

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СТАТЕРА»

ОКПД2 28.29.31



ВЕСЫ ВАГОННЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ
ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ В ДВИЖЕНИИ ВРТ-04М

Технические условия
ТУ 28.29.31-004-12117842-2022

2022 г.

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор
ООО «Статера»

И.И. Фёдоров



СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Технические требования	4
1.1	Общие положения	4
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Взрывозащита	7
1.4	Программное обеспечение	9
1.5	Метрологические характеристики	10
1.6	Комплектация	11
1.7	Маркировка	12
1.8	Упаковка	12
1.9	Средства измерения, инструмент и принадлежности	13
2	Требования безопасности	13
3	Требования охраны окружающей среды	14
4	Правила приемки	14
4.1	Виды испытаний	14
4.2	Приемо-сдаточные испытания	15
4.3	Периодические испытания	15
4.4	Типовые испытания	17
4.5	Контрольные испытания на надежность	17
5	Методы контроля	18
6	Транспортирование и хранение	20
7	Указания по эксплуатации	21
8	Гарантии изготовителя	22
	Приложение А	23
	Приложение Б	26

Подп. и дата	4.3	Периодические испытания	15					
	4.4	Типовые испытания	17					
	4.5	Контрольные испытания на надежность	17					
	5	Методы контроля	18					
	6	Транспортирование и хранение	20					
Инв. № дубл.	7	Указания по эксплуатации	21					
	8	Гарантии изготовителя	22					
Взам. инв. №		Приложение А	23					
		Приложение Б	26					
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022		
	Разраб.					ВЕСЫ ВАГОННЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ В ДВИЖЕНИИ ВРТ-04М Технические условия		
	Пров.							
	Т. контр.							
	Н. контр.							
	Утв.							
Лит	Лист	Листов	ООО «СТАТЕРА»					
	2	27						

Настоящие Технические Условия (далее ТУ) распространяются на весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04М общепромышленного и взрывозащищенного исполнения (далее - весы), предназначенные для поколесного, поосного, потележечного, повагонного измерения массы порожних и груженных вагонов в составе поезда без расцепки и/или поездов в целом с сухими, твердыми, а также жидкими грузами без ограничений по вязкости (в том числе ГСМ). Система позволяет определять относительную симметрию загрузки вагона по бортам и тележкам.

Область применения СИ: предприятия различных отраслей промышленности, сельского хозяйства и транспорта.

Весы взрывозащищенного исполнения в части взрывозащиты соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0- 2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования», ГОСТ 31610.18-2016/IEC 60079-18:2014 «Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»

Область применения весов взрывозащищенного исполнения - весы предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок», ГОСТ 31438.2-2011(EN 1127-2:2002) «Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 2. Основополагающая концепция и методология (для подземных выработок)» и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в том числе в подземных выработках шахт, рудников и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли.

Виды грузов: сухие, твердые, а также жидкие грузы без ограничений по вязкости (в том числе ГСМ).

Пример записи весов:

Общепромышленное исполнение: ВРТ-04М -200/(1/0,5; 1/1; x/x), где x – не нормируется

Весы для взвешивания в движении ВРТ-04М, максимальная нагрузка 200т, класс точности в диапазоне скорости от 1 до 10 км/ч включ., при взвешивании вагона - 1, состава в целом - 0,5; класс точности, в диапазоне скорости св. 10 до 20 км/ч включительно, при взвешивании вагона - 1, состава в целом – 1.

Взрывозащищенное исполнение: ВРТ-04М -200/(1/0,5; 1/1; x/x) Ex, где x – не нормируется

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						3

Весы для взвешивания в движении ВРТ-04М взрывозащищенного исполнения, максимальная нагрузка 200т, класс точности в диапазоне скорости от 1 до 10 км/ч включ., при взвешивании вагона - 1, состава в целом - 0,5; класс точности, в диапазоне скорости св. 10 до 20 км/ч включительно, при взвешивании вагона - 1, состава в целом – 1.

Перечень нормативной документации, на которую даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении А.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Общие положения

Принцип действия весов основан на преобразовании аналоговых сигналов тензорезисторных датчиков деформации рельса, возникающих под воздействием силы тяжести, в цифровые сигналы с помощью преобразователя. Далее цифровые сигналы поступают в персональный компьютер (далее – ПК), где обрабатываются в соответствии с заданным алгоритмом программным обеспечением «Весы ВРТ-04М». По этим данным формируются: масса вагонов, масса состава, масса его фрагментов и скорости их прохождения через измерительный участок пути. Результат взвешивания по различным параметрам запроса отображается на мониторе ПК.

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и ПК, установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя одну или несколько платформ, каждая из которой занимает по 4 метра измерительного участка (в каждую сторону) эксплуатируемого пути, на которой установлены два измерителя колесных нагрузок (далее – ИКН), кабели связи и адаптер.

