

Приложение № 6  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2020 г. № 2224

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04

**Назначение средства измерений**

Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04 (далее – весы) предназначены для поколесного, поосного, потележечного, повагонного измерения массы порожних и груженых 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).

**Описание средства измерений**

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 ПК, где обрабатываются в соответствии с заданным алгоритмом программой «Весы ВРТ-04». 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 персонального компьютера (далее – ПК).

Весы состоят из одного или нескольких грузоприемных устройств (далее - ГПУ) и персонального компьютера (ПК), установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя измерительный участок эксплуатируемого пути, на котором установлены два измерителя колесных нагрузок (ИКН), кабели связи и адаптер.

Измерители колесных нагрузок (ИКН) размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине 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. Эти элементы герметично защищены кожухом из полимерных пластин.

Программное обеспечение весов позволяет определять относительную симметрию загрузки вагона по бортам и тележкам, информацию об изменении класса точности весов, при изменении скорости движения ТС.

Допускается применение одной и той же модификации весов ВРТ-04 в различных классах точности в зависимости от рабочего диапазона скоростей, указанного в типе модификации.

Форма условного обозначения весов:

ВРТ-04 – X<sub>1</sub>(X<sub>2</sub>/X<sub>3</sub>)(X<sub>4</sub>/X<sub>5</sub>) (X<sub>6</sub>/X<sub>7</sub>) (X<sub>8</sub>/X<sub>9</sub>) (X<sub>10</sub>/X<sub>11</sub>)

где ВРТ-04 – обозначение типа;

X<sub>1</sub> – максимальная нагрузка, Мах, т;

X<sub>2</sub>/X<sub>3</sub> - 0,5; 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 1 до 10 км/ч включ. (в соответствии с таблицей 6));

X<sub>4</sub>/X<sub>5</sub> - 0,5; 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 10 до 20 км/ч включ. (в соответствии с таблицей 6));

X<sub>6</sub>/X<sub>7</sub> - 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 20 до 40 км/ч включ. (в соответствии с таблицей 6));

X<sub>8</sub>/X<sub>9</sub> - 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 40 до 60 км/ч включ. (в соответствии с таблицей 6));

$X_{10}/X_{11} - 1; 2; 5$  (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 60 до 90 км/ч включ. (в соответствии с таблицей 6)).

Пример записи:

ВРТ-04 -200/(1/0,5; 1/1; 2/1; x/x; x/x), где x – не нормируется.

Весы для взвешивания в движении ВРТ-04, 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; класс точности в диапазоне скорости от 20 до 40 км/ч включительно, при взвешивании вагона – 2, состава в целом - 1

На маркировочную табличку наносится следующая информация:

- торговая марка изготовителя и его полное наименование;
- обозначение типа весов;
- серийный номер;
- метод взвешивания: взвешивание в движении;
- направление движения (если взвешивание возможно только в одном направлении);
- отдельная маркировка наносится на вагоны, перевозящие жидкости или другие грузы, у которых возможно изменение положения центра тяжести при движении вагона;
- 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:  $Max = \dots$  т;
- максимальная нагрузка на платформу в виде:  $Max_{п} = \dots$  т;
- минимальная нагрузка в виде:  $Min = \dots$  т;
- минимальная нагрузка на платформу в виде  $Min_{п} = \dots$  т;
- цена деления в виде:  $d = \dots$  кг;
- максимальная рабочая скорость в виде:  $V_{max} = \dots$  км/ч;
- минимальная рабочая скорость в виде:  $V_{min} = \dots$  км/ч

Общий вид весов представлен на рисунке 1. Общий вид измерителя колесных нагрузок (ИКН) представлен на рисунке 2



