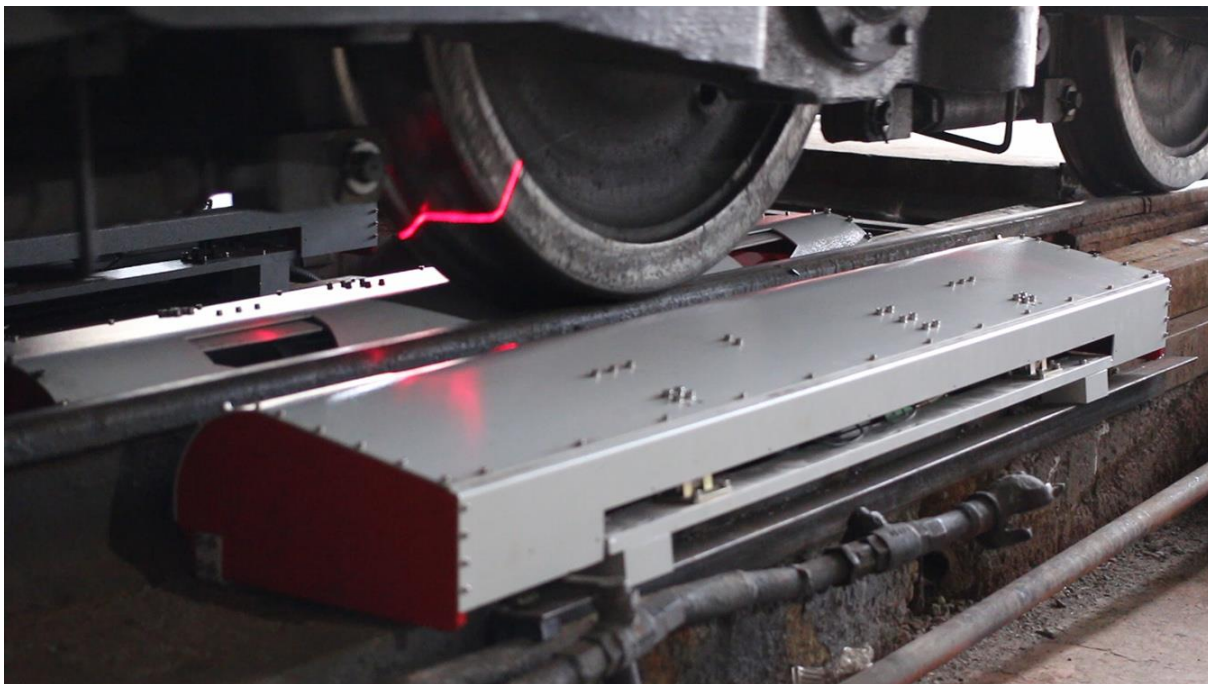




SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GEOMETRIA DE RODEIROS EM TEMPO REAL

