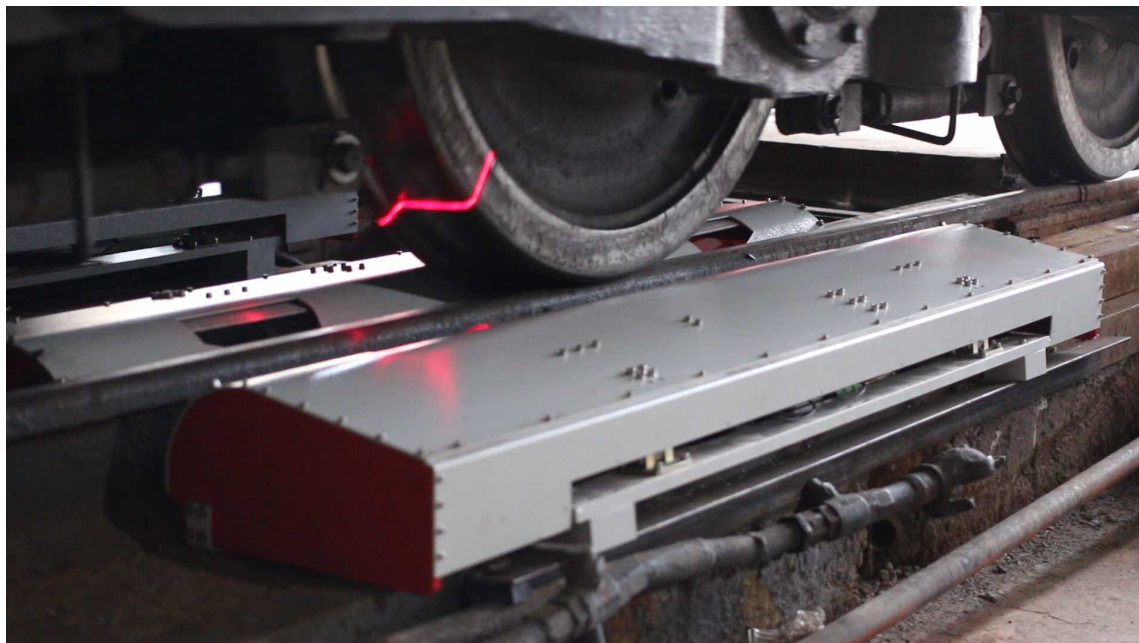




RIFTEK
Sensors & Instruments



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КОЛЕСНЫХ ПАР НА ХОДУ

Серия 3DWheel

Руководство по эксплуатации

www.riftek.com
info@riftek.com

Содержание

1.	Меры предосторожности и условия измерений.....	4
2.	Европейское соответствие.....	4
3.	Лазерная безопасность.....	4
3.1.	Сканеры класса 3В.....	4
3.2.	Сканеры класса 2М.....	4
4.	Назначение и основные преимущества системы.....	5
5.	Основные технические данные.....	6
6.	Устройство системы и принцип работы.....	7
6.1.	Измерительные модули.....	8
6.2.	Модуль кондиционирования и защиты.....	13
6.3.	Модуль контроля положения.....	13
6.4.	Модуль идентификации.....	14
6.5.	Модуль управления и расчетов, модуль связи и модуль питания.....	15
6.5.1.	Шкаф управления.....	16
7.	Контролируемые параметры колеса.....	19
7.1.	Ограничения на измерения.....	19
7.1.1.	Продольное смещение.....	19
7.1.2.	Боковое смещение.....	20
7.1.3.	Смещение по оси X.....	20
7.1.4.	Смещение по оси Z.....	20
7.2.	Измеряемые параметры.....	21
7.2.1.	Высота гребня, sH.....	21
7.2.2.	Толщина гребня, sD.....	21
7.2.3.	Крутизна гребня, qR.....	22
7.2.4.	Износ, sWr.....	22
7.2.5.	Впадина, Hl.....	23
7.2.6.	Толщина бандажа, sT.....	23
7.2.7.	Остроконечный накат, sA.....	23
7.2.8.	Равномерный наплыв, sS.....	24
7.2.9.	Диаметр колеса, D.....	24
7.2.10.	Ширина бандажа, L.....	24
7.2.11.	Межбандажное расстояние, B2B.....	25
7.2.12.	Фаска колеса, f.....	25
7.2.13.	Конусность поверхности катания, tT.....	25
8.	Использование по назначению.....	25
8.1.	Подготовка к использованию.....	26
8.1.1.	Внешний осмотр.....	26
8.1.2.	Установка системы.....	26
8.1.2.1.	Место монтажа.....	26
8.1.2.2.	Установка оборудования.....	26
8.1.3.	Калибровка.....	27
8.2.	Включение системы.....	27
8.3.	Работа с системой.....	27
8.4.	Выключение системы.....	27
9.	Веб-интерфейс.....	28
9.1.	Вход в панель управления.....	28
9.2.	Авторизация "System".....	28
9.2.1.	Страница "System".....	29
9.2.2.	Страница "Calibration".....	31
9.2.3.	Страница "Wheel calibration".....	33
9.3.	Авторизация "Measurements".....	40
9.3.1.	Страница "Storage".....	40
9.3.2.	Страница "Passages".....	41
9.3.3.	Страница "Tolerances".....	42

9.3.4.	Страница "Rolling stocks".....	42
9.3.5.	Страница "Admin panel".....	45
9.3.5.1.	Вкладка "USERS".....	45
9.3.5.2.	Вкладка "DEPOTS".....	46
9.3.5.3.	Вкладка "TRAINS".....	47
9.3.5.4.	Вкладка "TOLERANCES".....	48
9.3.5.5.	Вкладка "TYPES".....	49
9.3.5.5.1.	Вкладка "Train types".....	49
9.3.5.5.2.	Вкладка "Car types".....	50
9.3.5.5.3.	Вкладка "Bogie types".....	50
9.3.5.5.4.	Вкладка "Wheelset types".....	51
9.3.5.5.5.	Вкладка "Wheelset type calculation parameters".....	52
9.3.5.6.	Вкладка "USER LOGIN HISTORY".....	52
9.3.5.7.	Вкладка "ERROR LOG".....	52
9.3.5.8.	Вкладка "PARAMETERS".....	53
9.3.5.9.	Вкладка "SYSTEM".....	53
9.3.5.10.	Вкладка "BACKUP UPLOAD".....	54
9.4.	Страница "Profile".....	54
9.5.	Панель "Settings".....	55
9.5.1.	Вкладка "Measured parameters".....	56
9.5.2.	Вкладка "Calculations".....	56
9.5.3.	Вкладка "L-parameters".....	57
9.6.	Системные оповещения.....	57
9.6.1.	Оповещение "All measurements".....	58
9.6.2.	Оповещение "Measurement warnings".....	58
9.6.3.	Оповещение "System faults".....	58
10.	Экспорт данных.....	59
10.1.	Форматы экспорта данных.....	59
10.2.	Примеры.....	60
10.2.1.	CSV.....	60
10.2.2.	XLSX.....	60
10.2.3.	JSON.....	61
11.	Riftek API.....	63
12.	Возможные неисправности и способы их устранения.....	64
13.	Приложение 1. Контроллер РФ700.....	71
14.	Приложение 2. Процедура просушки сканеров.....	73
14.1.	Требуемое оборудование.....	73
14.2.	Подготовка блока осушки к работе.....	73
14.3.	Работа блока осушки.....	73
15.	Приложение 3. Демонтаж системы.....	75
16.	Гарантийные обязательства.....	78
17.	Изменения.....	78
18.	Железнодорожное измерительное оборудование "РИФТЭК".....	78

1. Меры предосторожности и условия измерений

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питание системы должно быть отключено.
- Оборудование системы должно иметь заземление. Кабели, подводящие питание к системе, должны быть экранированы.

2. Европейское соответствие

Система разработана для использования в промышленности и соответствуют следующим Директивам:

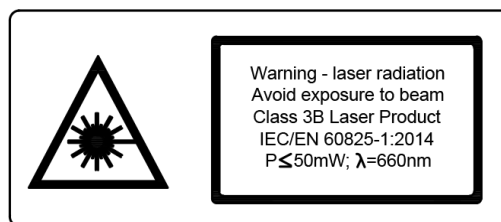
- Directive 2014/30/EU (Электромагнитная совместимость).

3. Лазерная безопасность

Система 3DWheel включает в себя лазерные сканеры серии РФ627. Сканеры соответствуют классу 3В или классу 2М лазерной безопасности по IEC/EN 60825-1:2014.

3.1. Сканеры класса 3В

В сканерах установлен полупроводниковый лазер. Максимальная мощность - 50 мВт. Сканеры относятся к классу 3В лазерной безопасности. На корпусе сканеров размещена предупреждающая этикетка:

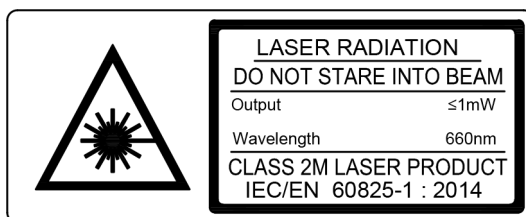


При работе со сканером необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не смотрите на лазерный луч через оптические инструменты;
- устанавливайте сканер таким образом, чтобы лазерный луч располагался выше или ниже уровня глаз;
- устанавливайте сканер таким образом, чтобы лазерный луч не попадал на зеркальную поверхность;
- при работе со сканером рекомендуется использовать защитные очки;
- не смотрите на лазерный луч, выходящий из сканера, и луч, отраженный от зеркальной поверхности;
- не разбирайте сканер;
- используйте функцию отключения лазера в случае опасности.

3.2. Сканеры класса 2М

В сканерах установлен полупроводниковый лазер с длиной волны 660 нм или 405 нм. Максимальная выходная мощность лазера - 1 мВт. Сканеры относятся к классу 2М лазерной безопасности. На корпусе сканеров размещена предупреждающая этикетка:



При работе со сканером необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не разбирайте сканер;
- не смотрите в лазерный луч.

5

4. Назначение и основные преимущества системы

Система 3DWheel предназначена для бесконтактного автоматического измерения геометрических параметров колесных пар железнодорожного подвижного состава и использует комбинацию 2D лазерных сканеров серии РФ627, установленных по обе стороны рельса. Все измерения осуществляются в режиме реального времени.

Основными преимуществами системы являются:

- Возможность производить измерения колесных пар в процессе движения подвижного состава.
- Модульная структура, позволяющая конфигурировать систему под требования заказчика (особенности ландшафта, климатических или технических условий).
- Автоматическое распознавание номера приближающегося подвижного состава и запуск процесса измерения.
- Отсутствие прямого взаимодействия с колесом в процессе измерения (бесконтактный метод).
- Снятие и анализ полного профиля поверхности катания колес.
- Контроль геометрических характеристик колес по следующим параметрам:
 - профиль колеса;
 - высота гребня;
 - толщина гребня;
 - крутизна гребня;
 - износ;
 - впадина;
 - толщина бандажа;
 - остроконечный накат;
 - равномерный наплыв;
 - диаметр колеса;
 - ширина бандажа;
 - межбандажное расстояние.
- Формирование отчетов в виде стандартизированных таблиц (csv) с возможностью экспорта данных в другие системы (интеграция в существующую инфраструктуру).
- Передача данных по email или SMS.
- Поддержка электронной базы данных по износу колесных пар.

- Автономная работа и отсутствие необходимости контроля измерительного процесса.
- Минимальная потребность в обслуживании оборудования в процессе эксплуатации.
- Простота установки системы.
- Защита от климатических и техногенных факторов (дождь, снег, пыль, смазочные жидкости).

5. Основные технические данные

Диапазон измерения			
Параметр	Значение		
Высота гребня, мм	20...45		
Толщина гребня, мм	20...50		
Крутизна гребня, мм	1...15		
Толщина бандажа, мм	30...100		
Ширина бандажа, мм	20...120		
Диаметр колеса, мм	400...1400		
Межбандажное расстояние, мм	в соответствии с шириной колеи		
Погрешность измерения			
Параметр	3DWheel.10 Скорость поезда до 10 км/ч	3DWheel.60 Скорость поезда до 60 км/ч	3DWheel.120 Скорость поезда до 120 км/ч
Высота гребня, мм	± 0,2	± 0,4	± 0,6
Толщина гребня, мм	± 0,2	± 0,4	± 0,6
Крутизна гребня, мм	± 0,2	± 0,4	± 0,6
Толщина бандажа, мм	± 0,5	± 0,5	± 1,0
Ширина бандажа, мм	± 0,3	± 0,5	± 1,0
Диаметр колеса, мм	± 0,5	± 0,5	± 1,0
Межбандажное расстояние, мм	± 0,3	± 0,5	± 1,0
Прочие технические характеристики			
Параметр	Значение		
Напряжение питания (шкаф управления), В	220 (переменный ток)		
Напряжение питания (система кондиционирования), В	380 (переменный ток)		
Потребляемая мощность (шкаф управления), кВт	1 (220 В, 50 Гц)		
Потребляемая мощность (система кондиционирования), кВт	лето: 3 (380 В) зима: до 16 (380 В)		
Рабочая температура, °С	0...+50		
Относительная влажность, %	5-95 (без конденсации)		
Класс защиты	IP67		

Примечание: параметры системы могут быть изменены под конкретную задачу.

6. Устройство системы и принцип работы

Конфигурация системы является модульной и открытой, что позволяет адаптировать ее к любым типам железнодорожного полотна и колесных пар, сократить время обслуживания и ремонтов до минимума.

Структурная схема системы показана на Рисунке 1.

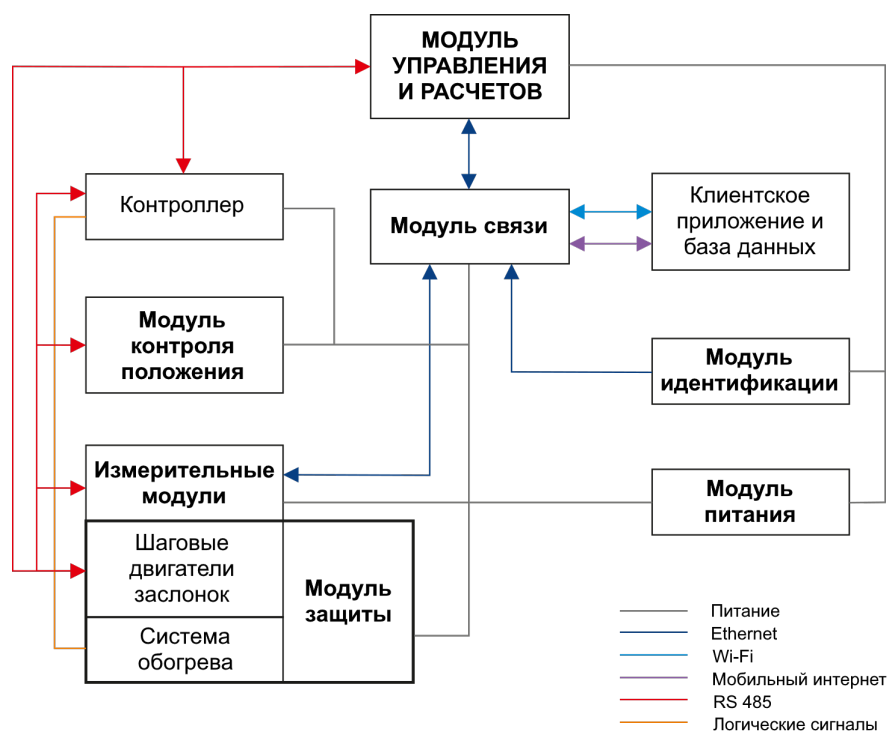


Рисунок 1

Система включает следующие основные модули:

1) **Измерительные модули.** Предназначены для лазерного сканирования колесной пары. Содержат 2D лазерные сканеры серии РФ627, размещенные вдоль рельсов и откалиброванные в единую систему координат.

2) **Модуль кондиционирования и защиты.** Предназначен для поддержания стабильной температуры внутри измерительных модулей, механической защиты лазерных сканеров и воздушной защиты окон лазерных сканеров.

3) **Модуль контроля положения.** Предназначен для контроля положения состава по отношению к измерительным модулям. Содержит индуктивные датчики приближения состава и датчики положения контролируемой колесной пары, размещенные вдоль рельсового пути и запускающие процесс лазерного сканирования.

4) **Модуль идентификации.** Предназначен для идентификации номера поезда. Содержит систему RFID регистрации и распознавания номера поезда.

5) **Программно-аппаратный модуль управления и расчетов.** Предназначен для координации работы всех модулей системы, сбора данных с лазерных сканеров, создания математической модели профиля колеса и расчета требуемых геометрических параметров. Полученные данные группируются и предоставляются в виде отчета.

6) **Модуль связи.** Предназначен для организации удаленного доступа к системе 3DWheel при отладке и тестировании, а также для передачи данных в депо.

7) **Модуль питания.** Предназначен для поддержания стабильного питания всей системы. Обеспечивает 60 минут бесперебойного питания при пропадании напряжения внешней сети.

В систему 3DWheel также входит контроллер серии РФ700 (см. [Приложение 1](#)). Контроллер выполняет следующие функции:

- Управляет питанием измерительных модулей, плат НТС в сканерах, питанием шторок.
- Управляет шкафом кондиционирования.
- Обработывает сигналы от четырех индуктивных датчиков.
- Генерирует синхроимпульсы для сканеров.

Система контроля 3DWheel работает следующим образом.

При приближении подвижного состава **Модуль контроля положения** обнаруживает состав. По факту обнаружения состава **Модуль управления** включает **Измерительные модули**, открывает заслонки механической защиты лазерных сканеров и включает воздушную защиту окон сканеров. **Модуль идентификации** распознает номер поезда. Датчики **Модуля контроля положения** обнаруживают колесо и запускается процесс сканирования. **Измерительные модули** снимают профили колес при прохождении их через зону сканирования. Собранные со всех сканеров данные передаются в **Модуль управления и расчетов** для расчета контролируемых параметров по каждому колесу. Полученные данные группируются и **Модуль связи** передает их в клиентское приложение и базу данных.

6.1. Измерительные модули

Измерительные модули состоят из набора высокоточных 2D лазерных сканеров серии РФ627, размещенных вдоль рельсов и откалиброванных в одну общую систему координат, и отвечают за осуществление процесса сканирования поверхности колесных пар подвижного состава и последующую передачу первичных данных в **Модуль управления** для расчета параметров колеса.

В основу работы сканера положен принцип оптической триангуляции (см. пояснение на рисунке ниже).

Излучение полупроводникового лазера формируется в виде линии и проецируется на объект. Рассеянное на объекте излучение объективом собирается на двумерной CMOS-матрице. Полученное изображение контура объекта анализируется FPGA и сигнальным процессором, который рассчитывает расстояние до объекта (координата Z) для каждой из множества точек вдоль лазерной линии на объекте (координата X). Сканеры характеризуются следующими параметрами:

- smrZ – начало рабочего диапазона по координате Z;
- MR – рабочий диапазон по координате Z;
- emrZ – дальность по Z конца рабочего диапазона;
- Xsmr – рабочий диапазон по координате X в начале рабочего диапазона по Z;
- Xemr – рабочий диапазон по координате X в конце рабочего диапазона по Z.

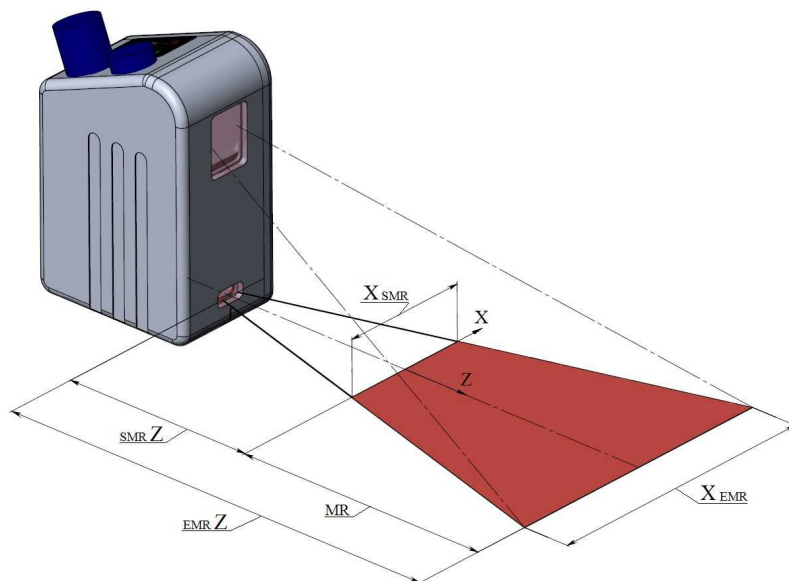
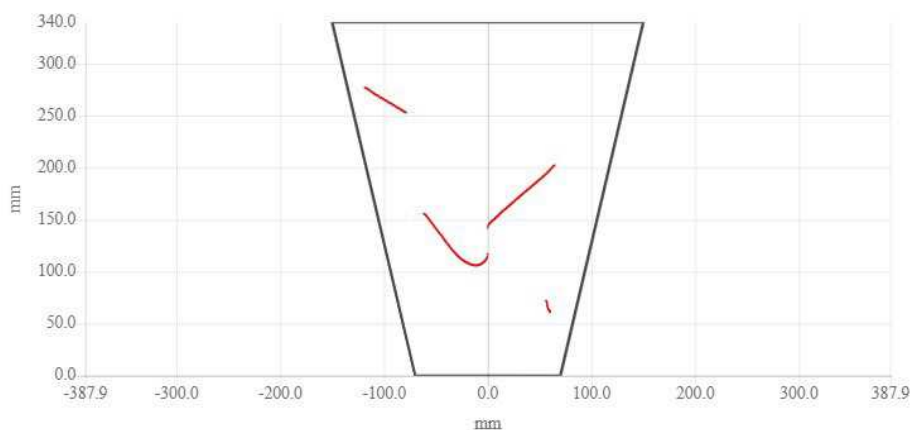


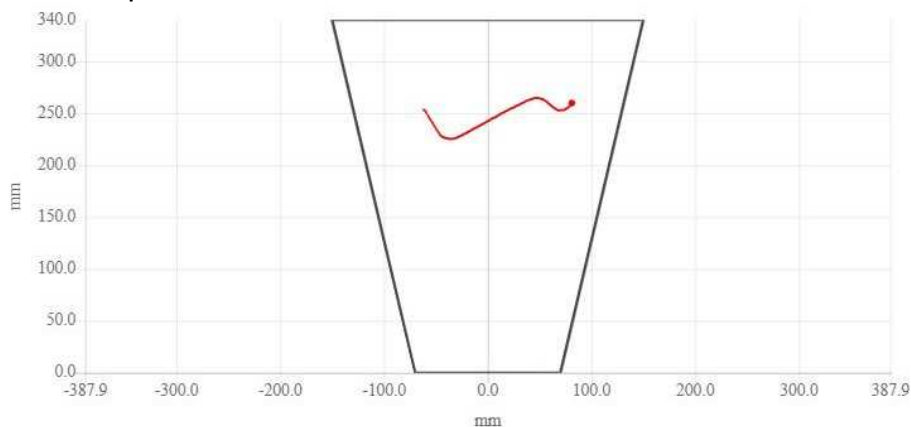
Рисунок 2

Ниже представлены профили колес, полученные сканерами при измерении колесных пар. Первый профиль получен со сканера с внутренней стороны рельса, второй профиль получен с внешней стороны рельса. Полученные профили передаются в **Модуль управления** для дальнейших расчетов.

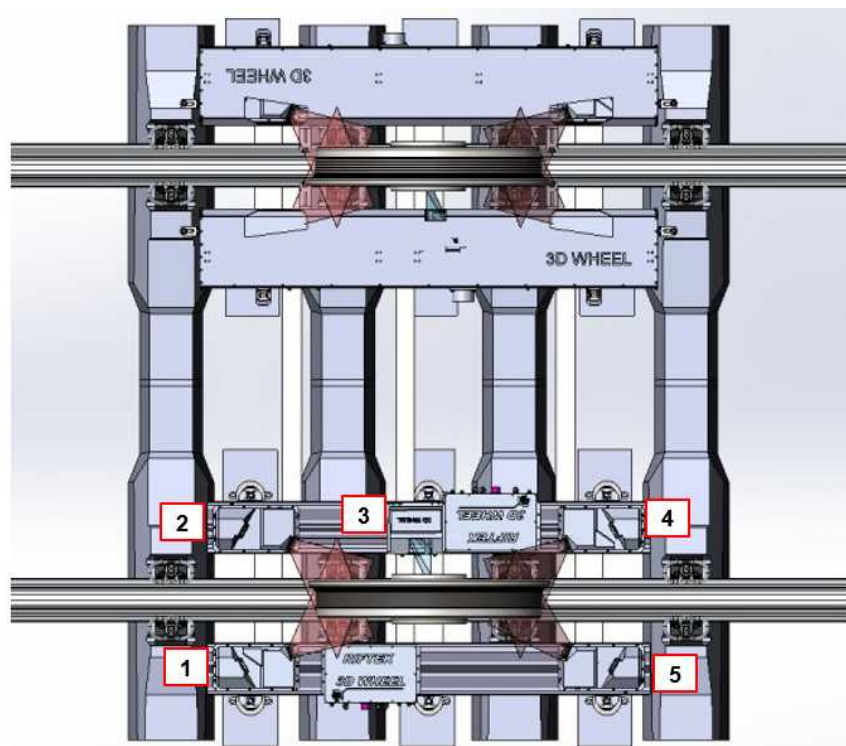
Внутренняя сторона:



Внешняя сторона:

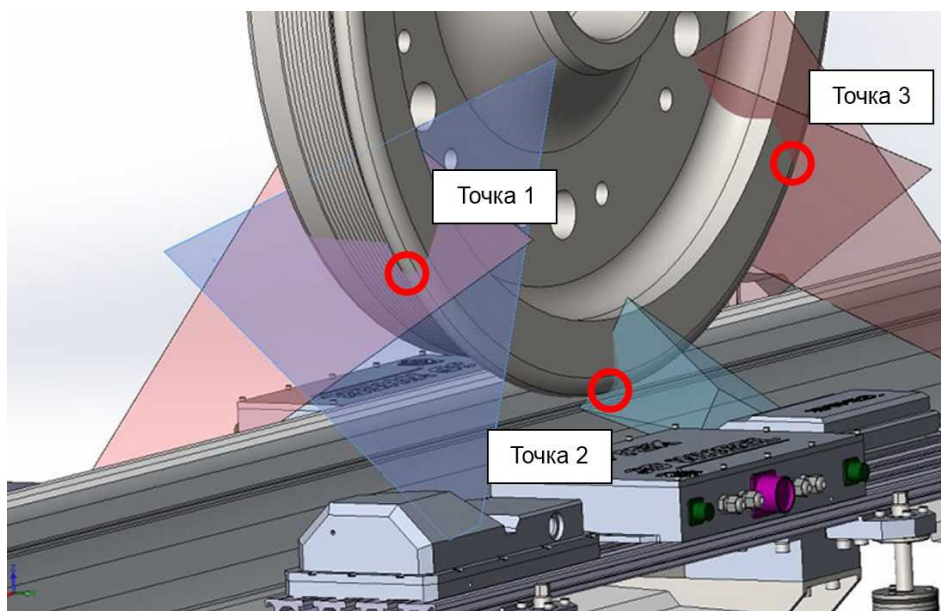


Модули, содержащие два сканера, размещаются на внешней стороне рельса. Модули, содержащие три сканера, размещены на внутренней стороне рельса. Во избежание взаимного влияния друг на друга сканеры, расположенные на противоположных сторонах рельса, имеют лазеры разной длины волны (красные и инфракрасные).


Рисунок 3

Измерительные модули активируются при обнаружении подвижного состава и производят сканирование колесной пары при ее прохождении через зону контроля. По завершении сканирования измерительные модули выключаются.

Для измерения диаметра используются три сканера (2, 3 и 4 на рис. 3). При расчетах используется трехточечный метод определения положения и диаметра колеса, и усреднение за счет измерения в нескольких положениях колеса во время проезда через зону контроля.


Рисунок 4

Профиль колеса собирается двумя парами сканеров: 1 и 2, 4 и 5.

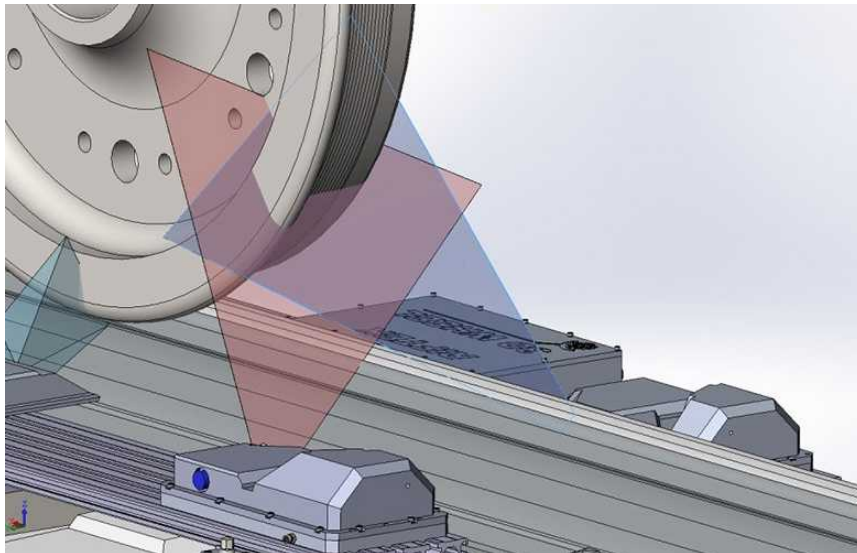


Рисунок 5

При этом за счет математических преобразований вычисляется неискаженный профиль, с которым проводятся дальнейшие вычисления всех необходимых параметров профиля колеса (высота и толщина гребня, ширина и толщина бандажа и т.д.).

