

Регистрационный № 92426-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры вихревые VF

Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые VF (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема различных жидкостей и газов, в том числе насыщенного и перегретого пара.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на эффекте Кармана об образовании вихрей и их взаимосвязи со скоростью потока.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (ППР) и преобразователя сигналов (ПС).

В измерительном канале первичного преобразователя расхода установлено тело обтекания. В результате взаимодействия потока и тела обтекания, за последним образуются вихри (дорожка Кармана). Частота следования вихрей дорожки Кармана пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу в трубопроводе. Возникновение вихрей приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды, которые воспринимает чувствительный элемент. Электрические сигналы с чувствительного элемента поступают в микропроцессорный преобразователь сигналов, который формирует выходные сигналы прибора, пропорциональные расходу.

Расходомеры выпускаются в следующих исполнениях:

- по типу соединения преобразователя сигналов с ППР: компактное и отдельное;
- стандартное, VFD;
- дополнительно с датчиком температуры и давления, VFE.
- с демонтируемым датчиком чувствительного элемента без остановки процесса, VFT.

Расходомеры имеют аналоговый выход (от 4 до 20 мА) и бинарный выход, который может быть настроен как: частотный, импульсный, промышленные протоколы подключения: HART, RS485 и FF.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1. Серийный номер расходомеров наносится в цифровом формате на маркировочную табличку в виде металлической пластины методом лазерной гравировки, которая установлена на преобразователе сигнала, а так же в виде самоклеящейся этикетки типографским методом, которая наносится на ППР.

Внешний вид маркировочной таблички показан на рисунке 2. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



VFD



VFE



VFT

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров


**Расходомер
вихревой**

EAC Ex CE

Исполнение	DN	mm	Диапазон измерений	1/m ³	Выходной сигнал
Серийный номер			Коэффициент прибора		Температура окружающей среды
Погрешность			Измеряемая среда		Температура среды
Номинальное давление			№ монтажной позиции		Дата изготовления
Источник питания	24VDC		взрывобезопасности		
Применяемый стандарт			Номер сертификата взрывобезопасности		

Изготовитель Chongqing Chuanyi Automation Co., Ltd.
Flow Instrument Branch

No. 61, Middle Section of Huangshan Avenue,
Yubei District, Chongqing, China

а)

Место нанесения знака утверждения типа

Место нанесения серийного номера


**Расходомер
вихревой**

EAC Ex CE

Исполнение	DN	mm	Коэффициент прибора	1/m ³	Маркировка взрывозащиты
Серийный номер			Диапазон расхода		Номер сертификата взрывобезопасности
Погрешность			Измеряемая среда		Степень защиты
Номинальное давление			Температура среды	°C	№ монтажной позиции
Применяемый стандарт			Температура окружающей среды	°C	Дата изготовления
Источник питания	24VDC		Выходной сигнал		

Chongqing Chuanyi Automation Co.,Ltd.Flowmeter Branch

No.61, Middle Section, Huangshan Ave.,YuBei District,Chongqing

б)

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички
а) для исполнений VFD, VFE;
б) для исполнения VFT

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров вихревых VF, осуществляет расчет объемного расхода (объема) жидкости, газа и пара. Метрологически незначимой части ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный или аналоговый сигналы.

Защита внутреннего ПО осуществляется при помощи пароля.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	HART	RS485	исполнение VFT
Идентификационное наименование ПО	SIC.VF		-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.2X	V2.1X	3.5X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.			

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,2 до 3000
Диапазон измерений объемного расхода газов ^{1) 2)} , в том числе насыщенного и перегретого пара, м ³ /ч	от 4,0 до 21000
Динамический диапазон измерений ²⁾	1:10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода ³⁾ , %: - жидкости ¹⁾ - газа, в том числе насыщенного и перегретого пара	 ±0,65; ±1,0 ±1,0
¹⁾ В зависимости от типоразмера и исполнения. Фактическое значение указываются в паспорте расходомера. ²⁾ Значения указаны для воздуха при температуре 20 °С и давлении 1,013 бар. Зависят от плотности, состава газа и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер. ²⁾ Диапазон измерений зависит от измеряемой среды и номинального диаметра расходомера, указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер. ³⁾ при $Re \geq 20000$ Re – число Рейнольдса, вычисляется по формуле $Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{внутр} \cdot \nu},$ где Q – расход, м³/с; π – число Пи (3,14159265); $D_{внутр}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя (из паспорта), м; ν – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м²/с	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 15 до 350
Выходные сигналы: токовый, мА частотный, Гц	от 4 до 20 от 0 до 3000
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 16,5 до 42 ¹⁾
Потребляемая мощность, не более: -постоянного, Вт	20
Степень защиты IP	IP65; IP66; IP67
Маркировка взрывозащиты	0/1Ex ia/db eb IIC T6...T1 Ga/Gb Ex ia IIC T ₂₀₀ 80°C Da Ex tb IIC T80°C Db
Температура измеряемой среды, °C	от -196 до +400
Максимальное давление измеряемой среды ¹⁾ , МПа	16
Условия эксплуатации: - Температура окружающей среды, °C - Атмосферное давление, кПа - Относительная влажность воздуха при 35 °C, %, не более	от -52 до +70 от 84 до 106,7 95
¹⁾ – в зависимости от типоразмера и исполнения. Фактическое значение указываются в паспорте расходомера.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	14

Знак утверждения типа

на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации расходомера типографским способом, на расходомер при помощи самоклеящуюся этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой	VF	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Принцип измерения» руководства по эксплуатации на Расходомеры вихревые VF.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19.05.2026 № 936 Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объема нефтепродуктов в потоке, массового и объемного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Техническая документация «Chongqing Chuanyi Automation Co., Ltd. Flowmeter Branch», Китай