ИКН размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине не более 300 мм.

Кабели связи осуществляют не только передачу информации в ПК, но и питание ИКН напряжением от 6 до 24 В.

Оба ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации.

Каждый ИКН включает в себя: четыре датчика деформации тензорезисторных, наклеенных попарно с двух сторон шейки рельса, четыре датчика температуры и плату преобразователя, находящуюся под подошвой рельса.

В случае невозможности размещения платы преобразователя под подошвой рельса, допускается вынос в герметичный бокс, помещенный в специализированный ящик (далее - СГБ), в непосредственной близости от места установки датчиков деформации тензорезисторных (только для весов общепромышленного исполнения)

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и ПК, установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя одну или несколько платформ, каждая из которой занимает по 4 метра измерительного участка (в каждую сторону) эксплуатируемого пути, на которой установлены два измерителя колесных нагрузок (далее – ИКН), кабели связи и адаптер.	
					ИКН размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине не более 300 мм.	
					Кабели связи осуществляют не только передачу информации в ПК, но и питание ИКН напряжением от 6 до 24 В.	
					Оба ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации.	
					Каждый ИКН включает в себя: четыре датчика деформации тензорезисторных, наклеенных попарно с двух сторон шейки рельса, четыре датчика температуры и плату преобразователя, находящуюся под подошвой рельса.	
Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	В случае невозможности размещения платы преобразователя под подошвой рельса, допускается вынос в герметичный бокс, помещенный в специализированный ящик (далее - СГБ), в непосредственной близости от места установки датчиков деформации тензорезисторных (только для весов общепромышленного исполнения)	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						4

Возможные взрывоопасные зоны применения весов, категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классифика-

ция зон. Взрывоопасные газовые среды», ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные», других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах

Специальные условия применения (знак «Х» в маркировке взрывозащиты - электрическая часть ИКН) весов:

- платы преобразователя изготавливаются с постоянно присоединенным кабелем и указывает на необходимость соответствующего соединения свободного конца с герметично взрывозащищенными разъемами

- запрещается эксплуатация ИКН при наличии механических повреждений корпуса, герметично взрывозащищенных разъемов или внешней оболочки кабеля

- ИКН должен быть заземлен

- запрещается эксплуатация ИКН при наличии слоя пыли на поверхности корпуса свыше 5мм

- запрещается эксплуатация ИКН при нагреве корпуса свыше температур, превышающих допустимую для температурного класса взрывоопасной газовой среды (T5) или максимальную температуру поверхности 95°C для взрывоопасной пылевой среды

- присутствует опасность потенциального электрического заряда. Поддерживать в чистоте поверхность ИКН, протирать только влажной хлопковой тканью (ветошью).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1

Показатель	Значение
Режим работы	непрерывный
*Время готовности весов к работе после включения в сеть переменного тока, мин, не более	5
Скорость движения состава при взвешивании, км/ч	от 1,0 до 40
Транзитная скорость движения состава	не ограничена
Направление движения при взвешивании	двухстороннее
Диапазон рабочих температур ГПУ весов, °С	от минус 40 до плюс 50
Диапазон рабочих температур ПК, °С	от плюс 10 до плюс 35
Параметры электрического питания весов от сети переменного тока:	
- напряжение, В	187...242

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022				
					Лист				6

Показатель	Значение
- частота, Гц	49...51
Потребляемая мощность одной платформы, В·А, не более	2
**Габаритные размеры ИКН (ДхШхВ), мм, не более	300x165x120
**Габаритные размеры платформы (ДхШхВ), мм, не более	8000x1700x200
Количество платформ в составе весов	одно и более
Масса ИКН, кг, не более	2,2
Длина кабеля связи ИКН с ПК, м, не более	400
Длина кабеля связи обоих ИКН, м	1,8
Номинальные значения климатических факторов - по ГОСТ 15150-69:	
- климатическое исполнение весов	УХЛ
- категория размещения ИКН	1.1
- категория размещения ПК, адаптеров	4.1
Значение вероятности безотказной работы весов за 2000 ч	0,95
Средний срок службы, лет, не менее	10

*Время готовности весов к работе определяются временем загрузки ОС и ПО ВРТ-04М, после запуска ПО ВРТ-04М весы готовы к работе.

** Ширина ИКН зависит от типа рельса железнодорожного пути.

Весы вагонные рельсовые ВРТ-04М могут иметь различные классы точности в зависимости от состояния подъездных путей и технического состояния взвешиваемых вагонов, а также модификации весов по ГОСТ 8.647-2015.

Требования к участку пути, содержание участка пути описываются в «Инструкции по монтажу и эксплуатации ВРТ-04-003-000 ИМЭ», а также в соответствии с установленными правилами эксплуатации железных дорог.

Место установки ГПУ должно выполнять требования п. 6.23 ГОСТ 8.647-2015.