3DWheel Series

Sumário

1.	OBJETIVO.....	6
2.	PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA E CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO	7
3.	CE COMPLIANCE	8
4.	SEGURANÇA DO LASER	9
4.1.	SCANNERS CLASSE 3B.....	9
4.2.	SCANNERS CLASSE 2M	9
5.	INFORMAÇÃO GERAL.....	10
6.	DADOS TÉCNICOS BÁSICOS	11
7.	ESTRUTURA DO SISTEMA.....	12
7.1.	MÓDULOS SCANEAMENTO LASER.....	12
7.2.	MÓDULO DE MONITORAMENTO DE POSIÇÃO	17
7.3.	MÓDULO DE PROTEÇÃO	19
7.4.	MÓDULO DE IDENTIFICAÇÃO	19
7.5.	MÓDULO DE CONTROLE, COMUNICAÇÃO E ALIMENTAÇÃO	20
7.5.1.	PAINEL DE CONTROLE	21
7.6.	CHILLER.....	24
7.7.	COMPRESSOR DE AR	25
7.8.	CONTROLADOR PRINCIPAL RF700.....	27
8.	PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO	29
9.	DIAGRAMAS FUNCIONAIS DO SOFTWARE	30
10.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DA RODA SOB CONTROLE	32
10.1.	RESTRIÇÕES DE MEDIÇÃO	32
10.1.1.	DESLOCAMENTO LONGITUDINAL	32
10.1.2.	DESLOCAMENTO LATERAL	32
10.1.3.	DESALINHAMENTO, EIXO X.....	32
10.1.4.	DESALINHAMENTO, EIXO Z	33
10.2.	PARÂMETROS MEDIDOS	33
10.2.1.	ALTURA DO FRISO, SH.....	33
10.2.2.	ESPESSURA DO FRISO, SD.....	34
10.2.3.	DESNÍVEL DO FRISO / ÂNGULO DE FLANCO (FLANGE SLOPE), QR.....	35
10.2.4.	DIÂMETRO DA RODA, D	36
10.2.5.	DESGASTE DA BANDA DE RODAGEM, RT	36
10.2.6.	FRISO DUPLO / CAVA, HL	37
10.2.7.	DIFERENÇA ENTRE DIÂMETROS, RRD	37
10.2.8.	BITOLA DO RODEIRO (DISTÂNCIA BACK-TO-BACK), BIR	37
11.	INSTALAÇÃO DO SISTEMA	38
11.1.	LOCAL DE MONTAGEM	38
11.2.	INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO	38
12.	USO PRETENDIDO.....	43
12.1.	PREPARAÇÃO PARA O USO	43

12.1.1. INSPEÇÃO VISUAL.....	43
12.1.2. LIGANDO O SISTEMA	43
12.2. OPERANDO O SISTEMA	44
12.3. DESLIGANDO O SISTEMA	44
13. CALIBRAÇÃO	45
14. INTERFACE WEB	48
14.1. LOGANDO NO PAINEL DE CONTROLE DO WEBSERVER	48
14.2. AUTORIZAÇÃO DO "SYSTEM"	48
14.2.1. PÁGINA "SISTEMA"	49
14.3. AUTORIZAÇÃO PARA "MEDIÇÕES"	52
14.3.1. "ARMAZENAMENTO"	52
14.3.2. "PASSAGENS"	52
14.3.3. "TOLERÂNCIAS"	54
14.3.4. "MATERIAL RODANTE"	54
14.3.5. "PAINEL ADMIN"	57
14.4. PAINEL "PERFIL"	67
14.5. "AJUSTES"	68
14.5.1. "PARÂMETROS MEDIDOS"	69
14.5.2. "CÁLCULOS"	69
14.5.3. PARÂMETROS L	70
14.6. NOTIFICAÇÕES DO SISTEMA	70
14.6.1. NOTIFICAÇÃO "TODAS AS MEDIÇÕES"	71
14.6.2. NOTIFICAÇÃO "ALERTAS DE MEDIÇÃO"	71
14.6.3. NOTIFICAÇÃO "FALHAS DE SISTEMA"	72
15. EXPORTAÇÃO DE DADOS	74
16. POLÍTICA DE GARANTIA	75

Índice de Figuras

Figura 1 - Aviso de Segurança Potência do Laser	9
Figura 2 - Aviso de Segurança Radiação do Laser	9
Figura 3 - Diagrama Funcional 3DWheel.....	12
Figura 4 - Princípio de funcionamento	13
Figura 5 – Perfil de Roda Exemplo Lado Interno	13
Figura 6 – Perfil de Roda Exemplo Lado Externo.....	14
Figura 7 - Posição dos scanners	14
Figura 8 - Obtenção de um perfil de roda	15
Figura 9 - Perfil da roda.....	15
Figura 10 - Medição da bitola (back to back).....	16
Figura 11 - Dimensões gerais e de montagem dos módulos de medição	17
Figura 12 - Localização dos sensores indutivos	18
Figura 13 - Princípio de Operação dos Sensores Indutivos.....	18
Figura 14 - Identificação por RFID.....	20
Figura 15 - Visão geral do painel de controle	21
Figura 16 – Disjuntores 1.....	21
Figura 17 – Disjuntores 2.....	21
Figura 18 – Indicação dos Disjuntores 1.....	22
Figura 19 – Indicação dos Disjuntores 2.....	22

