

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные TRAPPER

Назначение средства измерений

Весы вагонные TRAPPER (далее-весы) предназначены для:

- повагонного статического взвешивания порожних и груженых вагонов/цистерн/вагонеток с сухими сыпучими, твердыми, а также жидкими грузами;
- повагонного взвешивания в движении порожних и груженых вагонов/цистерн/вагонеток в составе поезда без расцепки и поездов в целом с сухими сыпучими, твердыми, жидкими грузами;
- поосного и потележечного взвешивания в движении порожних и груженых вагонов/цистерн/вагонеток в составе поезда без расцепки и поездов в целом с сухими, сыпучими, твердыми, жидкими грузами с кинематической вязкостью не менее 59 мм²/с.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее – датчик), возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый выходной электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе груза.

Аналоговые электрические сигналы с датчиков поступают в индикатор, содержащий аналогово-цифровой преобразователь (далее - АЦП), где преобразуются в цифровой код. Результаты взвешивания и значение массы груза индицируются на цифровом дисплее, расположенном на передней панели индикатора, имеющего функциональную клавиатуру и/или на дисплее персонального компьютера (ПК).

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее - ГПУ), выполненного в виде одной или нескольких платформ с датчиками с установочной оснасткой, индикатора, к которому могут подключаться внешние электронные устройства (компьютер, принтер, выносной дисплей и т.п.) и блока управления взвешиванием (далее - блок).

В весах используются:

- датчики типа:
 - С, модификации С16А, производства «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 60480-15, или производства фирмы «Hottinger Baldwin (Suzhou) Electronic Measurement Technology Co., Ltd.», Китай, регистрационный номер 67871-17;
 - RC3, производства «Flintec GmbH», Германия, регистрационный номер 50843-12;
 - SB2, производства «Flintec GmbH», Германия, регистрационный номер 63476-16;
- индикаторы Scalex 1550 или Scalex 1560 или Scalex 1750, производства фирмы «Tamtron Systems Oy», Финляндия;
- блок Scalex 2200, производства фирмы «Tamtron Systems Oy», Финляндия.

Индикаторы обеспечивают напряжением питания датчики и передают результаты измерений в цифровом виде в блок Scalex 2200.

Блок Scalex 2200 включает в себя CPU (центральный процессор), EPROM программную память, память RAM, блок питания и интерфейсы для компьютера.

Результаты взвешивания от блока Scalex 2200 по последовательному защищенному интерфейсу RS-232C или RS-485 могут быть переданы на внешние устройства (ПК, дисплей, принтер и т.п.).

Индикатор и блок Scalex 2200 расположены в находящемся рядом с ГПУ шкафу электроники, в котором с помощью кондиционера поддерживаются их рабочие условия.

Весы оснащены индуктивным датчиком счета осей, установленным на рельсах. Датчик счета осей передает сигнал в блок Scalex 2200 о каждой проехавшей колесной паре и направлении движения состава.

Взвешивание начинается и прекращается по этим сигналам.

В весах предусмотрены следующие основные устройства и функции:

а) при статическом взвешивании:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.2.2);
- устройство первоначальной установки на нуль (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.3);
- устройство выборки массы тары (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.4);

б) при взвешивании в движении:

- устройство первоначальной установки нуля;
- устройство автоматической установки нуля;
- устройство распознавания вагонов;
- устройство отображения результатов взвешивания (массы вагона, состава) и печати;
- устройство автоматического определения положения локомотива и исключения его массы из результатов взвешивания при взвешивании вагонов без расцепки;
- устройство автоматического определения направления движения;
- автоматическое определение количества осей, тележек и скорости движения каждого взвешиваемого вагона;
- устройство сигнализации о перегрузке;
- устройство сигнализации о превышении предела допускаемой скорости движения.