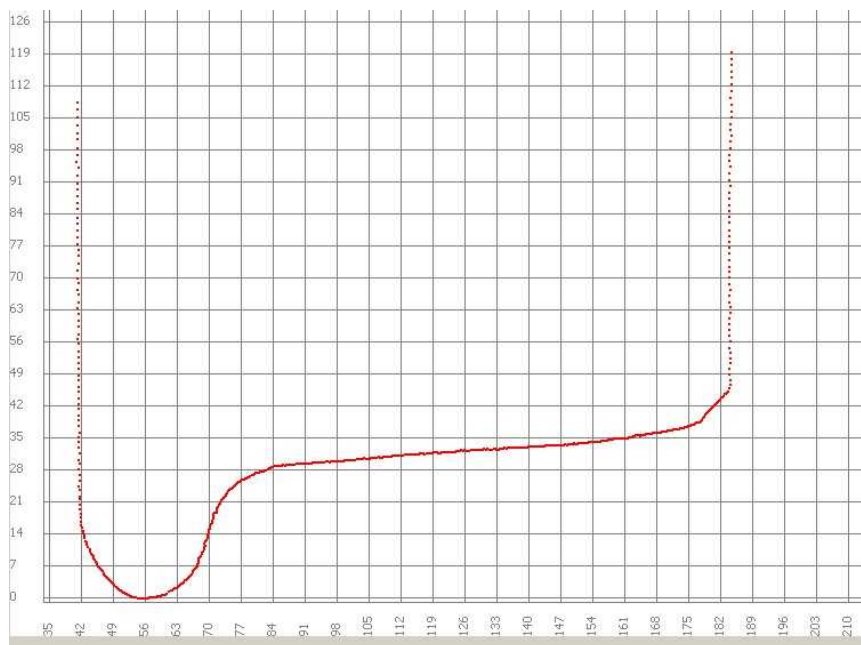


Рисунок 6

Межбандажное расстояние измеряется в трех точках колеса и усредняется. На Рисунке 7 указаны три пары сканеров, измерения которых используются для расчетов.

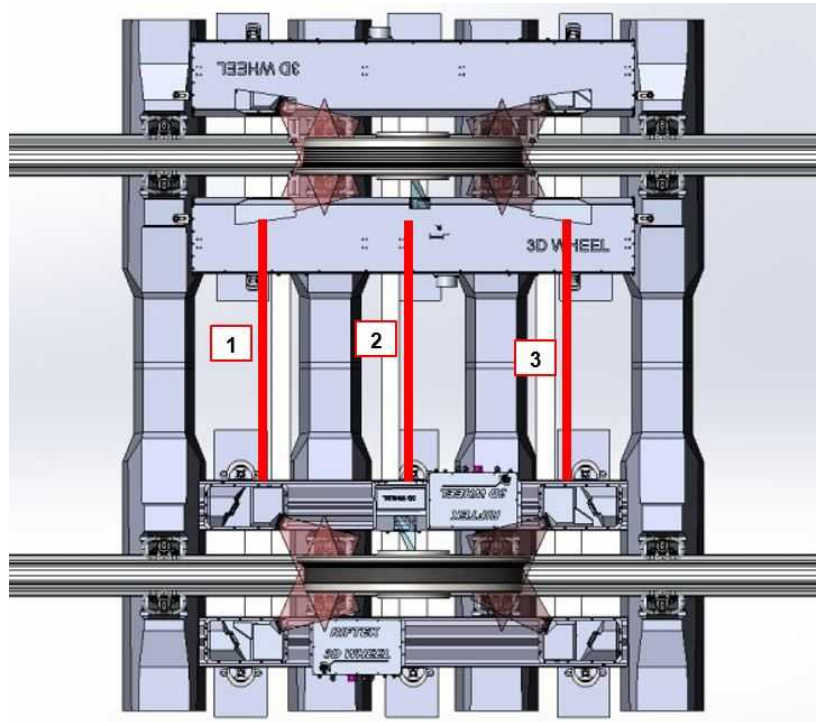


Рисунок 7

Оборудование измерительных модулей располагается в специальных укрепленных корпусах, накрытых защитными кожухами, и оснащенных системой кондиционирования и системой обдува окон сканеров. Для устранения влияния вибраций и ударов измерительные модули оснащены амортизирующими опорами.

Габаритные и установочные размеры измерительных модулей, а также вариант их размещения показаны на Рисунке 8.

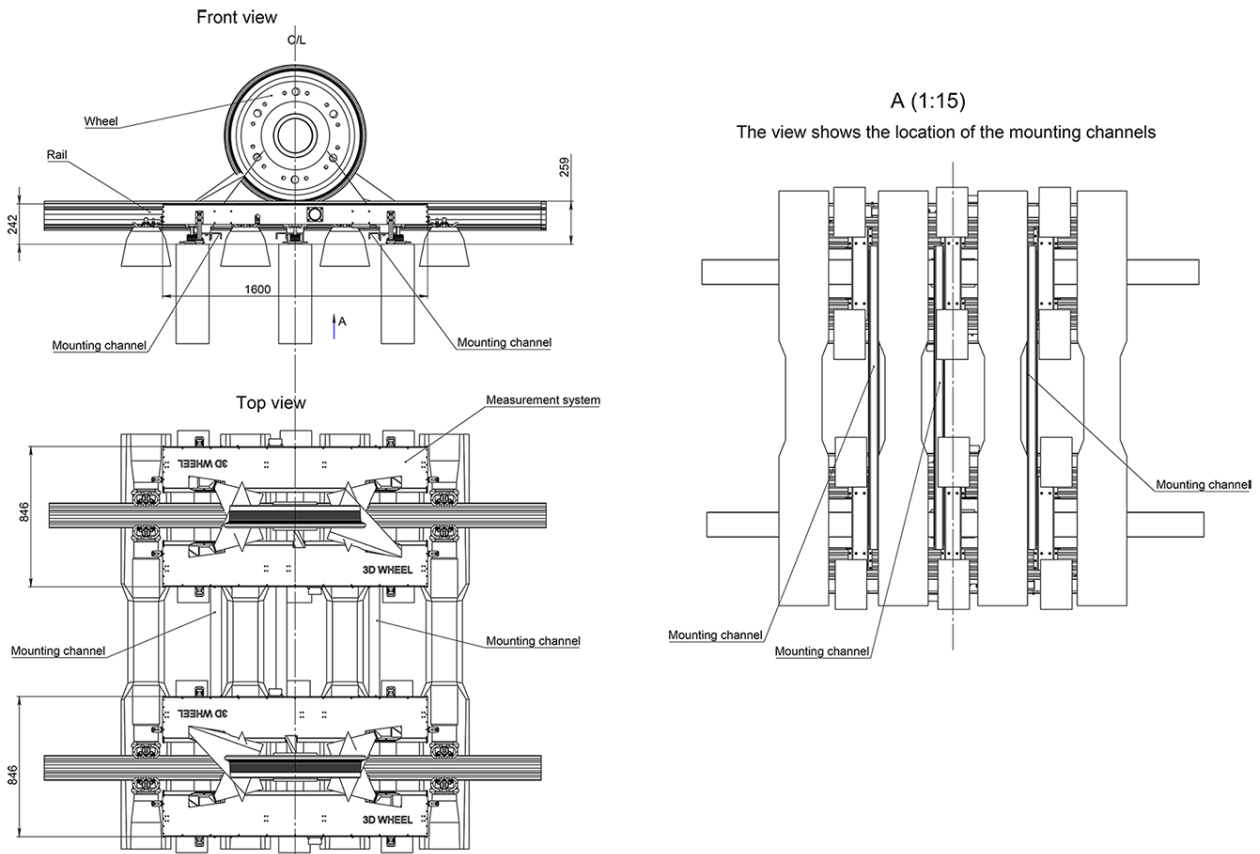


Рисунок 8

6.2. Модуль кондиционирования и защиты

Модуль кондиционирования и защиты предназначен для поддержания стабильной температуры внутри измерительных модулей, механической защиты лазерных сканеров.

Система обогрева активируется, когда находящийся внутри защитного корпуса термостат регистрирует температуру ниже +15°C. Обогрев воздуха производится встроенными обогревателями, циркуляцию теплого воздуха обеспечивают встроенные вентиляторы. Система охлаждения активируется, когда находящийся внутри защитного корпуса термостат регистрирует температуру выше +24°C.

Система механической защиты активируется при обнаружении подвижного состава первым индуктивным датчиком. На корпусах измерительных модулей открываются защитные заслонки. По завершении сканирования заслонки закрываются.

6.3. Модуль контроля положения

Модуль контроля положения содержит три (четыре для реверсивного движения) индуктивных датчика. Схематическое изображение расположения индуктивных датчиков показано на Рисунке 9.

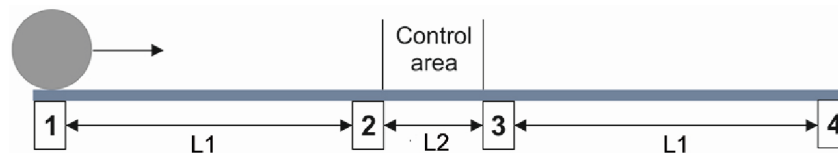


Рисунок 9

L1 - минимальное расстояние между первым (или четвертым) индуктивным датчиком и началом зоны контроля. Оно рассчитывается по следующей формуле:

$$L1 = \text{макс. скорость (км/ч)} * 3 / 3,6$$

$$\text{макс. скорость (км/ч)} \mid L1 \text{ (м)}$$

$$10 \mid 8.5$$

$$30 \mid 25$$

$$40 \mid 33.5$$

$$50 \mid 42$$

Минимальная скорость поезда рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Мин. скорость} = L1 / \text{тайм-аут}$$

При обнаружении колесной пары первым индуктивным датчиком (1) **Модуль управления и расчетов** открывает заслонки механической защиты лазерных сканеров и переводит **Измерительные модули** в режим сбора данных.

При обнаружении колесной пары вторым индуктивным датчиком (2), расположенным непосредственно перед измерительными модулями, **Модуль управления и расчетов** включает лазеры на лазерных сканерах измерительных модулей и начинается процесс сканирования.

При обнаружении колесной пары третьим индуктивным датчиком (3) **Модуль управления и расчетов** выключает лазеры и останавливает сбор данных.

После измерения последней колесной пары система выжидает тайм-аут и закрывает заслонки механической защиты. Система переходит в режим ожидания.

Четвертый индуктивный датчик (4) используется только при движении поезда в обратном направлении. В таком случае он выполняет функции первого индуктивного датчика, третий индуктивный датчик выполняет функции второго, а второй - третьего.

Принцип работы индуктивных датчиков показан на Рисунке 10.

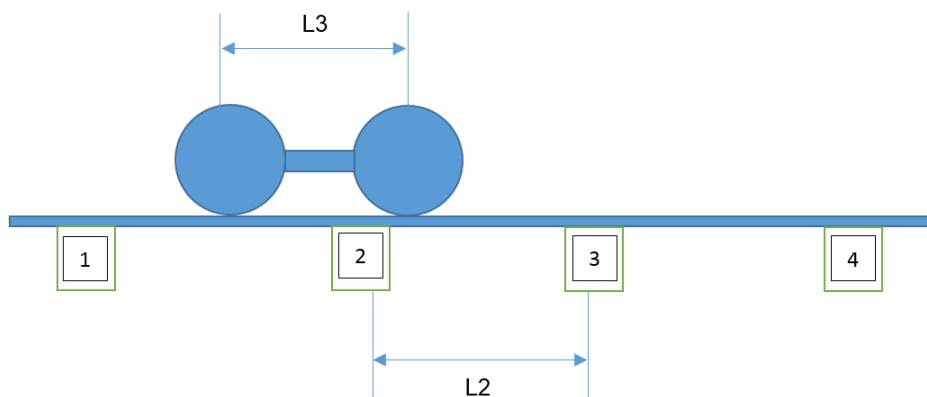


Рисунок 10

L2 - расстояние между вторым и третьим индуктивными датчиками.

L3 - минимальное расстояние между колесными парами.

ВАЖНО! Минимальное расстояние между колесными парами должно быть больше расстояния между датчиками, запускающими и останавливающими процесс сканирования (индуктивные датчики №2 и №3). В противном случае первая колесная пара не успеет выключить измерения, проехав мимо датчика №3, и это будет сделано второй колесной парой, что нарушит последовательность измерений.

6.4. Модуль идентификации

Модуль идентификации предназначен для распознавания номера поезда. На кузов вагона устанавливается специальная метка RFID, в которую встроен номер поезда. Как только поезд приближается к системе, считыватели RFID обнаруживают метки RFID, подают сигнал в систему и отображается номер поезда. После того как поезд идентифицирован, количество колесных пар данного поезда будет подсчитано с помощью индуктивных датчиков, установленных рядом с системой. Количество колесных пар отображается рядом с номером поезда.

View from above

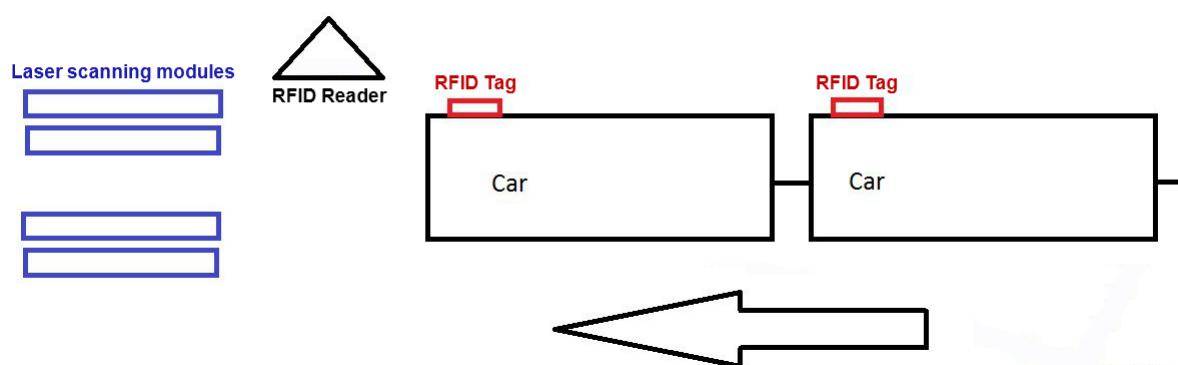


Рисунок 11

Вид RFID-считывателя:



Рисунок 12

6.5. Модуль управления и расчетов, модуль связи и модуль питания

Модуль управления представляет собой серверный компьютер. Он предназначен для координации работы всех остальных модулей, сбора данных с лазерных сканеров, создания математической модели профиля колеса и расчета геометрических параметров.

Модуль связи предназначен для удаленного доступа к системе 3DWheel с целью тестирования, настройки параметров и передачи данных.

Модуль связи включает в себя:

- Сетевой коммутатор.
- Wi-Fi модем.
- 3G модем.

Модуль питания предназначен для поддержания стабильного питания системы 3DWheel. Обеспечивает 60 минут бесперебойного питания при пропадании сетевого напряжения.

Модуль питания включает в себя:

- Источник бесперебойного питания (ИБП).
- Блок питания (2 шт.): для измерительных модулей и для системы обогрева.

Эти три модуля расположены в шкафу управления, подробное описание компонентов которого приведено в следующем параграфе.

6.5.1. Шкаф управления

Общий вид шкафа управления:



Рисунок 13

Автоматы управления:



Рисунок 14

ПРИМЕЧАНИЕ. Розовый автомат не используется.

ВАЖНО! Для всех автоматов верхнее положение это включенное положение, а нижнее – выключенное.

Обозначение автоматов на Рисунке 14:

- 1) Общее питание шкафа управления.
- 2) Чёрный переключатель имеет три положения: верхнее положение – система запитывается без ИБП, среднее положение – питание отключено от системы, нижнее положение – питание идёт через ИБП.
- 3) Основное питание – измерительная часть и периферия.
- 4) Питание обогрева и обдува стёкол внутри сканеров.
- 5) Низковольтное питание 24 В – измерительная часть и периферия.
- 6) Низковольтное питание 24 В – обогрев и обдув стёкол внутри сканеров.
- 7) Питание датчиков колёс – подаётся напрямую без контроллера.
- 8) Питание контроллера.
- 9) Питание сканеров – управляется контроллером.
- 10) Питание защитных заслонок – управляется контроллером.
- 11) Питание обогрева и обдува стёкол внутри сканеров – управляется контроллером.
- 12) Питание выходов контроллера – управляется контроллером.
- 13) Питание РФИД.

Индикация компьютера:



Рисунок 15

Кнопка включения (1) горит синим цветом во включенном состоянии. Если кнопка горит красным, значит компьютер выключен.

Рабочая индикация главного контроллера:

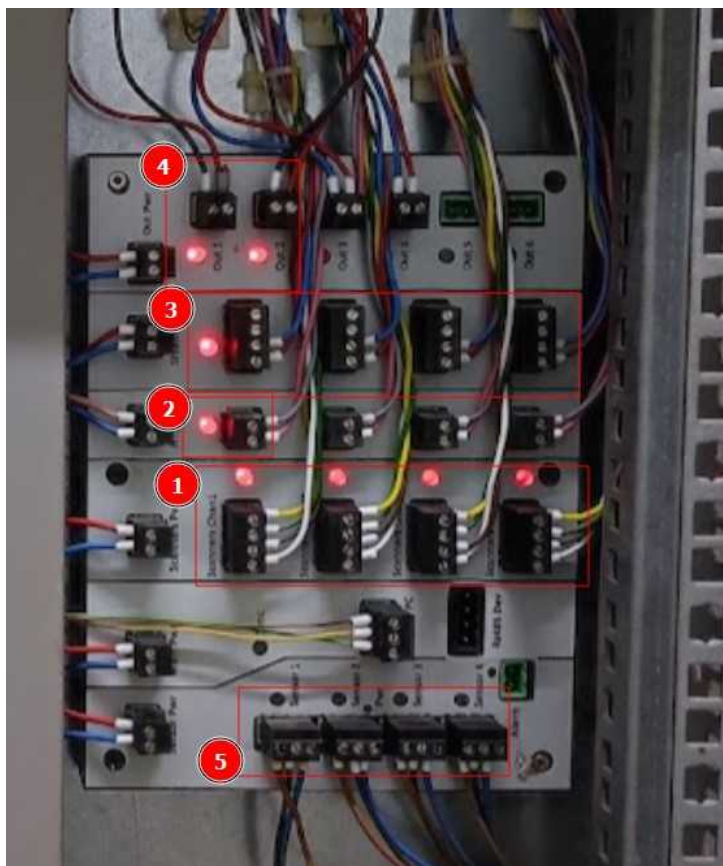


Рисунок 16

Обозначения:

- 1) Если есть индикация, значит на всех четырех модулях подано питание к лазерным сканерам.
- 2) Питание на датчики температуры и влажности подано. Также подано питание на обогрев, но он включается только в случае понижения критической температуры, которая установлена по умолчанию в 15°C.
- 3) Питание подано на все защитные заслонки.
- 4) Питание подано на два RFID-считывателя.
- 5) Индикация четырёх датчиков колёс. Индикаторы загораются только в том случае, если над датчиком находится массивный металлический объект (колесо).

Прочие компоненты шкафа управления:

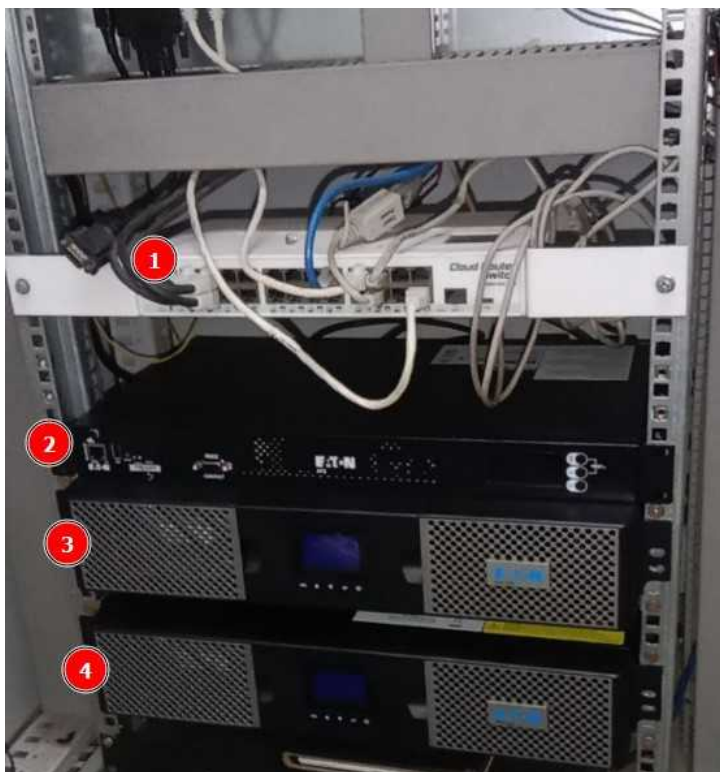


Рисунок 17

Обозначения:

- 1) Сетевой коммутатор:
 - a. Порты 1-4 – для подключения измерительных модулей.
 - b. Порт 16 – для подключения кабеля с интернетом в локальную сеть.
 - c. Порт 17 – для подключения ИБП контроллера.
 - d. Порт 18 – для подключения компьютера в локальную сеть системы.
 - e. Порт 19 – Wi-Fi роутер.
 - f. Порт 20 – камера наблюдения.
 - g. Порт 21 – для подключения ИБП №1.
 - h. Порт 23 – для подключения компьютера к измерительным модулям.
- 2) Контроллер ИБП. Используется для управления двумя ИБП системы.
- 3) ИБП №1.
- 4) ИБП №2.

7. Контролируемые параметры колеса

Геометрические параметры колеса рассчитываются автоматически после лазерного сканирования колеса. Для расчета геометрических параметров используются опорные точки на профиле колеса. Положение опорных точек программно задается L- и P-параметрами.

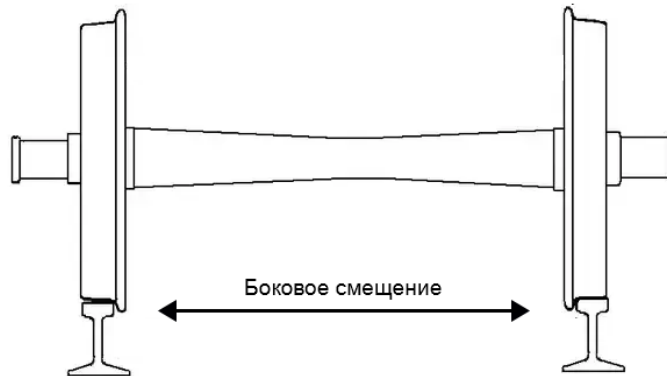
7.1. Ограничения на измерения

7.1.1. Продольное смещение

Продольное смещение - это смещение вдоль рельс. Данное смещение не ограничивается, ограничена только максимальная скорость поезда. Если скорость поезда превышает максимально допустимую, система не сможет произвести измерения колес.

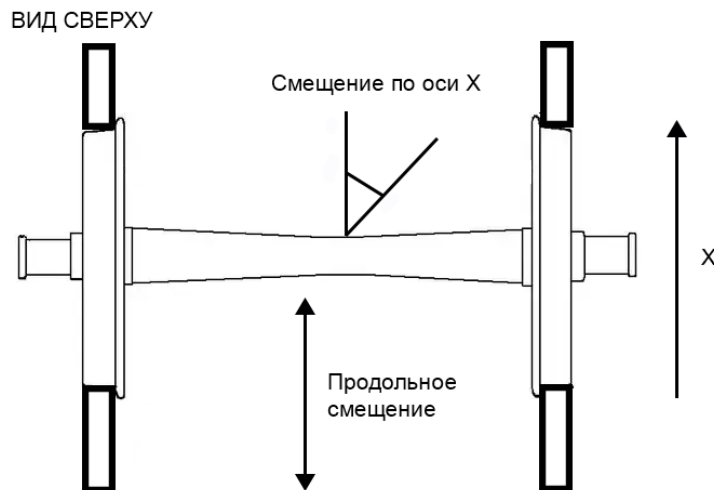
7.1.2. Боковое смещение

Боковое смещение - это смещение поперек рельс. Максимальное смещение поперек рельс - 20 мм от центрального положения колёсной пары. Если данное значение будет превышено, система не сможет произвести измерения колес.



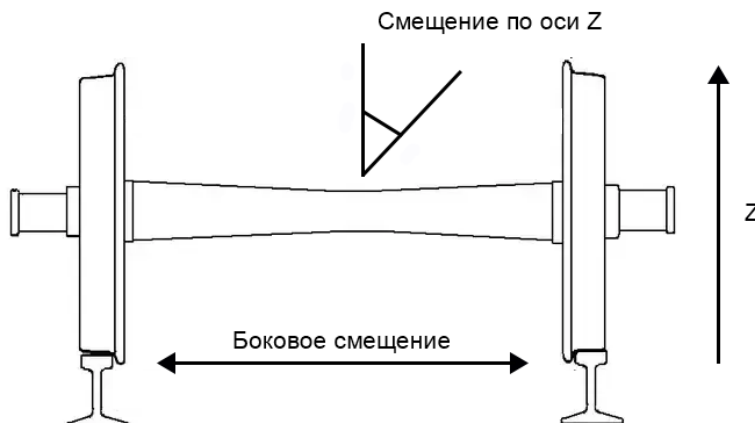
7.1.3. Смещение по оси X

Смещение по оси X - максимальный угол поворота колеса вдоль рельс (0,12 радиан).



7.1.4. Смещение по оси Z

Смещение по оси Z - максимальный угол наклона колеса относительно вертикальной оси (0,06 радиан).

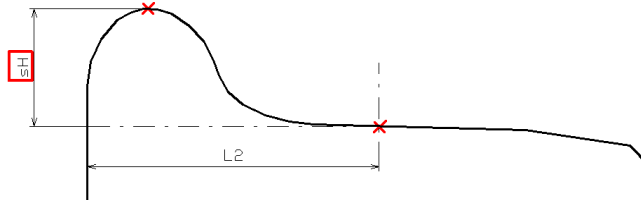


7.2. Измеряемые параметры

7.2.1. Высота гребня, sH

Расчет высоты гребня определяется параметром L2.

Высота гребня рассчитывается как расстояние, измеренное по вертикали между вершиной гребня и точкой на поверхности катания колеса, расположенной на любом предустановленном расстоянии L2 от внутренней грани колеса.



7.2.2. Толщина гребня, sD

Расчет толщины гребня определяется параметром L3, который задает точку 1 на поверхности гребня. Предлагается два варианта задания параметра:

<p>Вариант 1</p> <p>Высота L3 отсчитывается вертикально вверх от точки на поверхности катания колеса, положение которой задается параметром L2 (круг катания).</p>	
<p>Вариант 2</p> <p>Высота L3 отсчитывается вертикально вниз от вершины гребня.</p>	

Толщина гребня рассчитывается как расстояние, измеренное по горизонтали на заданной высоте L3 между двумя точками (далее точки 1 и 2), лежащими по разные стороны от вершины гребня.

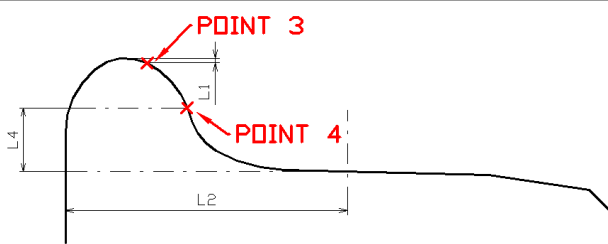
Предлагается два варианта расчета толщины гребня:

<p>Вариант 1</p> <p>Точка 1 – положение по высоте определяется параметром L3. Точка 2 – является точкой пересечения горизонтальной линии и линии, лежащей на внутренней грани колеса.</p>	
<p>Вариант 2</p> <p>Точка 1 – положение по высоте определяется параметром L3. Точка 2 – является точкой пересечения горизонтальной линии и поверхности гребня.</p>	

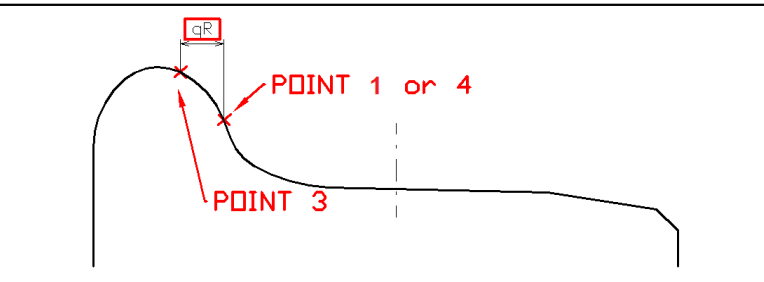
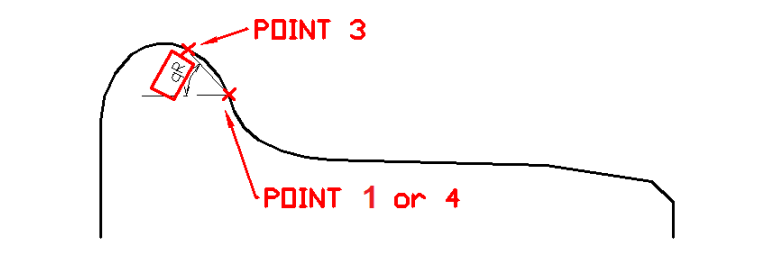
Примечание: расчеты по обоим вариантам могут выполняться и индицироваться одновременно.