1.3 Взрывозащита

Взрывозащищённость весов обеспечивается видом взрывозащиты (герметизации компаундом «т») в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012.

Основными компонентами весов являются измерители колесных нагрузок (ИКН).

Каждый ИКН включает в себя: четыре датчика деформации тензорезисторных, наклеенных попарно с двух сторон шейки рельса, четыре датчика температуры и плату преобразователя, находящуюся под подошвой рельса.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						7

Все электронные компоненты ИКН (плата преобразователя) герметизируются компаундом по ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 п.7.4.1. Герметизация заливкой термостойким компаундом, обеспечивает отсутствие воздушных полостей, трещин и отслоений.

Датчик деформации тензорезисторный и датчик температуры герметично защищены кожухом из полимерных материалов толщиной менее 2 мм и общей площадью менее 100 см² ГОСТ 31610.0-2019 п.7.4.2.

Защита датчиков деформации и датчиков температуры и ИКН в целом от механических повреждений, выполнена в виде металлической оболочки, которая крепится с двух сторон шейки рельса и под подошвой рельса.

Материал металлической оболочки, не содержит по массе: более 15 % (в сумме) алюминия, магния, титана и циркония и более 7,5 % магния и титана ГОСТ 31610.0-2019 п.8.

Металлическая оболочка покрыта защитным слоем, стойким к механическим и климатическим воздействиям толщиной, не превышающей 2 мм ГОСТ 31610.0-2019 п.7.4.2.

Электрическое соединение между ИКН и передача информации в ПК осуществляется применением в конструкции постоянно присоединенного кабеля и с помощью герметичных взрывозащищенных разъемов серии Gesis тип RST степень защиты IP68(69) с диапазоном температур эксплуатации от -60°C до +100°C.

Для механической защиты кабеля РК50-2-11 применяются полиэтиленовые трубы наружным диаметром 10-20 мм, пластмассовые броне - шланги наружным диаметром 20 мм в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 п.7.4.2.

ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации.

Внутренние и наружные заземляющие зажимы должны быть выполнены согласно ГОСТ 21130-75.

Максимальная температура нагрева поверхностей ИКН с учетом максимальной температуры окружающей среды не должна превышать значений, допустимых для электрооборудования температурного класса T5 (100°C) по ГОСТ 31610.0-2019.

Защита от пыли и влаги достигается с помощью силиконового уплотнения, сохраняющего свою эластичность в течение длительного промежутка времени. Силикон стоек как к высоким, так и низким температурам (вплоть до минус 70 °C).

Адаптер и ПК должны быть расположены вне взрывоопасной зоны.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	до +100°С.	
					Для механической защиты кабеля РК50-2-11 применяются полиэтиленовые трубы наружным диаметром 10-20 мм, пластмассовые броне - шланги наружным диаметром 20 мм в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 п.7.4.2.	
					ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации.	
					Внутренние и наружные заземляющие зажимы должны быть выполнены согласно ГОСТ 21130-75.	
Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Максимальная температура нагрева поверхностей ИКН с учетом максимальной температуры окружающей среды не должна превышать значений, допустимых для электрооборудования температурного класса Т5 (100°С) по ГОСТ 31610.0-2019.	
					Защита от пыли и влаги достигается с помощью силиконового уплотнения, сохраняющего свою эластичность в течение длительного промежутка времени. Силикон стоек как к высоким, так и низким температурам (вплоть до минус 70 °С).	
					Адаптер и ПК должны быть расположены вне взрывоопасной зоны.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						8

1.4 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) разделено на две части: метрологически значимое ПО и метрологически незначимое ПО.

Для защиты от незаконного распространения ПО (BPT-04M) используется электронный ключ типа «HASP».

Основные функции метрологически значимого ПО «Весы BPT-04M» (метрологически значимая часть WIMMetroLib.dll) сводятся к обработке изменений, поступающих от двух (и более) ИКН на соответствующие порты ПК, с целью идентификации проезжающих железнодорожных составов с учетом их типов, вычисления масс вагонов (метрологически значимые величины); скоростей проезда каждой оси через измерительный участок, осевых и колесных нагрузок (метрологически незначимые величины).

При проведении процедуры калибровки ГПУ, вычисленные метрологические коэффициенты заносятся в защищенную базу данных вместе со специальной служебной записью в журнал, где хранится история любых изменений метрологических параметров, редактирование которого пользователем невозможно.

Для защиты от несанкционированного использования ПО применяется аппаратный ключ HASP, без наличия которого в ПК работа ПО невозможна. В дополнение ПО привязывается к конкретному ПК, на котором осуществляется эксплуатация, что защищает ПО от несанкционированного использования на других устройствах.