Правообладатель

«Chongqing Chuanyi Automation Co., Ltd. Flowmeter Branch», Китай

Адрес: Китай, No, 61, Middle Section, Huangshan Ave., Yubei District, Chongqing,

Тел.: +86-23-67032666

E-mail: flowmaster@sicflow.com.cn

Web сайт: www.cqcy.com

Изготовитель

«Chongqing Chuanyi Automation Co., Ltd. Flowmeter Branch», Китай

Адрес: Китай, No, 61, Middle Section, Huangshan Ave., Yubei District, Chongqing,

Тел.: +86-23-67032666

E-mail: flowmaster@sicflow.com.cn

Web сайт: www.cqcy.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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13

Регистрационный № 89089-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули приема сигналов СНС ГЛОНАСС и GPS (NAVSTAR) ТНЗ/СНС

Назначение средства измерений

Модули приема сигналов СНС ГЛОНАСС и GPS (NAVSTAR) ТНЗ/СНС (далее – модули) предназначены для измерений текущих навигационных параметров по сигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) ГЛОНАСС и GPS одновременно, определения на их основе координат местоположения в системе координат WGS-84, составляющих вектора скорости и синхронизации внутренней шкалы времени модуля с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся модули следующих модификаций ТНЗ/СНС/001, ТНЗ/СНС/001-01, ТНЗ/СНС/301, ТНЗ/СНС/301-01, которые отличаются интерфейсами подключения, габаритными размерами и комплектностью.

Принцип действия модулей основан на измерении псевдодальностей и доплеровских смещений частот по сигналам L1OF ГНСС ГЛОНАСС и L1C/A ГНСС GPS.

Параметры сигналов ГНСС согласно интерфейсному контрольному документу «ГЛОНАСС», редакция 5.1 от 2008; IS-GPS-200E от 08.06.2010.

Отслеживаются сигналы ГНСС в зоне видимости на углах возвышения более 5° относительно местного горизонта.

Условия эксплуатации в номинальной шумовой обстановке, которая не прерывает возможностей устройств к обнаружению и отслеживанию сигналов навигационных космических аппаратов.

Конструктивно модули состоят из модуля (модулей) приёма сигналов навигационных космических аппаратов ГНСС, блока антенного (блоков антенных) типа 743AT1-A2 и (или) изделия (изделий) ААР-8Э / Комета-А8-ОТК, а также антенного разветвителя (антенных разветвителей) РГГ-2 (РГГ-2П).

Модуль эксплуатируется в составе базового комплекта твердотельного накопителя ТНЗ (ТНЗ.100, ТНЗ.300) (не входит в комплект поставки). Модуль может быть установлен в любой слот базового комплекта твердотельного накопителя ТНЗ в количестве не более одной штуки в один накопитель.

Диапазон расстояний до базовой станции в дифференциальном фазовом режиме работы модулей указан в руководстве по эксплуатации.

Выдача потребителю измерительной информации осуществляется по протоколам NMEA 2000 и форматах файлов данных TND, TNE с темпом 1 Гц.

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на переднюю панель модулей методом фрезеровки.

Общий вид модулей представлен на рисунках 1-4.

Обозначение мест нанесения знака утверждение типа **1** и заводского номера **2** представлены на рисунках 1-4. Пломбирование модулей не предусмотрено (покрыты лаком).



Рисунок 1 – Общий вид модулей модификации ТНЗ/СНС/001

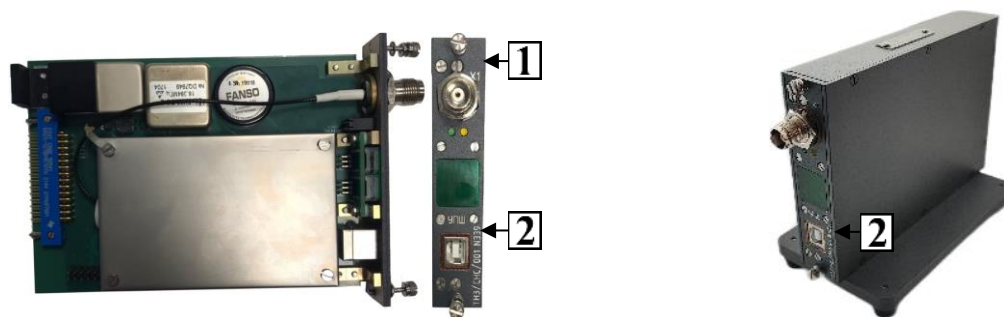


Рисунок 2 – Общий вид модулей модификации ТНЗ/СНС/001-01
(наземная часть представлена в кожухе наземном (не входит в комплект поставки))



Рисунок 3 – Общий вид модулей модификации ТНЗ/СНС/301

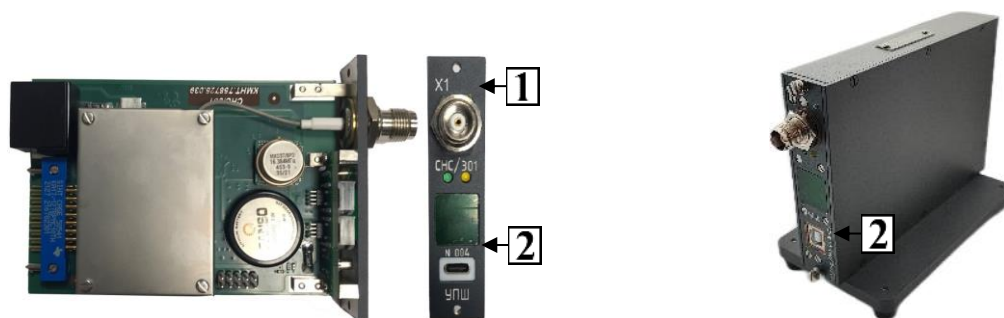


Рисунок 4 – Общий вид модулей модификации ТНЗ/СНС/301-01
(наземная часть представлена в кожухе наземном (не входит в комплект поставки))

Общий вид антенных разветвителей РГГ-2 (РГГ-2П) представлен на рисунке 5, блоков антенных типа 743АТ1-А2 представлен на рисунке 6, изделий ААР-8Э представлен на рисунке 7, изделий Комета-А8-ОТК на рисунке 8.