7.2.3. Крутизна гребня, qR

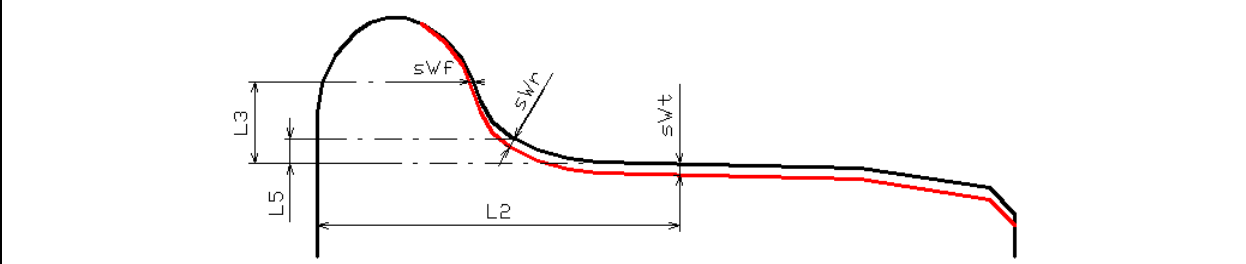
Расчет крутизны гребня определяется параметрами $L1$ и ($L3$ или $L4$).

<p>Высота $L1$ отсчитывается вертикально вниз от вершины гребня и определяет точку 3 на поверхности гребня. Высота $L4$ отсчитывается вертикально вверх от точки на поверхности катания колеса, положение которой задается параметром $L2$ (круг катания), и определяет точку 4 на поверхности гребня.</p>	
---	--

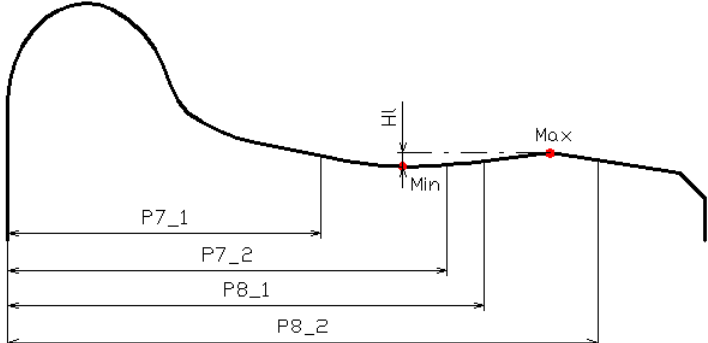
Предлагается три варианта расчета/индикации крутизны:

<p>Вариант 1 Расчет в миллиметрах</p> <p>Крутизна гребня рассчитывается как расстояние, измеренное по горизонтали между точкой 3 и точкой 1 или 4. На экран выводится информация в миллиметрах.</p>	
<p>Вариант 2 Расчет в градусах</p> <p>Крутизна рассчитывается как угол наклона прямой, проходящей через точку 1 и точку 1 или 4. На экран выводится информация в градусах.</p>	
<p>Вариант 3 Годен/негоден</p> <p>Расчет выполняется по варианту 1. На экран выводится только информация удовлетворяет или нет измеренная крутизна условиям допуска.</p>	

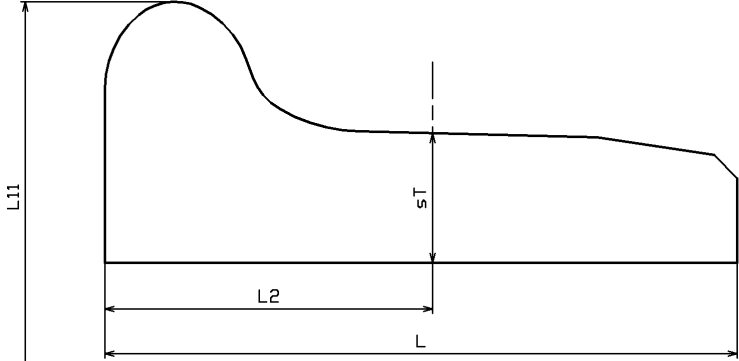
7.2.4. Износ, sWr

Износ	sWr	Рассчитывается как расстояние по нормали к касательной в точке на высоте $L5$ от круга катания измеренного профиля и выбранного эталона.
		
* Красным цветом обозначен изношенный профиль		

7.2.5. Впадина, HI

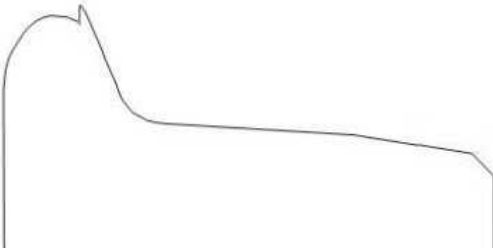
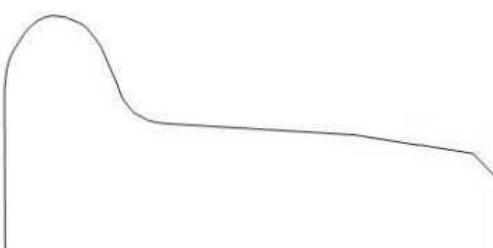
Впадина	HI	Рассчитывается как разность максимального и минимального значений в заданных границах. Границы поиска: - параметры минимального значения [P7_1..P7_2]; - параметры максимального значения [P8_1..P8_2].
		

7.2.6. Толщина бандажа, sT

Толщина бандажа	sT	Рассчитывается как расстояние, измеренное по вертикали между внутренним диаметром бандажа и точкой на поверхности круга катания, расположенной на любом предустановленном расстоянии L2 от грани колеса. L11 – внешний диаметр колеса.
		

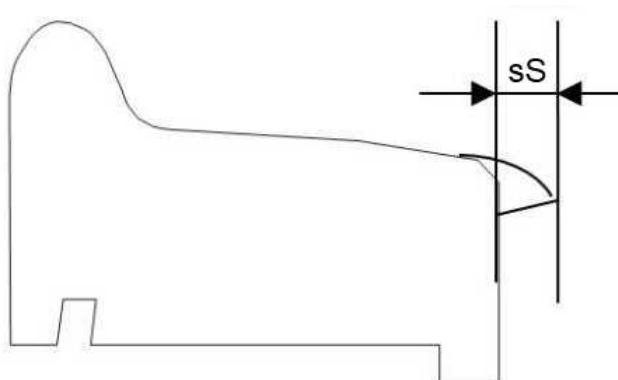
7.2.7. Остроконечный накат, sA

Остроконечный накат гребня колеса - выступ, образующийся в результате пластической деформации поверхностных слоев металла гребня в сторону его вершины.

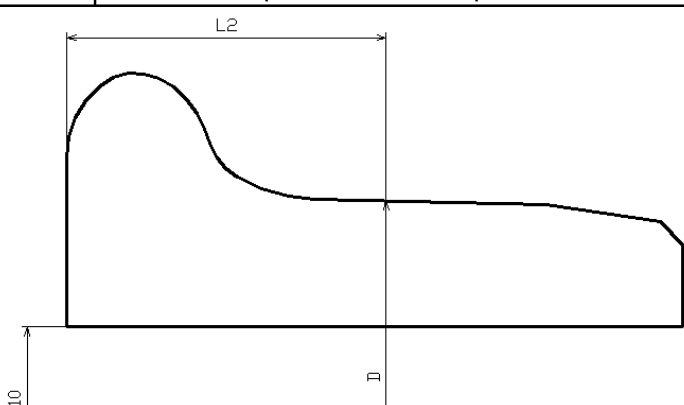
	
Остроконечный накат	Норма

7.2.8. Равномерный наплыв, sS

Смещение металла с поверхности катания на фаску и далее на наружную грань бандажа. Расстояние от наружной грани бандажа до наиболее выступающей части наплыва металла.



7.2.9. Диаметр колеса, D

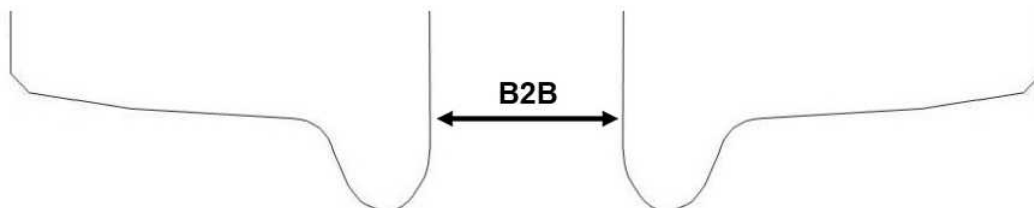
Диаметр колеса	D	Рассчитывается по формуле: $D = 2 \cdot T + L10$, где T – толщина бандажа; L10 – диаметр колесного центра.
		

7.2.10. Ширина бандажа, L

Ширина бандажа	L	Рассчитывается как расстояние, измеренное по вертикали между внутренней и внешней базовой поверхностью колеса.
		

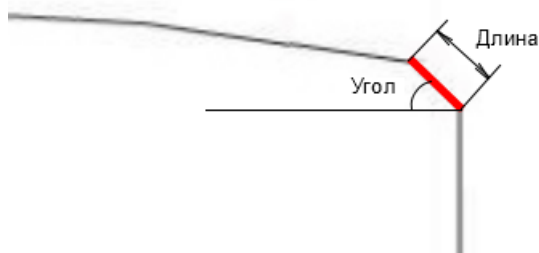
7.2.11. Межбандажное расстояние, B2B

Расстояние между внутренними поверхностями колес в колесной паре.



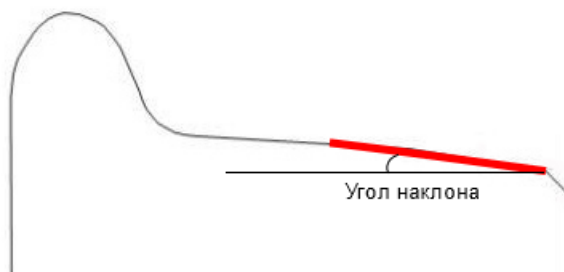
7.2.12. Фаска колеса, f

Фаска колеса измеряется углом наклона и длиной.



7.2.13. Конусность поверхности катания, tT

Конусность поверхности катания измеряется как угол наклона поверхности катания между точкой на этой поверхности (63,5 мм от внутренней поверхности колесной пары) и фаской колеса.



8. Использование по назначению

Для корректного использования системы 3DWheel необходимо внимательно изучить данное руководство и следовать всем изложенным в нем инструкциям.

Персонал, работающий с системой и обслуживающий ее, должен иметь соответствующие знания и квалификацию по работе с механическими и электрическими установками. Весь персонал, который в рамках осуществления своих рабочих обязанностей будет взаимодействовать с системой, должен пройти обучение, проводимое представителями Производителя в рамках внедрения оборудования. Работники должны изучить основные компоненты системы, риски, связанные с установкой оборудования, допустимые действия и методы реагирования на нештатные ситуации.

Любые ремонтные работы должны производиться по согласованию со службой поддержки Производителя, чтобы исключить критические повреждения оборудования.

8.1. Подготовка к использованию

Подготовка системы к использованию включает следующие этапы:

- Внешний осмотр.
- Установка системы.
- Включение системы.
- Калибровка.

8.1.1. Внешний осмотр

- Убедиться в комплектности и исправности оборудования.
- Проверить состояние кабелей и проводов заземления.
- Провести осмотр выходных окон лазерных сканеров и, при наличии загрязнений, очистить их с помощью мягкой безворсовой ткани и специальной жидкости для чистки стекол без разводов, либо 20% раствора спирта.

8.1.2. Установка системы

8.1.2.1. Место монтажа

Все необходимые работы по сборке оборудования осуществляются клиентом в соответствии с документацией и по согласованию со специалистами Производителя. Специалисты по установке и внедрению системы 3DWheel производят контроль всех этапов подготовки места монтажа для своевременного устранения недостатков и определения сроков внедрения системы в рабочий процесс.

Для монтажа оборудования необходимо соблюдение следующих условий:

- Пути, в месте установки измерительного комплекса, не должны иметь уклон более 5°.
- Должно быть достаточно места для установки индуктивных датчиков на нижней грани рельса.

8.1.2.2. Установка оборудования

Система поставляется в виде собранных и готовых к монтажу модулей. Установкой оборудования должен заниматься персонал, имеющий соответствующую квалификацию.

Нормы безопасности при монтаже:

- Поднимать и перемещать оборудование необходимо без резких движений. Модули массой более 10 кг необходимо транспортировать с помощью специального оборудования (тележка или погрузчик).
- Оборудование для транспортировки модулей должно быть сертифицировано, и его максимальная рабочая нагрузка должна быть больше массы транспортируемого груза.
- Не допускается присутствие людей в зоне монтажа оборудования до момента завершения установки и настройки системы контроля.

**ВАЖНО!**

Оборудование системы контроля должно иметь заземление - статическое электричество может вызвать отказ электронных компонентов. Кабели, подводящие питание к системе контроля, должны быть экранированы.

8.1.3. Калибровка

**ВНИМАНИЕ!**

В первый месяц после ввода системы в эксплуатацию необходимо проводить сравнения с ручными приборами каждую неделю и, при необходимости, проводить калибровку системы. В дальнейшем калибровка осуществляется один раз в шесть месяцев.

Возможны два варианта калибровки системы:

1. Калибровка по калибровочной тележке (см. пар. [9.2.2](#)).
2. Калибровка по колесу (см. пар. [9.2.3](#)).

8.2. Включение системы

Для безопасного включения питания всей системы следует выполнить следующие действия:

1. Включить общее питание системы (см. Рис. 14, пар. [6.5.1](#)).
2. Включить ИБП (2 шт.). Для этого необходимо нажать кнопку включения:



3. Включить автоматы низковольтного питания 24 В (2 шт., см. Рис. 14, пар. [6.5.1](#)).

4. Включить питание промышленного компьютера нажатием кнопки на корпусе (см. Рис. 15, пар. [6.5.1](#)). Во включенном состоянии кнопка горит синим цветом:

8.3. Работа с системой

После выполнения всех подготовительных работ и подачи питания, система полностью готова к работе.

Запуск измерений осуществляется автоматически, когда индуктивный датчик обнаруживает колесо. Профили колес снимаются в момент прохождения их через зону сканирования. Максимальная скорость перемещения состава - 120 км/час.

Полученные данные передаются через Ethernet на серверный компьютер для расчета контролируемых параметров. Рассчитанные параметры передаются в базу данных и клиентское приложение.

8.4. Выключение системы

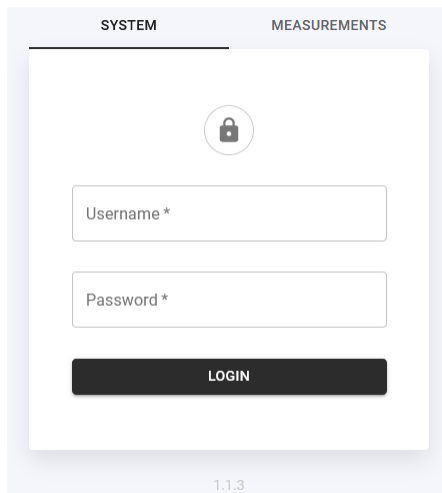
Для безопасного выключения питания всей системы следует выполнить следующие действия:

1. Выключить питание промышленного компьютера нажатием кнопки на корпусе (см. Рис. 15, пар. [6.5.1](#)). Дождаться когда кнопка загорится красным цветом.
2. Выключить автоматы низковольтного питания 24 В (2 шт., см. Рис. 14, пар. [6.5.1](#)).

3. Выключить ИБП (2 шт.). Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку включения пока не погаснет индикация.
4. Выключить общее питание системы (см. Рис. 14, пар. [6.5.1](#)).

9. Веб-интерфейс

9.1. Вход в панель управления

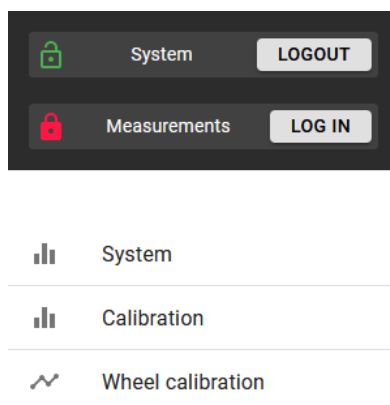


- Вкладка **SYSTEM** – Авторизация для управления системой и просмотра измерений.
- Вкладка **MEASUREMENTS** – Авторизация для измерений и чтения/редактирования базы данных.

Для авторизации выберите нужную вкладку, введите имя пользователя, пароль и нажмите **LOGIN**.

9.2. Авторизация "System"

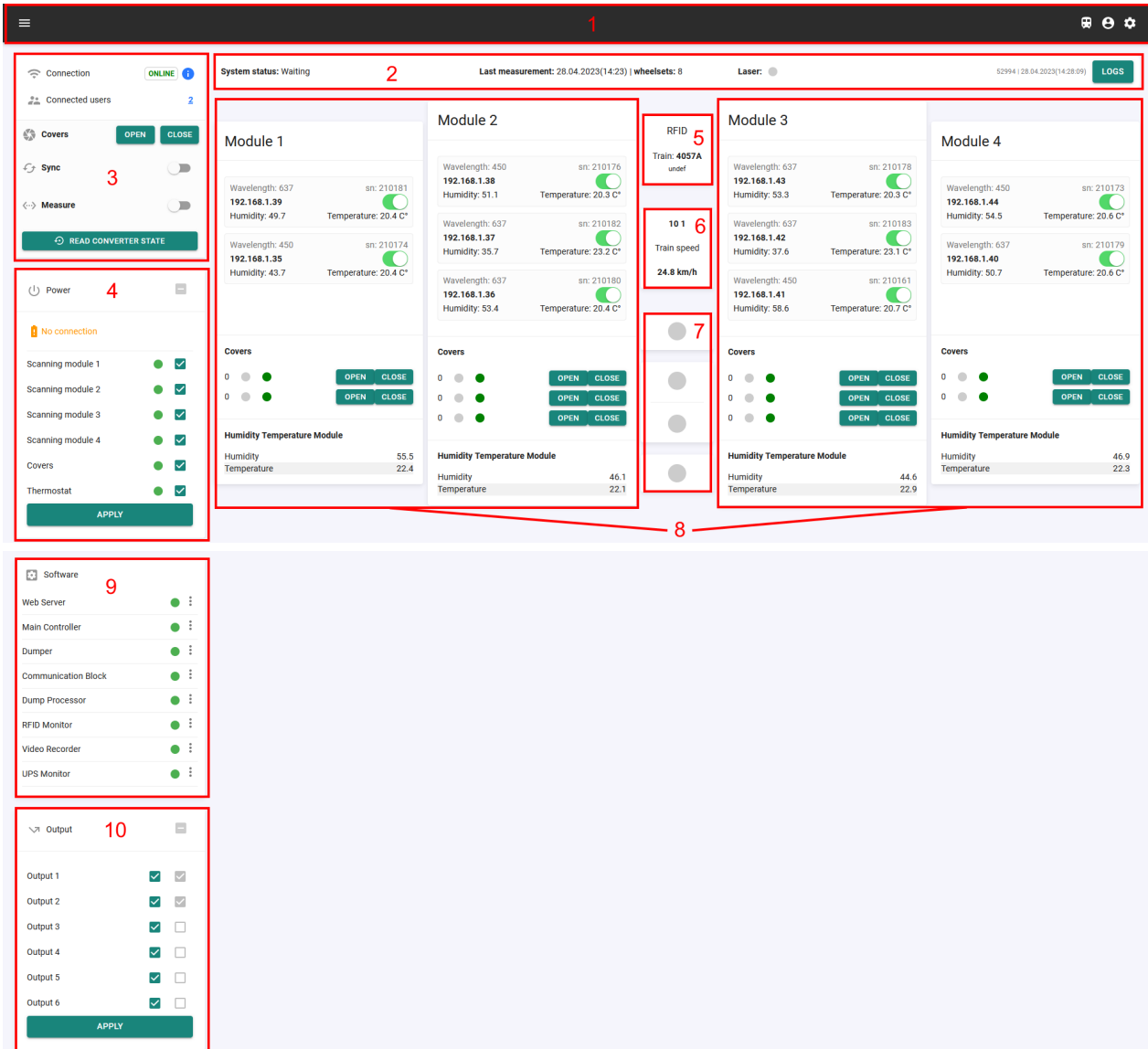
Вид веб-интерфейса после авторизации:



После авторизации "System", пользователю доступны следующие пункты меню:


- System
- Calibration
- Wheel calibration

9.2.1. Страница "System"

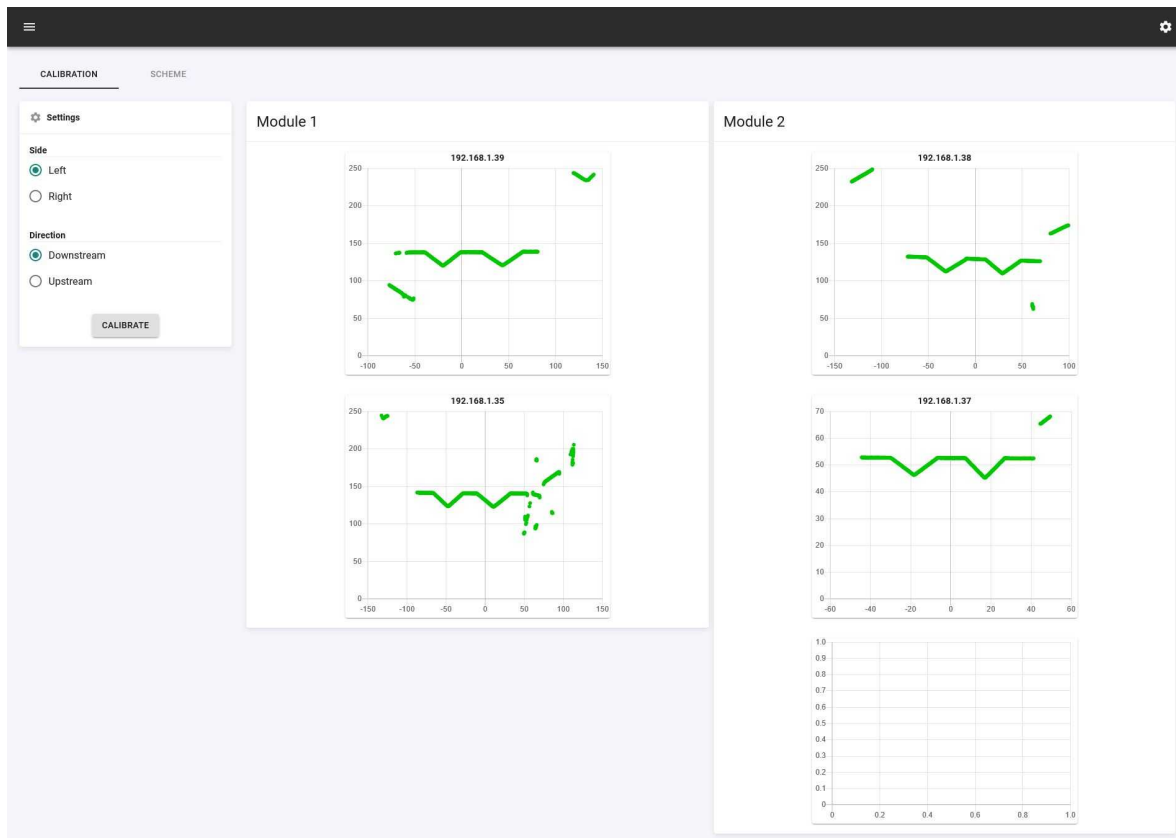


Описание элементов:

Элемент	Описание
Область 1	
	Развернуть панель меню (см. пар. 9.2.).
	Перейти на страницу Passages (см. пар. 9.3.1.).
	Открыть панель Profile (см. пар. 9.4.).
	Открыть панель Settings (см. пар. 9.5.).
Область 2	
System status	Статус системы: on/off.
Last measurement	Дата и время последнего измерения.
Wheelsets	Количество колесных пар.
Laser	Индикатор состояния лазера: зеленый - вкл., серый - выкл.
LOGS	Открыть журнал.
Область 3	

Элемент	Описание
Connection	Статус подключения к системе: online (есть подключение) / offline (отсутствует подключение).
Connected users	Количество подключенных пользователей. При наведении курсора на число отобразятся имена подключенных пользователей и их ip-адреса.
Covers	Открыть/закрыть все защитные заслонки измерительных модулей.
Sync	Начать измерение (все лазеры загорятся).
Measure	Перейти в режим измерения.
READ CONVERTER STATE	Обновить информацию, отображаемую на панелях Module.
Область 4	
Power	Индикатор питания системы.
Scanning module 1-4	Питание измерительных модулей.
Covers	Питание защитных заслонок.
Thermostat	Питание термостата.
ПРИМЕЧАНИЕ: Индикаторы ● отображают состояние: зеленый цвет означает, что питание включено, серый цвет - выключено. Чекбоксы <input checked="" type="checkbox"/> предназначены для записи данных в контроллер. После внесения изменений необходимо нажать кнопку APPLY.	
Область 5	
RFID	Номер поезда.
Область 6	
Train speed	Скорость поезда (км/ч) и значение тайм-аута (с).
Область 7	
Inductive sensors	Индикаторы, показывающие какой индуктивный датчик обнаружил колесо. Когда датчик обнаруживает колесо, индикатор становится зеленым.
Область 8	
Module 1-4	Измерительные модули 1-4.
Scanners	Информация о лазерных сканерах: длина волны, IP-адрес, серийный номер, влажность и температура. Для включения/выключения сканеров предназначен переключатель -  .
Covers	Кнопки OPEN/CLOSE - открыть/закрыть защитные заслонки. Индикаторы показывают текущее состояние: зеленый означает, что заслонка открыта, серый - закрыта. Число рядом с индикаторами это код тревоги (в байтах).
Humidity Temperature Module	Текущая влажность и температура внутри модуля.
Область 9	
Software	Индикаторы отображают текущее состояние программного обеспечения и контроллеров: зеленый цвет означает, что они работают, серый цвет - не работают.
Область 10	
Output	Цифровые выходы главного контроллера.

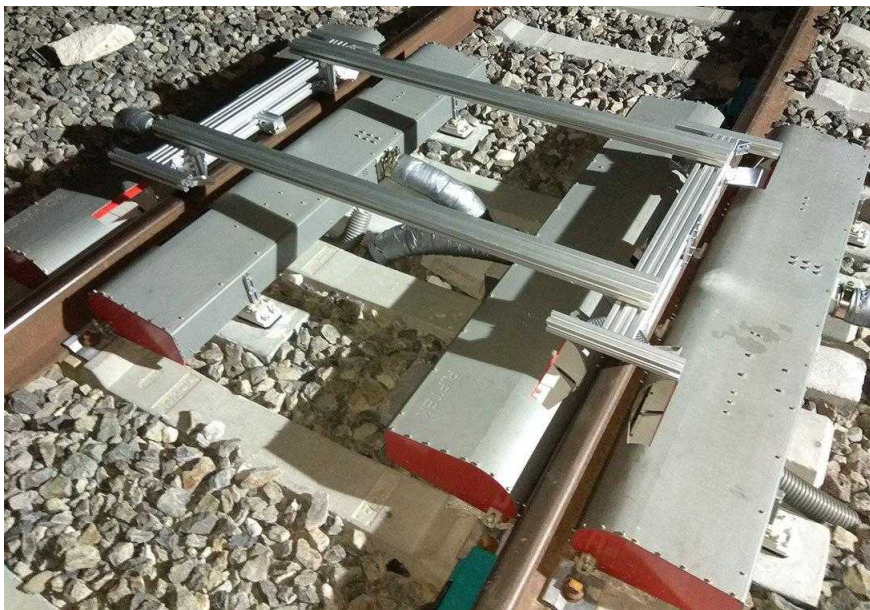
9.2.2. Страница "Calibration"



Калибровка выполняется с использованием специальной калибровочной тележки, поставляемой вместе с системой.

Процедура калибровки:

1. Установить калибровочную тележку.



2. Выбрать сторону (**Left / Right**) измерительного модуля.
3. Выбрать направление сканеров (**Downstream / Upstream**).

