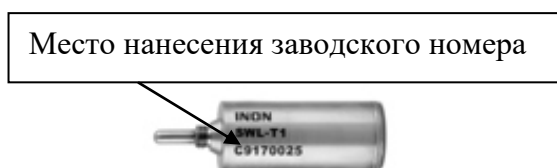


Рисунок 1 – Общий вид логгеров моделей SWL-T1, SWL-T1-ULT



Рисунок 2 – Общий вид логгеров моделей SWL-T1L, SWL-T1L-ULT



Рисунок 3 – Общий вид логгеров моделей SWL-T1B, SWL-T1B-ULT



Рисунок 4 – Общий вид логгеров моделей SWL-T1F, SWL-T1F-ULT



Рисунок 5 – Общий вид логгеров модели SWL-P1



Рисунок 6 – Общий вид логгеров моделей WL-T1, WL-T1-ULT



Рисунок 7 – Общий вид логгеров моделей WL-T1L, WL-T1L-ULT



Рисунок 8 – Общий вид логгеров моделей WL-T1B, WL-T1B-ULT



Рисунок 9 – Общий вид логгеров моделей WL-T1F, WL-T1F-ULT



Рисунок 10 – Общий вид логгеров модели WL-T1P1



Рисунок 11 – Общий вид логгеров модели WL-T1H1



Рисунок 12 – Общий вид логгеров модели WL-T1H1-ES



Рисунок 13 – Общий вид считывающей станции моделей RS8-S, RS8-M, RS8-MS

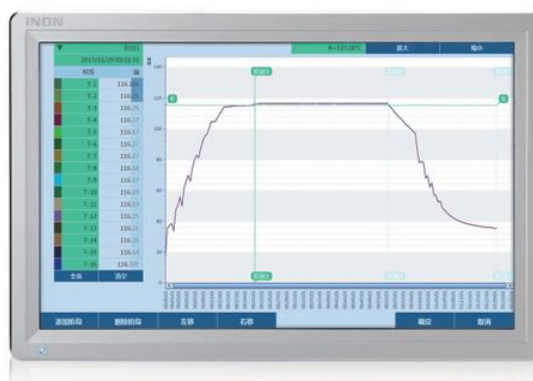


Рисунок 14 – Общий вид модуля



Рисунок 15 – Общий вид логгеров модели PDL-T1



Рисунок 16 – Общий вид считывающей станции модели RS8-P

Программное обеспечение

Системы имеют метрологически значимое программное обеспечение (ПО), которое устанавливается в основной модуль на заводе-изготовителе во время производственного цикла или устанавливается на персональный компьютер пользователем системы. ПО предназначено для работы с системой, получения, обработки и архивации данных, их отображения в табличном и графическом виде за заданные временные интервалы, а также для проведения верификации системы (пользовательской калибровки без внесения поправочных коэффициентов).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Power3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

В соответствии с п.4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики логгеров приведены в таблицах 2-14.

Основные технические характеристики считывающих станций приведены в таблице 15.

Таблица 2 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей SWL-T1, SWL-T1-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1	SWL-T1-ULT
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: от -90 °С до -60 °С (не включ.) от -60 °С до 0 °С (не включ.) от 0 °С до +150 °С	- ±0,3 ±0,05; ±0,1	±0,5 ±0,3 ±0,05; ±0,1
Разрешающая способность, °С	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	65000	65000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×22,0	2,7×22,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	20×46	20×46
Масса логгера, г, не более	50	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °С - температура окружающей среды (для логгера), °С - относительная влажность, %, не более	от -60 до +150 от -60 до +150 100	от -90 до +150 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 3 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей SWL-T1L, SWL-T1L-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1L	SWL-T1L-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- ±0,3 ±0,05; ±0,1	±0,5 ±0,3 ±0,05; ±0,1
Разрешающая способность, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	65000	65000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×300,0	2,7×300,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	20×46	20×46
Масса логгера, г, не более	57	57
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °C - температура окружающей среды (для логгера), °C - относительная влажность, %, не более	от -60 до +150 от -60 до +150 100	от -90 до +150 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 4 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей SWL-T1B, SWL-T1B-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1B	SWL-T1B-ULT
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +400 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +400	от -150 до +400 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150 от 0 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: от -150 °С до -60 °С (не включ.) от -60 °С до 0 °С (не включ.) от 0 °С до +140 °С (включ.) св. +140 °С до +400 °С	- ±0,3 ±0,1; ±0,5 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,1; ±0,5 ±0,5
Разрешающая способность, °С	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	65000	65000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	3×400	3×400
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	20×46	20×46
Масса логгера, г, не более	60	60
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °С - температура окружающей среды (для логгера), °С - относительная влажность, %, не более	от -60 до +400 от -60 до +150 100	от -150 до +400 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 5 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей SWL-T1F, SWL-T1F-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1F	SWL-T1F-ULT
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +200 от -60 до 0 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200	от -150 до +200 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +60 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: от -150 °С до -60 °С (не включ.) от -60 °С до +60 °С (включ.) св. +60 °С до +200 °С	- ±0,3 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,5
Разрешающая способность, °С	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	65000	65000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×2000,0	2,7×2000,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	20×105	20×105
Масса логгера, г, не более	111	111
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °С - температура окружающей среды (для логгера), °С - относительная влажность (для первичного преобразователя), %, не более - относительная влажность (для логгера), %, не более	от -60 до +200 от -60 до +140 100 90	от -150 до +200 от -90 до +140 100 90
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 6 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров модели SWL-P1

Наименование характеристики	Значение
Модель	SWL-P1
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений	±0,25
Разрешающая способность, кПа	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	32000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	20×50
Масса логгера, г, не более	54
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до +135 95

