

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 451

Регистрационный № 88393-23

Лист № 1
Всего листов 12

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.

Устройство фотофиксации представляет собой металлический шкаф, в котором размещены одна или две фотокамеры в термокожухах. В зависимости от климатического исполнения модуля «Техновизор» применяются термокожухи с соответствующим диапазоном рабочих температур. Фотокамеры комплектуются объективами высокого разрешения с фиксированным 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 рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид напольного оборудования модуля «Техновизор»

Общий вид шкафа напольного оборудования представлен на рисунке 2.

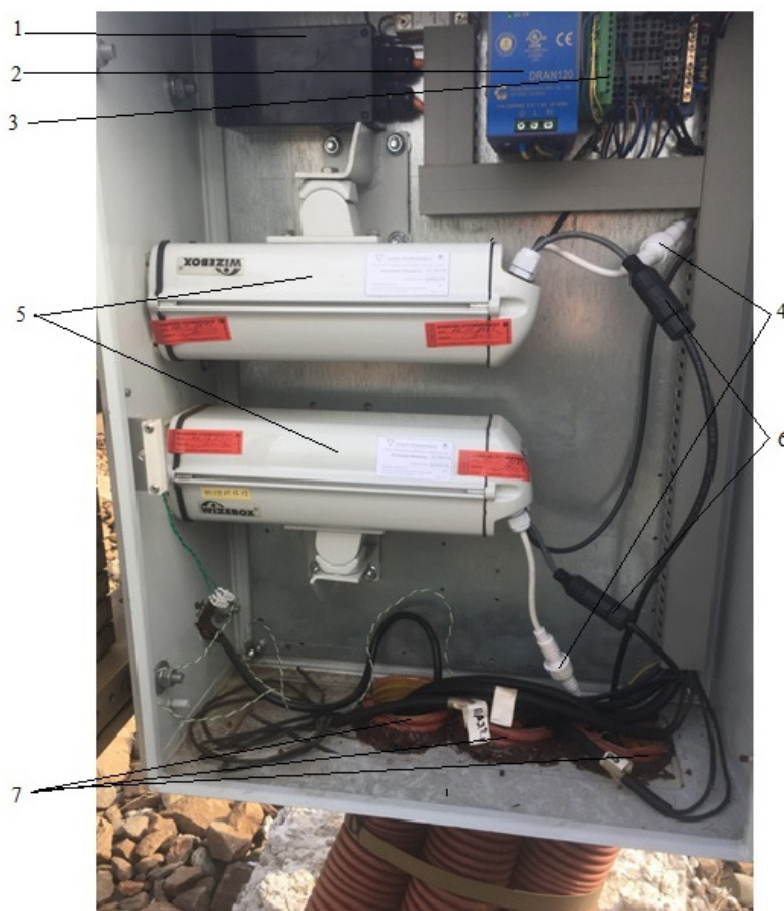


Рисунок 2 – Общий вид открытого шкафа напольного оборудования с фотокамерами и коммутационными линиями модуля «Техновизор»

- 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».

Общий вид постового оборудования модуля «Техновизор» представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – 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 × (X, X XX)X – X × (X, X XX)X – X
1 2 3 4 6 2 3 4 6 5

Обозначение модификации фотокамеры имеет вид:

Фотокамера «Техновизор» (X, X XX)X XX
3 4 6 7

- 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, Mpixel и принимает значение 2,2 или 2,8;
4 - значения фокусных расстояний применяемых объективов, мм, принимает значение
16, 25, 35, 50, например: (XX/XX) или (XX), (16/25) или (25);
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 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 4.

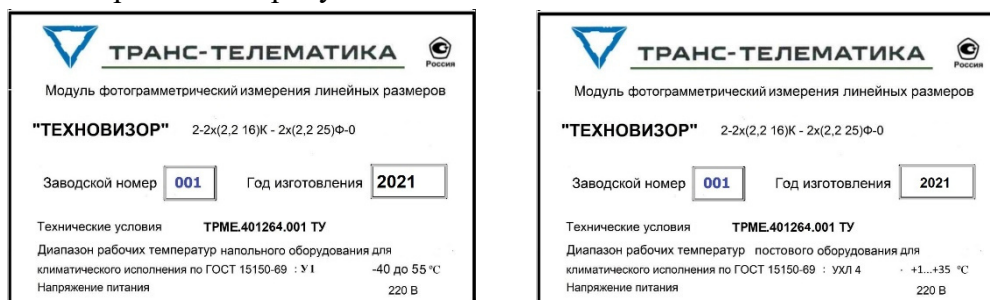


Рисунок 4 - Примеры маркировочных табличек напольного и постового оборудования модуля «Техновизор»

Пример маркировочной таблички, выводимой на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор» показан на рисунке 5.