Рисунок 5 – Общий вид антенных разветвителей РГГ-2 (РГГ-2П)



Рисунок 6 – Общий вид блоков антенных типа 743АТ1-А2



Рисунок 7 – Общий вид изделий ААР-8Э



Рисунок 8 – Общий вид изделий Комета-А8-ОТК

Программное обеспечение

Модули работают под управлением встроенного специализированного программного обеспечения (далее – СПО).

Внешнее СПО «TN3LAB» включает прикладные управляющие программы, предназначенные для:

- считывания или стирания накопленной информации, загрузке подготовленных заданий в кассету памяти накопителя;
- подготовки заданий для функционирования накопителя при экспериментах;
- преобразования полученных при считывании файлов данных к виду, пригодному для дальнейшей обработки.

Внешнее специальное программно-математическое обеспечение (далее – СПМО) «Полет» предназначено для комплексной обработки измерительной информации, представляет собой пакет программ автоматизированной обработки, представления и документирования информации.

Внешнее СПО «SNSDump» позволяет сохранять информацию модулей модификаций TH3/CHC/001 и TH3/CHC/301, установленных в кожух TH3/KN, в виде файлов на жёсткий диск ПЭВМ.

Встроенное и внешнее СПО (СПМО) реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние встроенного и внешнего СПО (СПМО) не приводит к выходу метрологических характеристик за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты встроенного СПО TPS2, TPS3, SNM1, SNM2 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Уровень защиты внешнего СПО (СПМО) TN3LAB, Полет, SNS Dump «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	внешнее ПО			встроенное ПО
Модуль TH3/CHC/001				
Идентификационное наименование ПО	СПО «TN3LAB»			TPS2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.7			не ниже 3.12
Модуль TH3/CHC/001-01				
Идентификационное наименование ПО	СПО «TN3LAB»	СПМО «Полет»	СПО «SNS Dump»	TPS3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.7	не ниже 4	не ниже 1.0.0.0	не ниже 3.0
Модуль TH3/CHC/301				
Идентификационное наименование ПО	СПО «TN3LAB»			SNM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.7			не ниже 1.0
Модуль TH3/CHC/301-01				
Идентификационное наименование ПО	СПО «TN3LAB»	СПМО «Полет»	СПО «SNS Dump»	SNM2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.7	не ниже 4	не ниже 1.0.0.0	не ниже 1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модуль TH3/CHC/001	
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения координат местоположения по каждой координатной оси, м ¹⁾	±5
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения составляющих вектора скорости, м/с ¹⁾	±0,2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени модуля с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС и GPS, мкс ¹⁾	±1
Модуль ТНЗ/СНС/001-01	
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения координат местоположения по каждой координатной оси, м: - в абсолютном режиме ¹⁾ - в дифференциальном фазовом режиме в постобработке ²⁾	±5 ±0,3
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения составляющих вектора скорости, м/с: - в абсолютном режиме ¹⁾ - в дифференциальном фазовом режиме в постобработке ²⁾	±0,2 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени модуля с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС и GPS, мкс ¹⁾	±1
Модуль ТНЗ/СНС/301	
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения координат местоположения по каждой координатной оси, м ¹⁾	±5
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения составляющих вектора скорости, м/с ¹⁾	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени модуля с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС и GPS, мкс ¹⁾	±1
Модуль ТНЗ/СНС/301-01	
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения координат местоположения по каждой координатной оси, м: - в абсолютном режиме ¹⁾ - в дифференциальном фазовом режиме в постобработке ²⁾	±5 ±0,3
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 определения составляющих вектора скорости, м/с: - в абсолютном режиме ¹⁾ - в дифференциальном фазовом режиме в постобработке ²⁾	±0,2 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени модуля с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС и GPS, мкс ¹⁾	±1
Примечание – Метрологические характеристики обеспечиваются при: - работе модуля по сигналам L1OF ГНСС ГЛОНАСС и L1C/A GPS одновременно; - геометрическом факторе PDOP не более 3, в диапазоне: ускорений от 0 до 40 м/с ² ; высот от 0 до 18000 м; скоростей от 0 до 500 м/с. - ¹⁾ работе с блоком антенным типа 743AT1-A2 или изделием ААР-8Э или изделием Комета-А8-ОТК - ²⁾ работе с блоком антенным типа 743AT1-A2	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 24,3 до 29,7
Масса, кг, не более: - модуль ТНЗ/СНС/001 (ТНЗ/СНС/001-01) - модуль ТНЗ/СНС/301 (ТНЗ/СНС/301-01) - блок антенный типа 743АТ1-А2 - изделие ААР-8Э - изделие Комета-А8-ОТК - антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П)	0,21 0,25 0,23 1,80 1,40 0,14
Габаритные размеры, мм, не более: - модуль ТНЗ/СНС/001 (ТНЗ/СНС/001-01) - длина - ширина - высота - модуль ТНЗ/СНС/301 (ТНЗ/СНС/301-01) - длина - ширина - высота - блок антенный типа 743АТ1-А2 - длина - ширина - высота - изделие ААР-8Э - длина - ширина - высота - изделие Комета-А8-ОТК - длина - ширина - высота - антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П) - длина - ширина - высота	152,5 21,7 103 119 20 79 119 76 23 140 140 75 190 190 62 82 53 22
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха	от -50 до +60 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель модулей методом фрезеровки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность модулей модификации ТНЗ/СНС/001

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль ТНЗ/СНС/001 в составе:		
- модуль ТНЗ/СНС/001	КМНТ.464349.001	1 шт.
- паспорт	КМНТ.464349.001 ПС	1 экз.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Блок антенный типа 743АТ1-А2	-	количество определяется договором поставки
Изделие ААР-8Э	-	количество определяется договором поставки
Изделие Комета-А8-ОТК	-	количество определяется договором поставки
Антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П)	-	количество определяется договором поставки
Руководство по эксплуатации	КМНТ.464349.001 РЭ	1 шт.
Комплект монтажных частей*	-	1 компл.
* – поставляется по отдельному заказу		