Таблица 7 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей WL-T1, WL-T1-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1	WL-T1-ULT
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: от -90 °С до -60 °С (не включ.) от -60 °С до 0 °С (не включ.) от 0 °С до +150 °С	- ±0,5 ±0,1	±0,5 ±0,5 ±0,1
Разрешающая способность, °С	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	32000	32000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×22,0	2,7×22,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	26×50	26×50
Масса логгера, г, не более	94	94
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1	WL-T1-ULT
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °C - температура окружающей среды (для логгера), °C - относительная влажность, %, не более	от -60 до +150 от -60 до +150 100	от -90 до +150 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 8 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей WL-T1L, WL-T1L-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1L	WL-T1L-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- ±0,3 ±0,1	±0,5 ±0,3 ±0,1
Разрешающая способность, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	32000	32000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×300,0	2,7×300,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	26×50	26×50
Масса логгера, г, не более	57	57
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1L	WL-T1L-ULT
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °C - температура окружающей среды (для логгера), °C - относительная влажность, %, не более	от -60 до +150 от -60 до +150 100	от -90 до +150 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 9 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей WL-T1B, WL-T1B-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1B	WL-T1B-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +400 от -60 до 0 от 0 до +400	от -90 до +400 от -90 до +0 от 0 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:	±0,5	±0,5
Разрешающая способность, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	32000	32000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	3×400	3×400
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	26×50	26×50
Масса логгера, г, не более	101	101
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °C - температура окружающей среды (для логгера), °C - относительная влажность, %, не более	от -60 до +400 от -60 до +150 100	от -90 до +400 от -90 до +150 100
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 10 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей WL-T1F, WL-T1F-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1F	WL-T1F-ULT
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +200 от -60 до 0 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200	от -150 до +200 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +60 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: от -150 °С до -60 °С (не включ.) от -60 °С до +60 °С (включ.) св. +60 °С до +200 °С	- ±0,3 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,5
Разрешающая способность, °С	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	32000	32000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,7×2000,0	2,7×2000,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	26×106	26×106
Масса логгера, г, не более	169	169
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя), °С - температура окружающей среды (для логгера), °С - относительная влажность (для первичного преобразователя), %, не более - относительная влажность (для логгера), %, не более	от -60 до +200 от -60 до +150 100 90	от -150 до +200 от -90 до +150 100 90
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 11 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей WL-T1P1

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1P1
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений давления	±0,25
Разрешающая способность при измерении температуры, °С	0,01
Разрешающая способность при измерении абсолютного давления, кПа	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	16000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры первичного преобразователя температуры логгера (диаметр×высота), мм, не более	2,5×16,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера с учетом встроенного первичного преобразователя абсолютного давления (диаметр×высота), мм, не более	26×108
Масса логгера, г, не более	162
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до + 135 95
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему	

Таблица 12 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров модели WL-T1H1

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1H1
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +125 от -40 до 0 от -40 до +80 от 0 до +30 от 0 до +80 от 0 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5
Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 98 от 5 до 95 от 10 до 90
Диапазон индикации относительной влажности окружающего воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +35 °C), %	±3,5
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01
Разрешающая способность при измерении относительной влажности окружающего воздуха, %	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	16000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	26×72
Масса логгера, г, не более	150
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от -40 до +125 98 (без конденсации)
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры и диапазон измерений относительной влажности определяются заказом и приведены в паспорте на систему	

Таблица 13 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров модели WL-T1H1-ES

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1H1-ES
Диапазон измерений температуры, °C	от -196 до +200 от -196 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +130 от 0 до +150 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,3
Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 98 от 5 до 95 от 10 до 90
Диапазон индикации относительной влажности окружающего воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +35 °C), %	±3,0
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01
Разрешающая способность при измерении относительной влажности окружающего воздуха, %	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	16000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры первичного преобразователя температуры (диаметр×высота), мм, не более	4×1200
Габаритные размеры первичного преобразователя относительной влажности (диаметр×высота), мм, не более	12×42
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных (диаметр×высота), мм, не более	26×78
Масса логгера, г, не более	150
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для первичного преобразователя температуры), °C - температура окружающей среды (для первичного преобразователя относительной влажности), °C	от -196 до +200 от +15 до +35

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1H1-ES
- температура окружающей среды (для беспроводного регистратора данных), °C	от -40 до +125
- относительная влажность (для первичного преобразователя температуры), %, не более	100
- относительная влажность (для первичного преобразователя относительной влажности), %, не более	98 (без конденсации)
- относительная влажность (для беспроводного регистратора данных), %, не более	98 (без конденсации)
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры и диапазон измерений относительной влажности определяются заказом и приведен в паспорте на систему	

Таблица 14 – Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров моделей PDL-T1

Наименование характеристики	Значение
Модель	PDL-T1
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1
Разрешающая способность, °C	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	65000
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (диаметр×высота), мм, не более	1,9×9,0
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (диаметр×высота), мм, не более	15×22
Масса логгера, г, не более	16
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от -40 до +140 100

Таблица 15 – Основные технические характеристики считывающей станции

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)			
	RS8-S	RS8-M	RS8-MS	RS8-P
Количество слотов для логгеров малого размера, шт.	8	-	6	8
Количество слотов для логгеров среднего размера, шт.	-	8	2	-
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	161×78×26			163,8×41,4×18,5
Масса, г, не более	256	243	255	153
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +5 до +50; 90 (без конденсации)			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Беспроводной регистратор данных в комплекте с первичным преобразователем (логгер)	не менее 1 шт.	Количество в соответствии с заказом
Считывающая станция	1 шт.	-
USB-кабель	1 шт.	-
Паспорт	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	-
ПО «POWER3000» для ПК	1 шт.	-
Модуль	1 шт.	По дополнительному заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Валидация» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»

Стандарт предприятия предприятия-изготовителя SHENZHEN INON TECHNOLOGY CO., LTD

Правообладатель

SHENZHEN INON TECHNOLOGY CO., LTD., Китай

Адрес: B318, MingYou Center, No.168, Baoyuan Road, Baoan District, Shenzhen

Телефон/факс: +86-0755-82730062 / 26467660

E-mail: inon@inon.com.cn

Web-сайт: www.inon.com.cn

Изготовитель

SHENZHEN INON TECHNOLOGY CO., LTD., Китай

Адрес: B318, MingYou Center, No.168, Baoyuan Road, Baoan District, Shenzhen

Телефон/факс: +86-0755-82730062 / 26467660

E-mail: inon@inon.com.cn

Web-сайт: www.inon.com.cn

Испытательный центр

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 117418, г.Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

Регистрационный № 93812-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Серво-уровнемеры BJLM-80H

Назначение средства измерений

Серво-уровнемеры BJLM-80H (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня, температуры и плотности жидких продуктов, таких как нефть, нефтепродукты, продукты нефтехимии, сжиженные углеводородные газы (СУГ), сжиженные природные газы (СПГ) и прочие жидкости, (далее – продукт) в вертикальных стальных, сферических стальных и горизонтальных стальных резервуарах, в том числе в резервуарах, находящихся под давлением.