Метрологически значимое ПО идентифицируется по контрольной сумме CRC32, которая отображается при запуске в нижней части окна программы и может быть сверена с указанной в документе. Программа WIMTerminal.exe в начале загрузки проверяет соответствие значений хэш-суммы версии метрологического файла их реальным значениям (хранятся в закрытом виде) и отказывается от своей дальнейшей загрузки в случае их несовпадения.

Метрологически незначимое ПО «Весы BPT-04M» сосредоточено в программе WIMTerminal.exe, служащей для предоставления пользователю интерфейса управления ПО, запуска/остановки работы ИКН, фиксации диагностической информации по работе ИКН, просмотра базы данных измерений и оформления результатов взвешивания по различным параметрам запроса.

К ПО «Весы BPT-04M» возможно подключение нескольких платформ. В этом случае, объединение результатов и их обработка и вывод результатов осуществляется соответствующим функционалом метрологически незначимой части ПО.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
-------------------------------------	----------

ТУ 28.29.31-004-12117842-2022

Лист

9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО "Весы ВРТ-04" (WIMTerminal.exe). Метрологически значимая часть WIMMetroLib.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	A43015C9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты ПО соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

1.5 Метрологические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики весов

Наименование характеристики	Значение
Максимальная нагрузка весов (Max), т	150, 200
Минимальная нагрузка весов (Min), т	2
Максимальная нагрузка на платформу (Maxп), т	30
Минимальная нагрузка на платформу (Minп), т	1

Примечания:

- 1) Максимальная нагрузка весов – максимально допустимое значение массы вагона.
- 2) Минимальная нагрузка весов – минимально допустимое значение массы вагона.
- 3) Максимальная нагрузка на платформу – нагрузка, выше которой значение погрешности для поосного и потележечного взвешивания до суммирования может превышать допустимые пределы.
- 4) Минимальная нагрузка на платформу – нагрузка, ниже которой значение погрешности для поосного и потележечного взвешивания до суммирования может превышать допустимые пределы

Действительная цена деления (d) в зависимости от Maxп и классов точности при взвешивании в движении вагона приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Действительная цена деления

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	d, кг	Количество делений шкалы
0,5	50	
1	50	
2	50	
5	200	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						10

Таблица 5 - Пределы допускаемой погрешности весов при первичной поверке при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35 % Max включ., % от 35 % Max	св. 35 % Max, % от измеряе- мой массы
0,5	±0,25 %	
1	±0,50 %	
2	±1,0 %	
5	±2,5 %	
Примечания		
1 Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 5.		
2 При взвешивании вагона в составе без расцепки при первичной поверке не более 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице 5, но не должны превышать пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации.		

Таблица 6 - Пределы допускаемой погрешности весов при первичной поверке при взвешивании в движении состава из вагонов в целом

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min·n до 35 % Max·n включ., % от 35 % Max·n	св. 35 % Max·n, % от измеряемой массы
0,5	±0,25 %	
1	±0,50 %	
2	±1,0 %	
5	±2,5 %	
Примечания		
1 n – число контрольных вагонов в составе.		
2 Пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 6.		

1.6 Комплектация

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и ПК, установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя одну или несколько платформ, каждая из которой занимает по 4 метра измерительного участка (в каждую сторону) эксплуатируемого пути, на которой установлены два измерителя колесных нагрузок (далее – ИКН), кабели связи и адаптер.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- торговая марка изготовителя и его полное наименование;
- обозначение типа весов;
- серийный номер;
- направление движения (если взвешивание возможно только в одном направлении);
- напряжение питания, В;
- частота, Гц;
- диапазон температур, °С;
- идентификатор программного обеспечения;
- знак утверждения типа;
- класс точности при взвешивании вагонов по ГОСТ 8.647-2015;
- класс точности при взвешивании состава из вагонов в целом по ГОСТ 8.647-2015;

- максимальная нагрузка в виде: $M_{\max} = \dots \text{ т}$;
- максимальная нагрузка на платформу в виде: $M_{\max p} = \dots \text{ т}$;
- минимальная нагрузка в виде: $M_{\min} = \dots \text{ т}$;
- минимальная нагрузка на платформу в виде $M_{\min p} = \dots \text{ т}$;
- цена деления в виде: $d = \dots \text{ кг}$;
- максимальная рабочая скорость в виде: $V_{\max} = \dots \text{ км/ч}$;
- минимальная рабочая скорость в виде: $V_{\min} = \dots \text{ км/ч}$;

- дата изготовления (месяц, год);
- маркировка взрывозащиты;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата

тствия;

- обозначение настоящих технических условий;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств-членов

енного Союза

1.8 Упаковка

Два ИКН с кабелем связи 1,8 м, принадлежащие одной платформе, должны помещаться в пластмассовый короб размером 700×400×400 мм с пенопластовыми фиксаторами. ПК и кабель связи ИКН с ПК должны поставляться

в заводской упаковке. Компоненты ИКН должны помещаться в герметичные полиэтиленовые мешки с 0,3 кг силикагеля. Эксплуатационная документация, USB-ключ HASP должны помещаться в полиэтиленовый пакет с 0.1 кг силикагеля.