Таблица 5 – Комплектность модулей модификации ТНЗ/СНС/001-01

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль ТНЗ/СНС/001-01 в составе: - модуль ТНЗ/СНС/001-01 - модуль ТНЗ/СНС/001 - паспорт	КМНТ.464349.001-01 КМНТ.464349.001 КМНТ.464349.001-01 ПС	1 шт. 1 шт. 1 экз.
Блок антенный типа 743АТ1-А2	-	количество определяется договором поставки
Изделие ААР-8Э	-	количество определяется договором поставки
Изделие Комета-А8-ОТК	-	количество определяется договором поставки
Антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П)	-	количество определяется договором поставки
Руководство по эксплуатации	КМНТ.464349.001 РЭ	1 шт.
Комплект монтажных частей*	-	1 компл.
* – поставляется по отдельному заказу		

Таблица 6 – Комплектность модулей модификации ТНЗ/СНС/301

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль ТНЗ/СНС/301 в составе: - модуль ТНЗ/СНС/301 - паспорт	КМНТ.464349.002 КМНТ.464349.002 ПС	1 шт. 1 экз.
Блок антенный типа 743АТ1-А2	-	количество определяется договором поставки
Изделие ААР-8Э	-	количество определяется договором поставки
Изделие Комета-А8-ОТК	-	количество определяется договором поставки
Антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П)	-	количество определяется договором поставки
Руководство по эксплуатации	КМНТ.464349.001 РЭ	1 шт.
Комплект монтажных частей*	-	1 компл.
* – поставляется по отдельному заказу		

Таблица 7 – Комплектность модулей модификации ТНЗ/СНС/301-01

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль ТНЗ/СНС/301-01 в составе: - модуль ТНЗ/СНС/301-01 - модуль ТНЗ/СНС/001 - паспорт	КМНТ.464349.002-01 КМНТ.464349.001 КМНТ.464349.002-01 ПС	1 шт. 1 шт. 1 экз.
Блок антенный типа 743АТ1-А2	-	количество определяется договором поставки
Изделие ААР-8Э	-	количество определяется договором поставки
Изделие Комета-А8-ОТК	-	количество определяется договором поставки
Антенный разветвитель РГГ-2 (РГГ-2П)	-	количество определяется договором поставки
Руководство по эксплуатации	КМНТ.464349.001 РЭ	1 шт.
Комплект монтажных частей*	-	1 компл.
* – поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п 1.1 «Принцип работы модулей» документа КМНТ.464349.001 РЭ «Модули приема сигналов СНС ГЛОНАСС и GPS (NAVSTAR) ТНЗ/СНС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

КМНТ.464349.001 ТУ. Модуль приема сигналов СНС ГЛОНАСС и GPS (NAVSTAR) ТНЗ/СНС. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Конвед-6 ЛИИ»
(АО «Конвед-6 ЛИИ»)
ИНН 5013000335

Адрес юридического лица: 140180, Московская обл., г. Жуковский, ул. Гарнаева, д. 1, этаж 4, ком. 1

Телефон: +7(495)534-10-12
Web-сайт: <https://konved.ru/>
E-mail: info@konved.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Конвед-6 ЛИИ»
(АО «Конвед-6 ЛИИ»)
ИНН 5013000335

Адрес: 140180, Московская обл., г. Жуковский, ул. Гарнаева, д. 1, этаж 4, ком. 1
Телефон: +7(495)534-10-12
Web-сайт: <https://konved.ru/>
E-mail: info@konved.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30002-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические WR

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические WR (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры различных сред, химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или гильзы.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов чувствительных элементов (ЧЭ) и разностью температур мест соединения (спаев) чувствительных элементов.

ТП состоят из измерительной вставки, защитной оболочки с различными видами технологических соединений и монтажных элементов и клеммной соединительной головки.

Измерительная вставка состоит из одного или двух ЧЭ на основе термоэлектродных проводов с керамическими изоляторами (с изолированными и неизолированными рабочими спаями), помещенных в защитный чехол из различных материалов. В качестве ЧЭ применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

ТП WR изготавливаются следующих моделей: WRN, WRP, WRR, WRQ, WRE, WRF, WRM, WRC, WRxB, WRxK, WRxL, WRxM, которые отличаются друг от друга типом ЧЭ и конструктивным исполнением.

Термопреобразователи модели WRxB комплектуются измерительным преобразователем (ИП), преобразующим сигналы ТП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или в цифровой сигнал HART-протокола.

Термопреобразователи модели WRxK выполнены в виде измерительной вставки кабельного типа в оболочке, к которой присоединена коммутационная головка или кабель с удлинительными проводами.

Термопреобразователи модели WRxL конструктивно состоят из измерительной вставки «Г-образной» формы, с присоединенным кабелем в тефлоновой оболочке, помещенным в пружинный металлорукав.

Термопреобразователи моделей WRxM конструктивно состоят из измерительной вставки, защитного чехла и присоединительного кабеля с удлинительными проводами. Конструкция ТП дополнительно предусматривает защитный стержень или пружину у основания провода, для

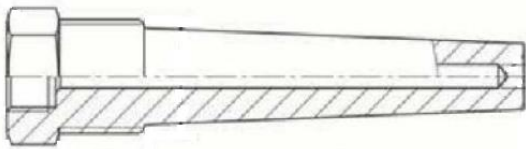
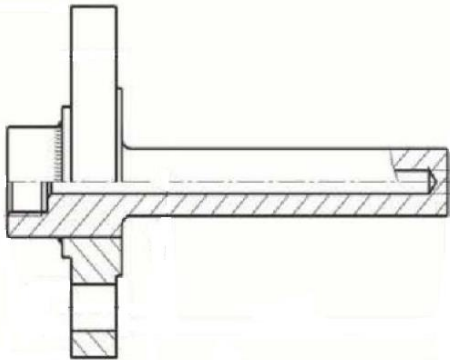
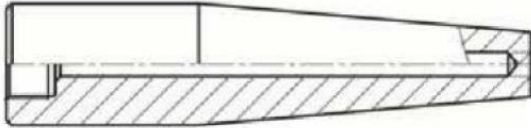
предотвращения загиба и повреждения кабеля, и для лучшего контакта с измеряемой средой, а также
штуцер для монтажа ТП.