Описание средства измерений

По принципу работы уровнемер является электронно-механическим устройством. Для определения уровня продукта и уровня подтоварной воды используется буюк (буюк имеет отрицательную плавучесть), подвешенный на измерительный тросик, который наматывается на желобки барабана внутри корпуса уровнемера. Сила натяжения тросика равна разности между силой тяжести, действующей на тросик со стороны буйка (вес буйка) и выталкивающей силы, действующей на буюк со стороны жидкости (Архимедова сила). Сила натяжения тросика создает на плече барабана вращающий момент, величина которого контролируется измерительным датчиком. В зависимости от величины вращающего момента микропроцессор управляет серводвигателем, который через магнитную муфту вращает барабан с измерительным тросиком, наматывая или разматывая его, таким образом, точно позиционируя буюк в жидкой среде на контролируемой границе раздела сред. Кодер серводвигателя фиксирует каждый шаг двигателя и выдает сигнал, на основании которого микропроцессор рассчитывает точное линейное перемещение буйка.

Измерение уровня раздела фаз между двумя несмешиваемыми жидкостями производится по команде с помощью заданного значения веса буйка, соответствующего его плавучести на границе раздела фаз. В этом случае программный модуль с серводвигателем перемещают буюк в положение, где вес буйка соответствует запрограммированному значению.

Для измерения плотности и температуры продукта Уровнемер может комплектоваться Многофункциональным буйком, измеряющим плотность и температуру продукта. Многофункциональный буюк измеряет температуру и плотность продукта и передает полученные данные в Уровнемер. Уровнемер может производить погружение многофункционального буйка в продукт, выполняя измерения плотности и температуры продукта в нескольких точках по высоте резервуара и на основании измеренных данных производить расчет средних значений плотности и температуры продукта, а также строить профиль распределения плотности и температуры продукта в резервуаре. Измеренные и рассчитанные значения (средняя плотность и средняя температура продукта) передаются в виде цифрового кодированного сигнала.

Для формирования полного набора требуемой информации о количестве продукта в резервуаре Уровнемер обладает возможностью интеграции со средствами автоматизации технологических процессов, он может использовать значения температуры и плотности продукта, полученные от внешних датчиков (одноточечный преобразователь температуры, многоточечный преобразователь температуры, преобразователь давления), подключаемых к интерфейсной плате уровнемера.

Для объединения нескольких уровнемеров может применяться полевой интерфейс серии BJCOM, к которому возможно подключение до 32-х уровнемеров.

Измеренные и вычисленные параметры передаются по полевой шине в цифровом виде (Протокол Modbus RTU BPM/RS-485, BPM-GPU) и/или в аналоговом виде (4 – 20) мА (в соответствии с условным обозначением).

Уровнемер состоит из корпуса и буйка или многофункционального буйка.

Корпус уровнемера имеет изолированную трехсекционную конструкцию, состоящую из отделения электроники, отделения барабана и клеммного отделения. Внутри отделения электроники находится электронный блок с управляющим микропроцессором и серводвигатель; внутри отделения барабана находится измерительный барабан с канавками, на который намотан измерительный тросик. Серводвигатель передает вращение на барабан посредством магнитной муфты.

Буюк закреплен на конце металлического измерительного тросика, другой конец которого намотан на измерительный барабан. Многофункциональный буюк снабжен датчиком для измерения плотности и температуры продукта.

Для считывания показаний на месте эксплуатации уровнемер оборудован LED дисплеем с сенсорными кнопками, которые могут применяться для конфигурирования прибора.

Варианты исполнения уровнемера отличаются материалом корпуса (литой алюминий или нержавеющая сталь), конструкцией буйка/многофункционального буйка и входными/выходными сигналами.

Вариант исполнения уровнемера определяется в соответствии со структурой условного обозначения по эксплуатационной документации следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7
BJLM-80H	3	3	1	2	*	3

Где:

- 1- BJLM-80H – обозначает модель уровнемера;
- 2- Функциональность: 1 уровень, 2 уровень + температура, 3 уровень+плотность+температура;
- 3- Тип буйка: 1 SF; 2 SPF, 3 MF, 4 MPF, 5 TF;
- 4- Рабочее давление: 1 0.5MPa/5 Bar, 2 2.5MPa/25 Bar;
- 5- Передача данных: 1 BPM Modbus, 2 RS485 Modbus, 3 BPM GPU, 4 4-20 мА+HART;
- 6- Внешние подключения: * Нет, 1 HART + PT100 + 4-20 мА;
- 7- Напряжение питания: 1 24 V/DC, 2 220 V/AC.

Пример условного обозначения уровнемера: BJLM-80H3312*3.

Общий вид уровнемеров показан на рисунке 1.



BJLM-80H
с буйком для измерения уровня

BJLM-80H
с многофункциональным буйком

Рисунок 1 – Общий вид уровнемера различных вариантов исполнения

Сокращённое условное обозначение в буквенно-цифровом формате и заводской номер в цифровом формате уровнемера наносятся на информационную табличку, размещенную на корпусе уровнемера, способом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на уровнемер не предусмотрено.

Изображение информационной таблички представлено на рисунке 2.