1.9 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения, инструмент и принадлежности, необходимые для поверки, технического обслуживания и ремонта весов должны соответствовать таблицам 7 и 8.

Таблица 7 - Средства измерения

Наименование средства измерения	Пределы измерения	Класс точности	Нормативный документ
Микроультиметр цифровой	--	2	ТУ 13МО.390.009
Рулетка измерительная	5м	3	ГОСТ 7502-98

Таблица 8 – Инструмент, принадлежности

Наименование	Нормативный документ
Ключ 7811-0107 C1 X9 (S=17 мм)	ГОСТ 2841-80
Ключ 7811-0121 C1 X9 (S=15мм)	ГОСТ 2841-80
Клей «Супер-Момент» (гель) 3гр.Henkel	ТУ 2385-028-04831040-2006
Герметик силиконовый нейтральный «Силогерм ЭП-34»	ТУ 2257 – 007 – 33680530 – 2004

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности сводятся в основном к двум аспектам: безопасность движения и безопасность монтажных и ремонтных работ. В этой связи:

1. Не допускается какое-либо изменение в заданной геометрии пути и его комплектации;
2. Не допускается какая-либо доработка рельсов (сварка, сверление и т.п.);
3. В составе датчиков не должно быть жестких элементов, способных создать аварийную ситуацию при их преднамеренном и непреднамеренном разрушении;
4. Безопасность монтажных и ремонтных работ на измерительном участке пути регулируется нормативным документом – «Типовая инструкция по охране труда для монтера пути ТОИ Р-32ЦП-730-2000»;
5. Безопасность работы с ПК регулируется фирменной инструкцией по эксплуатации этого оборудования;
6. Весы должны соответствовать требованиям, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012, ГОСТ IEC 60079-31-2013

7. Для подготовки весов к работе и их обслуживанию допускаются лица, ознакомленные с производственной инструкцией и изучившие конструкцию.

8. Степень защиты от внешних воздействий весов по ГОСТ 14254-2015 должна составлять не менее IP 65(IP66).

9. В аварийных ситуациях общего характера (оголение электрических проводов и т.п.) необходимо отключить от сети переменного тока ПК и ИКН. Недопустимо соединение и отсоединение разъемов работающих ПК и ИКН. При восстановлении электрической сети не должна изменяться схема, сформированная при монтаже;

10. Значение сопротивления заземления между заземляющей клеммой и сборочной единицей, подлежащей заземлению, не должно превышать 0.1 Ом. Электрическое сопротивление проводников сетевого электрического питания относительно клемм заземления должно быть не менее 7,0 МОм. Электрическая прочность изоляции этих проводников должна выдерживать напряжение не менее 1500 В. Электрооборудование системы должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75(2001) Радиопомехи не должны превышать нормы, оговоренной в ГОСТ Р 51318.14.1-2006. Помехоустойчивость должна соответствовать нормам ГОСТ Р 51318.24-99.

3 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Требования этого раздела выполняются в рамках федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002. Применяемые в конструкции весов материалы (металл, резина, клей, герметики) следует выбирать из перечня, допускаемого для применения в быту. Утилизация весов и их компонентов после вывода их из эксплуатации проводится в соответствии с Федеральным Законом № 89-ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления» Работы по утилизации должны проводиться организациями, имеющими лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению отходов.

4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1 Виды испытаний

При проверке соответствия весов требованиям настоящих ТУ устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные,
- периодические,
- типовые,
- контрольные на надежность,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022				Лист
									14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

15

ям, по которым до получения отрицательных результатов испытания не проводились.

Таблица 9 - Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний средств технического обеспечения на месте изготовления

Виды испытаний и контроля	Номера пунктов	
	Технических требований	Методов контроля
Внешний осмотр	—	005.00.00, п. 1
Определение сопротивления и электрической прочности проводников силового питания	002.00.00, п. 7	005.00.00, п. 2
Проверка длин кабелей связи	001.02.00, п. 6	005.00.00, п. 6
Работоспособность в режиме «Диагностика»	001.02.00, п. 2	005.00.00, п. 3

Таблица 10 - Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний средств технического обеспечения на месте эксплуатации

Виды испытаний и контроля	Номера пунктов	
	Технических требований	Методов контроля
Внешний осмотр	—	005.00.00, п. 1
Работоспособность в режиме «Диагностика»	001.02.00, п. 2	005.00.00, п. 3

Таблица 11 - Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний весов на месте эксплуатации