На ГПУ весов прикрепляется маркировочная табличка, содержащая следующую информацию:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение весов;
- заводской номер весов;
- знак утверждения типа средств измерений;
- класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальной нагрузки (Max) при статическом взвешивании;
- значение минимальной нагрузки (Min) при статическом взвешивании;
- значения поверочного интервала (e) и цены деления в режиме статического взвешивания (d_s);
- обозначение типа и серийный номер индикатора;
- класс точности при взвешивании вагонов по ГОСТ 8.647-2015;
- класс точности при взвешивании состава из вагонов в целом по ГОСТ 8.647-2015;
- максимальную нагрузку при взвешивании в движении: $Max = \dots \text{ т}$;
- максимальную нагрузку на одну платформу: $Max_{\text{п}} = \dots \text{ т}$;
- минимальную нагрузку при взвешивании в движении: $Min = \dots \text{ т}$;
- минимальную нагрузку на одну платформу: $Min_{\text{п}} = \dots \text{ т}$;
- действительную цену деления: $d = \dots \text{ кг}$;
- максимальная рабочая скорость в виде: $V_{\text{max}} = \dots \text{ км/ч}$;
- минимальная рабочая скорость в виде: $V_{\text{min}} = \dots \text{ км/ч}$.

ПО весов позволяет производить непрерывную диагностику состояния каждого весоизмерительного датчика индивидуально.

К индикатору возможно подключение дополнительных устройств индикации, аппаратуры автоматической идентификации вагонов, периферийного оборудования.

Весы выпускаются разных модификаций, отличающихся значением максимальной нагрузки, количеством платформ в ГПУ, типом используемых датчиков и индикаторов.

Модификации весов имеют обозначения вида:

TRAPPER - [1]/[2]/[3],

где [1] – режим взвешивания:

- SRS- статическое взвешивание;
- DRS –статическое взвешивание и взвешивание в движении;

[2] – максимальная нагрузка;

[3] – длина одной платформы ГПУ.

Общий вид весов приведен на рисунке 1, датчика счета осей на рисунке 2, индикаторов, шкафа электроники и блока Scalex 2200, со схемами пломбирования от несанкционированного доступа и обозначением мест нанесения знака поверки, представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид весов



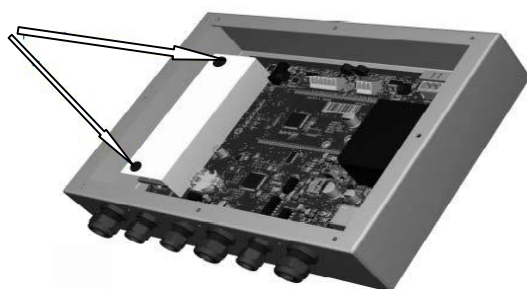
Рисунок 2 – Общий вид датчика счета осей



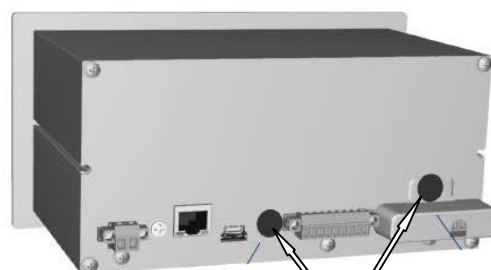
Пломба



Места нанесения знака поверки



Индикатор Scalex 1550



Пломбы
Индикатор Scalex 1560



Места нанесения знака
поверки

Индикатор Scalex 1750



Шкаф электроники
с блоком Scalex 2200

Рисунок 3 – Общий вид индикаторов, шкафа электроники, блока Scalex 2200, со схемами пломбирования и обозначением мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов представлено встроенным ПО индикаторов и блока управления взвешиванием, используемое в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами и автономным ПО RailPRO II.

В индикаторах защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается невозможностью изменения ПО без применения специализированного оборудования производителя.

ПО RailPRO II состоит из двух отдельных программных модулей: Scalex и Scxcom.

Модуль Scalex представляет собой интерфейс пользователя (клиента) и работает с блоком Scalex 2200 и системной базой данных посредством служебных запросов, обрабатываемых программным модулем Scxcom.

Модуль Scxcom это - серверная/коммуникационная программа, которая отвечает за связь с блоком Scalex 2200 и управление системной базой данных. Она обслуживает запросы модуля Scalex, обеспечивая работу блока Scalex 2200.