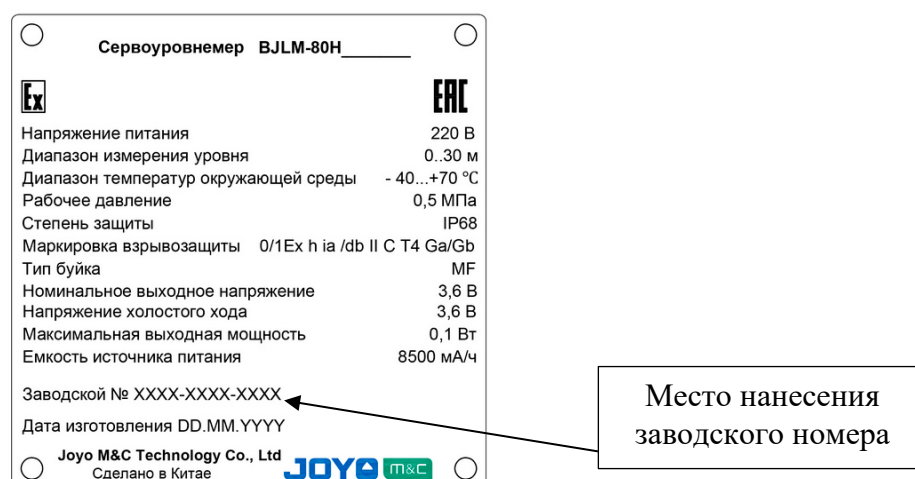


Рисунок 2 – Пример информационной таблички уровнемеров

Пломбирование уровнемеров предусмотрено с помощью специального пломбирующего элемента, исключающего возможность открытия крышки электронного отсека после опломбирования. Пломба «опечатывает» электронный отсек и механически препятствует его открытию (отвинчиванию). Схема пломбировки от несанкционированного доступа

и обозначение мест нанесения пломбы эксплуатирующей организации представлены на рисунке 3.

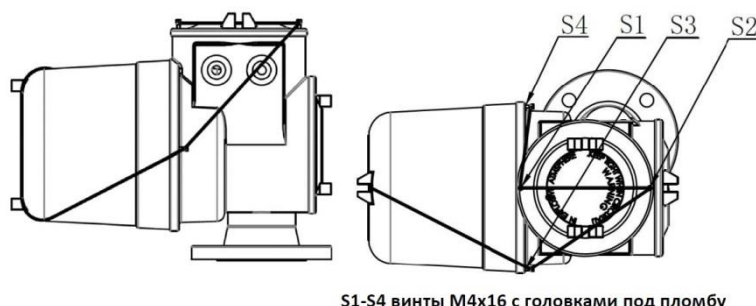


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Уровнемеры 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. Корректировка допускаемых к изменению параметров осуществляется путем предоставления конфигурирования по паролям допуска. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения уровнемера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MBJLM-80H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1х.х
Примечание – «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики уровнемера

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений уровня продукта и уровня раздела сред, м	от 0 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости в диапазоне измерений от 0 до 30 м включ., мм	$\pm 1; \pm 3^{1)}$
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений уровня жидкости в диапазоне измерений св. 30 до 55 м, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в диапазоне измерений от 0 до 30 м включ., мм	± 3
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в диапазоне измерений св. 30 до 55 м, %	$\pm 0,05$

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10 °С, мм	$\pm 0,025 \cdot (L-1)^2$
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10 °С, %	$\pm 0,12$
Диапазон измерений температуры продукта ³⁾ , °С	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ³⁾ , °С	$\pm 0,5$
Диапазон измерений плотности продукта ³⁾ , кг/м ³	от 600 до 1400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ³⁾ , кг/м ³	$\pm 0,5$; $(\pm 1,0^1)$
Примечания: ¹⁾ Значение устанавливается при поверке уровнемеров без демонтажа на месте эксплуатации. ²⁾ L – число полных и неполных метров, полученных при измерении уровня. ³⁾ При использовании многофункционального буйка.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -40 до +70	
Диапазон температур контролируемой (измеряемой) среды, °С	от -196 до +90	
- для уровнемеров с буйком	от -40 до +70	
- для уровнемеров с многофункциональным буйком		
Параметры электропитания:		
- напряжение питания постоянного тока, В	24	
- напряжение питания переменного тока, В	220	
- частота переменного тока, Гц	50/60	
Потребляемая мощность, Вт, не более	5	
Выходные информационные сигналы:		
- цифровой	Modbus RTU BPM/RS-485, BPM-GPU	
- аналоговый	4-20 мА+HART	
Разрешающая способность канала измерения уровня, мм	0,1	
Материал корпуса	Литой алюминий	Нержавеющая сталь
Максимально допустимое рабочее давление, МПа	0,5	2,5
Масса уровнемера без буйка, кг, не более	17,5	34,5
Габаритные размеры уровнемера без буйка, мм, не более	226x316x423	
Маркировка взрывозащиты для взрывозащищенного варианта исполнения многофункционального буйка	0/1Ex h ia /db IIC T4 Ga/Gb X	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность уровнемера

Наименование	Обозначение	Количество
Серво-уровнемер BJLM-80H	BJLM-80H	1 шт.
Бук для серво-уровнемера ¹⁾	SF, SPF, MF, MPF	1 шт.
Контроллер ¹⁾	BJCOM-IV	1 шт.
Технологический патрубок ¹⁾	PS/PM	1 шт.
Паспорт	ПС BJLM-80H	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ BJLM-80H	1 экз.
¹⁾ – определяется проектом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Принцип работы» руководства по эксплуатации РЭ BJLM-80H.

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

Стандарт предприятия Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Правообладатель

Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 9-103, Yuqing Road 2222, Changqing District, Jinan City, Shandong Province, China

Юридический адрес: Office 1602, Shifeng Guoji Dasha, Yacheng Yili 19, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): +86 10 65421356

Web-сайт: <http://www.joyo-mc.com>

E-mail: info@joyotec.com

Изготовитель

Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 9-103, Yuqing Road 2222, Changqing District, Jinan City, Shandong Province, China

Юридический адрес: Office 1602, Shifeng Guoji Dasha, Yacheng Yili 19, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): +86 10 65421356

Web-сайт: <http://www.joyo-mc.com>

E-mail: info@joyotec.com

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, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-37-29 / 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13

Регистрационный № 74166-19

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы температуры серий ТС4, ТСN4

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы температуры серий ТС4, ТСN4 (далее – приборы) предназначены для измерений, контроля и регулирования температуры при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС) или термоэлектрических преобразователей (ТП), с последующим отображением результатов измерений в температурном эквиваленте на встроенном жидкокристаллическом дисплее. Модификации приборов ТС4 X-XXR и ТСN4 X-XXR-X осуществляют управление релейными выходами и внешними электрическими цепями в системе автоматического контроля и сигнализации в зависимости от установленных пороговых значений.