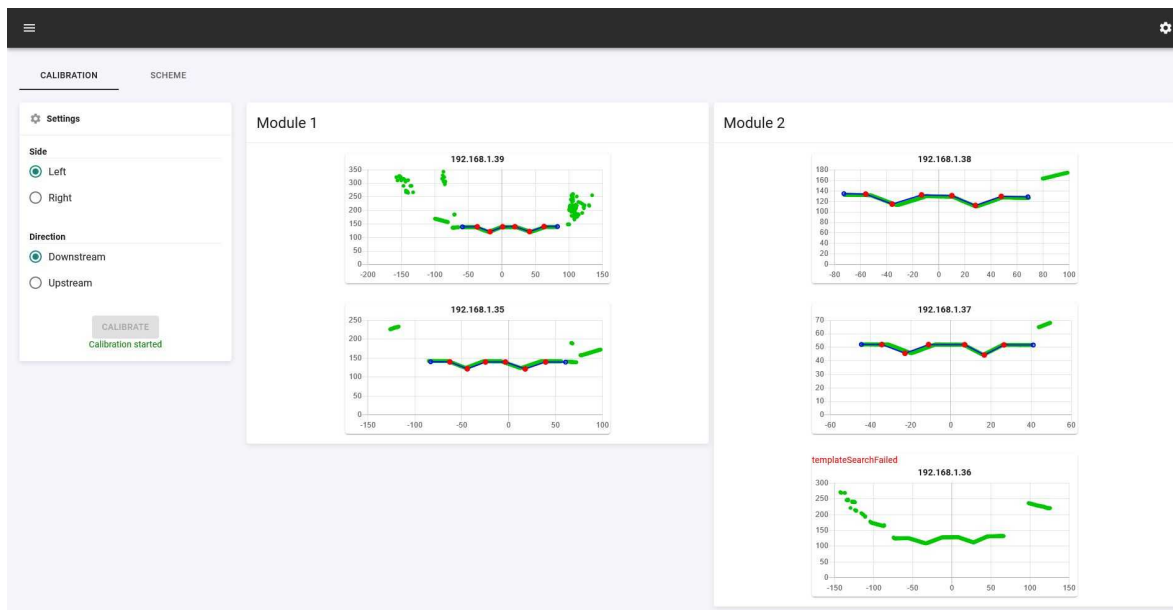
ПРИМЕЧАНИЕ. Калибруется одновременно 5 сканеров (сканеры левого или правого измерительного модуля).

Предусмотрена калибровка сканеров двумя половинами калибровочной тележки. Если калибруются сканеры правого измерительного модуля, используя правую сторону калибровочной тележки, то необходимо выбрать **Downstream**. Если, например, калибруются сканеры *правого* измерительного модуля с использованием *левой* стороны калибровочной тележки, то необходимо выбрать **Upstream**.

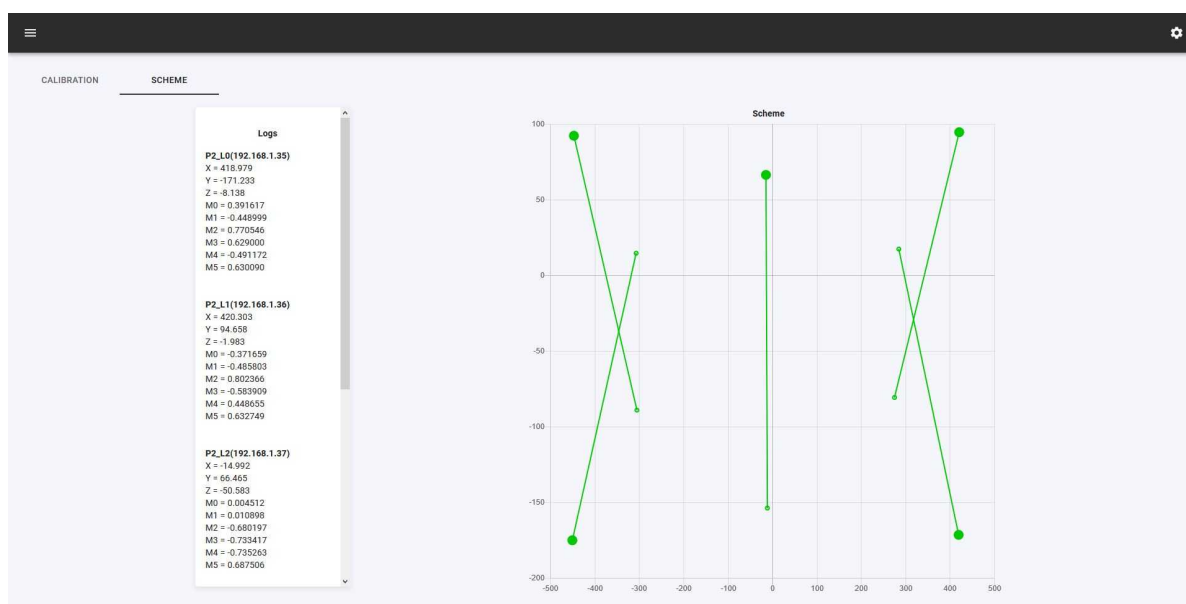
ВАЖНО! Все сканеры должны видеть полный профиль калибровочной пластины. Если какой-либо сканер видит неполный профиль или профиль с зазорами, перемещайте калибровочную тележку до получения хорошего профиля.

4. Нажать кнопку **CALIBRATE** для калибровки сканеров.

В случае неудачной калибровки появится соответствующее сообщение:

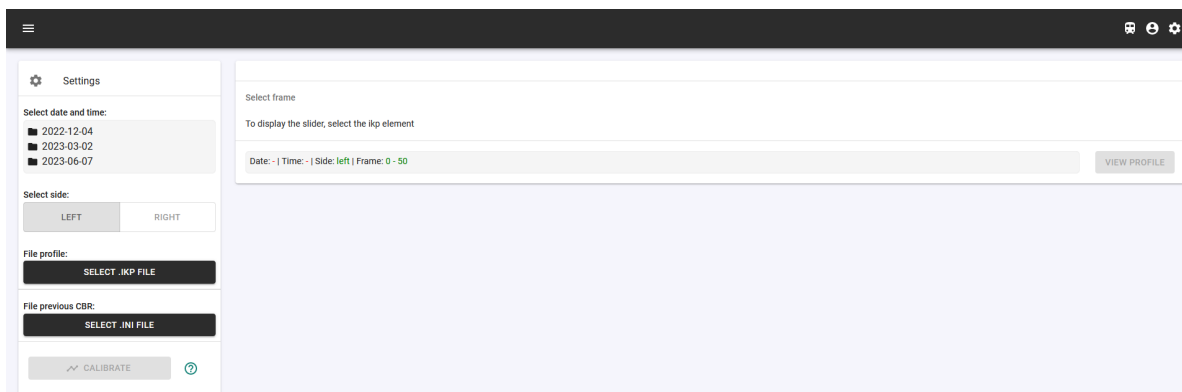


Если калибровка прошла успешно, то станет доступна схема сканеров, направление сканеров и вывод логов (вкладка **SCHEME**):



5. Повторить шаги 2-4 для другого измерительного модуля.

9.2.3. Страница "Wheel calibration"



Калибровка сводится к тому, что необходимо сопоставить эталонные измерения, полученные иными сертифицированными приборами, с измерениями системой 3DWheel.

Процедура калибровки:

1. Выбрать колеса.

ВАЖНО!

Колеса должны отвечать следующим требованиям:



1. Отсутствие дефектов.
2. Не изношенный профиль.
3. Не блестят. После обточки должно пройти больше двух дней.
4. Наибольшая возможная разница в диаметрах. Для этого необходимо использовать измерения двух колесных пар с минимальным диаметром и максимальным диаметром. Например, если максимальный диаметр колесной пары составляет 850 мм, а минимальный - 840 мм, то для калибровки необходимо использовать их. Измерения других колесных пар используются для контроля успешности калибровки.

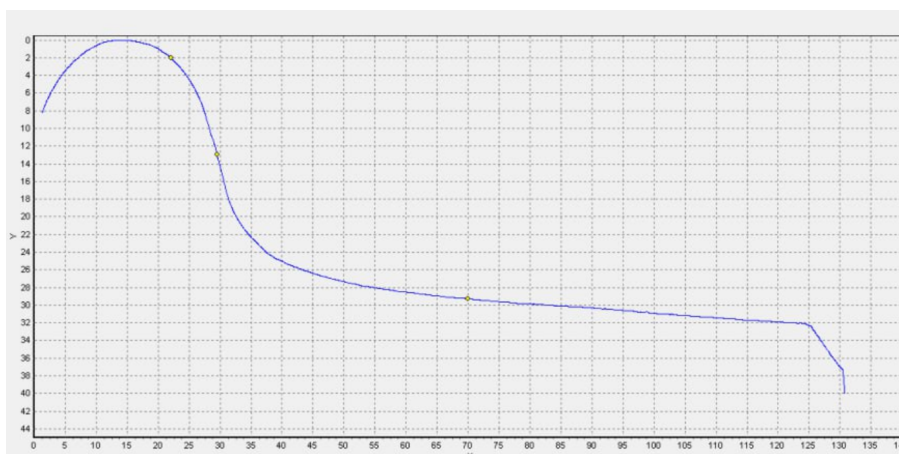
2. Провести измерения с использованием системы 3DWheel.

Необходимо измерить следующие параметры:

- Профиль колеса
- Диаметр колеса
- Ширина бандажа
- Межбандажное расстояние

Необходимо произвести замеры двух колесных пар.

Профиль колеса должен иметь разрешение не менее 0,2 мм и точность не менее $\pm 0,1$ мм. Пример профиля колеса:



Точность измерения диаметра должна быть не менее $\pm 0,3$ мм.
 Точность измерения ширины бандажа должна быть не менее $\pm 0,2$ мм.
 Точность измерения межбандажного расстояния должна быть не менее $\pm 0,3$ мм.

3. Провести измерения с помощью ручных приборов.

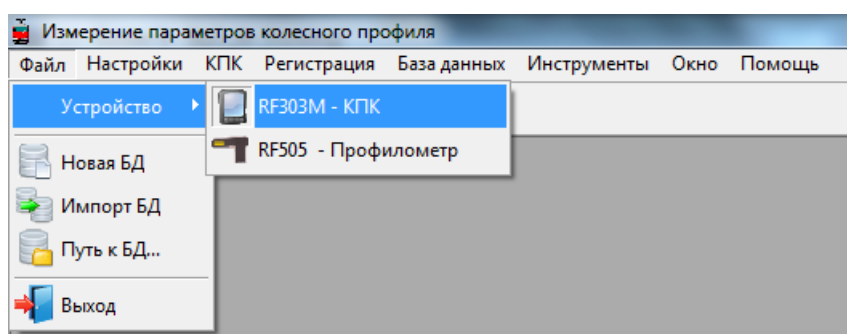
- Лазерный профилометр поверхности катания колесных пар (серия ИКП).
https://riftek.com/upload/iblock/adb/Railway_wheel_profile_gauge_IKP_Series_Model_2017_rus.pdf

https://riftek.com/upload/iblock/876/Wheel_Diameter_Measuring_Gauge_rus.pdf

- Скоба измерительная диаметров колесных пар (серия ИДК).
https://riftek.com/upload/iblock/876/Wheel_Diameter_Measuring_Gauge_rus.pdf

- Измеритель межбандажного расстояния (серия ИМП).
https://riftek.com/upload/iblock/47a/Back_to_Back_Distance_Measuring_Gauge_rus.pdf

4. Загрузить измерения с КПК. Для этого запустить программу **ikp5_DB** на ПК и выбрать устройство: **Файл > Устройство > RF303M-КПК..**

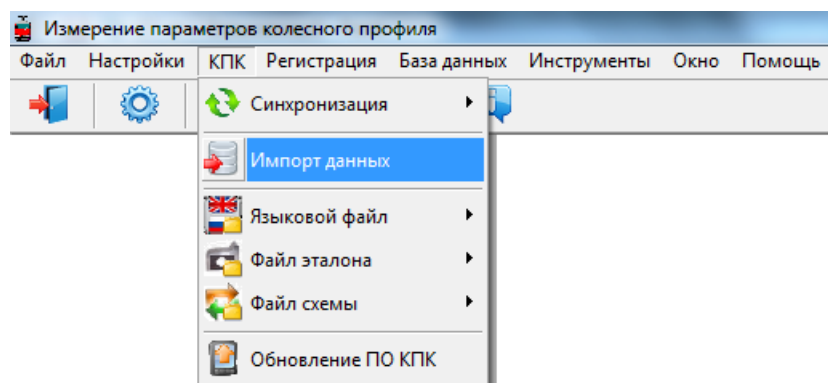


Обмен данными между ПК и КПК осуществляется путем прямого подключения КПК к USB порту ПК посредством поставляемого кабеля **РФ505.42**.

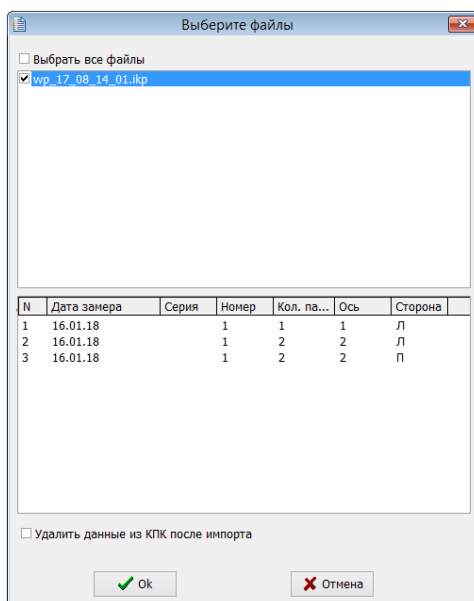
Возможны два способа синхронизации через USB кабель: ActiveSync и Mass Storage.

Синхронизация ActiveSync. Для передачи файла базы данных из КПК в ПК необходимо:

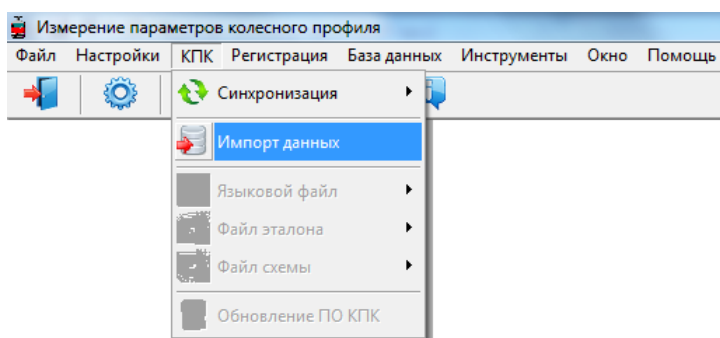
- Выбрать **КПК > Импорт данных.**



- Отметить требуемые файлы в появившемся окне и нажать **ОК.**

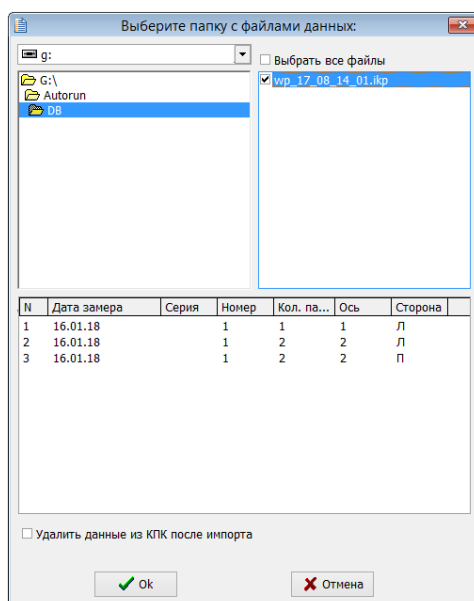


Синхронизация Mass Storage. При выборе данного способа синхронизации, КПК при соединении к ПК доступен в качестве обычного дискового накопителя. Поэтому активен только пункт меню **Импорт данных**. Перенос файлов из КПК в ПК и обратно можно произвести простым копированием.



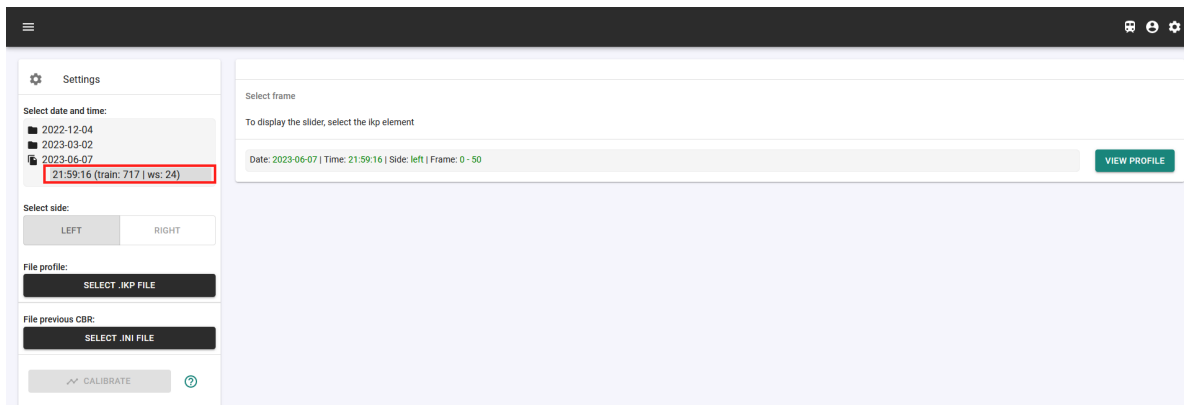
Для переноса файлов базы данных из КПК в ПК необходимо:

- Выбрать **КПК > Импорт данных**.
- Указать путь к базе данных на КПК (по умолчанию **SDMMC\Autorun\DB**).



- Отметить требуемые файлы в появившемся окне и нажать **ОК**.

5. Выбрать измерения, полученные системой 3DWheel.

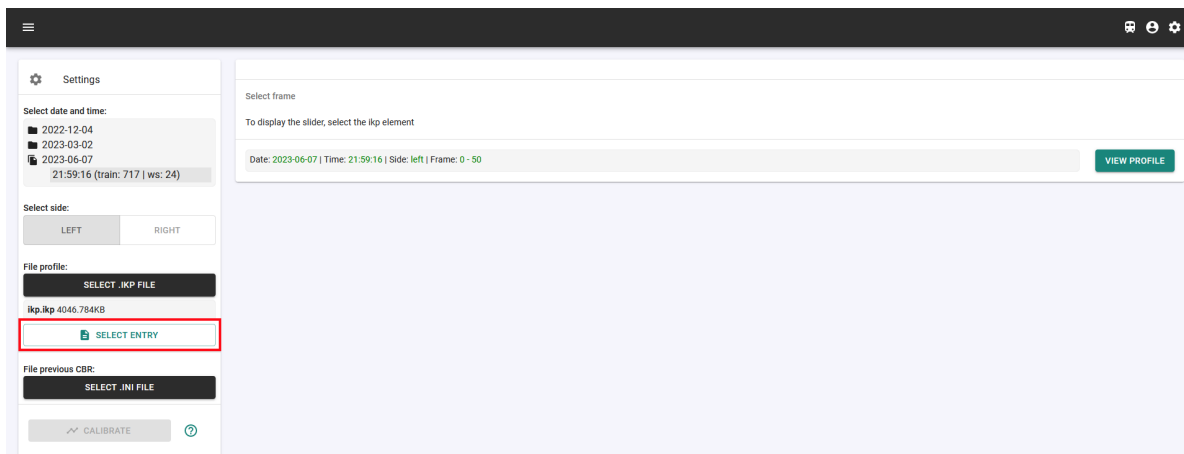


36

6. Загрузить файл с измерениями, полученными с помощью ручных приборов. Для этого нажать кнопку **SELECT .IKP FILE** и в появившемся окне выбрать файл (*.ikp). Название выбранного файла отобразится на панели.

7. Выбрать какая сторона измерительной системы будет калиброваться - левая или правая (**LEFT / RIGHT**).

8. Нажать кнопку **SELECT ENTRY**.



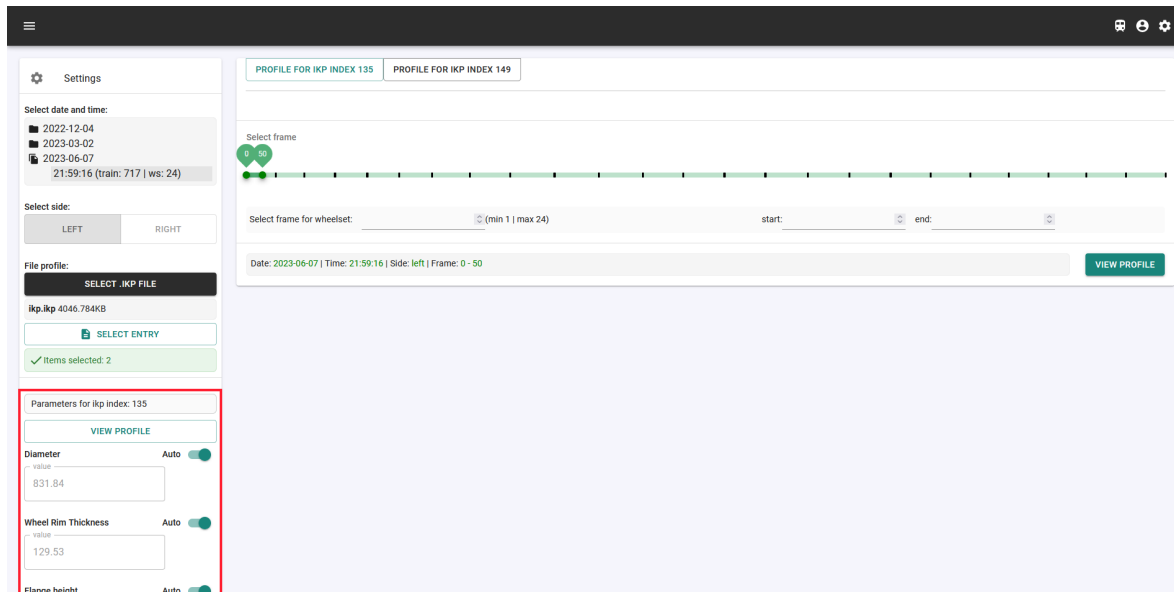
Отобразится список измерений из загруженного файла (*.ikp). Необходимо выбрать из списка два колеса с максимальной разницей диаметров.

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо выбирать левые колеса при калибровке левой стороны и правые колеса при калибровке правой стороны.

Index	Date/Time	Series	Number	Axle	Side	D	sH	L	
135	2023-02-21 12:30:26	717	2	4	Left	831.84	28.82	129.53	UNSELECT
136	2023-02-21 12:31:01	717	3	1	Right	838.52	28.6	129.69	SELECT
137	2023-02-21 12:31:35	717	3	1	Left	837.57	28.74	129.81	SELECT
138	2023-02-21 12:32:18	717	3	2	Right	837.06	28.68	129.66	SELECT
139	2023-02-21 12:32:55	717	3	2	Left	836.85	28.61	129.53	SELECT
140	2023-02-21 12:33:36	717	3	3	Right	839.11	28.57	129.78	SELECT
141	2023-02-21 12:33:59	717	3	3	Left	838.5	28.82	129.81	SELECT
142	2023-02-21 12:34:48	717	3	4	Right	839.01	28.84	129.5	SELECT
143	2023-02-21 12:35:07	717	3	4	Left	838.33	28.94	129.53	SELECT
144	2023-02-21 12:35:43	717	4	1	Right	837.28	28.58	129.5	SELECT
145	2023-02-21 12:36:06	717	4	1	Left	836.23	28.83	129.66	SELECT
146	2023-02-21 12:36:34	717	4	2	Right	837.13	28.61	129.47	SELECT
147	2023-02-21 12:36:58	717	4	2	Left	836.54	28.73	129.47	SELECT
148	2023-02-21 12:37:50	717	4	3	Right	840.2	28.71	129.66	SELECT
149	2023-02-21 12:38:18	717	4	3	Left	839.72	28.62	129.69	UNSELECT
150	2023-02-21 12:38:49	717	4	4	Right	838.94	28.74	129.72	SELECT
151	2023-02-21 12:39:13	717	4	4	Left	838.24	28.68	129.5	SELECT

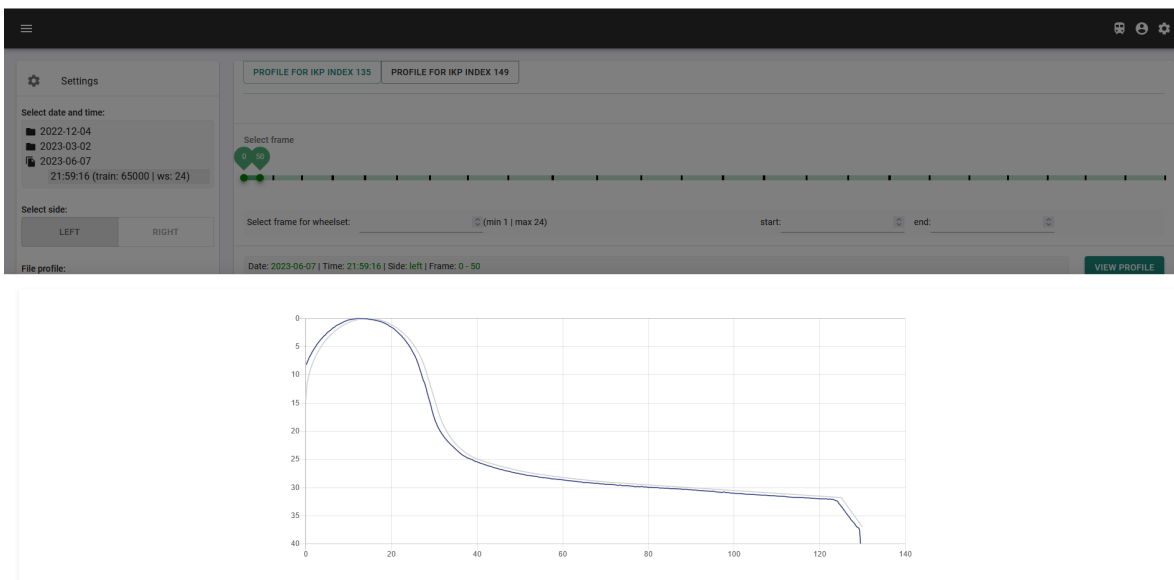
Для выхода из окна выбора колес необходимо вернуться к началу списка и нажать кнопку **CLOSE**.

Параметры выбранных колес отобразятся на панели слева.



Если какое-либо значение отсутствует или некорректно, можно выключить опцию **Auto** и ввести значение вручную.

Просмотреть профиль колеса можно, нажав кнопку **VIEW PROFILE** на панели слева.

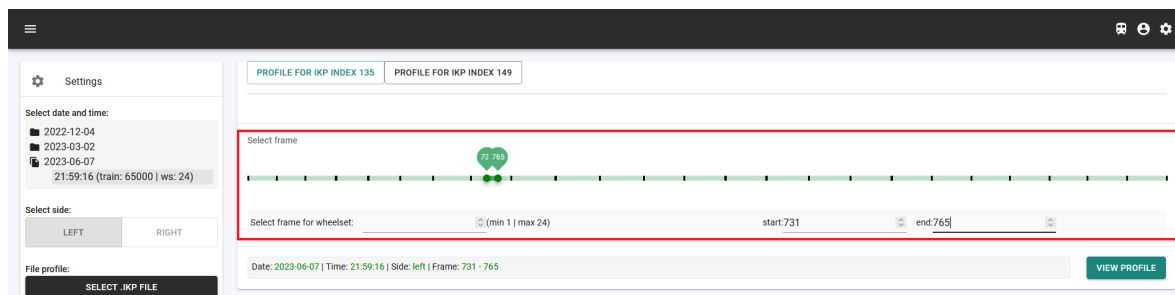


9. Для каждого из двух профилей из файла *.ikp выбрать соответствующий профиль из измерений 3DWheel. Для этого:

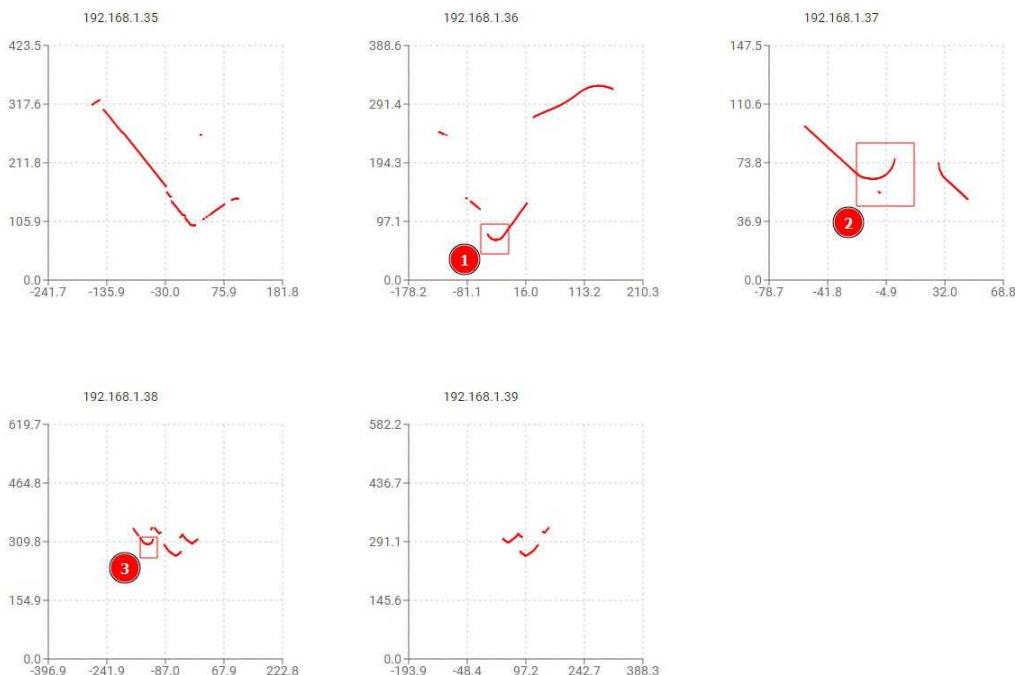
- Выбрать профиль колеса из файла *.ikp:



- Выбрать соответствующий ему профиль из измерений 3DWheel.