Figura 20 - Indicadores do computador	23
Figura 21 - Indicação do controlador principal RF700	23
Figura 22 - Indicação do controlador principal 1	24
Figura 23 - Indicação do controlador principal 2	24
Figura 24 - Unidade Chiller	25
Figura 25 - Compressor de parafuso rotativo SRP 4010	26
Figura 26 - Controlador Principal RF700	28
Figura 27 – Diagrama Funcional do Software – Ciclo de Medição	30
Figura 28 – Diagrama Funcional do Software – Autodiagnóstico e alarmes	31
Figura 29 - Deslocamento Lateral	32
Figura 30 - Desalinhamento – Eixo X	33
Figura 31 – Desalinhamento – Eixo Z	33
Figura 32 - Altura do Friso, sH	33
Figura 33 - Espessura do friso, sD 1	34
Figura 34 - Espessura do friso, sD 2	34
Figura 35 - Espessura do Friso 1	34
Figura 36 - Espessura do Friso 2	35
Figura 37 - Desnível do Friso 1	35
Figura 38 - Desnível do Friso 2	35
Figura 39 - Desnível do Friso 3	36
Figura 40 - Diâmetro da roda, D	36
Figura 41 - Desgaste da banda de rodagem, Rt	37
Figura 42 - Friso Duplo / Cava, HI	37
Figura 43 - Desenho Geral de montagem	39
Figura 44 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 1	39
Figura 45 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 2	40
Figura 46 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 3	40
Figura 47 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 4	41
Figura 48 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 5	42
Figura 49 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 6	42
Figura 50 - Ligando o sistema	43
Figura 51 – Seleção RF303M-PDA	45
Figura 52 – Seleção Importar Dados	46
Figura 53 – Selecionar Arquivos	46
Figura 54 – Importar Dados	47
Figura 55 – Transferir Arquivos	47
Figura 56 – Tela de Login	48
Figura 57 – Tela de Autorização	49
Figura 58 - Página "Sistema" 1	49
Figura 59 - Página "Sistema" 2	50
Figura 60 - Autorização para "Medições"	52
Figura 61 - Armazenamento	52
Figura 62 - Passagens	53
Figura 63 - Calendário	54
Figura 64 - Tolerâncias	54
Figura 65 - Material Rodante	54
Figura 66 - Esquema do Trem 1	55
Figura 67 - Esquema do Trem 2	55
Figura 68 - Guias: Medições, Histórico e Perfil	55
Figura 69 - Desvio	56
Figura 70 - Aba Histórico	56
Figura 71 - Guia Perfil	57

Figura 72 - Aba USÁRIOS.....	57
Figura 73 - NOVO USUÁRIO	58
Figura 74 - Aba PÁTIOS.....	58
Figura 75 - Criar um Novo Pátio	59
Figura 76 - Aba TRENS.....	59
Figura 77 - Criar um Novo Trem.....	59
Figura 78 – Parâmetros do Trem.....	60
Figura 79 - Tolerâncias.....	60
Figura 80 - Adicionar Nova Tolerância	61
Figura 81 - Aba Tipos de Trem.....	61
Figura 82 - Botão Novo Tipo.....	61
Figura 83 - Aba Tipos de Carro	62
Figura 84 - Botão Novo Tipo.....	62
Figura 85 - Aba Tipos de Truque.....	62
Figura 86 - Botão Novo Tipo.....	63
Figura 87 - Aba Tipos de Rodeiro.....	63
Figura 88 - Parâmetros.....	64
Figura 89 - Botão Novo Tipo.....	64
Figura 90 - Perfis de Referência.....	65
Figura 91 - Parâmetros de Cálculo do Tipo de Rodeiro.....	65
Figura 92 - Parâmetros.....	66
Figura 93 - Logs	67
Figura 94 - Opções.....	67
Figura 95 - Carregamento de Backup.....	67
Figura 96 - Painel Perfil	68
Figura 97 - Editar Perfil.....	68
Figura 98 - Ajustes	69
Figura 99 - Cálculos.....	70
Figura 100 - Parâmetros L.....	70
Figura 101 - Notificação Todas as Medições.....	71
Figura 102 - Alertas de Medição.....	72

