

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Весы электронные вагонные тензометрические ВЭВ-Т

#### Назначение средства измерений

Весы электронные вагонные тензометрические ВЭВ-Т (далее – весы) предназначены для измерений массы порожних и груженых железнодорожных вагонов (включая цистерны), вагонок, составов из них и специализированных рельсовых транспортных средств (далее – вагонов) путем:

- потележечного взвешивания в движении вагонов, в том числе с жидкими грузами кинематической вязкости не менее  $59 \text{ мм}^2/\text{с}$ ;
- повагонного взвешивания в движении и в режиме статического взвешивания вагонов, в том числе с жидкими грузами любой вязкости.

#### Описание средства измерений

Весы состоят из следующих модулей:

– грузоприемное устройство (далее – ГПУ) может иметь от одной до четырех грузоприемных платформ (далее – ГПП). Каждая ГПП опирается на четыре аналоговых или цифровых весоизмерительных датчика (далее – датчик).

– прибор весоизмерительный ПВ-15 или ПВИ (применяются только в сочетании с весоизмерительными датчиками с аналоговым выходным сигналом), выполняет аналого-цифровое преобразование и первичную обработку выходного сигнала датчиков.

– программно-технический комплекс (далее – ПТК), на базе персонального компьютера.

ПТК включает в себя программное обеспечение «ПО «Весы вагонные», осуществляющее окончательную обработку измерительной информации и отображение результатов измерений. ПТК применяется только при использовании датчиков с аналоговым выходным сигналом.

– прибор весоизмерительный WE2111 (индикатор по Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76-1-2011), изготовитель - «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия.

Весоизмерительные датчики, используемые в составе весов:

– датчики весоизмерительные тензорезисторные С, модификации С16А и С16і (Госреестр № 60480-15);

– датчики весоизмерительные тензорезисторные ZS, NHS, YBS, GZLB, модификация ZS (Госреестр № 57674-14);

– датчики весоизмерительные балочные из нержавеющей стали, модификация SB2 (Госреестр №46027-10);

– датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK (Госреестр №56685-14).



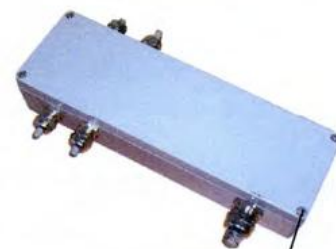
Рисунок 1 – Общий вид ГПУ весов



ПВ-15



WE2111



ПВИ

Рисунок 2 – Общий вид индикатора и весоизмерительных приборов

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента датчика, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый или цифровой сигнал, пропорциональный массе груза. Далее этот сигнал обрабатывается, и измеренное значение массы выводится на дисплей индикатора или монитор.

Весы снабжены следующими основными устройствами и функциями:

- а) режим взвешивания в движении:
- устройство полуавтоматической и автоматической установки нуля;
  - определения направления и скорости движения;
  - сигнализации о превышении предела допускаемой скорости движения при взвешивании;
  - распознавания локомотива с последующим исключением значения его массы из результатов измерений;
  - определения поосной и потележечной нагрузок от вагона, с вычислением разности нагрузок на борта и тележки вагона, с расчетом и отображением проекции центра масс взвешиваемого вагона.

б) режим статического взвешивания (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- устройство полуавтоматической установки на нуль (Т.2.7.2.2);
- устройство автоматической установки на нуль (Т.2.7.2.3);
- устройство первоначальной установки на нуль (Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство уравновешивания тары – устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- устройство предварительного задания массы тары (Т.2.7.5);
- долговременное хранение измерительной информации (Т.2.8.5);
- режим работы многоинтервальных весов (4.20);

Модификации весов имеют обозначения вида ВЭВ-Т-[1] [2]-[3] ([4/5]; [5/6]; [7];), расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Модификации весов

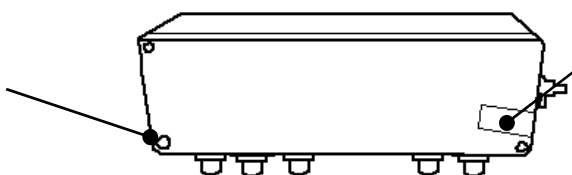
Позиция	Обозначение	Расшифровка
[1]	С, Д, СД	Режим взвешивания: С – только статическое взвешивание (весы неавтоматического действия); Д – только взвешивание в движении; СД – статическое взвешивание и взвешивание в движении.
[2]	100, 150, 200	Максимальная нагрузка (т)
[3]	2	Число поверочных интервалов: 2 -2000,3000;

Позиция	Обозначение	Расшифровка
[4]	1,2	Количество интервалов взвешивания
[5]	1,2,3	Количество ГПП
[6]	1,2,3,0	Тип весоизмерительного прибора: 1. Прибор весоизмерительный ПВ-15; 2. Прибор весоизмерительный WE2111 3. ПВИ (изготовитель-ООО «Тенсиб», Россия) 0. Отсутствует (при использовании датчиков с цифровым выходным сигналом)
[7]	1,2,3,4	Тип используемых датчиков: 1. С16А или С16i 2. ZS 3. SB2 4. WBK

Класс точности весов по ГОСТ 30414-96 и значения наибольшего предела взвешивания НПВ, наименьшего предела взвешивания НмПВ, дискретность  $d$  (для взвешивания в движении), а так же класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011 и значения максимальной нагрузки  $Max$  ( $Max_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов), минимальной нагрузки  $Min$ , поверочного интервала  $e$  ( $e_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов) наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую на ГПУ и/или индикаторе весов.