Приборы серий ТС4, ТСN4 конструктивно выполнены в пластмассовом корпусе с прямоугольными гранями со встроенным дисплеем, клавишами управления, а также расположенном внутри корпуса блоком электроники с клеммами для подключения одного ТС (по 2-х или 3-х проводной схеме соединения внутренних проводов с ЧЭ) или ТП, напряжения питания, выходами сигнализации и регулирования.

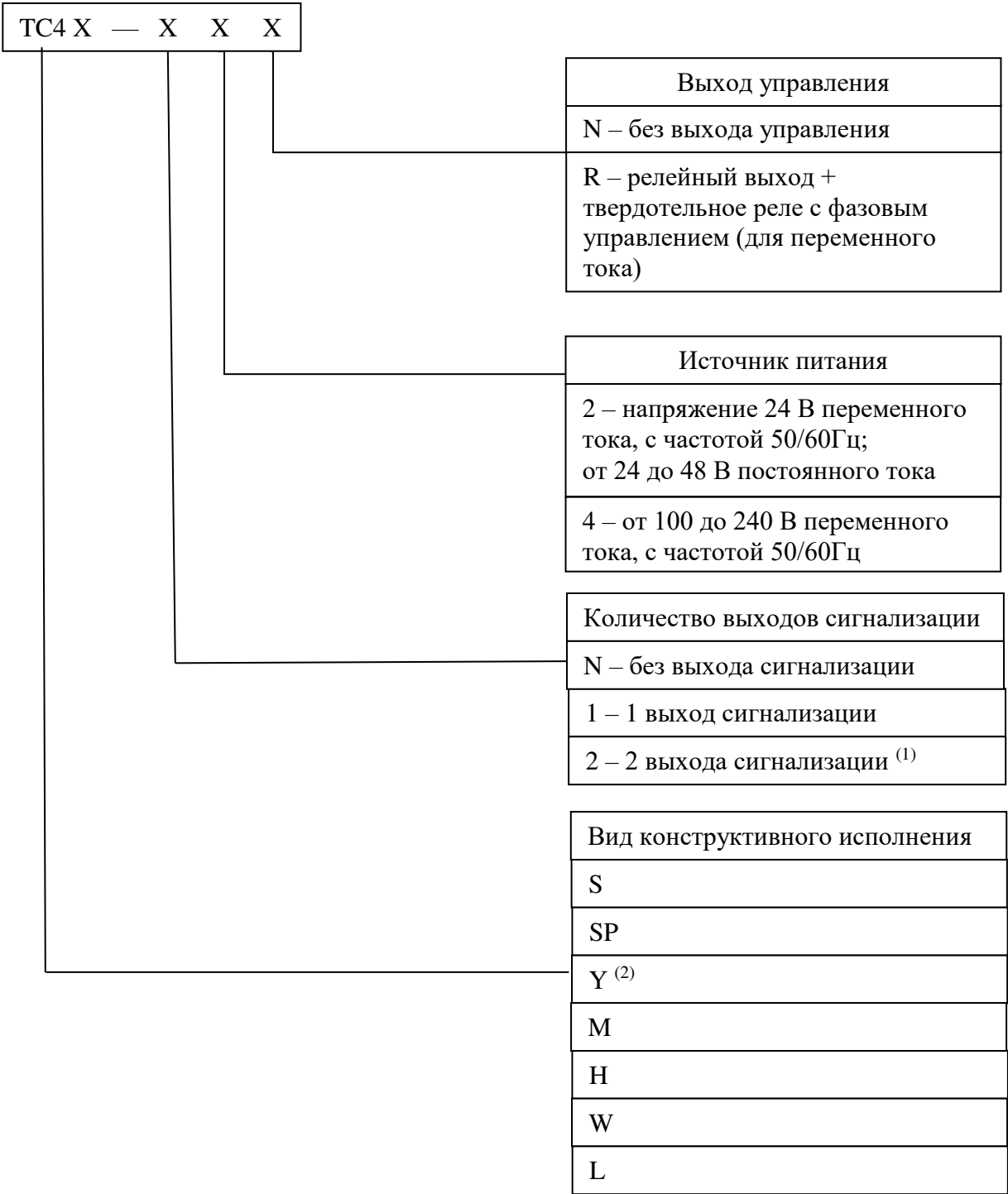
Серии приборов различаются по своим метрологическим и техническим характеристиками, а также по конструктивному исполнению. Серии ТС4, ТСN4 имеют модификации, которые различаются наличием и типом управляющего выхода, типом источника питания, наличием и количеством выходов сигнализации, а также видом конструктивного исполнения.

Обозначения модификаций приборов в зависимости от серии приведены на рисунках 1, 2.

Заводской (серийный) номер приборов, состоящий из латинских букв и из арабских цифр, наносится на корпус приборов, способом, принятым на предприятии-изготовителе. Формат и цвет бирки могут быть изменены по решению предприятия-изготовителя в одностороннем порядке.

Пломбирование приборов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 3, 4. Фотография общего вида прибора с указанием места нанесения заводского (серийного) номера приведена на рисунке 5.



Примечания:
¹⁾ Кроме модификаций TC4SP, TC4Y.
²⁾ Кроме модификаций с источником питания постоянного тока