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados Técnicos.....	11
Tabela 2 - Descrição das Conexões.....	27
Tabela 3 - Espessura do Friso, sD	34
Tabela 4 - Espessura do Friso.....	34
Tabela 5 - Desnível do Friso.....	35
Tabela 6 - Desnível do Friso.....	35
Tabela 7 - Diâmetro da Roda, D.....	36
Tabela 8 - Elementos da Página Sistema.....	50

1. OBJETIVO

O objetivo deste manual é orientar o usuário a respeito das características dos perfilômetros e suas funções, de forma que possa identificar seus componentes e aproveitar plenamente seus recursos de forma a obter os dados relevantes para a operação segura e manutenção otimizada dos rodeiros dos veículos metro-ferroviários.

2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA E CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

Utilize tensão de alimentação e interfaces indicadas nas especificações do sistema. Na conexão/desconexão de cabos a alimentação do sistema deve estar desligada. O sistema deve ser aterrado. Todos os cabos de alimentação devem ser blindados.

3. CE COMPLIANCE

O sistema foi desenvolvido para uso na indústria e atende aos requisitos das seguintes Diretivas:

- EU directive 2014/30/EU (Electromagnetic compatibility).

4. SEGURANÇA DO LASER

O sistema 3DWheel contém scanners a laser RF627, que correspondem às classes de segurança 2M ou 3B de acordo com IEC/EN 60825-1:2014.

4.1. Scanners Classe 3B

Os scanners utilizam um laser semiconductor. A potência máxima de saída é de 50 mW. Os scanners pertencem à classe de segurança laser 3B. A seguinte etiqueta de advertência está colocada na caixa do scanner:

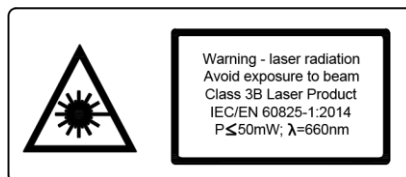


Figura 1 - Aviso de Segurança Potência do Laser

As seguintes medidas de segurança devem ser tomadas durante a operação dos scanners:

- Não direcione o feixe de laser para humanos.
- Evite olhar fixamente para o feixe de laser através de instrumentos ópticos.
- Monte o scanner de forma que o feixe de laser fique posicionado acima ou abaixo do nível dos olhos.
- Monte o scanner de forma que o feixe de laser não atinja superfície espelhada.
- Use óculos de proteção ao operar o scanner.
- Evite olhar para o feixe de laser que sai do scanner e para o feixe refletido em uma superfície espelhada.
- Não desmonte o scanner.
- Use a função de desativação do laser em caso de emergência.

4.2. Scanners Classe 2M

Os scanners fazem uso de um Laser semiconductor de operação contínua comprimento de onda de 660 nm ou 405. A potência máxima de saída é de 1 mW. Os sensores pertencem à classe de segurança laser 2M. A seguinte etiqueta de advertência está colocada na caixa do scanner:

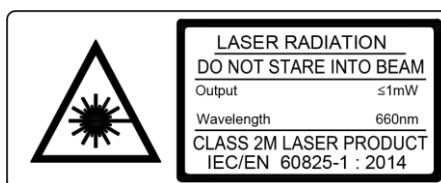


Figura 2 - Aviso de Segurança Radiação do Laser

As seguintes medidas de segurança devem ser tomadas durante a operação dos scanners:

- Não direcione o feixe de laser para humanos.
- Não desmonte o scanner.
- Evite olhar para o feixe laser.

5. INFORMAÇÃO GERAL

O sistema 3DWheel foi projetado para medição automática sem contato de parâmetros geométricos de rodados. O sistema usa uma combinação de scanners a laser 2D da série RF627 montados na área da pista e calibrados em um sistema de coordenadas comum. Todas as medições são realizadas no modo em tempo real.