При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТП используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами, различающихся видом присоединения к объекту измерения, формой и материалом.

Расшифровка структуры условного обозначения моделей термопреобразователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR (кроме моделей WREL, WRNM, WREM)

Преобразователь термоэлектрический		$\frac{WR}{123} \frac{x}{4} \frac{x}{5} \frac{x}{6} \frac{x}{7} \frac{x}{8} - \frac{x}{4} \frac{x}{5} \frac{x}{6} \frac{x}{7} \frac{x}{8}$							
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)									
N	K - хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые)								
P	S - платинородий-платиновые								
R	B - платинородий-платинородиевые								
Q	R - платинородий-платиновые								
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)								
F	J – железо-константановые (железо-медьникелевые)								
M	N – нихросил-нисилловые (никельхромникель – никелькремниевые)								
C	T – медь-константановые (медь-медьникелевые)								
2. Исполнение									
Без обозначения	Стандартное исполнение								
K	Бронированное (ударо- и вибропрочное) исполнение								
B	Исполнение с измерительным преобразователем								
L	Исполнение с измерительной вставкой Г-образной формы (см. табл. 2).								
M	Исполнение с соединительным кабелем с удлинительными проводами (см. табл. 3).								
3. Количество чувствительных элементов									
Без обозначения	Один								
2	Два								
4. Тип крепления									
1	Отсутствует								
2	Фиксированная резьба/подвижная резьба втулки								
3	Подвижный фланец								
4	Неподвижный фланец								
5	Монтажная удлинительная шейка с резьбовым соединением								
6	Защитная арматура конической формы с крепежными болтами								
7	Монтажная удлинительная шейка								
8	Монтажная удлинительная шейка с неподвижным резьбовым соединением								

5. Тип коммутационной головки	
3	Коммутационная головка в общепромышленном исполнении/Водонепроницаемая распределительная коробка
4	Коммутационная головка во взрывозащищенном исполнении/Взрывозащищенная распределительная коробка
9	Монтажная удлинительная шейка с подвижным резьбовым соединением
4. Диаметр монтажной части	
0	16 мм ⁽¹⁾
1	20 мм ⁽¹⁾
3	3 мм ⁽²⁾
4	4 мм ⁽²⁾
5	5 мм ⁽²⁾
6	6 мм ⁽²⁾
8	8 мм ⁽²⁾
-	Нет обозначения ⁽³⁾
7. Дополнительные опции	
-	Отсутствует
G	Переходный диаметр защитной арматуры
S	Наличие цифрового дисплея
8. Тип защитной гильзы	
-	отсутствует
TH01E	
TH02E	
TH03E	

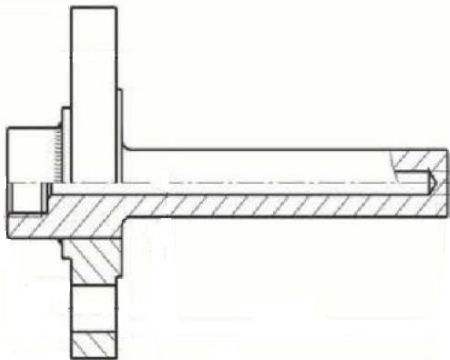
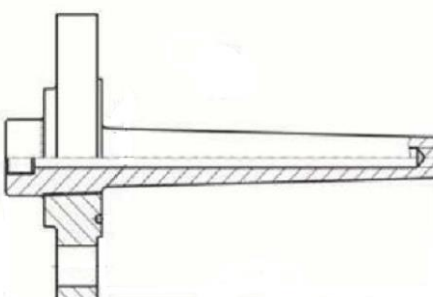
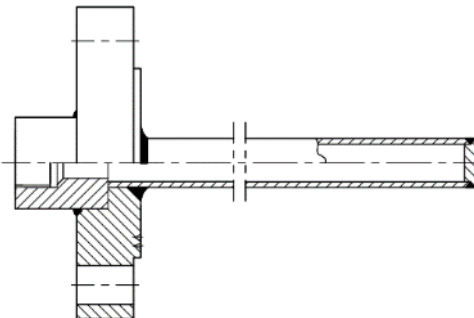
TH02F	
TH02H	
TH02B	
Примечания: (1) - указан диаметр защитной трубки; (2) - указан диаметр измерительной вставки (исполнение без защитной трубки); (3) - диаметр монтажной части соответствует диаметру защитной гильзы (исполнение с защитной гильзой).	

Таблица 2 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WREL

Преобразователь термоэлектрический WREL $\underline{x}$ – $\underline{001} - \underline{x} \underline{x} \underline{x}$	
	1 2 3 4 5
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)	
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)
2. Количество чувствительных элементов	
Без обозначения	Один
2	Два
3. Наличие защитного рукава для присоединительных проводов	
R	Наличие защитного рукава для присоединительных проводов
-	Отсутствие защитного рукава для присоединительных проводов

4. Тип крепления	
1	Отсутствует
2	Винтовая резьба с подвижной втулкой
3	Винтовая резьба с неподвижной втулкой
5. Диаметр монтажной части	
0	По заказу
3	3 мм
4	4 мм
5	5 мм
6	6 мм
8	8 мм
10	10 мм

Таблица 3 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WRNM, WREM

Термопреобразователь сопротивления $\overline{WR} \times \overline{M}_x - \overline{001} - \overline{x} \overline{x} \overline{x}$ 1 2 3 4 5	
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)	
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)
N	K - хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые)
2. Количество чувствительных элементов	
Без обозначения	Один
2	Два
3. Наличие защитного рукава для присоединительных проводов	
R	Наличие защитного рукава для присоединительных проводов
-	Отсутствие защитного рукава для присоединительных проводов
4. Тип крепления	
0	Отсутствует (прямая вставка)
1	Ограничитель глубины погружения
2	Винтовая резьба с подвижной втулкой
3	Винтовая резьба с неподвижной втулкой
5. Диаметр монтажной части	
0	По заказу
3	3 мм
4	4 мм
5	5 мм
6	6 мм
8	8 мм
10	10 мм

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-4.