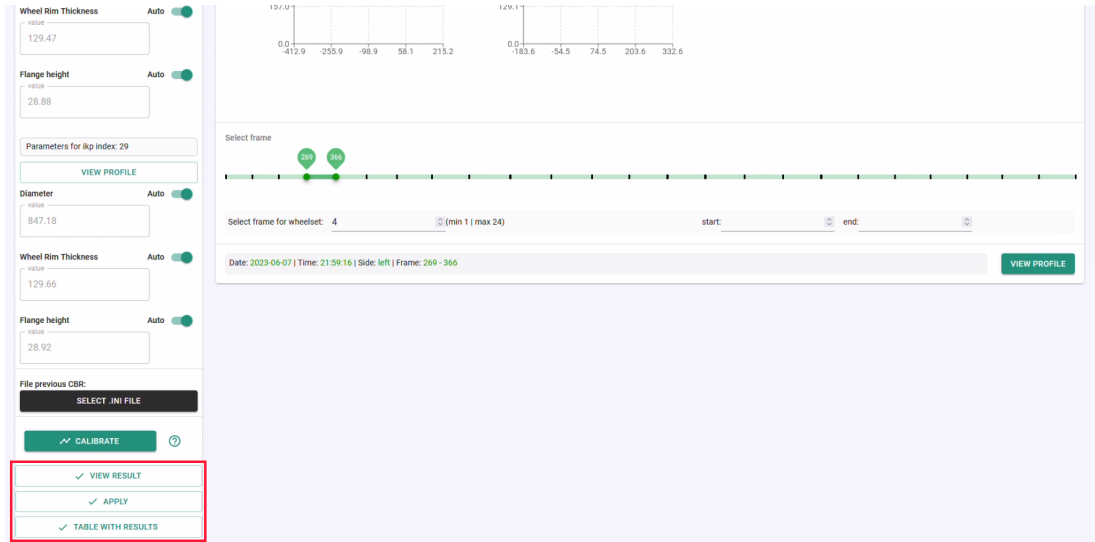


Нужные профили можно выбрать на шкале с помощью ползунков, либо ввести значения в поля под шкалой. При выборе границ колеса (**start/end**) должен быть виден гребень колеса (на скриншоте ниже обозначен цифрами 1, 2 и 3).

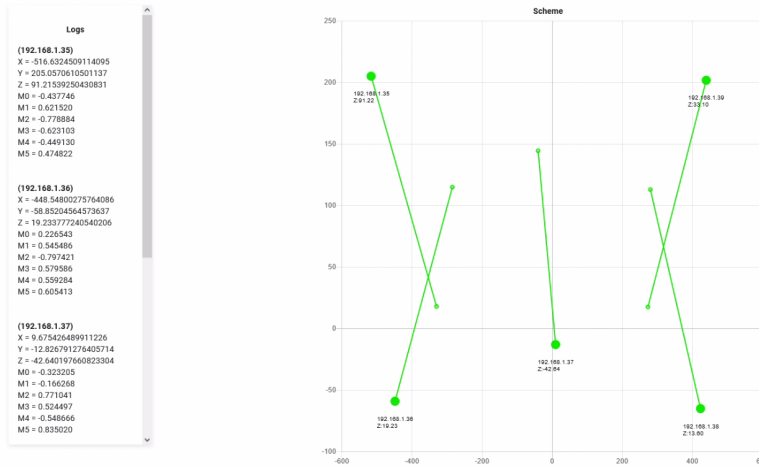


Для просмотра профиля колеса необходимо нажать кнопку **VIEW PROFILE** в правой части окна.

10. Нажать кнопку **CALIBRATE**. После завершения калибровки на левой панели появятся новые кнопки:



Для просмотра результатов калибровки нажать кнопку **VIEW RESULT**.



Для сравнения результатов нажать кнопку **TABLE WITH RESULTS**.



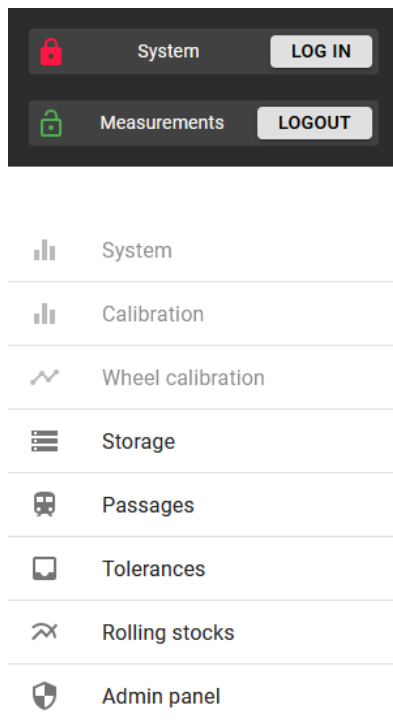
First wheel				
	Previous	Current	Manual	Difference
Diameter	-	847.28	847.18	0.1
Wheel Rim Thickness	-	129.76	129.66	0.1
Flange height	-	28.82	28.92	0.1

Second wheel				
	Previous	Current	Manual	Difference
Diameter	-	847.28	847.18	0.1
Wheel Rim Thickness	-	129.76	129.66	0.1
Flange height	-	28.82	28.92	0.1

- Нажать кнопку **APPLY**, чтобы применить результаты калибровки.
- Повторить шаги 7-11 для другой стороны измерительной системы.

9.3. Авторизация "Measurements"

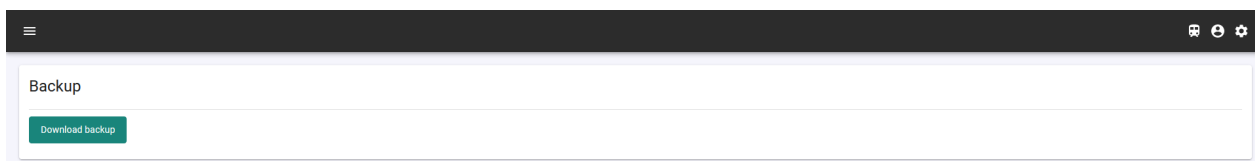
Вид веб-интерфейса после авторизации:

**40**

После авторизации "Measurements", пользователю доступны следующие пункты меню:

1. Storage
2. Passages
3. Tolerances
4. Rolling stocks
5. Admin panel (если у пользователя есть доступ)

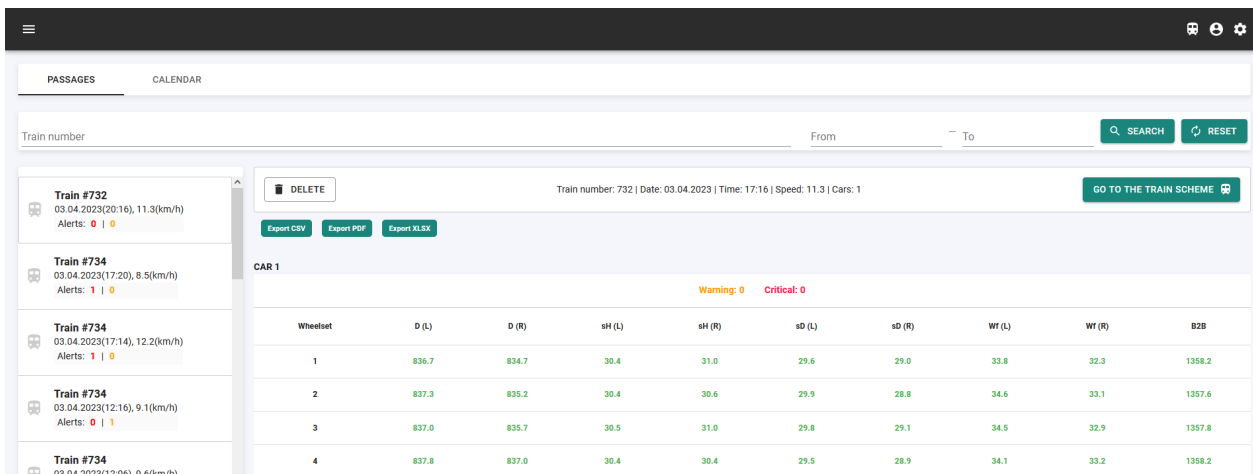
9.3.1. Страница "Storage"



На данной странице расположена кнопка **Download backup**, предназначенная для скачивания архива с измерениями.

9.3.2. Страница "Passages"

Страница **Passages** содержит две вкладки: **Passages** и **Calendar**.
Вкладка **Passages**:



The screenshot displays the 'Passages' interface. On the left, a list of train passages is shown, including Train #732, Train #734, and others, with their respective dates, times, and speeds. On the right, a detailed view for Train #732 is shown, including a table of wheelset measurements for CAR 1. The table has the following structure:

Wheelset	D (L)	D (R)	sH (L)	sH (R)	sD (L)	sD (R)	Wf (L)	Wf (R)	B2B
1	836.7	834.7	30.4	31.0	29.6	29.0	33.8	32.3	1358.2
2	837.3	835.2	30.4	30.6	29.9	28.8	34.6	33.1	1357.6
3	837.0	835.7	30.5	31.0	29.8	29.1	34.5	32.9	1357.8
4	837.8	837.0	30.4	30.4	29.5	28.9	34.1	33.2	1358.2

В левой части страницы расположен список проездов, в правой – таблица с результатами измерения.

Для просмотра результатов измерения необходимо выбрать поезд на панели слева. Если ввести в строке поиска номер поезда и нажать кнопку **SEARCH**, то на панели будут отображаться проезды только данного поезда. Для сброса фильтра нажать кнопку **RESET**.

Результаты измерения выделяются цветом в зависимости от соответствия установленным допускам:

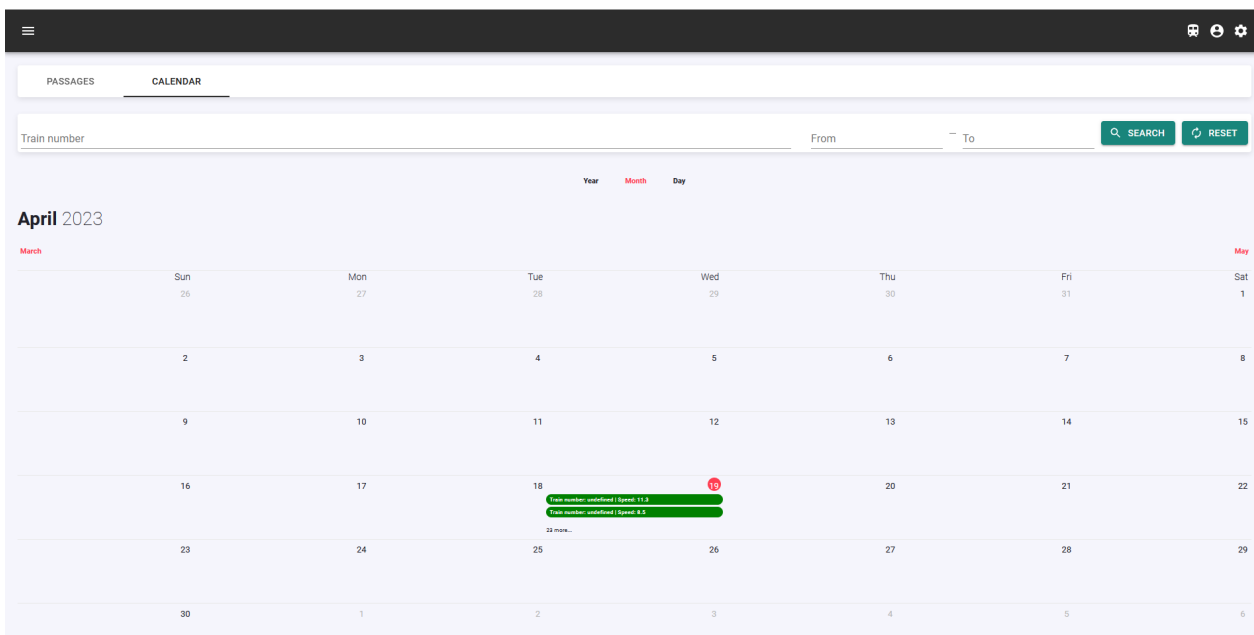
- **Зеленый** – соответствие установленным допускам.
- **Оранжевый** – приближение к критическим значениям.
- **Красный** – выход за пределы установленных допусков.

Результаты измерения могут быть экспортированы в трех форматах: CSV, PDF, XLSX. Для экспорта в нужном формате необходимо нажать соответствующую кнопку.

Пользователь с правами администратора может удалять проезды из списка (кнопка **DELETE**).

Для перехода к схеме поезда нажать кнопку **GO TO THE TRAIN SCHEME** (описание приведено в пар. [9.3.4](#)).

Вкладка **Calendar**:

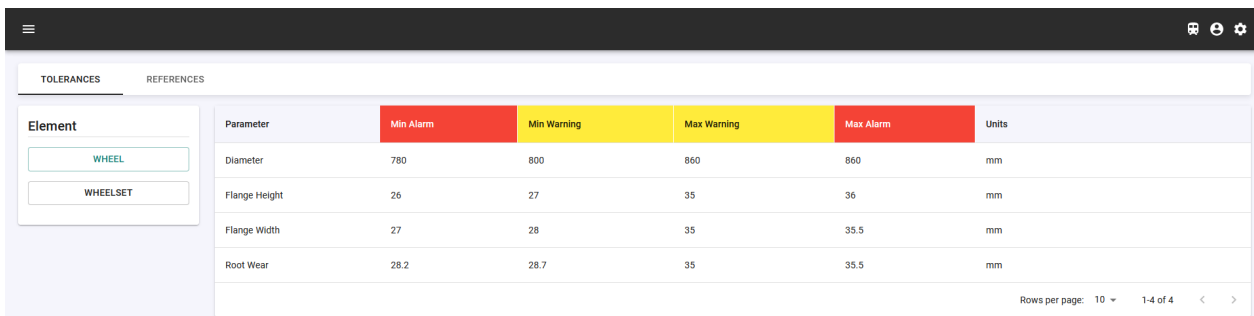


С помощью этого календаря можно просматривать проезды на определенную дату.

9.3.3. Страница "Tolerances"

Страница содержит две вкладки: **Tolerances** и **References** (в настоящее время не используется).

Вкладка **Tolerances**:

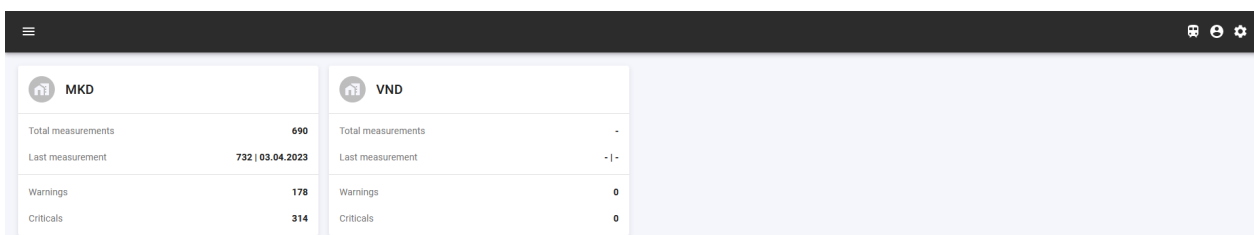


На данной вкладке отображаются установленные допуски для колеса и колесной пары.

Допуски задаются и редактируются на странице **Admin panel** (см. пар. [9.3.5.4](#)).

9.3.4. Страница "Rolling stocks"

Чтобы выбрать депо, необходимо нажать на панели с его названием:



После нажатия откроется список поездов, принадлежащих данному депо. Для перехода к схеме поезда необходимо нажать на номере поезда в списке.

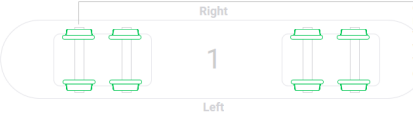
Number	Total	Last	warning	critical
708	26	03.04.2023(00:31)	0	0
709	18	02.04.2023(00:40)	0	0
710	23	27.03.2023(23:33)	0	96
711	21	29.03.2023(21:42)	0	288
712	18	01.04.2023(23:36)	10	0
713	25	02.04.2023(00:59)	1	198
714	23	03.04.2023(00:13)	4	96
715	21	01.04.2023(21:25)	0	0
716	26	03.04.2023(01:04)	35	24
717	32	02.04.2023(21:30)	4	17

Rows per page: 10 1-10 of 34

Схема поезда:

Number: N708

Select car: 1 2 3 4 5 6



Car index: 1
Bogie index: 1
Wheelset index: 1
Wheel side: Right
Warning parameters: -
Critical parameters: -

MEASUREMENTS HISTORY PROFILE

Wheelset	D (L)	D (R)	sH (L)	sH (R)	sD (L)	sD (R)	Wf (L)	Wf (R)	82B
1	837.7	834.4	29.6	30.0	29.4	28.7	34.0	32.6	1357.7
2	838.5	836.1	29.6	29.9	29.4	29.1	34.3	33.6	1358.4
3	837.7	836.3	29.5	29.8	29.5	29.3	34.3	33.5	1358.4
4	837.9	835.6	29.6	29.9	29.3	29.3	34.1	33.9	1358.6

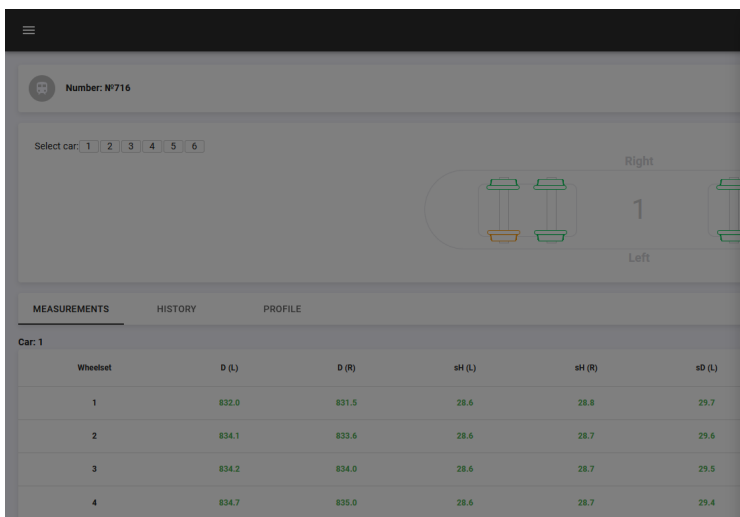
Данная панель содержит три вкладки: **Measurements**, **History**, **Profile**.

На вкладке **Measurements** (показана выше) отображаются измеренные параметры колесных пар выбранного вагона. При наведении курсора на значение появляется всплывающая подсказка с допусками для данного параметра и текущим измеренным значением:

Wheelset	D (L)	D (R)
1	837.7	834.4
2	838.5	836.1
3	837.7	836.3
4	837.9	835.6

Min: 780
 Max: 860
 Min warning: 800
 Max warning: 860
 Current: 837.70

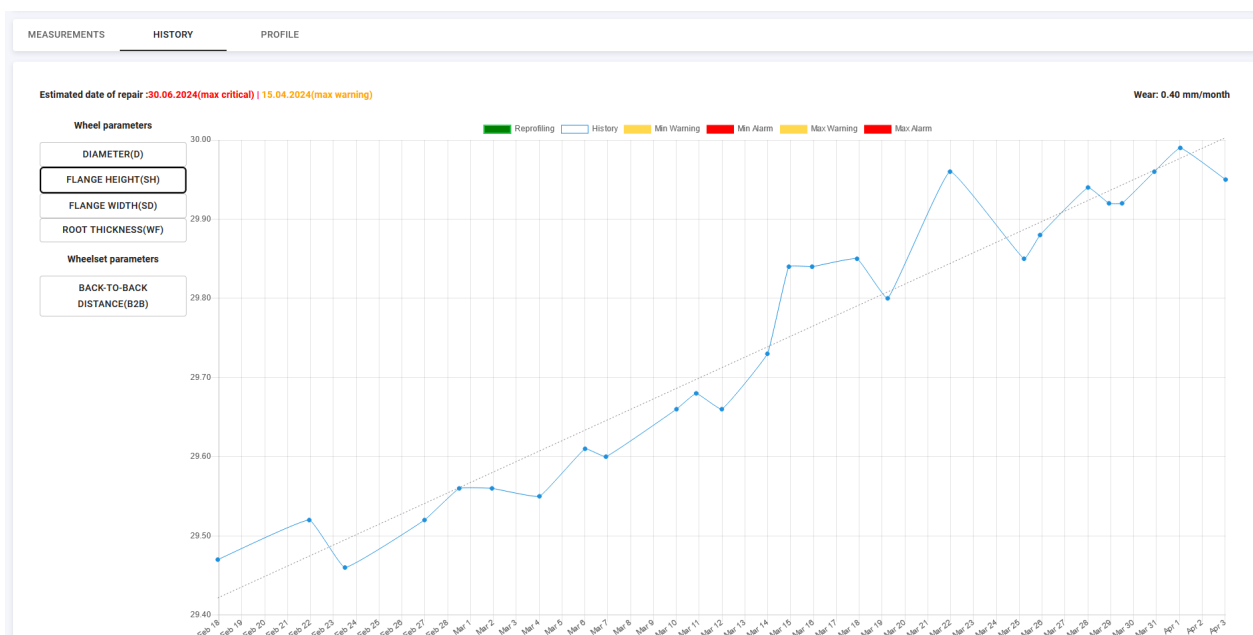
Если в результатах измерения присутствуют значения, близкие к критическим или выходящие за пределы допусков (показаны оранжевым и красным цветом соответственно), то можно нажать кнопку **DIFFERENCE** и посмотреть величину отклонения в миллиметрах.



Root Wear 0 1

Value	Difference	car/bogie/ws/side
35.025	+0.02	1/1/1/LEFT

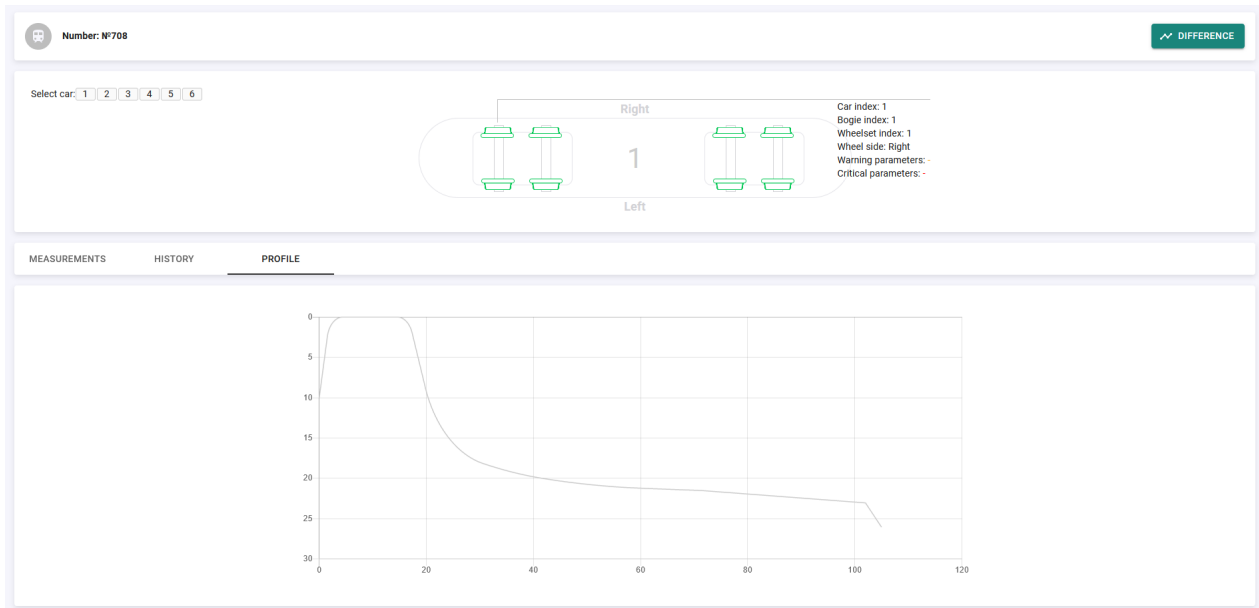
На вкладке **History** графически представлены измеряемые параметры за весь период наблюдений. Для просмотра необходимо выбрать колесо на схеме поезда и интересующий параметр на панели слева.



Слева от графика отображаются предполагаемые даты ремонта (**Estimated date of repair**). Оранжевым цветом показана дата, когда параметр предположительно приблизится к критическим значениям, а красным – когда выйдет за пределы установленных допусков.

Справа от графика показана рассчитанная скорость износа (**Wear**) в миллиметрах за месяц.

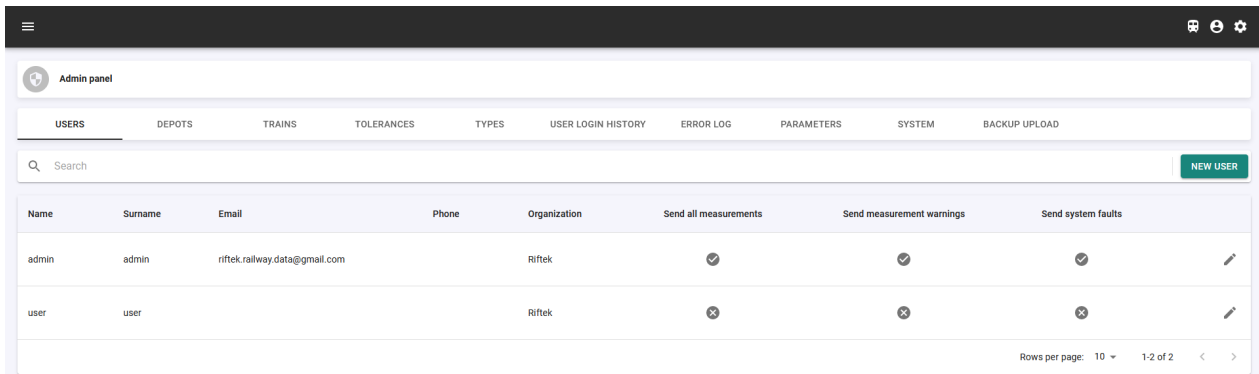
На вкладке **Profile** отображается профиль выбранного на схеме колеса:



45

9.3.5. Страница "Admin panel"

9.3.5.1. Вкладка "USERS"



Admin panel

USERS DEPOTS TRAINS TOLERANCES TYPES USER LOGIN HISTORY ERROR LOG PARAMETERS SYSTEM BACKUP UPLOAD

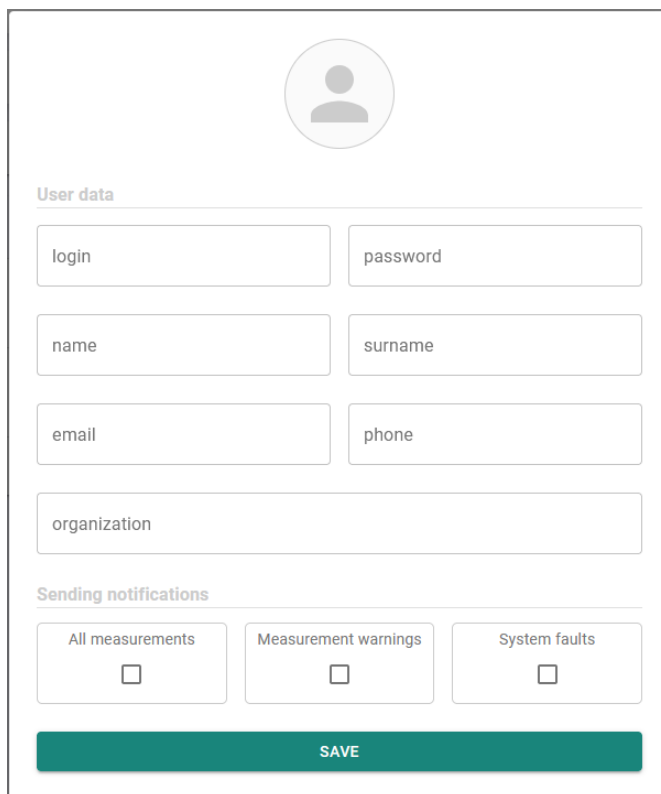
Search

NEW USER

Name	Surname	Email	Phone	Organization	Send all measurements	Send measurement warnings	Send system faults
admin	admin	riftek.railway.data@gmail.com		Riftek	☑	☑	☑
user	user			Riftek	☒	☒	☒


Rows per page: 10 1-2 of 2

Данная вкладка содержит список пользователей.
 Чтобы создать профиль нового пользователя, нажмите кнопку **NEW USER**.