As principais vantagens do sistema são as seguintes:

- As medições são realizadas em trens em movimento.
- Uma estrutura modular permite configurar o sistema de acordo com as necessidades do cliente (paisagem, condições climáticas e técnicas).
- Reconhecimento automático do número do trem e início automático do processo de medição.
- Método de medição sem contato.
- Obtendo um perfil completo da superfície de rolamento da roda.
- Controle de parâmetros geométricos das rodas ferroviárias:
 - Altura do friso (SH)
 - Espessura do friso (sD)
 - Dimensão do ângulo do friso / slope (qR)
 - Diâmetro da roda (D)
 - Desgaste da banda (Rt)
 - Friso duplo / Cava (HI)
 - Diferença entre diâmetros (RRD)
 - Bitola dos rodeiros (BIR)
- Geração de relatórios em formato CSV com possibilidade de exportação de dados para outros sistemas (integração em infraestrutura existente).
- Capacidade de receber dados por e-mail ou SMS.
- Banco de dados eletrônico do desgaste das rodas ferroviárias.
- Operação autônoma – não há necessidade de controlar o processo de medição.
- O sistema é muito fácil de instalar devido a uma estrutura modular.
- O sistema possui proteção contra fatores climáticos e tecnogênicos como chuva, neve, poeira, fluido lubrificante.

6. DADOS TÉCNICOS BÁSICOS

Tabela 1 - Dados Técnicos

Range de medição	
Parâmetro	Valor
Altura do friso (sH), mm	20...45
Espessura do friso (sD), mm	20...50
Dimensão do ângulo do friso / slope (qR), mm	1...15
Diâmetro da roda (D), mm	400...1400
Erro de medição	
Parâmetro	Valor
Altura do friso (sH), mm	± 0.5
Espessura do friso (sD), mm	± 0.5
Dimensão do ângulo do friso / slope (qR), mm	± 0.5
Diâmetro da roda (D), mm	± 1.0
Desgaste da banda (Rt), mm	± 0.5
Friso duplo / cava (HI), mm	± 0.5
Diferença entre diâmetros (RRD), mm	± 0.5
Bitola dos rodeiros (BIR), mm	± 0.5
Outros dados técnicos	
Parâmetro	Valor
Velocidade do trem, km/h	até 100
Alimentação (painel de controle), V	220 (AC)
Alimentação (chiller), V	220-240 (AC)
Alimentação (compressor de ar), V	220 (AC)
Consumo (painel de controle), kW	1 (220Vca, 60 Hz)
Consumo (chiller), kW	4
Consumo (compressor), kW	7.5
Temperatura de Operação, °C	-4...+75
Umidade relativa, %	0-100 (sem condensação)
Grau de proteção	IP68

NOTA: Os parâmetros do sistema podem ser alterados para uma tarefa específica.

7. ESTRUTURA DO SISTEMA

O sistema 3DWheel possui configuração modular e aberta, o que permite adaptá-lo a qualquer tipo de trilhos e rodas ferroviárias e reduzir ao mínimo a manutenção técnica.

Um diagrama funcional do sistema é mostrado na Figura 3.