Метрологически значимое ПО модуля хранится в защищенной от демонтажа перепрограммируемой микросхеме EPROM платы процессора MC-22X блока Scalex 2200, загружается на фирме-изготовителе с использованием специального оборудования. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после загрузки. Доступ к изменению метрологически значимых параметров осуществляется только в сервисном режиме работы индикаторов, вход в который защищен административным паролем и невозможен без применения специализированного оборудования производителя.

ПО весов и параметры калибровки защищены паролем. Только администраторский персонал (сервисная служба и изготовитель) может получить доступ к базе данных и параметрам.

Дополнительно для защиты законодательно контролируемых параметров используется пломбирование индикаторов, как показано на рисунке 2.

Идентификационными данными ПО служат наименование и номер версии ПО для ПК, номер версии ПО для блока Scalex 2200, которые могут быть выведены на экран монитора ПК, и номер версии ПО для индикатора весов на дисплей индикатора, по запросу через меню ПО.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом ПО.

Конструкция весов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	для ПК	для блока Scalex 2200	для индикаторов Scalex 1550, Scalex 1560	для индикатора Scalex 1750
Идентификационное наименование ПО	RailPRO II	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.xx	01.01.xxx	01.xx	PxxY
Цифровой идентификатор ПО	—*			
где x – принимает значения от 0 до 9, Y – буквы латинского алфавита. * - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования				

Метрологические и технические характеристики

1 Статическое взвешивание

Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 средний (III).
Значения (Max), (Min), (d_s), (e), интервалов нагрузки (m), пределов допускаемой погрешности (mpe) и числа поверочных интервалов (n) при первичной поверке приведены в таблице 2.

Примечание – Весы со значением n более 3000 делений устанавливаются в закрытых, защищенных от механических и атмосферных воздействий конструкциях.

Таблица 2 - Метрологические характеристики весов

Модификация	Max, т	Min, т	$d_s = e$, кг	m , т	mpe , кг	n
TRAPPER-[1]/100/[3]	100	1	50	от 1 до 25 включ.	± 25	2000
				св. 25 до 100 включ.	± 50	
TRAPPER-[1]/150/[3]	150	1	50	от 1 до 25 включ.	± 25	3000
				св. 25 до 100 включ.	± 50	
				св. 100 до 150 включ.	± 75	
TRAPPER-[1]/200 [3]	200	1	50	от 1 до 25 включ.	± 25	4000
				св. 25 до 100 включ.	± 50	
				св. 100 до 200 включ.	± 75	
TRAPPER-[1]/100/[3]	100	2	100	от 2 до 50 включ.	± 50	1000
				св. 50 до 100 включ.	± 100	
TRAPPER-[1]/150/[3]	150	2	100	от 2 до 50 включ.	± 50	1500
				св. 50 до 150 включ.	± 100	
TRAPPER-[1]/200/[3]	200	2	100	от 2 до 50 включ.	± 50	2000
				св. 50 до 200 включ.	± 100	

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при первичной поверке.

Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Точность устройства установки нуля	$\pm 0,25e$
Показания индикации массы, кг, не более	$Max + 9e$
Диапазон выборки массы тары (T^-), % от Max	от 0 до 100
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулём, % от Max, не более	4
Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более	20
Максимальная нагрузка на одну платформу (Max_n), т	10; 20; 50; 60; 75; 80; 100; 120
Минимальная нагрузка на одну платформу (Min_n), т	1; 2; 5

2 Взвешивание в движении

Таблица 4 – Метрологические характеристики весов по ГОСТ 8.647-2015

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс точности при взвешивании вагона в составе	0,2; 0,5; 1; 2
Класс точности при взвешивании составов	0,2; 0,5; 1; 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Действительная цена деления весов (d), кг	20; 50; 100
Максимальная нагрузка (Max), т	100; 150; 200
Минимальная нагрузка (Min), т	2
Максимальная рабочая скорость (V_{\max}), км/ч	25
Минимальная рабочая скорость (V_{\min}), км/ч	0,5