Виды испытаний и контроля	Номера пунктов	
	Технических требований	Методов контроля
1. Внешний осмотр	—	005.00.00, п. 1
2. Определение сопротивления в цепях заземления	002.00.00, п. 7	005.00.00, п. 2
3. Работоспособность в режиме «Диагностика»	001.02.00, п. 2	005.00.00, п. 3
4. Определение погрешности измерения температуры рельса	не нормируется	005.00.00, п. 4
5. Измерение скорости вагонов	не нормируется	005.00.00, п. 5
6. Определение погрешности измерения массы вагона/состава	001.02.00, п. 6	005.00.00, п. 6

Инв. № подл	Подп. и дата					ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
	Взам. инв. №						16
	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Таблица 12 - Объем и последовательность дополнительных испытаний, включаемых в периодические

Виды испытаний и контроля	Номера пунктов	
	Технических требований	Методов контроля
1. Определение геометрических параметров и массы компонентов средств технического обеспечения	001.02.00, п.п. 15, 16, 17, 18	005.00.00, п. 7
2. Оценка времени готовности	001.02.00, п. 2	005.00.00, п. 3
Оценка влияния напряжения питания на режим «Диагностика»	001.02.00, п. 3	005.00.00, п. 3
4. Определение скорости передачи информации и времени задержки передачи	001.02.00, п. 7	005.00.00, п. 3
5. Определение погрешности измерений в диапазоне рабочих температур окружающей среды	001.03.00, п.п. 5, 6 по данным архива в объеме 3-х лет эксплуатации весов	005.00.00, п.п. 5, 6
6. Оценка влияния кратковременного падения напряжения сети на работоспособность весов в режиме «Диагностика»	001.02.00, п.п. 1, 3	005.00.00, п. 3

4.4 Типовые испытания

Типовые испытания должны проводиться ОТК предприятия-изготовителя для оценки эффективности и целесообразности, вносимых конструктивных и технологических изменений и их влияние на технические и метрологические характеристики весов, а также на безопасность их эксплуатации. Количество испытываемых образцов и объем типовых испытаний должны определяться характером изменений. При положительных результатах типовых испытаний весов, изготовленных по измененной документации, они должны быть предъявлены на приемо-сдаточные испытания в установленном порядке. При отрицательных результатах испытаний предлагаемые изменения не вносятся.

4.5 Контрольные испытания на надежность

Контрольные испытания на надежность распадаются на две группы: испытания аппаратуры измерительной и испытания весов в целом на месте эксплуатации. Контрольным испытаниям на надежность аппаратуры измерительной на месте изготовления должны подвергаться не менее восьми образцов принятых ОТК предприятия-изготовителя и взятых методом случайного отбора. По сути, это испытание на безотказность (одноступенчатый метод, ГОСТ

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022					Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

27.410) с ограниченной продолжительностью испытаний. Исходные данные для планирования испытаний таковы:

- приемочное значение вероятности безотказной работы за 2000 часов эксплуатации в рабочем режиме $P\alpha(t)=0.97$;
- браковочное значение вероятности безотказной работы за 2000 часов эксплуатации в рабочем режиме $P\beta(t)=0.80$;
- риск изготовителя $\alpha=0.2$;
- риск потребителя $\beta=0.2$;
- объем выборки $N=8$;
- приемочное число $C=0$.

Аппаратура измерительная считается соответствующая требованиям пункта 25 001.01.02 при отсутствии отказов.

Контроль среднего срока службы (пункт 26 001.01.02) производится путем анализа статистических данных архива (по РД 50-690).

5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Приемо-сдаточные испытаниям аппаратуры измерительной и весов в целом должны предшествовать все виды технического контроля, как на месте изготовления, так и на месте эксплуатации. Средства измерений представлены табл. 7, инструмент, принадлежности, материалы – табл. 8.

При проведении приемо-сдаточных испытаний аппаратуры измерительной на месте изготовления должны выполняться следующие условия:

- температура в помещении, °С от +10 до +35
- относительная влажность в помещении, %, не более 80
- напряжение в электрической сети, В от 187 до 242

При проведении приемо-сдаточных испытаний аппаратуры измерительной на месте эксплуатации должны выполняться следующие условия:

- температура в аппаратной, °С от +10 до +35
- относительная влажность в аппаратной, %, не более 80
- напряжение в электрической сети, В от 187 до 242
- температура на местности, °С от -40 до +50

Методы контроля аппаратуры измерительной и весов в целом представлены следующей последовательностью.

1. Внешний осмотр. Проверяется на месте изготовления и на месте эксплуатации комплектность аппаратуры измерительной, отсутствие видимых повреждений ее компонентов. Проверяется на месте эксплуатации целостность измерительного и подъездных участков пути, соответствие геометрических параметров этих участков требованиям ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022					18

2. Электрическая прочность и сопротивление силовых проводников. Посредством применения универсальной пробойной установки УПУ-1М проверяется под напряжением 1500 В электрическая прочность силовых проводов относительно корпусов приборов или клемм их заземления. С применением измерителя сопротивления заземления М416 определяется сопротивление цепей заземления. Микроультиметром цифровым ММЦ-01 определяется сопротивление утечки по силовым проводам на землю.