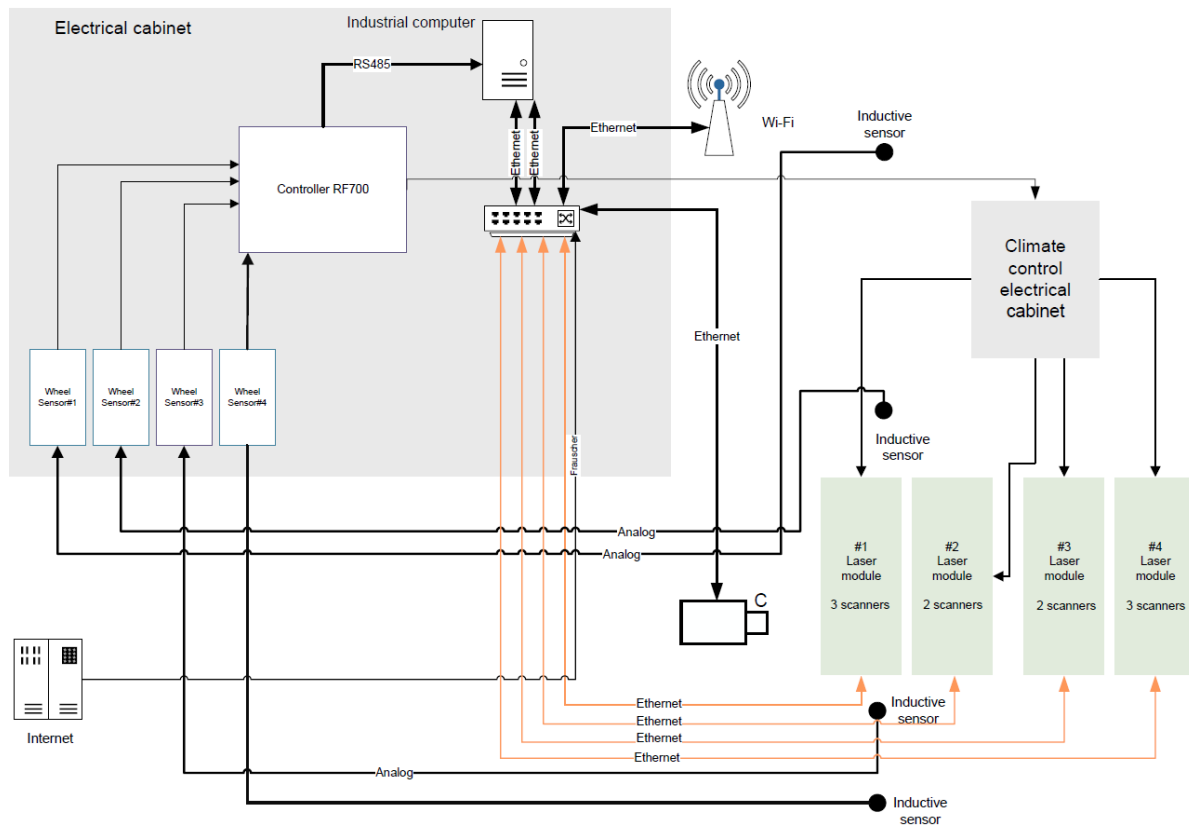


Figura 3 - Diagrama Funcional 3DWheel

7.1. Módulos escaneamento laser

Módulos de escaneamento a laser consistem de uma combinação de scanners a laser 2D da série RF627/629 montados na área da via e calibrados em um sistema de coordenadas comum. Esses módulos escaneiam a superfície da roda e depois transmitem dados ao **módulo de controle** para calcular os parâmetros geométricos das rodas.

A operação dos scanners é baseada no princípio da triangulação óptica (ver Figura 4).

A radiação de um laser semiconductor é formada por uma lente em linha e projetada em um objeto. A radiação espalhada pelo objeto é coletada pela lente e direcionada para um sensor de imagem CMOS bidimensional. A imagem do contorno do objeto assim formada é analisada por um FPGA e processador de sinal, que calcula a distância ao objeto (coordenada Z) para cada ponto do conjunto ao longo da linha do laser no objeto (coordenada X). Os scanners são caracterizados pelo início da faixa (SMR) para coordenada Z, faixa de medição (MR) para coordenada Z, faixa de medição para coordenada X no início de Z (Xsmr) e faixa de medição para coordenada X no fim de Z (Xemr).