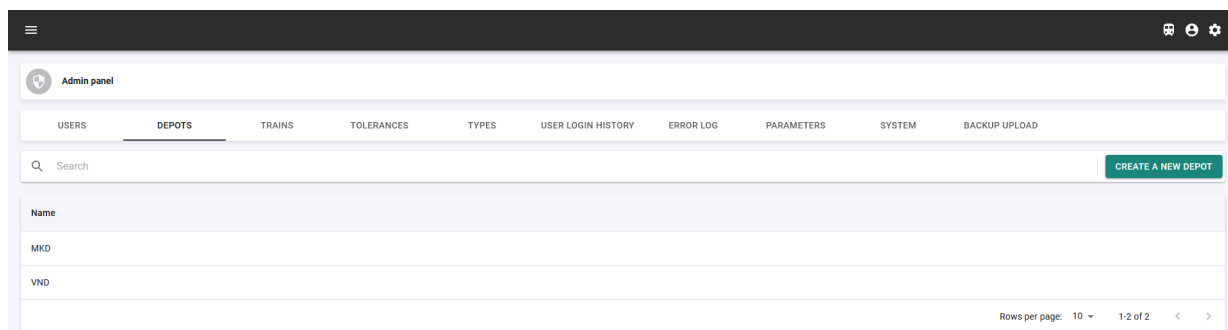


The form is titled "User data" and contains several input fields: "login", "password", "name", "surname", "email", "phone", and "organization". Below these fields is a section titled "Sending notifications" with three checkboxes: "All measurements", "Measurement warnings", and "System faults". A green "SAVE" button is located at the bottom of the form.

Введите данные нового пользователя, выберите варианты оповещений (описание в пар. [9.6](#)) и нажмите **SAVE**.

Для редактирования профиля пользователя нажать , внести изменения и нажать **SAVE**.

9.3.5.2. Вкладка "DEPOTS"

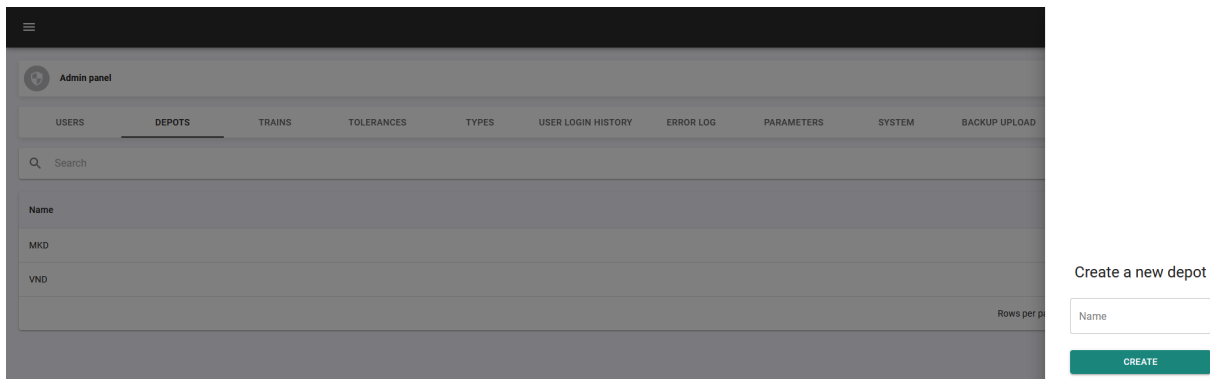


The screenshot shows the "Admin panel" with the "DEPOTS" tab selected. The panel includes a search bar, a "CREATE A NEW DEPOT" button, and a table with columns for "Name", "MKD", and "VND". The table currently shows one row. At the bottom right, it indicates "Rows per page: 10" and "1-2 of 2".

Вкладка **DEPOTS** содержит список депо.

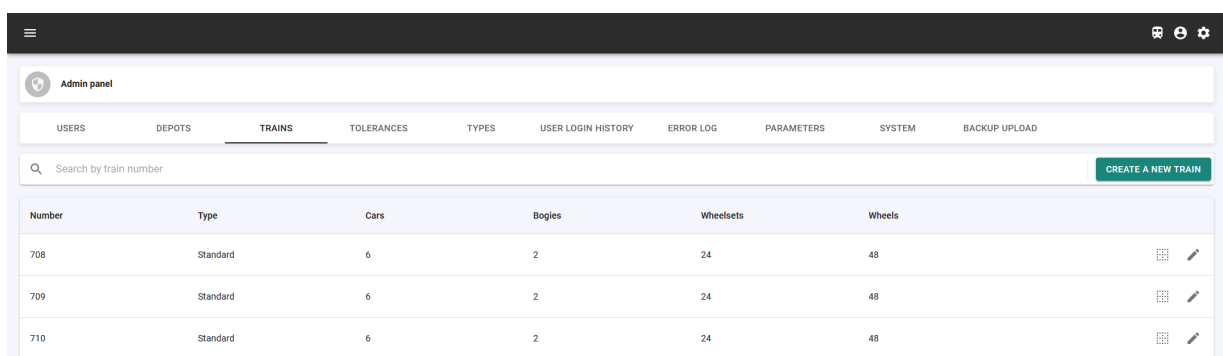
Для поиска нужного депо необходимо ввести его название в строке поиска (**Search**).

Для создания нового депо нажать кнопку **CREATE A NEW DEPOT**.



Далее ввести название депо и нажать кнопку **CREATE**.

9.3.5.3. Вкладка "TRAINS"

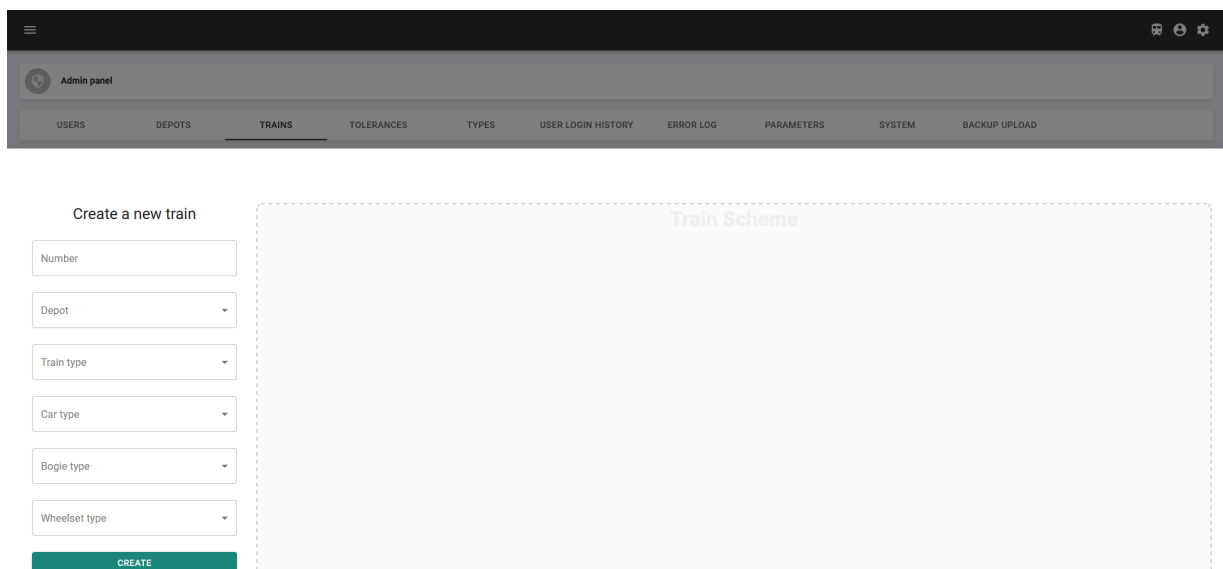


Вкладка **TRAINS** содержит список поездов.


Для поиска нужного поезда необходимо ввести его номер в строке поиска (**Search**).

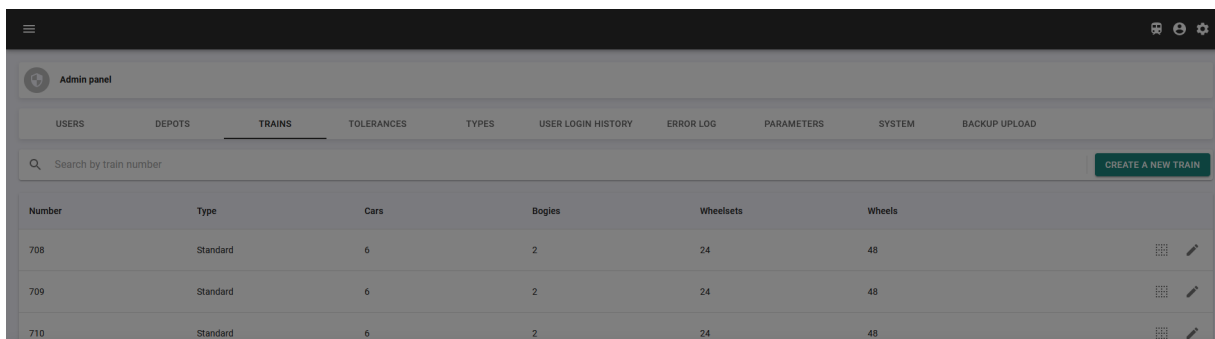
Для редактирования поезда нажать .

Для создания нового поезда нажать **CREATE A NEW TRAIN**.

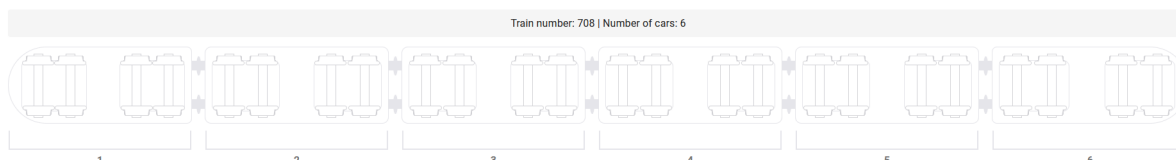


Указать параметры поезда и нажать **CREATE**.

При нажатии  открывается схема поезда:

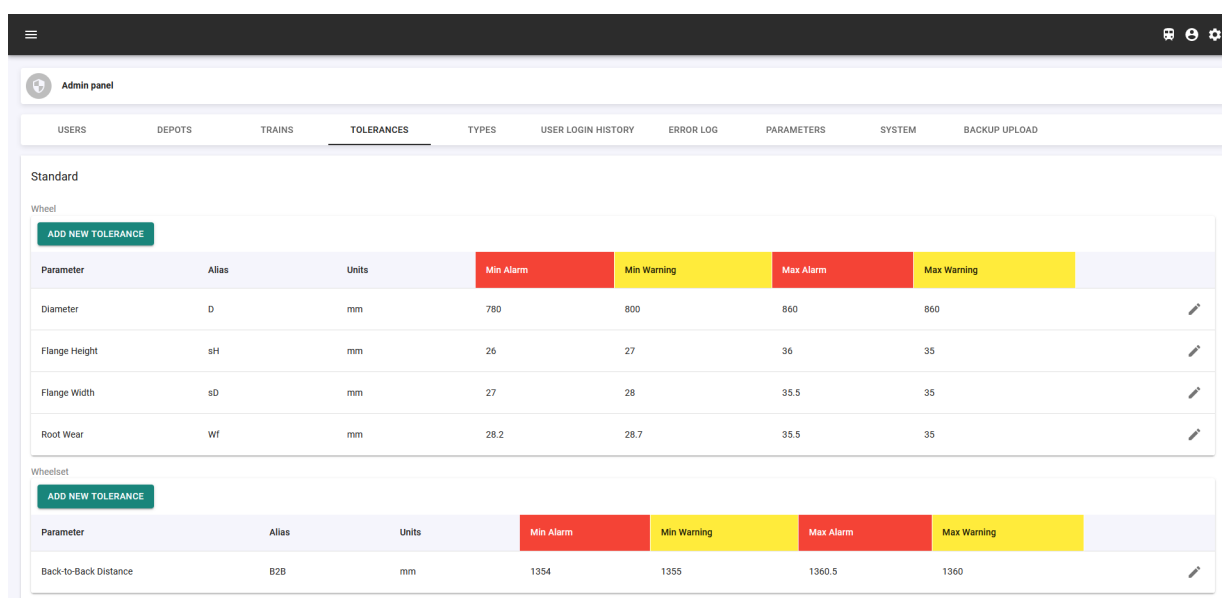


Number	Type	Cars	Bogies	Wheelsets	Wheels
708	Standard	6	2	24	48
709	Standard	6	2	24	48
710	Standard	6	2	24	48



48


9.3.5.4. Вкладка "TOLERANCES"



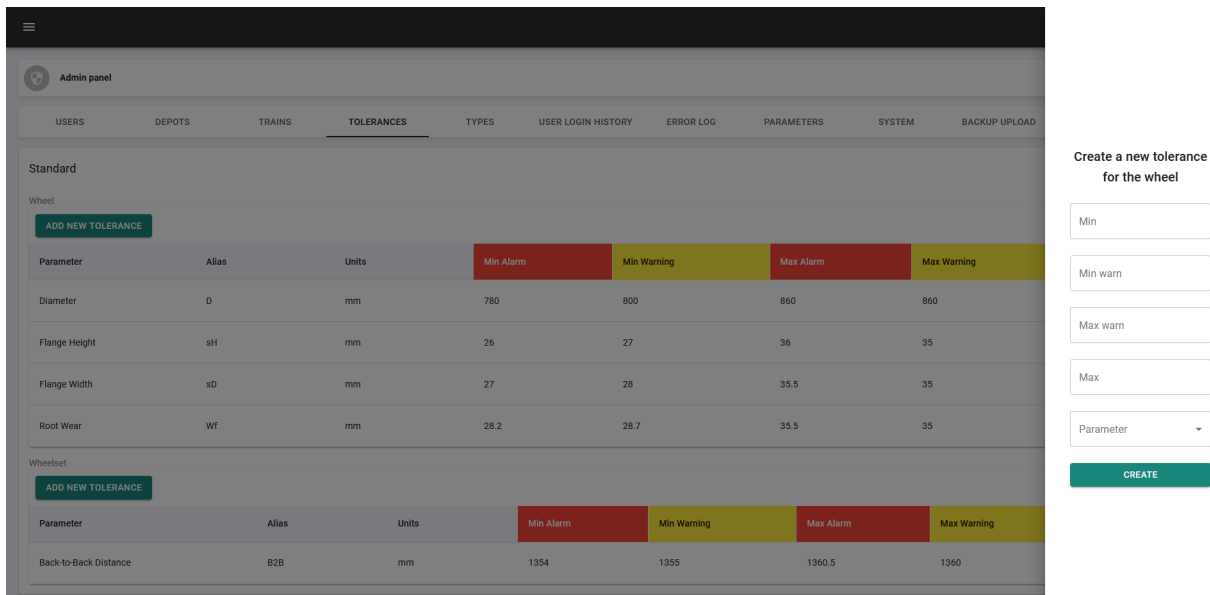
Standard						
Wheel						
Parameter	Alias	Units	Min Alarm	Min Warning	Max Alarm	Max Warning
Diameter	D	mm	780	800	860	860
Flange Height	sH	mm	26	27	36	35
Flange Width	sD	mm	27	28	35.5	35
Root Wear	Wf	mm	28.2	28.7	35.5	35

Wheelset						
Parameter	Alias	Units	Min Alarm	Min Warning	Max Alarm	Max Warning
Back-to-Back Distance	B2B	mm	1354	1355	1360.5	1360

Вкладка **TOLERANCES** предназначена для добавления и редактирования допусков.

Для редактирования допусков нажать  .

Для добавления новых допусков нажать **ADD NEW TOLERANCE**.

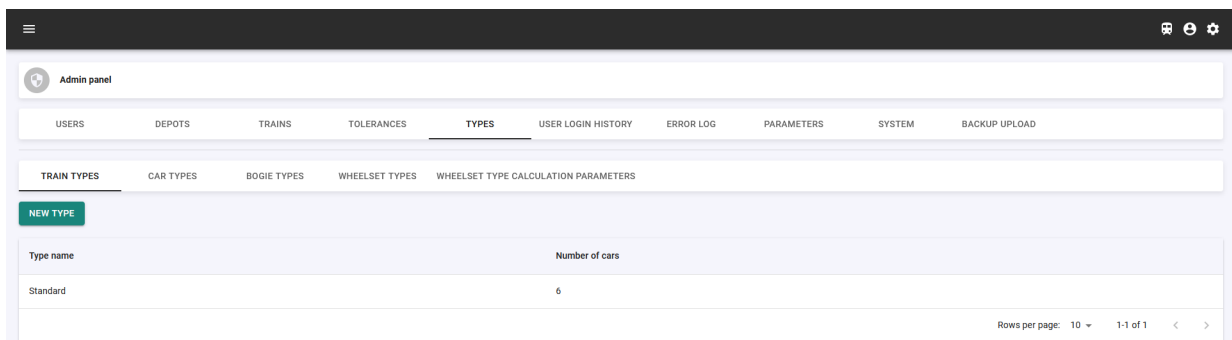


Далее необходимо ввести значения, выбрать параметр из выпадающего списка и нажать кнопку **CREATE**.

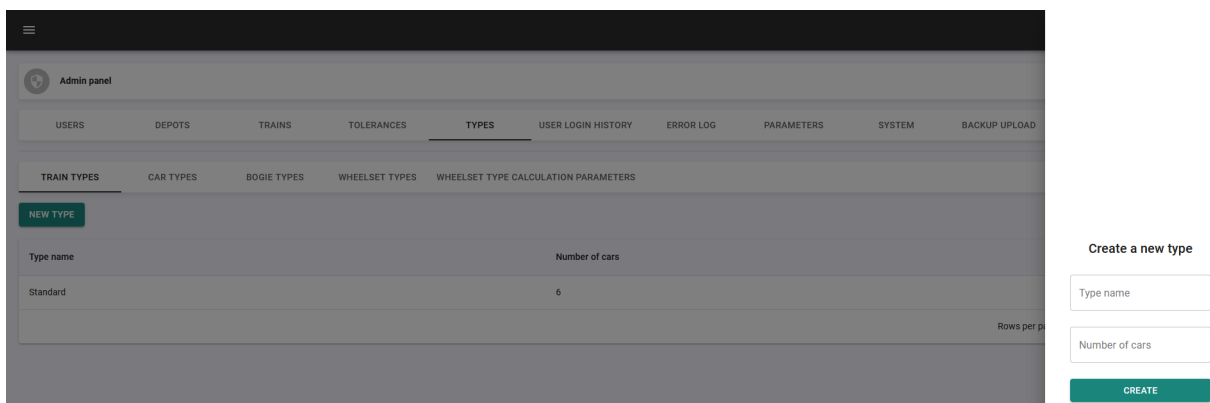
9.3.5.5. Вкладка "TYPES"

9.3.5.5.1. Вкладка "Train types"

На данной вкладке содержится список типов поездов.



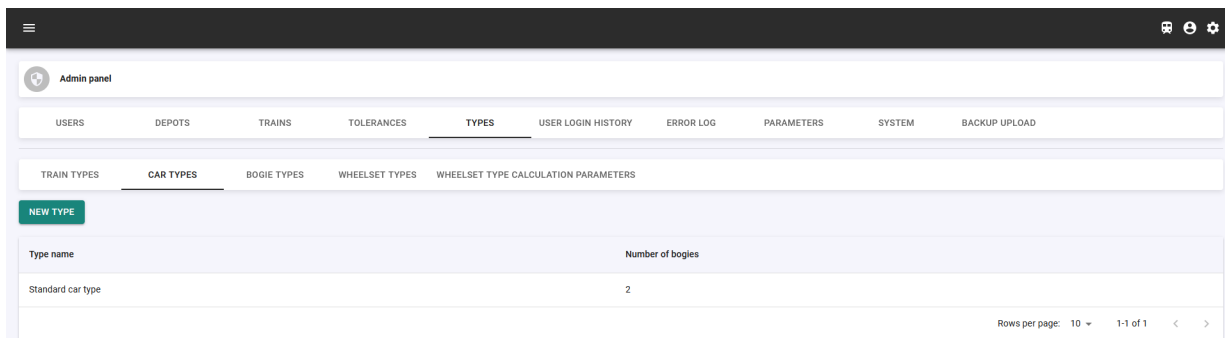
Для добавления нового типа поезда нажать кнопку **NEW TYPE**.



Далее ввести название типа поезда, количество вагонов и нажать кнопку **CREATE**.

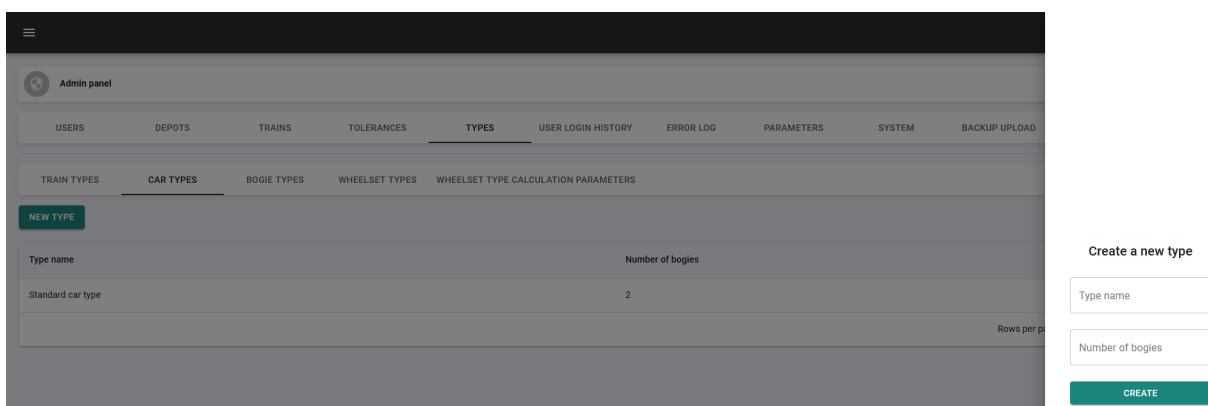
9.3.5.5.2. Вкладка "Car types"

На данной вкладке содержится список типов вагонов.



Type name	Number of bogies
Standard car type	2

Для добавления нового типа вагона нажать кнопку **NEW TYPE**.



Create a new type

Type name

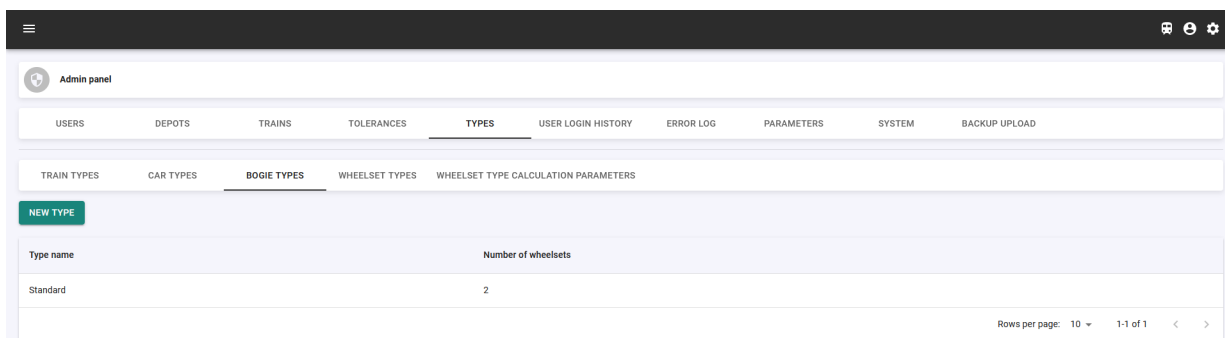
Number of bogies

CREATE

Далее ввести название типа вагона, количество тележек и нажать кнопку **CREATE**.

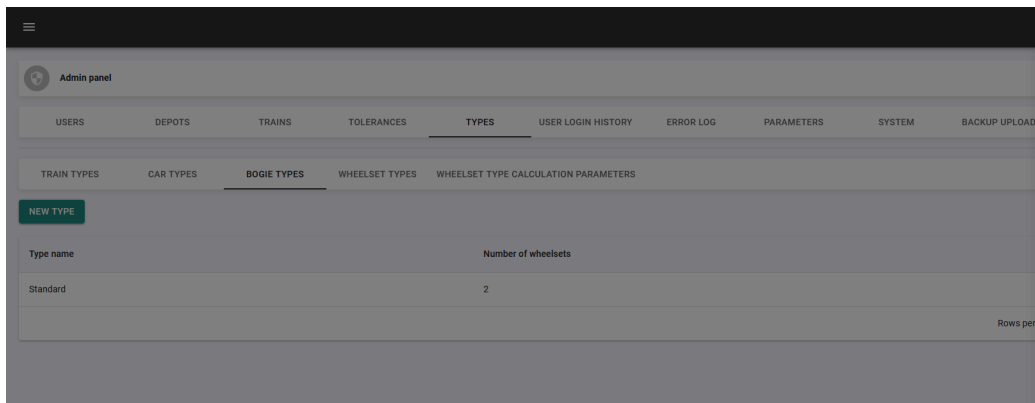
9.3.5.5.3. Вкладка "Bogie types"

На данной вкладке содержится список типов тележек.



Type name	Number of wheelsets
Standard	2

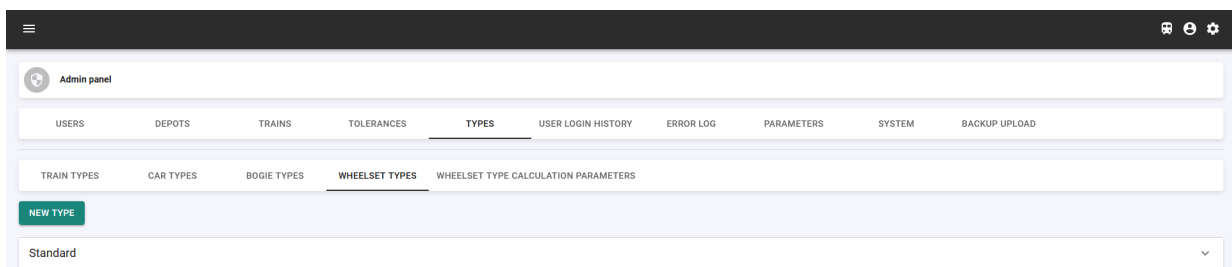
Для добавления нового типа тележки нажать кнопку **NEW TYPE**.



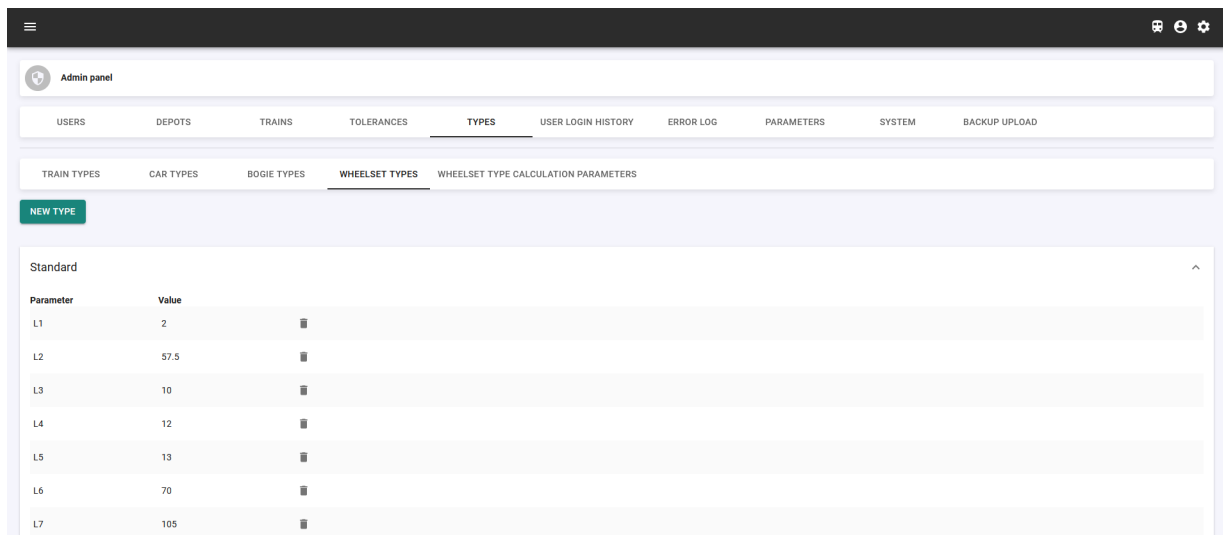
Далее ввести название типа тележки, количество колесных пар и нажать кнопку **CREATE**.


9.3.5.5.4. Вкладка "Wheelset types"

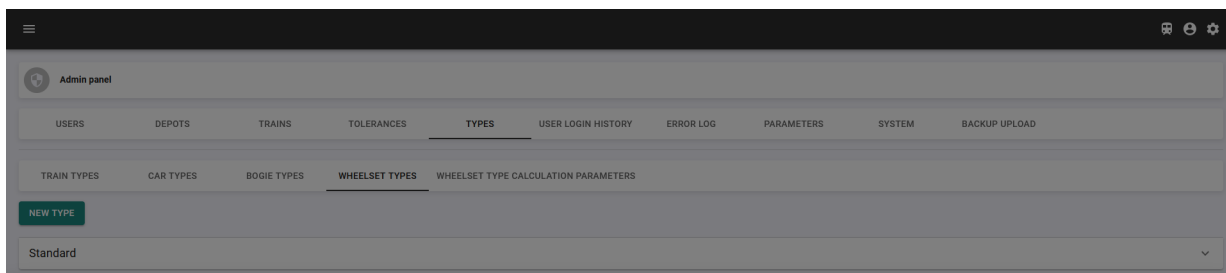
На данной вкладке содержится список типов колесных пар.



Для просмотра параметров колесной пары нажать **∨**.