Примеры схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 3.

Пломба, закрывающая доступ к монтажному винту крышки



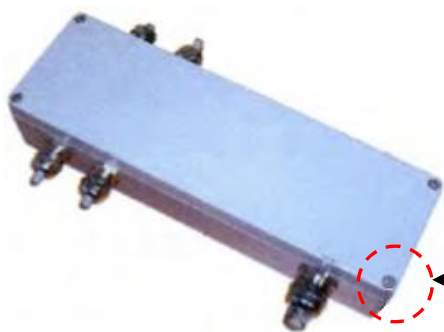
Пломба в виде наклейки, разрушаемой при открытии крышки

Схема пломбировки прибора весоизмерительного ПВ-15



Место нанесения разрушаемой наклейки

Пломбировка доступа к переключателю режимов настройки и юстировки на передней панели корпуса прибора весоизмерительного WE2111



Поверительное клеймо ставится на пломбу, установленную в углубление для одного из четырех болтов, крепящих крышку корпуса

Схема пломбировки прибора весоизмерительного ПВИ

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее — ПО) приборов весоизмерительных ПВ-15 является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами.

В приборах весоизмерительных ПВ-15 защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается невозможностью изменения ПО без применения специализированного оборудования производителя.

Программное обеспечение «ПО «Весы вагонные» является автономным и состоит из метрологически значимой и метрологически незначимой части.

Метрологически значимая часть защищена от случайных или намеренных изменений следующим образом:

а) после запуска программы проводится автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду (контрольная сумма по CRC-32 со скрытым полиномом) и сравнение результата с хранящимся в исполняемом файле TenSibScales.exe фиксированным значением.

б) для защиты от незаконного распространения ПО используется электронный ключ. При запуске программы проверяется соответствие версии «ПО «Весы вагонные» с информацией о версии, хранящейся в электронном ключе. В случае несовпадения версий, «ПО «Весы вагонные» запускается в демонстрационном режиме без возможности проведения измерений.

в) используется разграничение прав доступа к режимам работы весов (взвешивание, настройка, юстировка) с помощью пароля;

г) изменение ПО весов через интерфейс пользователя невозможно;

д) при изменении метрологически значимых параметров юстировки и настройки формируется соответствующая запись в журнале событий, хранящемся в энергонезависимой памяти;

е) хранение данных осуществляется на жестком диске ПТК в качестве запоминающего средства и осуществляется в зашифрованном виде (с использованием контрольной суммы по CRC-32 со скрытым полиномом).

Программное обеспечение (далее – ПО) приборов весоизмерительных WE2111 является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается защитной пломбой, которая ограничивает доступ к переключателю настройки и юстировки, находящемуся на печатной плате. Изменение метрологически значимых параметров, настройка и юстировка не могут быть осуществлены без нарушения защитной пломбы, вскрытия корпуса и изменения положения переключателя настройки и юстировки.

При изменении метрологически значимых параметров юстировки и настройки изменяются показания несбрасываемого счетчика, которые отображаются на дисплее при включении прибора. Идентификационные данные ПО и значение несбрасываемого счетчика отображаются при включении прибора, а так же доступны для просмотра во время работы прибора при нажатии специальной комбинации клавиш.

Защита от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПТК	WE2111
1	2	
Идентификационное наименование ПО	«ПО «Весы вагонные»» (TenSibScales.exe). Метрологически значимая часть WeightLib.dll	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.1 <sup>1)</sup>	не ниже v1.0x <sup>2)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	F5AE5D1C	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-	-

**Примечания:**

- 1) Номер версии метрологически значимой части WeightLib.dll
- 2) Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО.

**Метрологические и технические характеристики**

Диапазон температуры для ГПУ, °С:

- при использовании датчиков С16А ..... от минус 50 до плюс 50;
- при использовании датчиков С16i, ..... от минус 50 до плюс 50;
- при использовании датчиков ZS и WBK ..... от минус 10 до плюс 40;
- при использовании датчиков SB2 ..... от минус 30 до плюс 40;

Диапазон температуры для WE2111, °С ..... от минус 10 до плюс 40.

Диапазон температуры для ПТК, °С ..... от минус 10 до плюс 40.