Рисунок 1 – Структура и расшифровка условного обозначения приборов серии TC4

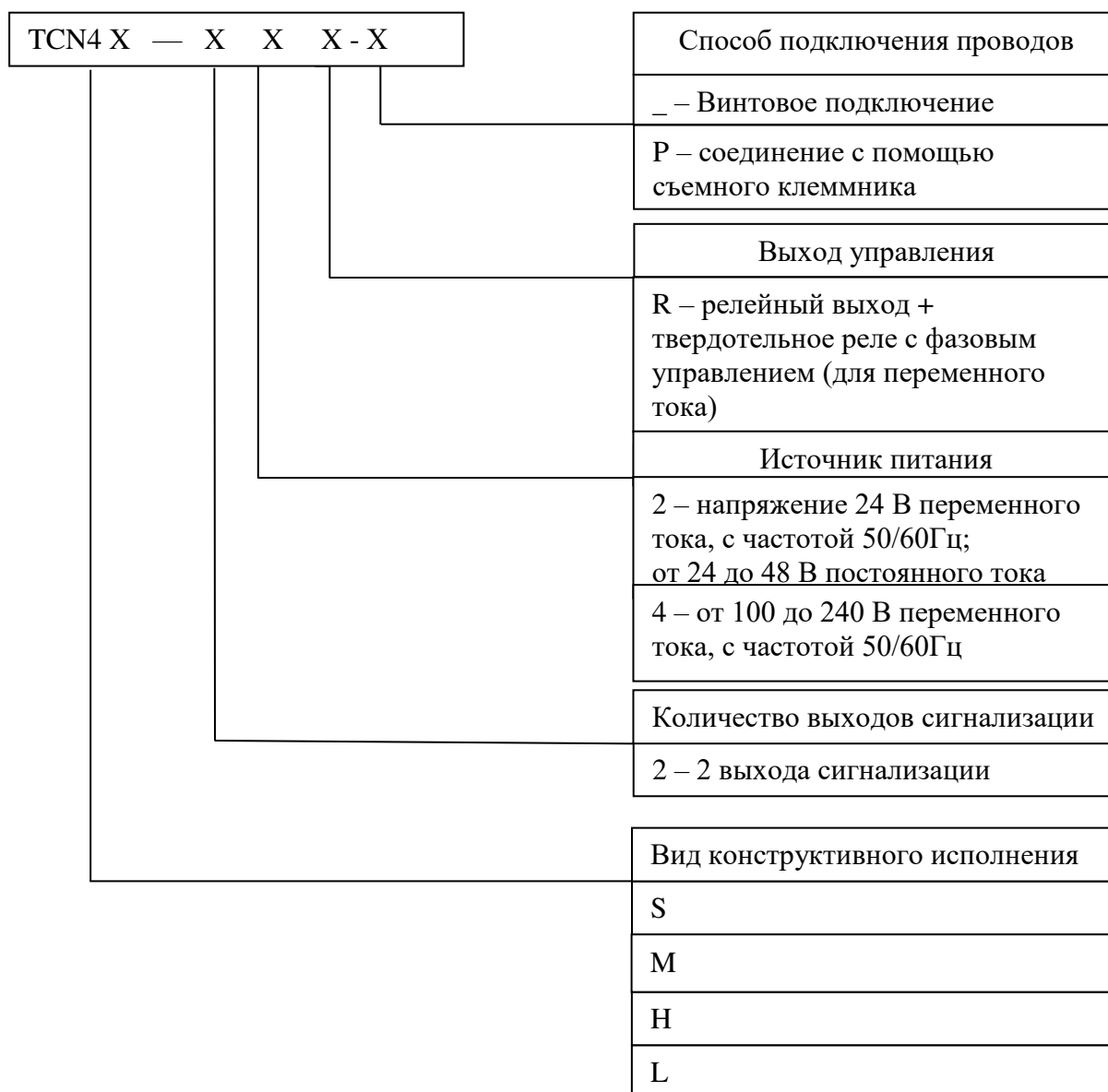


Рисунок 2 – Структура и расшифровка условного обозначения приборов серии TCN4



TC4S, TC4SP



TC4Y



TC4M



TC4H

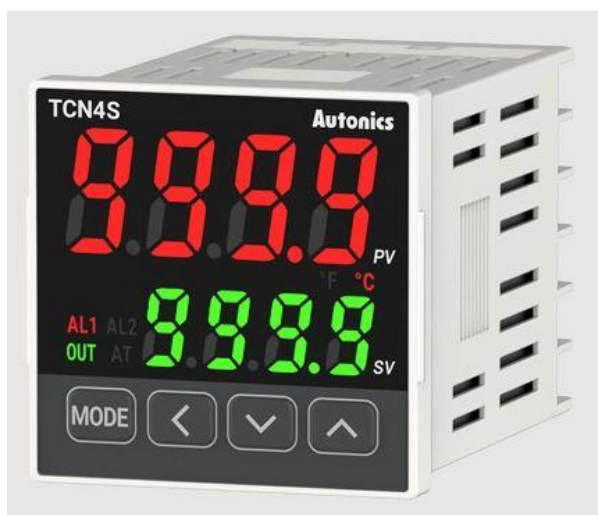


TC4W



TC4L

Рисунок 3 – Общий вид измерителей-регуляторов температуры серий TC4 различных модификаций



TCN4S



TCN4M



TCN4H



TCN4L

Рисунок 4 – Общий вид измерителей-регуляторов температуры серий TCN4 различных модификаций



Рисунок 5 – Общий вид приборов с указанием места нанесения заводского (серийного) номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из встроенного метрологически значимого ПО.

Данное ПО устанавливается в энергонезависимое запоминающее устройство прибора на предприятии-изготовителе во время производственного цикла.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий». Идентификационные данные встроенного программного обеспечения недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики измерителей-регуляторов серии ТС4

Диапазон измерений температуры, °С	Разрешающая способность, °С	Условное обозначение НСХ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от +18 до +28 °С включ., (где t – значение измеряемой температуры), °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от -10 до +18 °С не включ. и св. +28 до +50 °С, (где t – значение измеряемой температуры), °С
от -100 до +400	1,0	Pt100	$\pm(0,005 \cdot t + (^*))$ или $\pm(1 + (^*))$ принимают большее значение ⁽¹⁾	$\pm(0,005 \cdot t + (^*))$ или $\pm(2 + (^*))$ принимают большее значение ⁽²⁾
	0,1			
от -50 до +200	1,0	Cu50	$\pm(2 + (^*))$ ⁽⁴⁾	$\pm(3 + (^*))$ ⁽⁵⁾
	0,1			
от -50 до +1200	1,0	К	$\pm(0,005 \cdot t + 1 (^*))$ или $\pm(1 + (^*))$ принимают большее значение ⁽¹⁾	$\pm(0,005 \cdot t + (^*))$ или $\pm(2 + (^*))$ принимают большее значение ⁽²⁾
от -30 до +500	1,0	J		
от -40 до +800	1,0	L	$\pm(0,005 \cdot t + (^*))$ или $\pm(2 + (^*))$ принимают большее значение ⁽²⁾	$\pm(0,005 \cdot t + (^*))$ или $\pm(3 + (^*))$ принимают большее значение ⁽³⁾

(*) – одна единица наименьшего разряда.