Класс точности весов в зависимости от максимальной нагрузки и действительной цены деления (d) приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Класс точности весов в зависимости от максимальной нагрузки и действительной цены деления (d)

Max, т	Класс точности			
	0,2	0,5	1	2
	Действительная цена деления (d), кг			
100	20	50; 100	100; 200	200; 500
150	50	100	200	500
200	50	100	200	500

Пределы допускаемой погрешности при взвешивании в движении вагона (цистерны) при поосном и потележечном при первичной поверке в зависимости от класса точности по ГОСТ 8.647-2015 и диапазона взвешивания указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемой погрешности при поосном и потележечном взвешивании в движении вагона (цистерны)

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35% Max включ., % от 35% Max	св. 35% Max, % от измеряемой массы
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 6.

При взвешивании вагона (цистерны) в составе без расцепки при первичной поверке не более чем 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице 6, но не должны превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации.

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из (n) вагонов (цистерн) в целом при поосном и потележечном взвешивании при первичной поверке в зависимости от класса точности по ГОСТ 8.647-2015 и диапазона взвешивания указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Пределы допускаемой погрешности при поосном и потележечном взвешивании в движении состава из (n) вагонов (цистерн) в целом

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35% Max π включ., % от 35% Max π	св. 35% Max π , % от измеряемой массы
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 7.

Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке при взвешивании в движении вагона (цистерны) в зависимости от класс точности по ГОСТ 8.647-2015 приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Пределы допускаемой погрешности при взвешивании в движении вагона (цистерны)

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35 % Max включ., % от 35 % Max	св. 35 % Max, % от измеряемой массы
0,2	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 8.

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из (n) вагонов (цистерн) в целом при первичной поверке в зависимости от класса точности по ГОСТ 8.647-2015 и диапазона взвешивания приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из (n) вагонов (цистерн) в целом

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35% Max π включ., % от 35% Max π	св. 35% Max π , % от измеряемой массы
0,2	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой погрешности весов для взвешивания в движении, указанные в таблице 9, в эксплуатации удваиваются.

Значения пределов допускаемой погрешности весов для взвешивания в движении для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Направление движения при взвешивании	двустороннее
Время прогрева весов, мин, не менее	30
Особый диапазон рабочих температур, °С: - для ГПУ с датчиками С16А - для ГПУ с датчиками SB или RC3	от -50 до +50 от -10 до +40
Диапазон рабочих температур индикаторов Scalex 1550, Scalex 1560, Scalex 1750 и блока Scalex 2200 (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. 3.9.2.2, и ГОСТ 8.647-2015, п. 6.10), °С	от -10 до +40
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 195,5 до 253 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры одной платформы ГПУ весов, мм: - длина - ширина - высота	от 3 000 до 30 000 от 1 000 до 6 000 от 300 до 1 200
Масса одной платформы ГПУ, т, не более	15
Количество платформ ГПУ, шт.	от 1 до 4
Длина линии связи между ГПУ и индикатором, м, не более	100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку, прикрепленную на шкаф электроники, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы вагонные	TRAPPER	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Поверка

осуществляется:

- при статическом взвешивании по ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» (приложение ДА. Методика поверки весов);

- при взвешивании в движении по 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 единицы массы 4-го разряда по ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы», гири номинальной массой от 2 до 5000 кг, класса точности M_1 и M_{1-2} по ГОСТ OIML R 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 . Часть 1. Метрологические и технические требования»;

- контрольные весы и контрольные вагоны, соответствующие требованиям, изложенным в ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний».

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на пломбы, как показано на рисунке 3.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным TRAPPER

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

ГОСТ 8.647-2015 ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 8.021-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы
Техническая документация изготовителя фирмы «Tamtron Systems Oy», Финляндия

Изготовитель

Фирма «Tamtron Systems Oy», Финляндия
Адрес: Käärmesaarentie 3 B, FI-02160 Espoo, Finland
Телефон: +358 9 41300400
Факс: +358 9 4523104
E-mail: sales@tamtronsystems.com
Web-сайт: www.tamtronsystems.com

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): +7 (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 от 09.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.