Диапазон температуры для прибора весоизмерительного ПВ-15, °С ..... от минус 50 до плюс 50.

Диапазон температуры для прибора весоизмерительного ПВИ, °С ..... от минус 50 до плюс 50.

Напряжение питания весов от сети переменного тока:

напряжение, В ..... 220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>

частота, Гц ..... 50 ± 1

Метрологические характеристики весов при взвешивании в движении.

Наибольший предел взвешивания НПВ, т ..... 100; 150; 200

Наименьший предел взвешивания (НмПВ), т ..... 2

Дискретность d, кг ..... 50

Направление движения при взвешивании ..... двустороннее

Скорость движения вагонов при взвешивании, км/ч, не более ..... 15

Класс точности по ГОСТ 30414-96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагонов в составе без расцепки, при первичной поверке, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	Вагон массой от НмПВ до 35%НПВ вкл, % от 35%НПВ	Вагон массой свыше 35%НПВ, % от измеряемой массы
0,5	± 0,25	± 0,25
1	± 0,5	± 0,5

Примечание – значения пределов допускаемой погрешности для одного конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

Класс точности по ГОСТ 30414-96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из вагонов в целом, при первичной поверке, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ×n до 35% НПВ×n включ., % от 35% НПВ×n	св. 35% НПВ×n, % от измеряемой массы
0,2	± 0,1	± 0,1
0,5	± 0,25	± 0,25
1	± 0,5	± 0,5

**Примечания:**

1. n – число вагонов в составе (но не менее трех). При фактическом числе вагонов в составе, превышающем 10, значение n принимают равным 10.
2. Значения пределов допускаемой погрешности для одного конкретного значения массы округ-

ляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

Пределы допускаемой погрешности взвешивания вагонов и состава из них в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблицах 3, 4.

Метрологические характеристики весов в режиме статического взвешивания.

Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011 ..... III (средний)  
Модификации весов, максимальная нагрузка  $Max$  ( $Max_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов), поверочный интервал  $e$  ( $e_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов), число поверочных интервалов  $n$  ( $n_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов), действительная цена деления  $d$  ( $d_i$  поддиапазонов взвешивания многоинтервальных весов) приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5 – Однодиапазонные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики		
	$Max$ , т	$e=d$ , кг	$n$
ВЭВ-Т[1]100 (21)/ [5] [6] [7]	100	50	2000
ВЭВ-Т[1]150 (21)/ [5] [6] [7]	150	50	3000
ВЭВ-Т[1]200 (21)/ [5] [6] [7]	200	100	2000

Таблица 6 – Многоинтервальные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики					
	Диапазон взвешивания $W1$			Диапазон взвешивания $W2$		
	$Max_1$ , т	$e_1=d_1$ , кг	$n_1$	$Max_2$ , т	$e_2=d_2$ , кг	$n_2$
ВЭВ-Т[1]100 (22)/ [5] [6] [7]	60	20	3000	100	50	2000
ВЭВ-Т[1]150 (22)/ [5] [6] [7]	60	20	3000	150	50	3000
ВЭВ-Т[1]200 (22)/ [5] [6] [7]	100	50	2000	200	100	2000

Диапазон уравнивания тары .....100 %  $Max_t$

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, расположенные на корпусе индикатора (весоизмерительного прибора) и/или ГПУ, а также типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Весы ..... 1 шт.  
Паспорт ..... 1 экз.  
Руководство по эксплуатации ..... 1 экз.

### Поверка

Поверка весов при взвешивании в движении осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.598-2003 «ГСИ. Весы для взвешивания железнодорожных транспортных средств в движении. Методика поверки».

Поверка весов в статическом режиме взвешивания осуществляется в соответствии с ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» Приложение ДА «Методика поверки весов».

Идентификационные данные, а также процедура идентификации ПО приведены в руководстве по эксплуатации.

Основные средства поверки:

- контрольные весы и контрольный состав по ГОСТ Р 8.598-2003;

- гири, соответствующие классу точности  $M_1$ ,  $M_{1-2}$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Весы электронные вагонные тензометрические ВЭВ-Т». Руководство по эксплуатации» Н.010.00 РЭ, раздел б «Порядок работы».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам электронным вагонным тензометрическим ВЭВ-Т**

1. ГОСТ 30414-96 «Весы для взвешивания транспортных средств в движении. Общие технические требования».

2. ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

3. ГОСТ 8.021-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы».

4. ТУ 4274-002-74871749-2015 «Весы электронные вагонные тензометрические ВЭВ-Т». Технические условия».

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕНСИБ» (ООО «ТЕНСИБ»).

Адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Сурикова, д.6, кв. 79.

Тел./факс +7 (391) 240-96-17, 242-37-85, 227-58-75.

ИНН 2466119904

e-mail: [info@tensib.ru](mailto:info@tensib.ru)

[www.tensib.ru](http://www.tensib.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.