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита наносится на корпус или на металлический шильдик ТП методом гравировки или на этикетку, прикрепленную к ТП, типографским способом. Конструкция ТП не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида ТП с указанием места нанесения заводского номера приведены на рисунке 5.





Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с коммутационной головкой в общепромышленном исполнении (водонепроницаемая распределительная коробка)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с коммутационной головкой во взрывозащищенном исполнении (взрывозащищенная распределительная коробка)

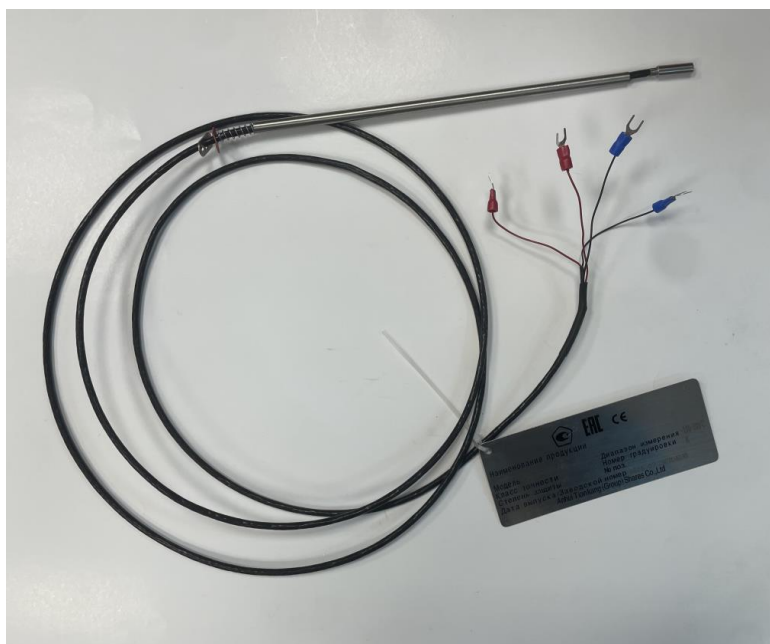


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с измерительной вставкой Г-образной формы (модели WRNM, WREM)



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с измерительной вставкой Г-образной формы (модель WREL)

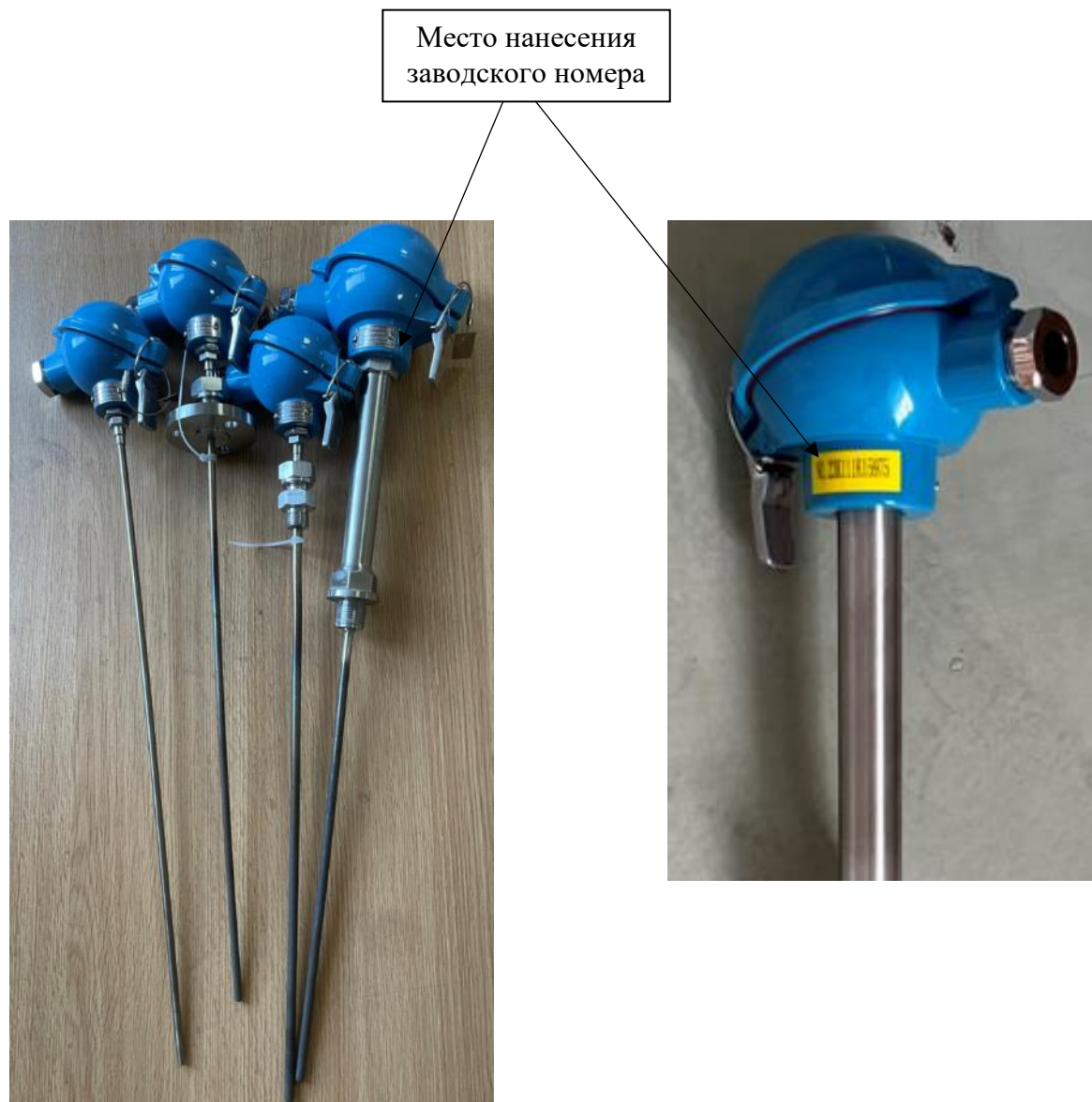


Рисунок 5 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR
с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Термопреобразователи моделей WRxB (с HART-протоколом) имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки, хранения и передачи измерительной информации. ПО устанавливается в электронный блок ИП на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТК2021
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ В идентификационном номере фиксированная цифра отвечает за метрологически значимую часть и является неизменной, при этом X – может быть любым целым числом из ряда 0, 1, ..., 9.	