Примечания:

- ¹⁾ Для модификации ТС4SP $\pm(0,005 \cdot |t| + (^*))$ или $\pm(2 + (^*))$ принимают большее значение.
- ²⁾ Для модификации ТС4SP $\pm(0,005 \cdot |t| + (^*))$ или $\pm(3 + (^*))$ принимают большее значение.
- ³⁾ Для модификации ТС4SP $\pm(0,005 \cdot |t| + (^*))$ или $\pm(4 + (^*))$ принимают большее значение.
- ⁴⁾ Для модификации ТС4SP $\pm(3 + (^*))$
- ⁵⁾ Для модификации ТС4SP $\pm(4 + (^*))$

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерителей-регуляторов серии TCN4

Диапазон измерений температуры, °C	Разрешающая способность, °C	Условное обозначение НСХ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от +18 до +28 °C включ., (где t – значение измеряемой температуры), °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от -10 до +18 °C не включ. и св. +28 до +50 °C, (где t – значение измеряемой температуры), °C
от -100 до +400	1,0; 0,1	Pt100	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(1 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽¹⁾	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(2 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽²⁾
от -50 до +200	1,0; 0,1	Cu50	$\pm(2 + ^{(*)})$ ⁽⁶⁾	$\pm(3 + ^{(*)})$ ⁽⁷⁾
от -50 до +1200	1,0	K	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(1 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽¹⁾	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(2 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽²⁾
от -50 до +999	0,1			
от -30 до +800	1,0; 0,1	J	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(2 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽²⁾	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(3 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽³⁾
от -40 до +800	1,0; 0,1	L		
от -50 до +400	1,0; 0,1	T	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(1 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽¹⁾	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(2 + ^{(*)})$ принимают большее значение ⁽²⁾
от 0 до +1700	1,0	R	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(3 + ^{(*)})$ принимают большее значение (в диапазоне от 0 до +200 °C)	$\pm(0,01 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(6 + ^{(*)})$ принимают большее значение (в диапазоне от 0 до +200 °C)
от 0 до +1700		S	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(2 + ^{(*)})$ принимают большее значение (в диапазоне св. +200 °C) ⁽⁴⁾	$\pm(0,005 \cdot t + ^{(*)})$ или $\pm(5 + ^{(*)})$ принимают большее значение (в диапазоне св. +200 °C) ⁽⁵⁾

Диапазон измерений температуры, °С	Разрешающая способность, °С	Условное обозначение НСХ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от +18 до +28 °С включ., (где t – значение измеряемой температуры), °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от -10 до +18 °С не включ. и св. +28 до +50 °С, (где t – значение измеряемой температуры), °С
(*) – одна единица наименьшего разряда. Примечания: 1) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(2 + (*)$ принимают большее значение; 2) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(3 + (*)$ принимают большее значение; 3) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(4 + (*)$ принимают большее значение; 4) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(4 + (*)$ принимают большее значение (в диапазоне от 0 до +200 °С); $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(3 + (*)$ принимают большее значение (в диапазоне св. +200 °С); 5) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(0,01 \cdot t + (*)$ или $\pm(7 + (*)$ принимают большее значение (в диапазоне от 0 до +200 °С); $\pm(0,005 \cdot t + (*)$ или $\pm(6 + (*)$ принимают большее значение (в диапазоне св. +200 °С). 6) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(3 + (*)$; 7) Для модификации TCN4S-XXX-P $\pm(4 + (*)$.				

Таблица 3 – Технические характеристики измерителей-регуляторов серии TC4

Наименование характеристики	Значение						
	TC4S	TC4SP	TC4Y	TC4M	TC4W	TC4H	TC4L
Габаритные размеры, мм, не более	48×48×71	48×48×78	72×36×84	72×72×71	96×48×71	48×96×71	96×96×71
Масса, кг, не более	0,100	0,08	0,09	0,140	0,130	0,130	0,16

Таблица 4 – Технические характеристики измерителей-регуляторов серии TCN4

Наименование характеристики	Значение			
	TCN4S	TCN4M	TCN4H	TCN4L
Габаритные размеры, мм, не более	48×48×71	72×72×71	48×96×71	96×96×71
Масса, кг, не более	0,100	0,140	0,130	0,180

Таблица 5 – Технические характеристики измерителей-регуляторов температуры серий TC4, TCN4

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	1
Средний срок службы, лет, не менее	3
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -10 до +50 85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в левом верхнем углу) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Измеритель-регулятор температуры	TC4, TCN4	1 шт.	Серия и модификация в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Схемы подключения», «Функция выбора выхода», «Блок-схема групп настроек». Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока
Стандарт предприятия фирмы «Autonics Corporation Co, Ltd», Республика Корея

Изготовитель

Фирма «Autonics Corporation Co, Ltd», Республика Корея
Адрес: 18, Bansong-ro 513 beon-gil, Haeundae-gu, Busan, Republic of Korea 48002
Телефон: +82-32-610-2730
Web-сайт: www.autonics.com
E-mail: master@autonics.com

Производственная площадка

Фирма «Autonics Electronic (Jiaxing) Corporation», Китай
Адрес: No.301 YunHai Road Jiaxing, Zhejiang, China
Телефон: +86-400-826-7709
Web-сайт: www.autonics.com
E-mail: china@autonics.com

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, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 86462-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры дифференциальные двухсильфонные СΥJ-3

Назначение средства измерений

Манометры дифференциальные двухсильфонные СΥJ-3 (далее - манометры) предназначены для измерений дифференциального давления жидких или газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на уравнивании силы от измеряемого перепада давления силой упругой деформации сильфонов, торсионной трубки и пружинных элементов, перемещение которых передается на отсчетное устройство.

Конструктивно манометры представляют собой однострелочные приборы в стальном цилиндрическом корпусе. Манометры соединены с сильфонами высокого и низкого давления на обоих концах центральной пластины. Сильфон в сборе содержит пару (или две пары) пружинных элементов. Сильфоны высокого и низкого давления соединены друг с другом центральным валом, центральный вал перпендикулярен узлу торсионной трубки, установленной в центральной пластине. Выходной вал узла торсионной трубки соединен с маятниковым механизмом через механизм связи, который имеет указатель, установленный на оправке для отображения показаний непосредственно на отсчетном устройстве (циферблате).