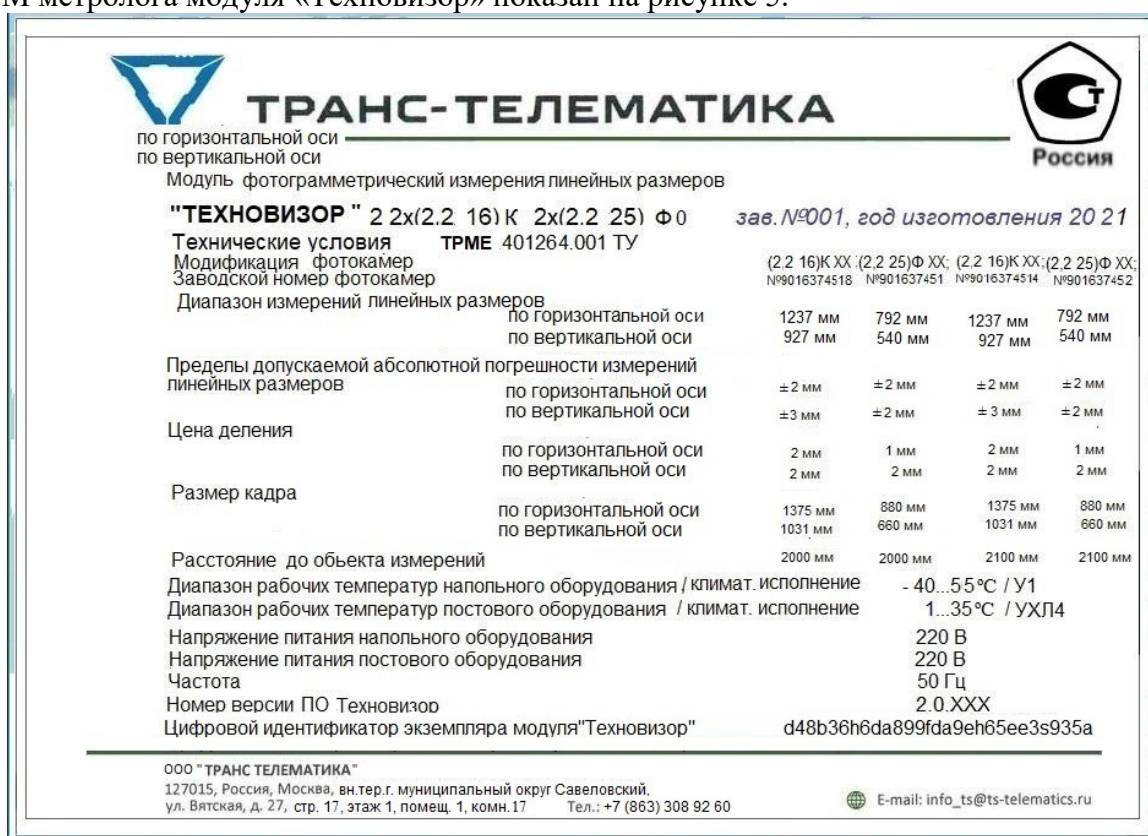


Рисунок 5 - Пример маркировочной таблички, выводимой на экран АРМ оператора и (или) АРМ метролога модуля «Техновизор»

Пример маркировочной таблички, фотокамеры «Техновизор» показан на рисунке 6.



Рисунок 6. Пример маркировочной таблички, фотокамеры «Техновизор».

Заводские номера наносятся на заводскую табличку, закрепленную на корпусе напольного и постового оборудования модулей «Техновизор», с помощью сублимационной печати и имеют цифровое обозначение.

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 рис. 7.

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 7. 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 таблице 2

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики модулей «Техновизор»

Наименование характеристики	Значение
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.

Наименование характеристики	Значение
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».	

Технические характеристики модулей «Техновизор» представлены в таблице 3

Таблица 3 – Технические характеристики и условия эксплуатации модулей «Техновизор»

Наименование характеристики	Значение	
Количество фотокамер, шт.	от 1 до 4	
Модификация фотокамеры	2,2 2,8	
Оптический формат матрицы фотокамеры	2/3	
Количество пикселей, для модификаций фотокамер: по горизонтали по вертикали	2,2	2,8
	2048 1088	1936 1464
Габаритные размеры, мм, не более: - Устройство фотофиксации: длина ширина высота - Устройство подсветки: длина ширина высота - Шкаф коммутации и управления длина ширина высота	720 250 500 1054 95 567 820 300 500	
Масса, кг, не более: - Устройство фотофиксации - Устройство подсветки - Шкаф коммутации и управления	29 33 43	
Освещенность в зоне контроля, лк, не менее:	30000	
Электропитание: - Напряжение питания, В - Частота сети переменного тока, Гц	от 209 до 231 50 ± 0,2	
Условия эксплуатации: - Напольное оборудование: Температура окружающей среды, для климатических исполнений, °С У1 УХЛ1 - Постовое оборудование Температура окружающей среды, для климатического исполнения, °С УХЛ4 Относительная влажность, при 25°С, без конденсации влаги, %, не более:	от –40 до +55 от –60 до +55 от +1 до +35 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 и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транс-Телематика»

(ООО «Транс-Телематика»)

ИНН 7714451996

Юридический адрес: 127015, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Савеловский, ул. Вятская, д. 27, стр. 17, эт. 1, пом. 1, комн. 17

E-mail: info_tt@telematika.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транс-Телематика»

(ООО «Транс-Телематика»)

ИНН 7714451996

Юридический адрес: 127015, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Савеловский, ул. Вятская, д. 27, стр. 17, эт. 1, пом. 1, комн. 17

Адрес места осуществления деятельности: 346815, г. Ростовская обл., Мясниковский р-н, 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 государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437 55-77, факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru, E-mail: office@vniims.ru

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