Для удаления параметра из списка нажать .
Для добавления нового типа колесной пары нажать кнопку **NEW TYPE**.



Create wheelset type

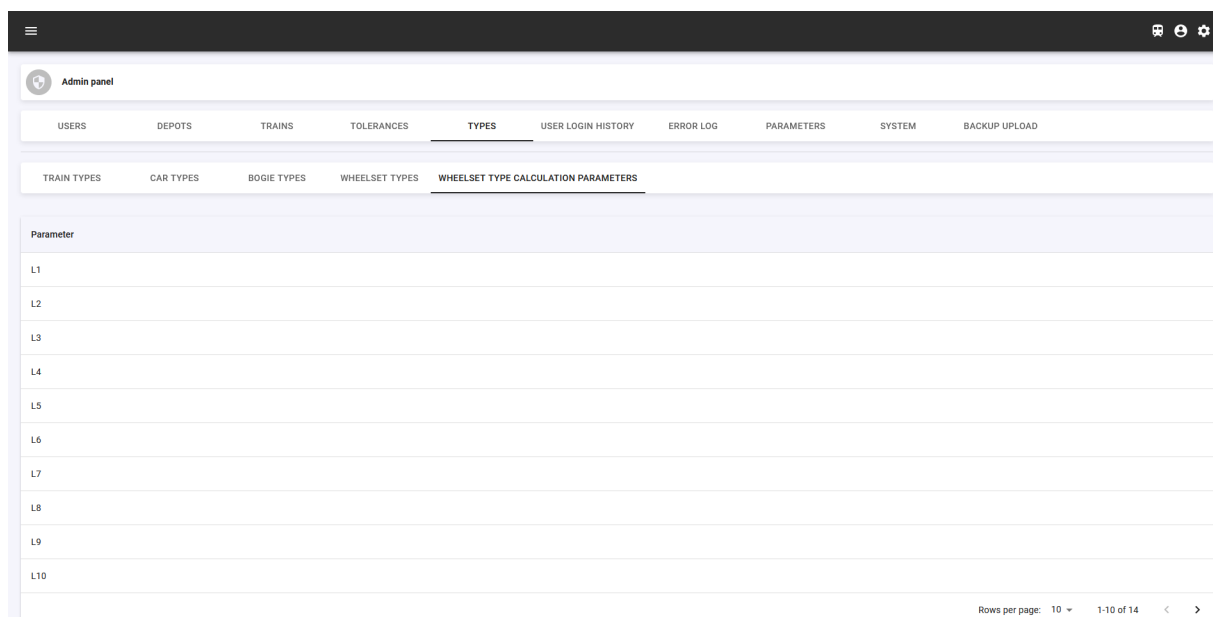
- 1 Type name for wheelset

BACK NEXT
- 2 Selection of parameters for calculating the type for the wheelset
- 3 Preview

Далее ввести название, параметры и нажать кнопку **CREATE**.

9.3.5.5. Вкладка "Wheelset type calculation parameters"

Данная вкладка содержит список параметров колесной пары.



9.3.5.6. Вкладка "USER LOGIN HISTORY"

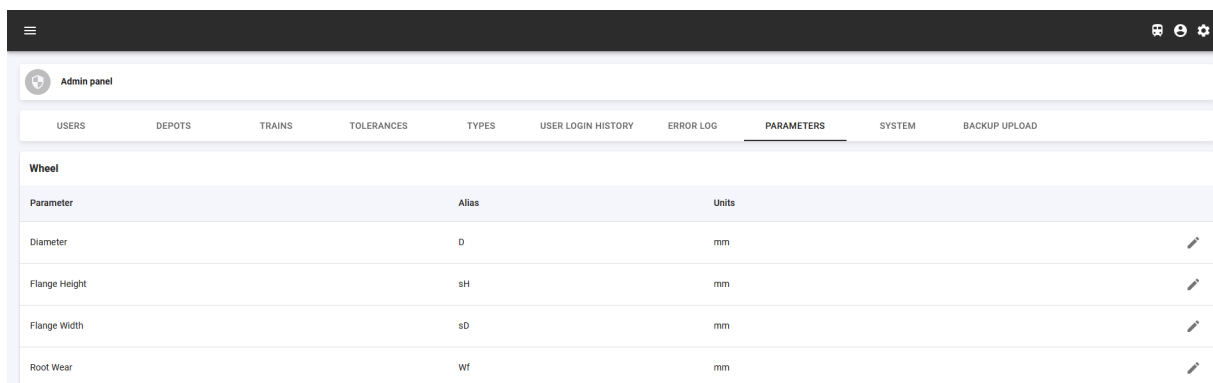
На данной вкладке отображается история авторизации пользователей.

9.3.5.7. Вкладка "ERROR LOG"

На данной вкладке отображается лог ошибок, возникающих в процессе измерения (например, если номер поезда отсутствует в базе данных).

9.3.5.8. Вкладка "PARAMETERS"

Данная вкладка содержит список измеряемых параметров колеса и колесной пары.



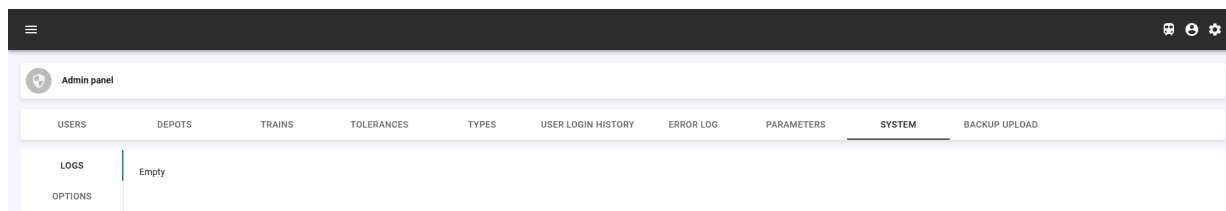
Parameter	Alias	Units	
Diameter	D	mm	
Flange Height	sH	mm	
Flange Width	sD	mm	
Root Wear	Wf	mm	

Для изменения краткого обозначения параметра (**Alias**) нажать

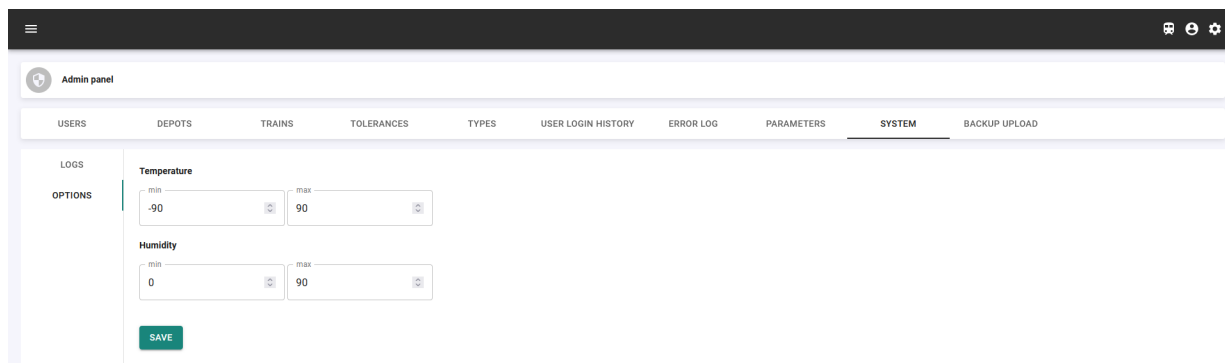
9.3.5.9. Вкладка "SYSTEM"

Для контроля состояния лазерных сканеров в измерительной системе предусмотрено автоматическое оповещение при превышении температуры внутри датчика и его разгерметизации.

На вкладке **LOGS** фиксируются случаи превышения предельных значений температуры и влажности воздуха.



На вкладке **OPTIONS** устанавливаются максимальные и минимальные значения температуры (**Temperature**) и влажности воздуха (**Humidity**). При выходе за указанные предельные значения автоматически посылается оповещение.



Temperature

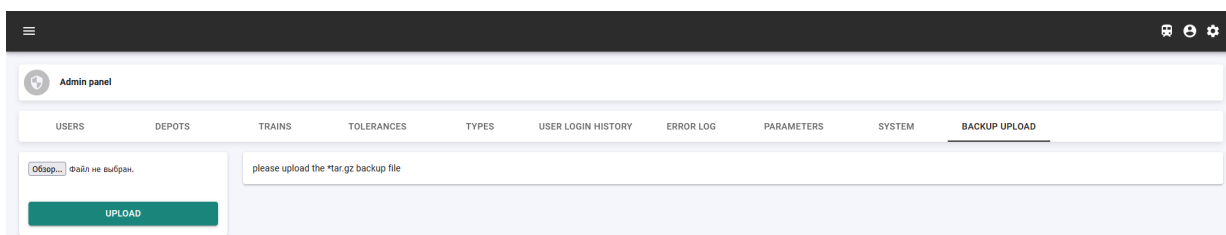
min: -90 max: 90

Humidity

min: 0 max: 90


Для сохранения установленных значений нажать **SAVE**.

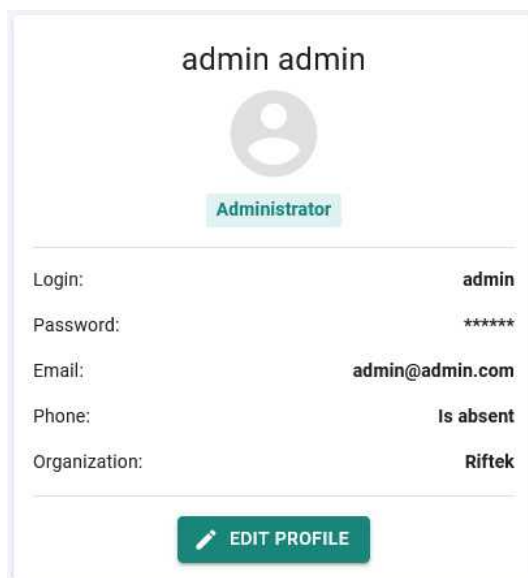
9.3.5.10. Вкладка "BACKUP UPLOAD"



Данная вкладка предназначена для загрузки измерений из файла. Выбрать путь к файлу (*tar.gz) и нажать кнопку **UPLOAD**.

9.4. Страница "Profile"

Чтобы открыть панель **Profile**, необходимо нажать на иконку  на панели инструментов. Панель отображает информацию о текущем пользователе:



Чтобы внести изменения, нажмите **EDIT PROFILE**:


Edit profile

Name	admin
Surname	admin
Login	admin
Password	
Email	admin@admin.com
Phone	
Organization	Riftek

DONE

Чтобы изменения вступили в силу, нажмите **DONE**.

9.5. Панель "Settings"

Чтобы открыть панель **Settings**, нажмите на иконку  на панели инструментов.

9.5.1. Вкладка "Measured parameters"

Данная вкладка предназначена для выбора рассчитываемых параметров:

MEASURED PARAMETERS
CALCULATIONS
L-PARAMETERS

Wheel

Name	Show/Hide
Diameter (D)	<input checked="" type="checkbox"/>
Flange Height (sH)	<input checked="" type="checkbox"/>
Flange Width (sD)	<input checked="" type="checkbox"/>
Root thickness (Wf)	<input checked="" type="checkbox"/>
Wheel Tread Hollow (Hl)	<input type="checkbox"/>
Wheel Rim Thickness (L)	<input type="checkbox"/>
Flange Rollover (sA)	<input type="checkbox"/>
Tread Rollover (sS)	<input type="checkbox"/>
Tread Taper (tT)	<input type="checkbox"/>
Wheel Chamfer (f)	<input type="checkbox"/>
Rim Thickness (T)	<input type="checkbox"/>
Flange Slope (qR)	<input type="checkbox"/>

Wheelset

Name	Show/Hide
Back-to-Back Distance (B2B)	<input checked="" type="checkbox"/>

Для выбора параметров установите флажки и нажмите **SAVE SETTINGS**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Только отмеченные на данной вкладке параметры будут рассчитываться и отображаться.

9.5.2. Вкладка "Calculations"

На данной вкладке можно задать количество дней измерения для расчета медианных значений.

MEASURED PARAMETERS
CALCULATIONS
L-PARAMETERS

Days of measurements for the median

Disable mediana

Difference in wheelset diameter(mm)

Disable wheelset repair

Чтобы отключить расчет медианных значений, необходимо отметить **Disable mediana**.

Также пользователь может задать величину разницы в диаметре колес (мм).

Для сохранения изменений нажать **SAVE**.

9.5.3. Вкладка "L-parameters"

На данной вкладке отображается список L-параметров.



Type name
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10

Rows per page: 10 1-10 of 14 < >

9.6. Системные оповещения

Типы оповещений выбираются пользователем на вкладке **USERS** (см. пар. [9.3.5.1](#)).

Все оповещения высылаются на адрес электронной почты, указанный в профиле пользователя.

Доступны следующие типы оповещений:

- **All measurements** – результаты измерений.
- **Measurement warnings** – оповещения о выходе измеренных значений за установленные допуски.
- **System faults** – оповещения о системных неисправностях.

Примеры системных оповещений приведены в последующих параграфах.

9.6.1. Оповещение "All measurements"

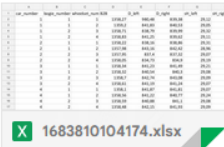
Данное оповещение содержит результаты измерений в формате Excel.

railway-robot@riftek.com
to bubkirill, easter, me, riftek.railway.data

New measurement

Train: 732
Date and time: 11.04.2023:20:57
Speed: 17.4 km/h

One attachment • Scanned by Gmail



9.6.2. Оповещение "Measurement warnings"

Данное оповещение посылается, когда результаты измерений выходят за пределы допустимых значений.

railway-robot@riftek.com
to bubkirill, easter, me, riftek.railway.data

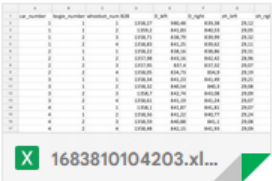
Train: 732 | Date and time: 11.04.2023:20:57 | Speed: 17.4 km/h

Out of tolerances

Diameter

Out of tolerance: +120.48(critical) | Value: 980.48 | Car: 1/Bogie: 1/Wheelset: 1/Wheel side: left

One attachment • Scanned by Gmail



9.6.3. Оповещение "System faults"

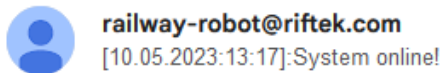
Оповещения о системных неисправностях могут быть следующими:

1) "System offline"

railway-robot@riftek.com
[10.05.2023:11:36]:System offline!

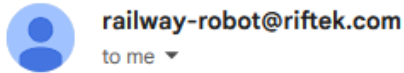
Оповещение "System offline" (система не в сети) автоматически посылается в случае, если в течение 30 секунд на сервер не поступали данные о состоянии системы. Когда сервер снова получит данные о состоянии системы, будет отправлено уведомление "System online".

2) "System online"



Оповещение "System online" (система в сети) автоматически посылается, когда сервер снова получает данные о состоянии системы.

3) "Temperature and humidity of 10 scanners"



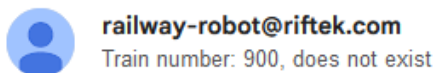
[10.05.2023:11:34]:Critical temperature - 120.1; module - 0; index - 0; ip - 192.168.1.39.

Данное оповещение автоматически посылается, когда значения температуры/влажности выходят за пределы допустимых значений.

4) "Partial measurements"

Данное оповещение автоматически посылается в случае, когда не все измерения были выполнены.

5) "No train number"



Данное оповещение автоматически посылается, если номер поезда не был распознан или отсутствует в базе данных.

6) "Wrong wheelsets number"

Данное оповещение автоматически посылается, если номера колесных пар не совпадают.

7) "Storage is low"

Данное оповещение автоматически посылается при превышении лимита памяти SSD.

8) "Network power lost / working from battery"

Данное оповещение автоматически посылается, когда система начинает питаться от ИБП.

9) "Charge is below 10%"

Данное оповещение автоматически посылается, когда заряд ИБП составляет менее 10%.

10. Экспорт данных

10.1. Форматы экспорта данных

После каждого измерения поезда результаты измерений записываются в базу данных и формируется отчет. Отчет содержит следующую информацию: дату и время измерения, скорость поезда, номер вагона, количество колесных пар и измеренные параметры. Кроме того, система может предоставлять следующие данные: профили колес, скорость колесных пар, направление колесных пар, температура окружающей среды. На данный момент система поддерживает три формата: CSV, XLSX, JSON. Отчеты хранятся на сервере и при необходимости могут быть отправлены по электронной почте.

10.2. Примеры

10.2.1. CSV

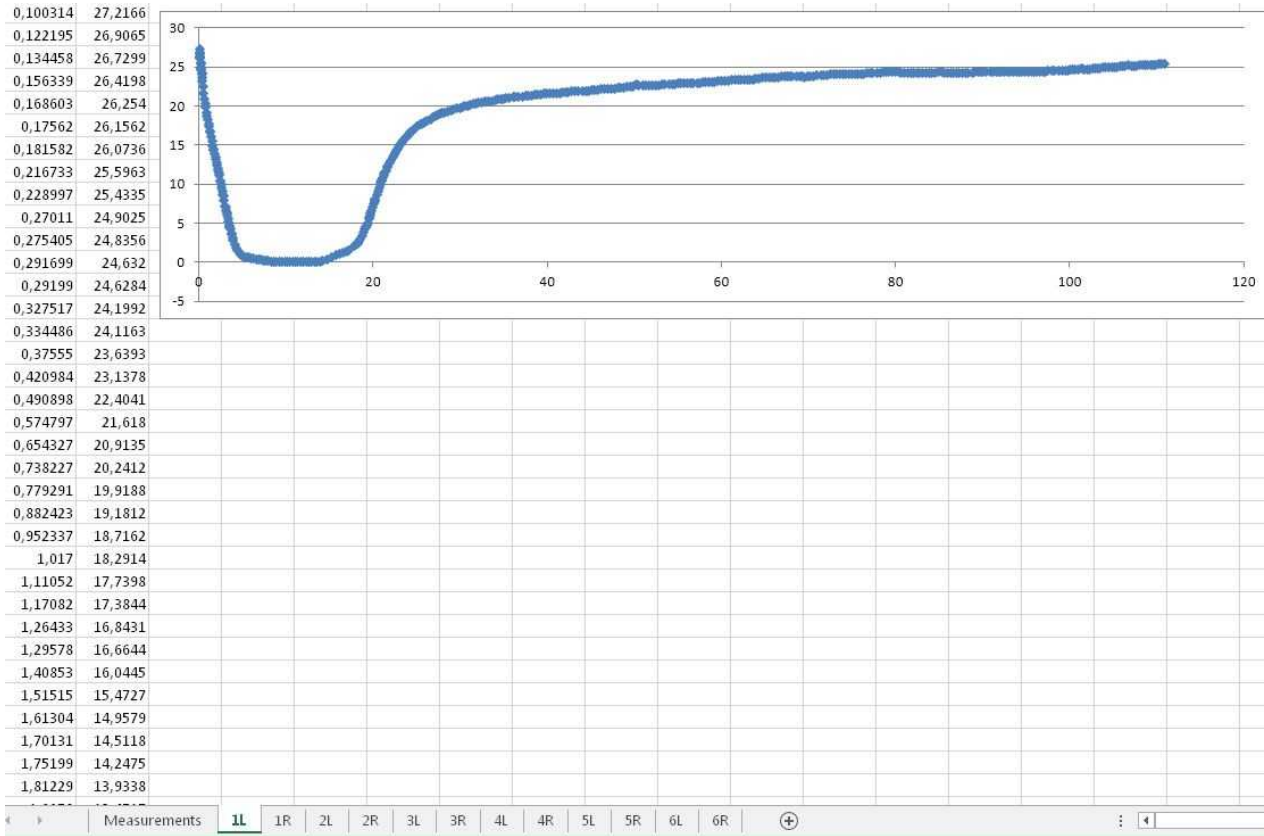
3DWheel Measurements								
Date: 2020/02/23								
Time: 19:59:38								
Car number: 0								
Average speed: 6.85 km/h								
#	D(L)	D(R)	sH(L)	sH(R)	sD(L)	sD(R)	qR(L)	qR(R)
1	687,3	687,98	23,64	23,1	20,45	20,49	4,41	4,02
2	688,09	686,82	22,88	24,18	23,31	24,52	3,92	4,95
3	687,11	688,52	23,73	22,94	21,51	21,04	4,44	3,89
4	688,8	687,37	22,86	23,75	23,9	24,27	3,86	4,56
5	687,08	688,03	23,57	22,93	21,9	21,43	4,49	3,97
6	688,41	688,02	22,86	23,71	24,18	24,11	4,03	4,46

60

10.2.2. XLSX

Measurements - Poruba								
Date: 2020/02/23								
Time of measurement: 19:59:38								
Average speed: 7 km/h								
Tram ID	Type	Wheel set	D(L)	D(R)	sH(L)	sH(R)	sD(L)	sD(R)
0	CarType	1	687,3	688	23,6	23,1	20,4	20,5
		2	688,1	686,8	22,9	24,2	23,3	24,5
		3	687,1	688,5	23,7	22,9	21,5	21
		4	688,8	687,4	22,9	23,7	23,9	24,3
		5	687,1	688	23,6	22,9	21,9	21,4
		6	688,4	688	22,9	23,7	24,2	24,1

Профили колес сохраняются в отдельных вкладках:



10.2.3. JSON

```
[
  [
    [
      {
        "D": 687.3026174138828,
        "L": 120.66311325665687,
        "T": 35.02020733530675,
        "oG": 0.1164466612242025,
        "qR": 4.407366434733072,
        "rO": 0.2628764034200593,
        "sD": 20.44835354487101,
        "sH": 23.644717694211888
      },
      {
        "D": 687.9751472243917,
        "L": 120.71566376306754,
        "T": 35.45981243859366,
        "oG": 0.1358842851576091,
        "qR": 4.016982293128967,
        "rO": 0.2125430822372458,
        "sD": 20.48891031742096,
        "sH": 23.09733729179089
      }
    ]
  ],
  {
    "AxisRO": 0.34539420198188964,
```

```
        "B2b": 1375.16881266826,  
        "Number": 0  
    }  
  ],  
  ...  
  ...  
  ...  
  [  
    [  
      {  
        "D": 688.4073052795457,  
        "L": 120.64484220838331,  
        "T": 34.93728164398056,  
        "oG": 0.12607032603945623,  
        "qR": 4.027633367265974,  
        "rO": 0.06191604669543125,  
        "sD": 24.18155947185698,  
        "sH": 22.85857122393622  
      },  
      {  
        "D": 688.018169317617,  
        "L": 120.67052916008655,  
        "T": 35.07461368863065,  
        "oG": 0.1367980419189953,  
        "qR": 4.460418260097503,  
        "rO": 0.07304188773745679,  
        "sD": 24.109996795654297,  
        "sH": 23.70566265015375  
      }  
    ],  
    {  
      "AxisRO": 0.21475389625084063,  
      "B2b": 1375.499207351858,  
      "Number": 5  
    }  
  ],  
  {  
    "carId": 0,  
    "carNumber": "0",  
    "carType": "type",  
    "chassisType": "type",  
    "wheelsetCount": 6  
  }  
],  
{  
  "dateTime": "2020-02-23T19:59:38",  
  "ok": true,  
  "speed": 7,  
  "version": 2  
}  
]
```

11. Riftek API

Подключение через REST-запросы:


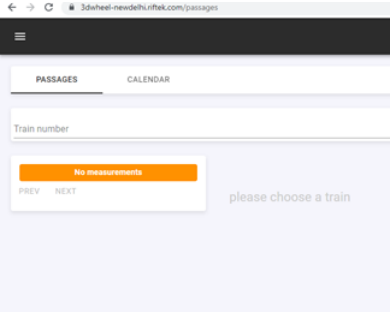
http://railway.riftek.com:5000/INSTALLATION_NAME/trains/TRAIN_SN/passage/s/latest

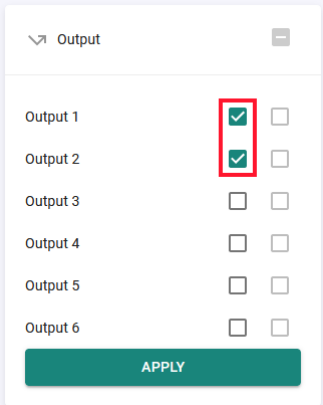
Ниже представлен ответ на запрос измерений в формате JSON (серийный номер поезда - "TRAIN_SN", в системе - "INSTALLATION_NAME"):


```
{
  "train_pasage": {
    "date_time": "2020-01-31 06:57:24",
    "orientation": "Forward",
    "speed_km_h": 4.8,
    "detected_wheel_pairs_count": 4,
    "train": {
      "serial_number": "1256",
      "cars": [
        {
          "serial_number": "1256_0",
          "index_number": 0,
          "orientation": "Forward",
          "car_type": "Inekon TRIO",
          "bogies": [
            {
              "serial_number": "1256_0_0",
              "index_number": 0,
              "orientation": "Forward",
              "wheel_pairs": [
                {
                  "serial_number": "1256_0_0_0",
                  "index_number": 0,
                  "orientation": "Forward",
                  "measurements": [
                    {
                      "type": "b2b",
                      "value": 1371.57
                    }
                  ],
                  "left_wheel": {
                    "measurements": [
                      {
                        "type": "d",
                        "value": 554.262
                      },
                      {
                        "type": "l",
                        "value": 119.498
                      }
                    ]
                  },
                  "right_wheel": {
                    "measurements": [




```



Проблема	Возможная причина и решение
	<div data-bbox="679 241 1370 524" data-label="Image">  </div> <p data-bbox="630 539 1426 651">При корректной работе должна быть видна индикация под портом – «линк». Если линка нет, то необходимо проверить корректность подключения кабеля, возможно кабель повреждён.</p> <p data-bbox="630 658 1426 770">2) Важно, чтобы были доступны интернет-ресурсы необходимые для работы системы в облаке (https://3dwheel-newdelhi.riftek.com/) и для удалённого сервиса системы (vpn.riftek.com).</p> <p data-bbox="630 777 1426 889">Чтобы проверить доступность ресурсов необходимо подключить ноутбук (с ОС Windows) в любой из доступных портов сетевого коммутатора с номерами 21 или 22 и выполнить команды из консоли:</p> <pre data-bbox="630 891 1098 949"> >nslookup vpn.riftek.com >nslookup 3dwheel-newdelhi.riftek.com </pre> <p data-bbox="630 952 1426 1037">Если команды выдают результат, то доступ к ресурсу есть. Если команды не выдают результата, то необходимо обратиться к администратору локальной сети.</p> <p data-bbox="630 1048 1023 1077">Проверить питание системы.</p> <p data-bbox="630 1079 1426 1164">Система содержит несколько компонентов, питание которых можно проверить по индикации в шкафу управления. Эти компоненты обозначены на рисунке ниже:</p> <div data-bbox="769 1178 1278 1839" data-label="Image">  </div> <ol data-bbox="630 1852 1426 2056" style="list-style-type: none"> 1 - Автоматы включения общего питания высокого напряжения. 2 - Автоматы низкого напряжения. 3 - Автоматы элементов измерительной системы. 4 - Индикация компьютера. 5 - Индикация контроллера. 6 - Индикация сетевого коммутатора.