3. Диагностика аппаратуры измерительной. В программе WimTerminal.exe активируется в отсутствие наезда процедура «Диагностика» для каждого рельса. Фиксируются значения, поставляемые этой процедурой. Цифровые сигналы датчиков деформации не должны отклоняться от заданных номиналов более чем на 2000 квантов. Указанные пределы отнесены к значениям, полученным на месте изготовления. СКО всех измеренных величин ограничено уровнем 20 квантов. «MAX» и «MIN» – полосой ± 100 квантов. Погрешность измерения температуры не должна превышать $\pm 3^\circ\text{C}$. Погрешность измерения скорости не должна превышать $\pm 10\%$ от ее текущего значения.

4. Измерение температуры рельса. Датчик температуры платиновый крепится на герметике силиконовом к шейке рельса. Мультиметром цифровым ММЦ-01 определяется сопротивление датчика. В соответствии с данными Паспорта датчика по измеренному значению его сопротивления определяется температура в $^\circ\text{C}$.

5. Определение скорости вагона. Скорость вагона определяется как отношение длины вагона (измеряется рулеткой) к интервалу времени его прохождения относительно контрольной метки пути.

6. Геометрические параметры и массы компонентов средств технического обеспечения определяются с помощью рулетки и платформенных весов среднего класса с НПИ = 100 кг.

7. Время готовности весов к работе определяется в режиме «Диагностика». Поставляемые процедурой «Диагностика» данные должны стабилизироваться с определенностью в 10 квантов в течение 20-и секунд.

8. Влияние напряжения питания. В режиме «Диагностика» отключение блока бесперебойного питания от сети на 10 мин или изменение напряжения питания в пределах от 187 В до 242 В не должно изменять данные, поставляемые процедурой «Диагностика» более чем на 10 квантов.

9. Время задержки передачи информации определяется по часам как время между прохождением последнего вагона в составе и времени появления соответствующей информации на мониторе.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022				
					Лист 19				

10. Определение действительного значения массы вагона. Действительное значение массы вагона определяется на весах железнодорожных платформенных среднего класса с НПИ = 150 т.

11. Проверка метрологических характеристик весов при взвешивании в движении

11.1 Соответствие метрологических параметров весов при взвешивании в движении требованиям 001.03.00 определяют по ГОСТ 8.647-2015 с применением испытательного состава, сформированного из порожних, полностью или частично гружёных обычных и контрольных вагонов или только из контрольных вагонов. При этом все порожние вагоны должны находиться в конце испытательного состава. Испытательный состав должен включать в себя не менее пяти контрольных вагонов. При числе контрольных вагонов меньше, чем общее число вагонов в испытательном составе, контрольные вагоны должны быть распределены по всему составу равномерно.

11.2 Действительное значение массы каждого из контрольных вагонов определять взвешиванием вагонов с расцепкой на вагонных весах согласно требованию п.8.4 ГОСТ 8.647-2015. Допускается производить расцепку лишь с одной стороны.

11.3 Погрешность весов определять по результатам прокатывания испытательного состава по испытываемым весам в обе стороны при тяге и толкании локомотивом. Испытательный состав прокатывать через весы такое количество раз, чтобы получить не менее 60 результатов взвешиваний контрольных вагонов. Скорость движения должна быть равномерной без резких рывков и торможений и не должна превышать предельных значений.

Каждое из полученных значений погрешности с учетом округления до ближайшего большего, кратного дискретности весов, не должно превышать значений, указанных в табл.2 и 3.

12. Испытания на степень защиты проводят по ГОСТ 14254.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование ИКН должно производиться в упакованном виде (см. 001.01.09) любыми видами транспорта. Боковая и вертикальная нагрузка на коробки упаковочные не должна превышать 20 кгс.

Хранение аппаратуры измерительной в упакованном виде должно осуществляться в помещении, защищенном от атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от -10 °С до +50 °С при относительной влажности не более 85%.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							
					ТУ 28.29.31-004-12117842-2022					Лист	20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. В процессе эксплуатации необходимо руководствоваться положениями, оговоренными подразделами 002.01.00 и 002.02.00 РЭ.

2. Проезд состава должен быть равномерным, на постоянной тяге.

3. Остановка состава и маневровые движения, в момент взвешивания, на измерительном участке пути не допустимы.

4. В случае нештатного режима движения необходимо после освобождения от состава измерительного участка пути перейти в режим «Диагностика» с последующей фиксацией результатов измерений. При этом оси ближайшей колесной пары состава должны находиться не ближе 10 метров от ближайшего ГПУ.

5 Весы должны эксплуатироваться в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок», руководством по эксплуатации на весы и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

Техническое обслуживание весов должно проводиться в строгом соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-17-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок».