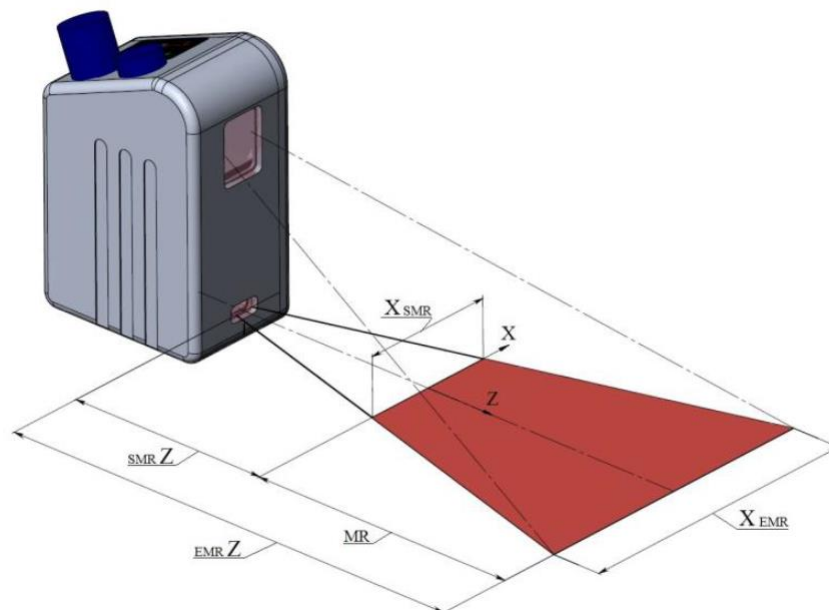


Figura 4 - Princípio de funcionamento

Abaixo estão os perfis das rodas obtidos pelos scanners ao medir rodeiros. O primeiro perfil é obtido pelo scanner do lado interno do trilho, o segundo perfil é obtido do lado externo do trilho. Os perfis obtidos são enviados ao **módulo de controle** para cálculos posteriores.

Lado interno:

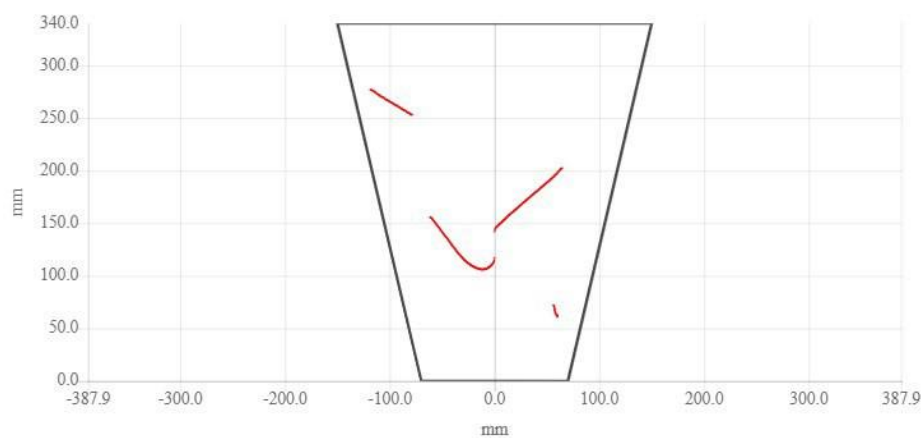


Figura 5 – Perfil de Roda Exemplo Lado Interno

Lado externo:

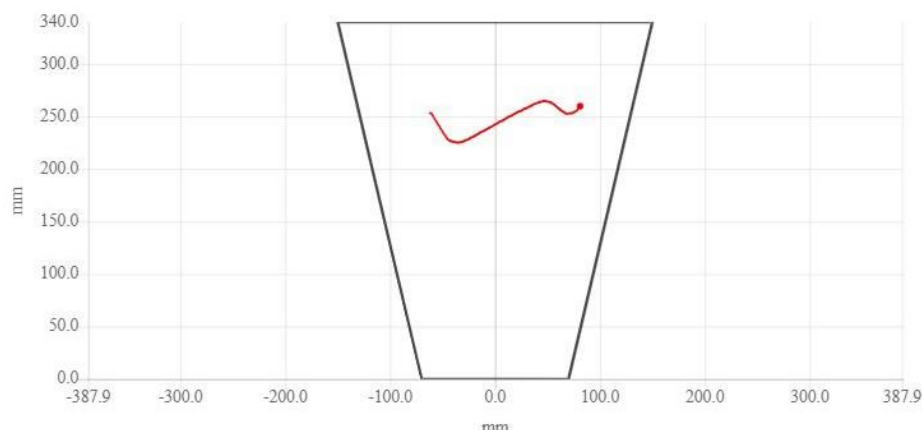


Figura 6 – Perfil de Roda Exemplo Lado Externo

Módulos contendo três scanners são colocados na parte externa do trilho. Módulos contendo dois scanners são colocados na parte interna do trilho. Para evitar influência mútua, os scanners localizados em lados opostos do trilho possuem lasers de diferentes comprimentos de onda (VERMELHO e IR)).

Além dos scanners laser, cada módulo contém um bloco de comutação, responsável pela comunicação do módulo com o painel de controle e conectado aos elementos do módulo (scanners, motor da tampa de proteção), e um bloco de distribuição pneumática, que recebe o ar comprimido do painel pneumático e alimenta os sopradores de limpeza das lentes dos scanners.