Проблема	Возможная причина и решение
	<p>Подробную информацию о назначении каждого компонента можно найти в пар. 6.5.1.</p> <p>Проверить ИБП. На устройствах, отвечающих за бесперебойную работу системы, должна включаться индикация при нажатии кнопки ввода на устройстве (кнопка обозначена на рисунке ниже).</p>  <p>Если индикации нет, то убедитесь, что подано питание. Если питание подано, а индикации нет, то обратитесь к поставщику оборудования. Если ИБП издаёт писк, то это означает, что внешнее питание системы пропадало и ИБП работал/работает от внутренней батареи.</p>
<p>В списке проездов не появился поезд, который проехал через систему.</p> 	<p>Проверить питание и ИБП. См. предыдущие пункты - "Проверить питание системы" и "Проверить ИБП".</p> <p>Активирован датчик колеса. Необходимо проверить на контроллере не горит ли всё время индикация датчика колеса (см. пар. 6.5.1). В случае постоянной активации необходимо убедиться, что датчик на рельсах не повреждён. Если нет неисправности датчиков колеса и их положение относительно головки рельса верно, а постоянная индикация на контроллере не пропадает, то обратитесь к производителю.</p> <p>Ошибка контроллера. Необходимо проверить подано ли питание на контроллер и есть ли индикация на всех элементах (см. пар. 6.5.1).</p> <p>Заклинила защитная заслонка. Необходимо проверить не заклинили ли защитные заслонки. При возникновении проблем с заслонками необходимо провести их обслуживание (см. Руководство по техническому обслуживанию). Если проблема не решена, необходимо обратиться к производителю.</p>
<p>Выполнены не все измерения.</p>	<p>Заклинила защитная заслонка. При возникновении проблемы с одной заслонкой могут прийти частичные измерения, поскольку одна сторона поезда будет измерена, а сторона с закрытой шторкой измерена не будет. Решение проблемы – см. предыдущий пункт.</p> <p>Требуется очистка окон лазерных сканеров. Если стёкла лазерных сканеров недостаточно чистые, то измерения могут быть нестабильны и некоторые параметры колёс могут быть не измерены. Это будет проявляться в прочерках в отчётах измерений. Процедура очистки стёкол описана в Руководстве по техническому обслуживанию 3DWheel.</p>

Проблема	Возможная причина и решение
<p>Не определяется номер поезда.</p>	<p>Проверить питание RFID - должны гореть два светодиода:</p>  <p>Если питание есть, то поднести метку и должны быть слышны щелчки. Если питания нет, то включить его через веб-интерфейс. На панели Output поставить флажки как показано на скриншоте ниже и нажать APPLY.</p> 
<p>На электронную почту приходят оповещения.</p>	<p>"Высокая температура в сканерах" Проверить работоспособность системы обдува: - Подано ли питание на вентилятор.</p>

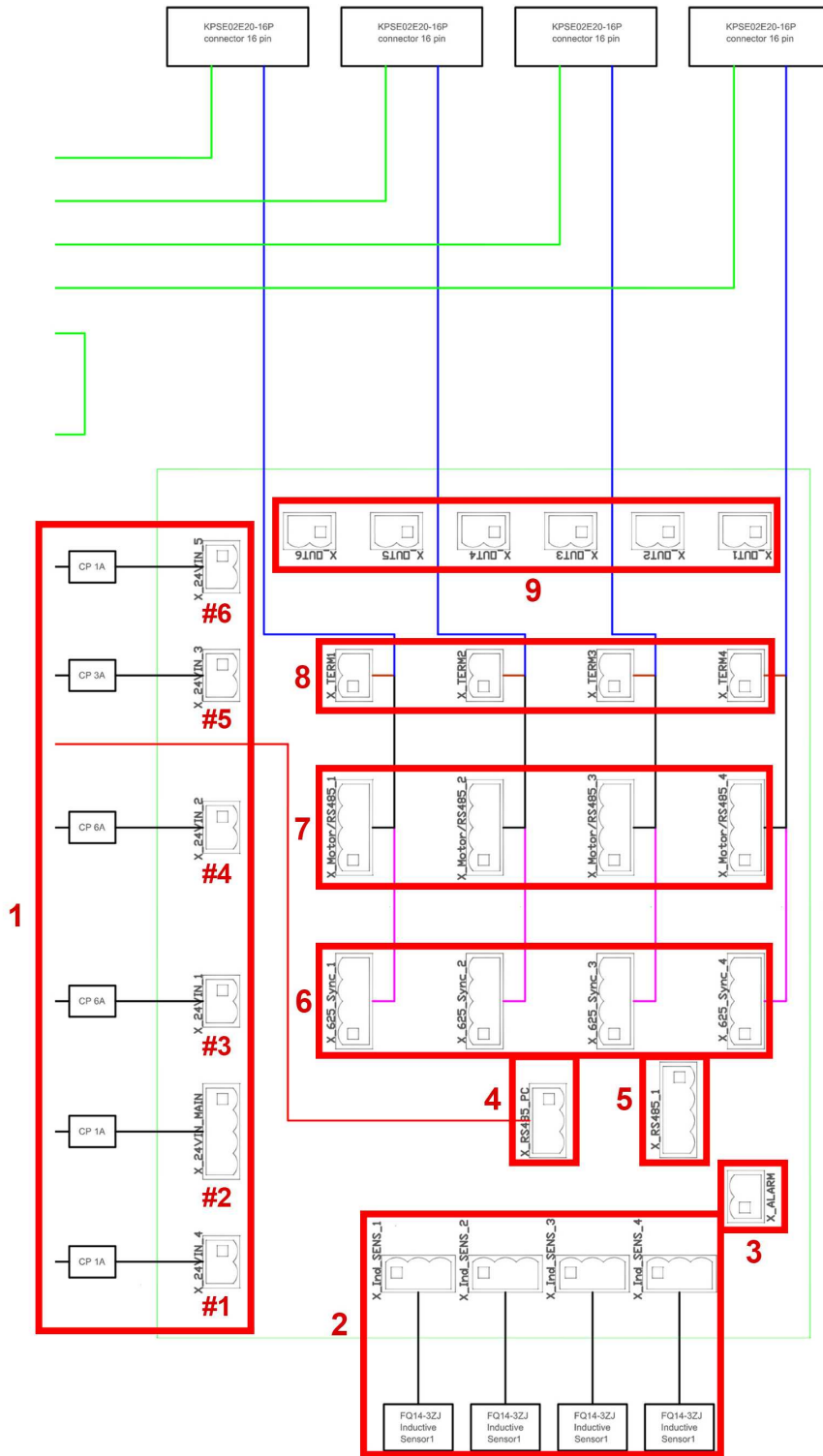
Проблема	Возможная причина и решение
	

Проблема	Возможная причина и решение
	  <ul style="list-style-type: none"> - Выходит ли воздух под защитные кожухи. - Проверить температуру потока воздуха под кожухами.  <p>"Высокая температура компьютера"</p>

Проблема	Возможная причина и решение
	<p>- Проверить работает ли кондиционер в помещении.</p>  <p>Кондиционер должен работать, чтобы не перегрелся компьютер.</p>
	<p>"Высокая влажность в сканерах"</p> <p>- Проверить не запотели ли стёкла внутри сканеров. Если появилась влага на поверхности стекла, провести процедуру просушки сканера (см. Приложение 2).</p>
	<p>"Слабый сигнал лазера"</p> <p>Проверить стёкла сканеров. Если стёкла чистые, но сигнал нестабильный, то, вероятно, возникла проблема с излучением лазера. Следует обратиться к производителю сканеров и временно заменить сканер на запасной. Процедура замены сканера описана в Руководстве по техническому обслуживанию.</p>

13. Приложение 1. Контроллер РФ700

71



Описание:

1	Внешний источник питания: #1 - Индуктивные датчики #2 - РФ700 #3 - S LAN #4 - Двигатель #5 - Отопление #6 - Внешние устройства
2	Индуктивные датчики
3	Сигнал измерения
4	Серверный компьютер
5	Управление двигателем
6	Синхронизация и питание сканеров
7	Питание защитных заслонок
8	Отопление
9	Внешние устройства

14. Приложение 2. Процедура просушки сканеров

14.1. Требуемое оборудование

Необходимо следующее оборудование:

- Винтовой компрессор с фильтрами.

14.2. Подготовка блока осушки к работе

1. Подключить компрессор к фитингу ввода (1).
2. Регулятором блока осушки (3) выставить давление на манометре (2) – 0,7-0,8 МПа.
3. Дать проработать 30 минут для самоочистки осушителя.
4. Проконтролировать готовность осушителя по индикатору (5). Индикатор должен стать синим.

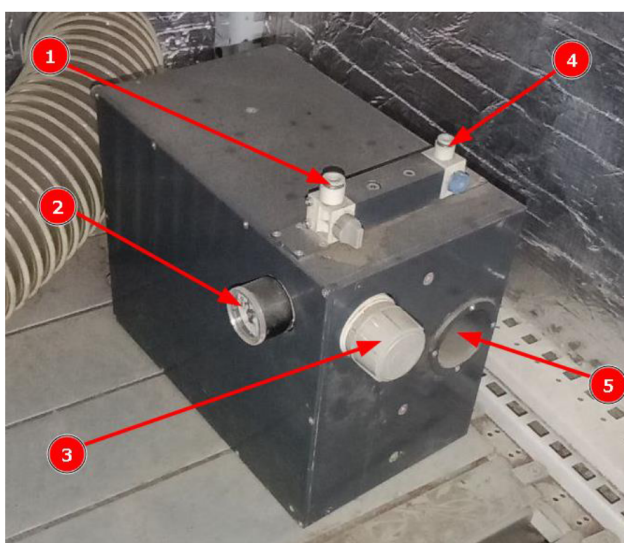


Рисунок А2.1

14.3. Работа блока осушки

1. Выкрутить две заглушки продуваемого сканера (6 и 7).
2. Вставить фитинг (резьба М5) в одно из отверстий (6) сканера.
3. Вставить в фитинг сканера трубку от выхода блока осушки (4).
4. Открыть клапан выхода блока осушки и продуть сканер в течение 15-20 минут. Степень осушения контролировать по датчику влажности сканера.
5. Закрыть клапан выхода блока осушки, закрыть выходное отверстие (7) сканера заглушкой, открыть клапан блока осушки.
6. Выдержать сканер под давлением в течение 5 минут.
7. Закрыть кран выхода блока осушки, отсоединить фитинг от сканера и сразу закрыть отверстие (6) заглушкой.

Важно! При закрытии отверстий (6 и 7) сканера заглушками следует сразу герметизировать заглушки герметиком!

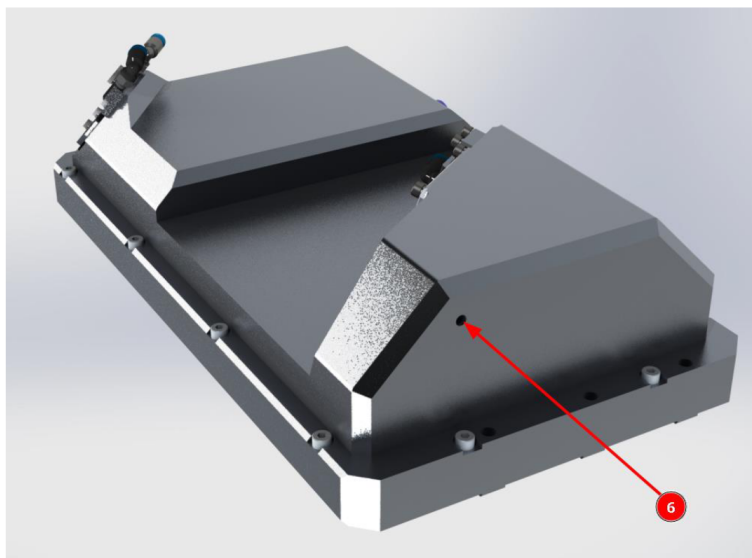


Рисунок А2.2

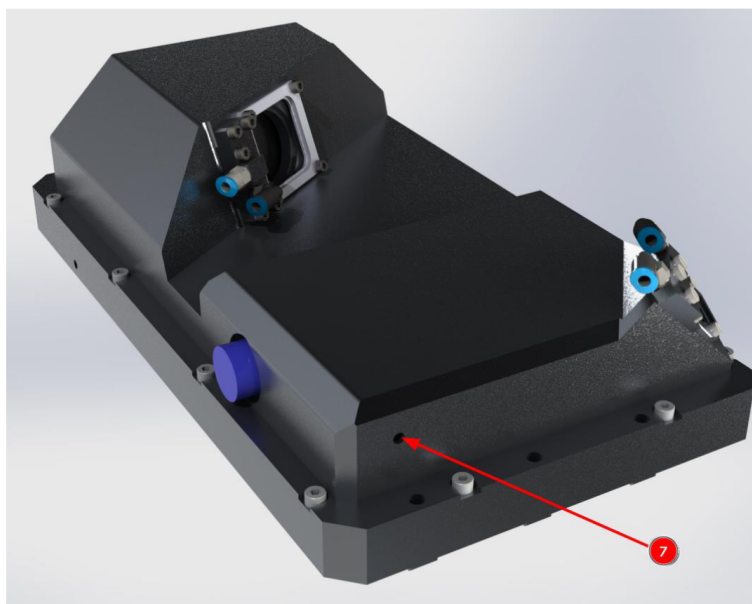
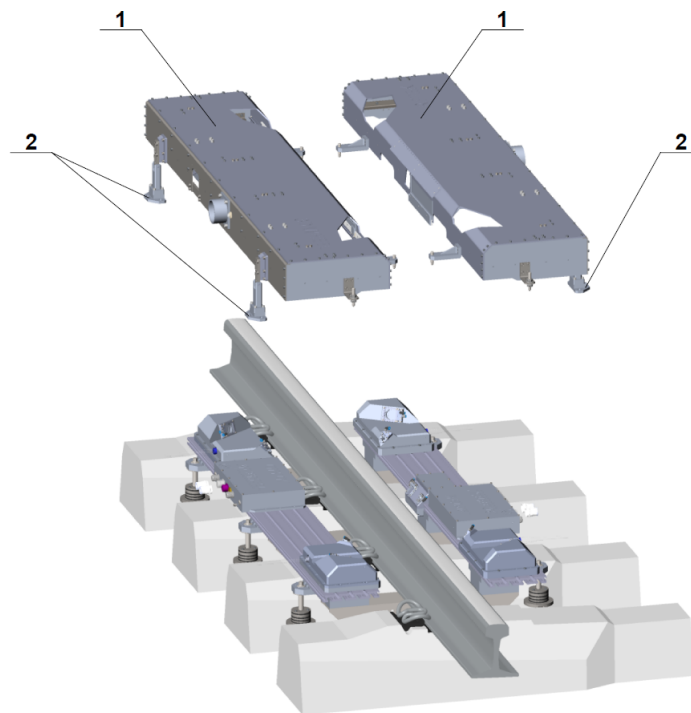


Рисунок А2.3

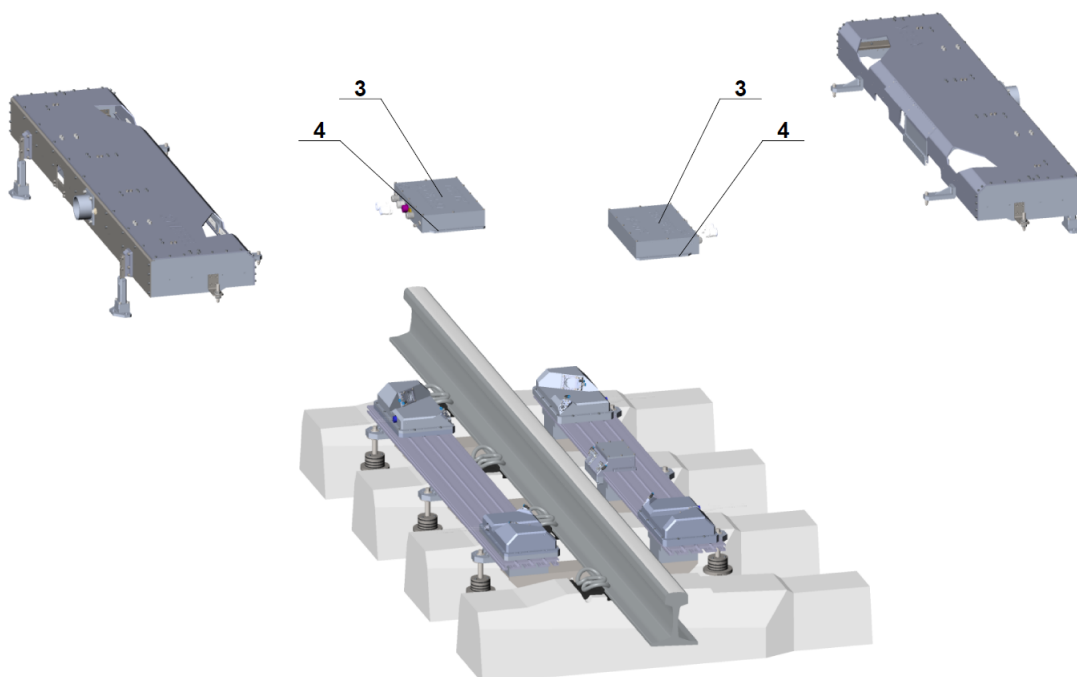
15. Приложение 3. Демонтаж системы

1. Открутить крепление антивандальных кожухов к фундаменту (гайки М6) и демонтировать антивандальные кожухи.



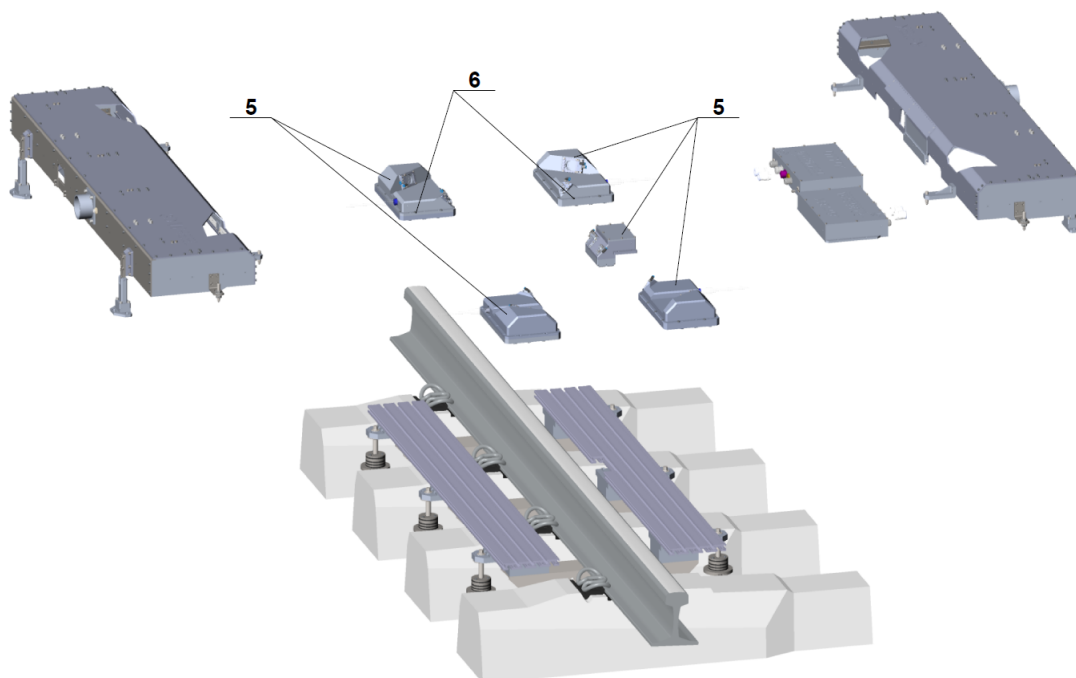
1 - Антивандальные кожухи.
2 - Гайки М6.

2. Открутить крепление коммутационных блоков (винты М5) и демонтировать коммутационные блоки.



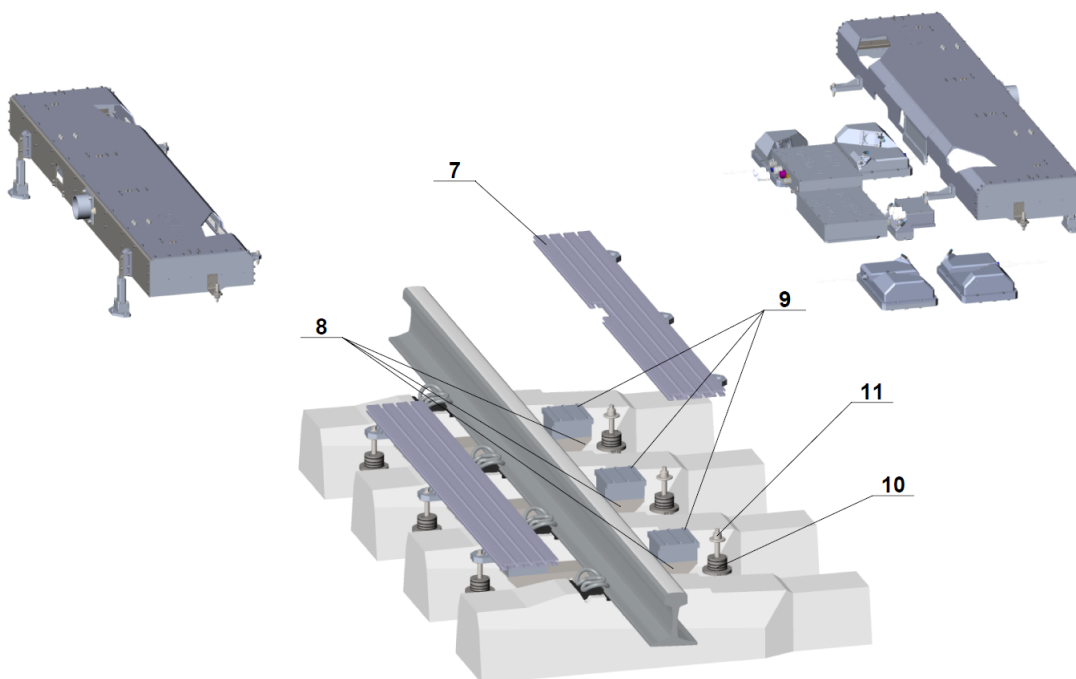
3 - Коммутационные блоки.
4 - Винты М5.

3. Открутить крепление лазерных сканеров (винты M5) и демонтировать лазерные сканеры.



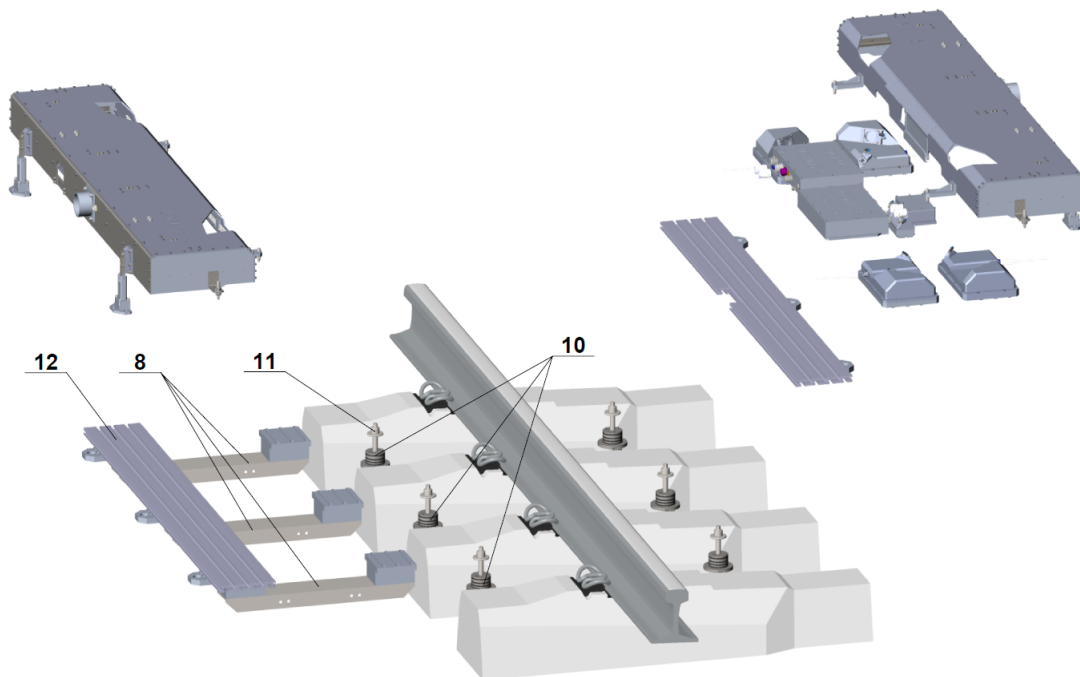
5 - Лазерные сканеры.
6 - Винты M5.

4. Открутить крепление основания между рельсами к нижней балке (винты M8), открутить крепление основания к опорам (гайки M16), демонтировать основание.



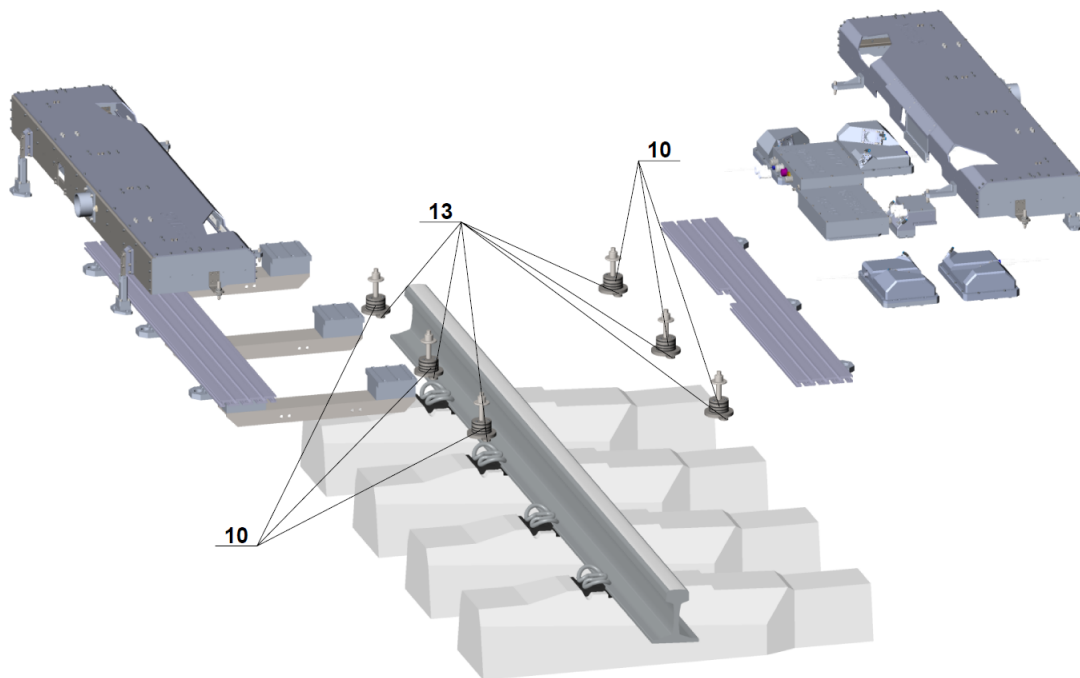
7 - Основание.
8 - Нижние балки.
9 - Винты M8.
10 - Опоры.
11 - Гайки M16.

5. Открутить крепление основания с внешней стороны рельса к опорам (винты М8) и демонтировать основание вместе с нижними балками.



- 8 - Нижние балки.
- 10 - Опоры.
- 11 - Гайки М16.
- 12 - Основание.

6. Открутить крепление опор к фундаменту (гайки М6) и демонтировать опоры.



- 10 - Опоры.
- 13 - Гайки М6.

16. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Системы контроля колесных пар на ходу 3DWheel - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

17. Изменения

Дата	Версия	Описание
17.01.2020	1.0.0	Исходный документ.
31.03.2020	1.1.0	1. Обновлен пар. 6.3. "Модуль контроля положения". 2. Обновлен пар. 6.4. "Модуль идентификации". 3. Обновлен пар. 7.2. "Измеряемые параметры". 4. Добавлены примеры экспорта данных (csv, xlsx, json).
16.09.2020	1.2.0	Обновлен пар. 6.1. "Измерительные модули".
15.09.2021	2.0.0	Раздел 9 "Программное обеспечение" был заменен описанием веб-интерфейса.
28.04.2023	2.1.0	Обновлено описание веб-интерфейса.

18. Железнодорожное измерительное оборудование "РИФТЭК"

Лазерный профилометр поверхности катания колесной пары. Серия ИКП



Лазерный профилометр предназначен для измерения:

- высоты гребня (проката);
- толщины гребня;
- крутизны гребня;
- снятия и анализа полного профиля поверхности катания колеса;
- поддержки электронной базы данных по износу колесных пар;
- проведения допускового контроля и разбраковки при техническом осмотре, освидетельствовании, ремонте и формировании железнодорожных колесных пар локомотивов и МВПС.



Профилометр рельсовый переносной. Серия ПРП

Выполняет следующие основные функции:

- получение информации о параметрах поперечного профиля рабочей поверхности головки рельса;
- снятие и анализ полного профиля рабочей поверхности головки рельса;
- визуализация на дисплее совмещенных графических изображений фактического и нового поперечных профилей головки рельса.



Скоба измерительная диаметров колесных пар. Серия ИДК и ИДК-ВТ

Электронная скоба предназначена для измерения диаметра круга катания колесных пар железнодорожного подвижного состава (локомотивов, вагонов, метро, трамваев), проведения допускового контроля и разбраковки при их техническом обслуживании, освидетельствовании и ремонте.

Скоба позволяет производить измерения непосредственно на подвижном составе, без выкатки колесных пар.



Измеритель межбандажного расстояния. Серия ИМР

Электронная скоба предназначена для измерения диаметра круга катания колесных пар железнодорожного подвижного состава (локомотивов, вагонов, метро, трамваев), проведения допускового контроля и разбраковки при их техническом обслуживании, освидетельствовании и ремонте.

Скоба позволяет производить измерения непосредственно на подвижном составе, без выкатки колесных пар.



Измеритель межбандажного расстояния. Серия ИМР-Л

Электронная скоба предназначена для измерения диаметра круга катания колесных пар железнодорожного подвижного состава (локомотивов, вагонов, метро, трамваев), проведения допускового контроля и разбраковки при их техническом обслуживании, освидетельствовании и ремонте.

Скоба позволяет производить измерения непосредственно на подвижном составе, без выкатки колесных пар.



Профилометр тормозных дисков. Серия ИКД

В профилометре использован бесконтактный способ регистрации профиля с помощью лазерного датчика и сканирующего устройства.

Основные функции:

- получение информации о параметрах профиля рабочей поверхности тормозных дисков железнодорожного колеса;
- снятие и анализ полного профиля тормозных дисков;
- визуализация на дисплее совмещенных графических изображений фактического и нового профилей тормозных дисков колеса;
- поддержка базы данных износа.



Система контроля колесных пар на ходу

Система предназначена для бесконтактного автоматического измерения геометрических параметров колесных пар железнодорожного подвижного состава (локомотивов, вагонов, метро, трамваев) и использует комбинацию 2D лазерных сканеров, установленных по обе стороны рельса.

Система легко устанавливается на любом типе рельсовой инфраструктуры.