Рисунок 1 - Общий вид весов ВРТ-04

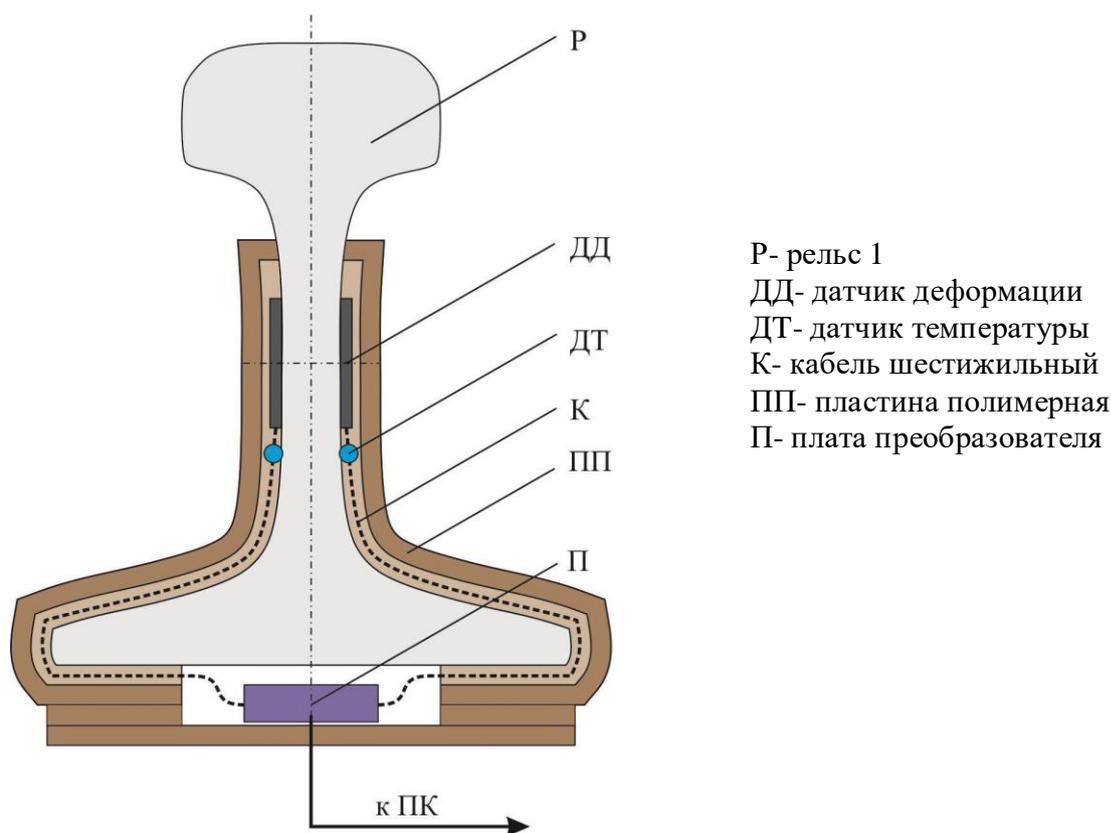


Рисунок 2 - Общий вид ИКН

Пломбирование ИКН весов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Для защиты от незаконного распространения ПО (ВРТ-04) используется электронный ключ типа «НАСП».

Основные функции метрологически значимого ПО «Весы ВРТ-04» (метрологически значимая часть WIMMetroLib.dll) сводятся к обработке измерений, 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 НАСП, без наличия которого в ПК работа ПО невозможна. Дополнительно 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 ВРТ-04» 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 ВРТ-04» возможно подключение нескольких ГПУ. В этом случае, объединение результатов, их обработка и вывод результатов осуществляется соответствующим функционалом метрологически незначимой части ПО.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели точности:

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная нагрузка весов (Max), т	150, 200
Минимальная нагрузка весов (Min), т	2
Максимальная нагрузка на платформу (Max <sub>п</sub> ), т	40
Минимальная нагрузка на платформу (Min <sub>п</sub> ), 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 – максимальное значение нагрузки для одного ГПУ.	
4 Минимальная нагрузка на платформу – минимальное значение нагрузки для одного ГПУ.	

Действительная цена деления (d) в зависимости от Max<sub>п</sub> и классов точности при взвешивании в движении вагона приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Действительная цена деления

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	(d), кг
0,5	50
1	50
2	50
5	200

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной 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 измеряемой массы
0,5	±0,25 %	
1	±0,50 %	
2	± 1,0	
5	±2,5	

**Примечания**  
 1 Пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в таблице 4.  
 2 При взвешивании вагона в составе без расцепки при первичной поверке не более чем 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице 4, но не должны превышать пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной 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 вагонов в составе.  
 2 Пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в таблице 5.

Таблица 6 - Классы точности при взвешивании в движении вагона/состава в целом при различных диапазонах скоростей

Диапазон скорости	Класс точности при взвешивании в движении	
	вагона	состава
От 1,0 до 10 км/ч включ.	0,5; 1; 2; 5	0,5; 1; 2;
Св. 10 до 20 км/ч включ.		
Св. 20 до 40 км/ч включ.	2; 5	1; 2; 5
Св. 40 до 60 км/ч включ.	5	1; 2; 5
Св. 60 до 90 км/ч включ.		2; 5

Таблица 7 – Основные технические характеристики весов

Наименование характеристики	Значение
Особый диапазон рабочих температур ГПУ, °С	от -40 до +55
Диапазон рабочих температур ПК, °С	от +10 до +40
Минимальная рабочая скорость $V_{min}$ , км/ч	1
Максимальная рабочая скорость $V_{min}$ , км/ч	90
Направление движения при взвешивании	двустороннее
Скорость движения при транзитном проезде по весам, км/ч	не ограничена
Количество ГПУ в составе весов	Одно и более
Габаритные размеры ГПУ, мм, (длина x ширина) для рельса Р65	300 x 1700
Габаритные размеры ИКН, мм, (длина x ширина*)	300 x от 114 до 165
Масса ИКН, кг, не более	2,2
Параметры электрического питания весов от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	2
*Ширина ИКН зависит от типа рельса	

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на маркировочную табличку, закрепленную на кожухе системного блока ПК, и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы в сборе	ВРТ-04	1 комплект
ПК с базовым ПО «Весы ВРТ-04»	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации весов	ВРТ-04 РЭ	1 экз.
Паспорт	ВРТ-04 ПС	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний» Приложение А «Методика поверки вагонных автоматических весов».

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2818 гири номинальной массой от 5 до 2000 кг, класса точности  $M_1$  и  $M_{1-2}$  по ГОСТ OIML 111-1-2009. «ГСИ. Гири классов  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $M_1$ ,  $M_{1-2}$ ,  $M_2$ ,  $M_{2-3}$  и  $M_3$ . Метрологические и технические требования»;

- контрольные весы и контрольные вагоны, соответствующие требованиям, изложенным в ГОСТ 8.647-2015.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным рельсовым для взвешивания в движении ВРТ-04**

ГОСТ 8.647-2015 Весы вагонные автоматические. Метрологические и технические требования. Методы испытаний

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2818 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы

ТУ 28.29.31-003-12117842-2020 Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СТАТЕРА» (ООО «СТАТЕРА»)

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, ул. Содружества, дом 39, корпус 2, к.96

ИНН 6168062791

Телефон 8(800) 222-70-61

E-mail: inform@statera.ooo,

сайт: statera.ooo

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Телефон (факс): (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311313