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТП приведены в таблицах 5-8.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ ⁽²⁾ , °С (для ТП моделей WRN, WRP, WRR, WRQ, WRNK)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТП модели WRxB ⁽²⁾ (в комплекте с ИП) ⁽³⁾ , °С
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,54$; $\pm 3,58$ $\pm (1,04 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (2,08 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,8$; $\pm 5,1$ $\pm (1,3 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (2,6 + 0,0075 \cdot t)$
N	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,54$; $\pm 3,58$ $\pm (1,04 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (2,08 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,8$; $\pm 5,1$ $\pm (1,3 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (2,6 + 0,0075 \cdot t)$
E	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,34$; $\pm 3,18$ $\pm (0,84 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (1,68 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +800	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,4$; $\pm 4,3$ $\pm (0,9 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (1,8 + 0,0075 \cdot t)$
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,29$; $\pm 3,08$ $\pm (0,79 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (1,58 + 0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,39$; $\pm 4,08$ $\pm (0,79 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (1,58 + 0,0075 \cdot t)$

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ ⁽²⁾ , °С (для ТП моделей WRN, WRP, WRR, WRQ, WRNK)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТП модели WRxB ⁽²⁾ (в комплекте с ИП) ⁽³⁾ , °С
Т	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 0,89$; $\pm 1,28$ $\pm (0,39 + 0,004 \cdot t)$ $\pm (0,78 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до -66 включ. св. -66 до +135 включ. св. +135 до +350	$\pm 0,015 \cdot t $ ± 1 $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm (0,45 + 0,015 \cdot t)$ $\pm (0,9 + 0,015 \cdot t)$ $\pm 1,45$; $\pm 1,9$ $\pm (0,45 + 0,0075 \cdot t)$ $\pm (0,9 + 0,0075 \cdot t)$
R	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	$\pm 2,6$; $\pm 4,2$ $\pm (2,6 + 0,003 \cdot (t - 1100))$ $\pm (4,2 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm 3,1$; $\pm 4,7$ $\pm (1,6 + 0,0025 \cdot t)$ $\pm (3,2 + 0,0025 \cdot t)$
S	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	$\pm 2,6$; $\pm 4,2$ $\pm (2,6 + 0,003 \cdot (t - 1100))$ $\pm (4,2 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm 3,1$; $\pm 4,7$ $\pm (1,6 + 0,0025 \cdot t)$ $\pm (3,2 + 0,0025 \cdot t)$
B	2	от +600 до +1600 включ.	$\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm (1,0 + 0,0025 \cdot t)$ $\pm (2,0 + 0,0025 \cdot t)$
	3	от +600 до +800 включ. св. +800 до +1600	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t$	$\pm 5,0$; $\pm 6,0$ $\pm (1,0 + 0,005 \cdot t)$ $\pm (2,0 + 0,005 \cdot t)$

Примечания:

⁽¹⁾ Рабочий диапазон измерений температуры и класс допуска конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, определяется конструктивным исполнением ТП и приведен в паспорте на изделие;

⁽²⁾ Где t – значение измеряемой температуры, °С;

⁽³⁾ Информация приведена в паспорте на ТП;

⁽⁴⁾ В соответствии с технической документацией изготовителя класс 2 нормируется от нижнего предела диапазона измерений температуры, равного минус 100 °С.

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП модели WRxB

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к нормирующему значению ⁽¹⁾) погрешности ТП, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +18 до +22 °С) в рабочем диапазоне температур, %/1 °С	$\pm 0,004$
⁽¹⁾ Разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.	

Таблица 7 – Технические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции ТП (при напряжении 500 В и температуре окружающей среды от +15 до +25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %), МОм, не менее	1000
Диаметр монтажной части, мм	от 1 до 90
Длина монтажной части ТП ⁽¹⁾ , мм	от 5 до 20000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -52 до +60 от 5 до 90
Масса, кг, не более	30
Маркировка взрывозащиты ⁽²⁾	1Ex db IIC T4...T1 Gb X Ex tb IIC T135°C...T440°C Db X 0Ex ia IIC T4...T1 Ga X Ex ia IIC T ₂₀₀ 135°C...T ₂₀₀ 440°C Da X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 ⁽²⁾	IP66
Примечания: ⁽¹⁾ - и более, по специальному заказу; - не менее десяти диаметров (кроме ТП полного погружения); - для ТП с верхним пределом диапазона измерений св.+700 °С до +1200 °С включ.: не менее 150 мм; - для ТП с верхним пределом диапазона измерений св.+1200 °С: не менее 250 мм; ⁽²⁾ – только для ТП моделей WRN, WRNB, WRP, WRQ, WRR.	