Манометры выпускаются в модификациях СΥJ-3-15; СΥJ-3-20; СΥJ-3-25; СΥJ-3-30; СΥJ-3-40; СΥJ-3-50; СΥJ-3-60; СΥJ-3-70; СΥJ-3-75; СΥJ-3-80; СΥJ-3-100; СΥJ-3-125; СΥJ-3-150; СΥJ-3-160; СΥJ-3-180; СΥJ-3-200; СΥJ-3-250; СΥJ-3-300, отличающихся диапазонами измерений дифференциального давления.

Заводской номер наносится на корпус манометра методом штамповки в виде цифрового кода.

Общий вид манометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на манометры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) манометров не предусмотрено.

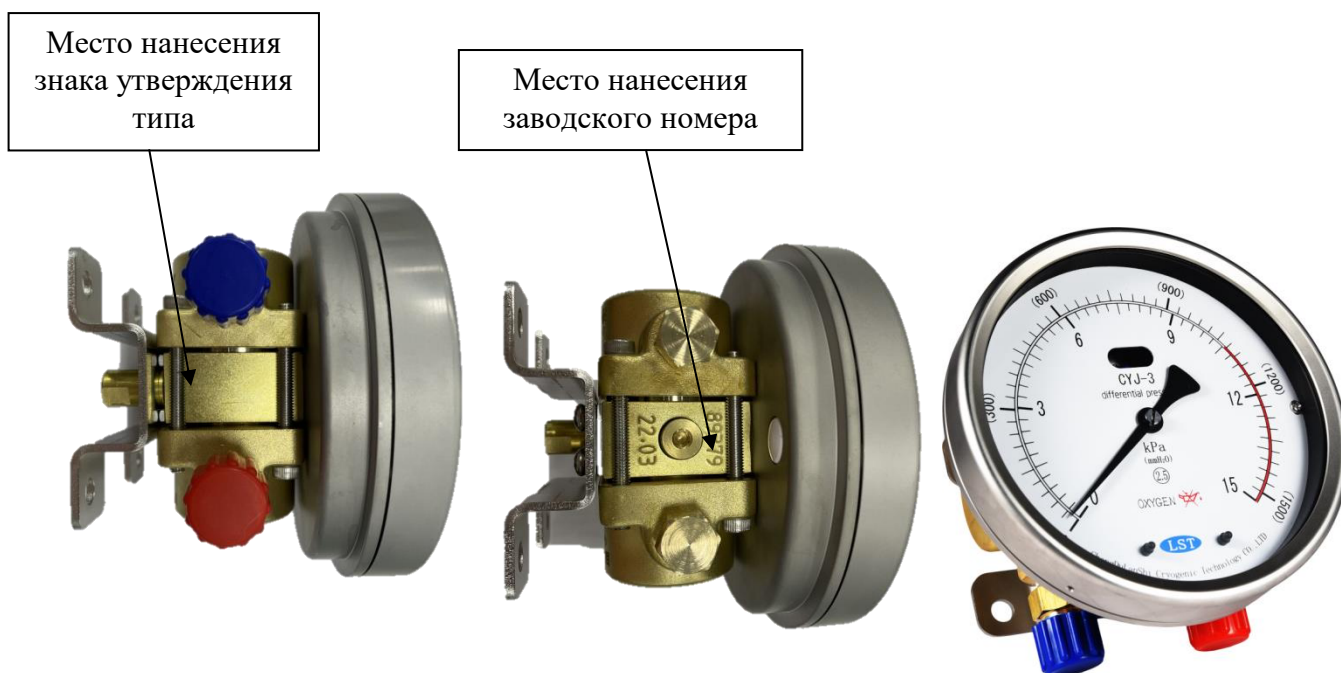


Рисунок 1 – Общий вид манометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дифференциального давления, кПа ¹⁾ , для модификации: - CYJ-3-15 - CYJ-3-20 - CYJ-3-25 - CYJ-3-30 - CYJ-3-40 - CYJ-3-50 - CYJ-3-60 - CYJ-3-70 - CYJ-3-75 - CYJ-3-80 - CYJ-3-100 - CYJ-3-125 - CYJ-3-150 - CYJ-3-160 - CYJ-3-180 - CYJ-3-200 - CYJ-3-250 - CYJ-3-300	от 0 до 15 от 0 до 20 от 0 до 25 от 0 до 30 от 0 до 40 от 0 до 50 от 0 до 60 от 0 до 70 от 0 до 75 от 0 до 80 от 0 до 100 от 0 до 125 от 0 до 150 от 0 до 160 от 0 до 180 от 0 до 200 от 0 до 250 от 0 до 300
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений дифференциального давления, %	±2,5

Наименование характеристики	Значение
Вариация показаний, в долях от пределов допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности	1,0
Температурный коэффициент K_t , %/°C, не более	0,1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 30 до 80 от 86 до 106
¹⁾ Шкала давления может градуироваться в других единицах измерений, допускаемых к применению на территории РФ.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (диаметр×ширина), мм, не более	148×115
Масса, кг, не более	3,2
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность при температуре +35 °C, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +80 95 от 86 до 106

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	66000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус манометра методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр дифференциальный двухсильфонный	СУJ-3	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Комплект запасных частей	-	1 компл. (опционально в соответствии с заказом)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Установка и использование» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 года № 472 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений разности давления до $1 \cdot 10^5$ Па»

«Манометры дифференциальные двухсильфонные СУЈ-3. Стандарт предприятия»

Правообладатель

ChengDuLanShi Cryogenic Technology CO., LTD, Китай

Адрес юридического лица: No. 996, Wenbai Avenue, Baihe Street, Economic and Technological Development Zone (Longquanyi District) Chengdu City, Sichuan Province, P.R. China

Изготовитель

ChengDuLanShi Cryogenic Technology CO., LTD, Китай

Адрес: No. 996, Wenbai Avenue, Baihe Street, Economic and Technological Development Zone (Longquanyi District) Chengdu City, Sichuan Province, P.R. China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019