При монтаже и эксплуатации должны выполняться специальные условия применения (знак «X» в маркировке взрывозащиты весов):

- платы преобразователя изготавливаются с постоянно присоединенным кабелем и указывает на необходимость соответствующего соединения свободного конца с герметично взрывозащищенными разъемами

- запрещается эксплуатация ИКН при наличии механических повреждений корпуса, герметично взрывозащищенных разъемов или внешней оболочки кабеля

- ИКН должен быть заземлен

- запрещается эксплуатация ИКН при наличии слоя пыли на поверхности корпуса свыше 5мм

- запрещается эксплуатация ИКН при нагреве корпуса свыше температур, превышающих допустимую для температурного класса взрывоопасной газовой среды (T5) или максимальную температуру поверхности 95°C для взрывоопасной пылевой среды

- присутствует опасность потенциального электрического заряда. Поддерживать в чистоте поверхность ИКН, протирать только влажной хлопковой тканью (ветошью).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 28.29.31-004-12117842-2022

Лист

21

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

1. Изготовитель гарантирует соответствие весов техническим условиям «ВЕСЫ ВАГОННЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ В ДВИЖЕНИИ ВРТ-04М» ТУ 28.29.31-004-12117842-2022 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

2. Изготовитель обеспечивает контроль подлинности (аутентичности) и неизменности метрологически значимого ПО.

3. Гарантийный срок на поставляемое весовое оборудование составляет 12 месяцев после передачи в эксплуатацию, при условии соблюдения правил эксплуатации, транспортирования и хранения, но не более 15 месяцев со дня поставки, а также техническую поддержку по горячей линии связи.

4. Техническое обслуживание после истечения гарантийного срока осуществляется по договору с изготовителем или специализированной организацией.

[illegible]

Приложение А
(Обязательное)
Перечень ссылочной документации

Обозначение	Название
ГОСТ 8.647-2015	Государственная система обеспечения единства измерений. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 2841-80	Ключи гаечные с открытым зевом односторонние. Конструкция и размеры
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры
ГОСТ 31438.1-2011	Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 1. Основополагающая концепция и

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						23

Обозначение	Название
	методология
ГОСТ 31441.1–2011	Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 31610.0-2019	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ 31610.10-2-2017	Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды
ГОСТ Р 51318.14.1-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений ОТМЕНЕН
ГОСТ Р 51318.24-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний ОТМЕНЕН
ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
ГОСТ ИЕС 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
ГОСТ ИЕС 60079-17-	Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техниче-

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Обозначение	Название
2013	ское обслуживание электроустановок.
ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты герметизация компаундом

Инв. № подл	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ТУ 28.29.31-004-12117842-2022					Лист 25

Приложение Б
(Обязательное)

Оценка межповерочного интервала (МПИ) для весов ВРТ-04М по нормируемым показателям надежности (РМГ 74-2004)

В качестве МПИ принимаем: $T = \min [T_1, T_2]$, – где

$$T_1 = t \left[\ln \left(\frac{\Delta_3}{\lambda_p \sigma_0} \right) / \ln \left(\frac{\Delta}{\lambda_{p0} \sigma_0} \right) \right];$$

$$T_2 = t (\Delta_3 - \lambda_p \sigma_0) / (\Delta - \lambda_{p0} \sigma_0).$$

$P(t)$ – вероятность безотказной работы за время $t = 2000$ часов, $P(t) = 0,95$;

P_m – вероятность метрологической безотказности за то же время, $P_m = 0,95$;

$\lambda_{p(t)} = \lambda_{0,95} = 1,960$ и $\lambda_p = \lambda_{0,95} = 1,960$ – квантили нормального распределения;

Δ – предел допускаемой погрешности при градуировке;

Δ_3 – предел допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, $\Delta_3 = 2\Delta$;

σ_0 – СКО погрешности при градуировке, $\sigma_0 = 0,42\Delta$ с доверительной вероятностью 0,98.

При прочих равных условиях T_1 и T_2 инвариантны относительно предела допускаемой погрешности Δ . Это положение сохраняется для каждого предела допускаемой погрешности, приведенного в документации на весы ВРТ-03.

Для рассматриваемого средства измерений получаем:

$$T_1 = t \left[\ln \left(\frac{2}{1,960 * 0,42} \right) / \ln \left(\frac{1}{1,960 * 0,42} \right) \right] = t * 4,563$$

$$T_2 = t (2 - 1,960 * 0,42) / (1 - 1,960 * 0,42) = t * 6,656$$

$$T = \min[T_1; T_2] = 2000 * 4,563 = 9126 \text{ часов} \sim 1,04 \text{ года}$$

Заключение: Рекомендуемый интервал между поверками весов - 1 год

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 28.29.31-004-12117842-2022	Лист
						26

Лист регистрации изменений настоящих технических условий

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TY 28.29.31-004-12117842-2022