Таблица 8 – Показатели надежности ТП

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы ТП, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа (в зависимости от типа НСХ ТП), ч, не менее:	
- для ТП с НСХ типа «К», «N», «J», «E», «T»	
- в рабочем диапазоне до +300 °С;	55000
- в рабочем диапазоне св. +300 °С до +800 °С;	40000
- в рабочем диапазоне св. +800 °С	20000
- для ТП с НСХ типов «R», «S», «B»	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	WR ⁽¹⁾	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз. ⁽²⁾
Защитная гильза	-	1 шт. ⁽³⁾
Примечания: (1) - исполнение в соответствии с заказом; (2) - может поставляться на каждый ТП или на партию по заказу потребителя; (3) - по дополнительному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

Стандарт предприятия изготовителя «Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Правообладатель

«Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Адрес: No. 20 South Renhe Road, Tianchang City, Anhui Province, China

Web: www.tiankang.com

Изготовитель

«Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Адрес: No. 20 South Renhe Road, Tianchang City, Anhui Province, China

Web: www.tiankang.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 № 91700-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Виброметры лазерные доплеровские цифровые VLESS

Назначение средства измерений

Виброметры лазерные доплеровские цифровые VLESS (далее - виброметры) предназначены для измерений виброскорости и виброперемещения.

Описание средства измерений

Принцип действия виброметров основан на эффекте Доплера, который заключается в изменении частоты оптического (лазерного) излучения, отраженного от измеряемого объекта. Виброскорость и виброперемещение колеблющегося объекта формируют частотную или фазовую модуляцию. Сдвиг частот между излученным и отраженным оптическими сигналами демодулируется до мгновенной виброскорости, а разность фаз - до мгновенного виброперемещения.

В виброметр интегрированы декодеры, которые конвертируют сигналы от фотодетекторов (интерферометров) в физические величины виброперемещение и виброскорость при помощи входящих с состав ПЛИС (программируемых логических интегральных схем). После первичной обработки виброметр выдает два сигнала соответственно – в аналоговом виде через BNC выходы или в цифровом виде через Ethernet разъем.

Интерферометр детектирует частотный сдвиг, модулируемый движением объекта измерений, микширует измерительный сигнал до промежуточной частоты 40 МГц. Эта частота смещается в соответствии со скоростью объекта.

Конструктивно виброметры состоят из оптической головки и блока управления.

Виброметры лазерные доплеровские цифровые VLESS выпускаются в следующих модификациях: TP-FLV-01, TP-LV-01, TP-LSV-400, TP-LSV-500 и TP-LSV-500-3D, которые отличаются конструктивными особенностями оптической головки. Виброметры модификации TP-LSV-400, TP-LSV-500 и TP-LSV-500-3D имеют функции сканирующего виброметра. TP-LSV-500-3D отличается от TP-LSV-500 наличием трех оптических головок и трех блоков управления и представляет собой три TP-LSV-500, объединенных в один измерительный прибор.

Общий вид виброметров лазерных доплеровских цифровых VLESS представлен на рисунке 1. Пломбирование виброметров не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате наносится на маркировочную табличку на корпусе виброметра методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



TP-LV-01



TP-FLV-01



TP-LSV-400, TP-LSV-500



TP-LSV-500-3D

Рисунок 1 – Общий вид виброметров лазерных доплеровских цифровых VLESS

Программное обеспечение

Виброметры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО представляет собой микропрограмму на ПЛИС, предназначенную для обеспечения функционирования виброметров, преобразования сигналов и обмена данными. Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для сбора информации, анализа (при помощи спектрального анализа, основанного на БФП) и дистанционного контроля и управления виброметрами. ПО позволяет записывать, отображать, анализировать и экспортировать измерительную информацию.

Защита ПО от преднамеренных воздействий обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой виброметра и процессом измерений. Защита ПО от преднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Для модификаций TP-FLV-01 и TP-LV-01	
Идентификационное наименование ПО	V-Meter Analyzer 4.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже version 1.0 (2021)
Для модификаций TP-LSV-400, TP-LSV-500, TP-LSV-500-3D	
Идентификационное наименование ПО	V-MeterMA Modal Software Testing Analysis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже version.2022.1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений виброскорости, мм/с: - с декодером скорости VS-03 - с декодером скорости VS-03F - с декодером скорости VD-16, VD-16F, VD-18 и VD-21	от -500 до +500 от -1225 до +1225 от -2200 до +2200
Максимальный предел показаний виброскорости, мм/с	30000
Диапазоны измерений виброперемещения, мм: - с декодерами перемещения DD-21, DD-21F, DD-27, DD-32	от -250 до +250
Диапазон рабочих частот, Гц: - с декодерами скорости VS-03, VS-03F - с декодерами скорости VD-16, VD-16F, VD-18 и VD-21 - с декодерами перемещения DD-21, DD-21F, DD-27, DD-32	от 0,5 до 20000 от 0,1 до 20000 от 0,1 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброскорости и виброперемещения, % в поддиапазоне частот от 0,1 до 2 Гц включ. в поддиапазоне частот св. 2 до 10 Гц включ. в поддиапазоне частот св. 10 до 5000 Гц включ. в поддиапазоне частот св. 5000 до 10000 Гц включ. в поддиапазоне частот св. 10000 до 20000 Гц включ.	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,75$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C	от +5 до +40
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - TP-LV-01 - TP-FLV-01 - TP-LSV-400, TP-LSV-500, TP-LSV-500-3D - блока управления	380×158×67 177×36×35 420×230×194 450×421×149
Масса, кг, не более: - TP-LV-01 - TP-FLV-01 - TP-LSV-400, TP-LSV-500 - TP-LSV-500-3D - блока управления	8 5 12 45 11
Длина волны лазера, нм, не более: - TP-FLV-01, TP-LSV-500, TP-LSV-500-3D - TP-LV-01, TP-LSV-400	1550 633

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Виброметр лазерный доплеровский цифровой	VLESS	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Программное обеспечение		1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Как пользоваться лазерным виброметром» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 года № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Стандарт предприятия «Виброметры лазерные доплеровские цифровые VLESS»

Правообладатель

Wuxi VLESS Electronics and Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 2021 #11, Jinxi Road, Binhu District: Wuxi, China
Web-сайт: www.vless.net
E-mail: wangch@vless.net

Изготовитель

Wuxi VLESS Electronics and Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 2021 #11, Jinxi Road, Binhu District: Wuxi, China
Web-сайт: www.vless.net
E-mail: wangch@vless.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 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: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13