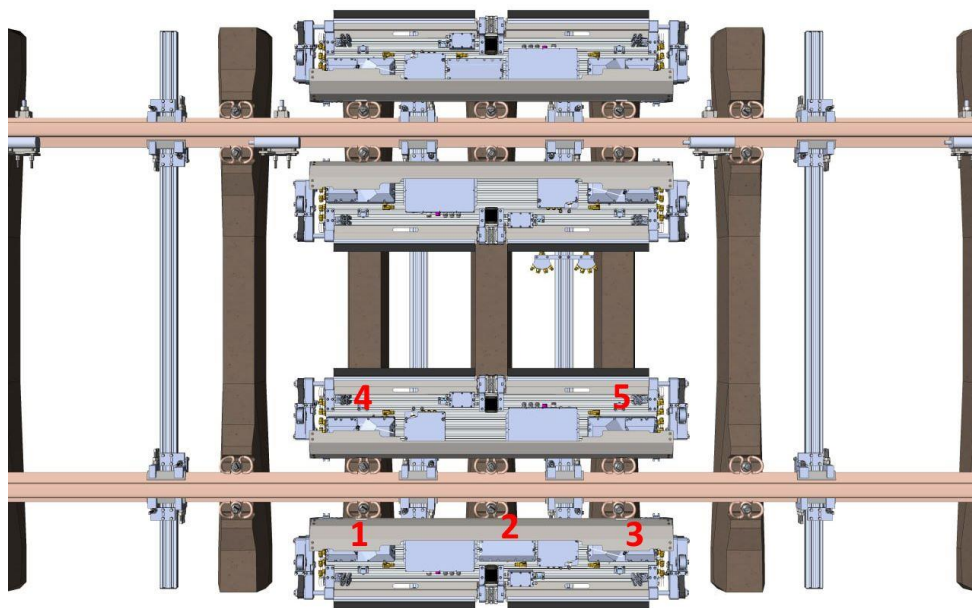


Figura 7 - Posição dos scanners

Após a detecção do rodeiro, os módulos de varredura a laser são ativados e escaneiam os rodeiros quando o material rodante passa pela área de controle. Após a conclusão do processo de digitalização, os módulos de digitalização a laser serão desligados.

O perfil da roda é montado por dois pares de scanners: #1-4 e #3-5. Estes pares têm as funções de coletar as medidas de ambos os lados da roda e garantir a redundância de modo a coletar as medidas em caso de falha ou obstáculos de um dos lados.

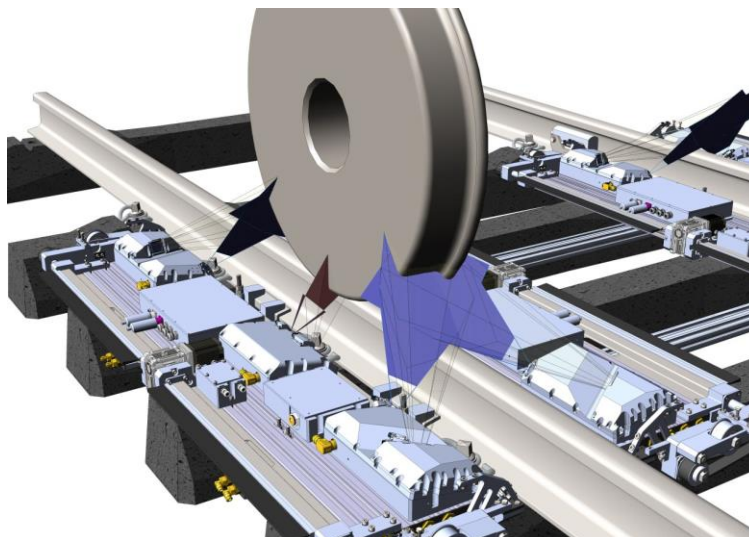


Figura 8 - Obtenção de um perfil de roda

Neste caso, um perfil não distorcido é calculado por transformações matemáticas, e este perfil não distorcido é usado para cálculos adicionais de todos os parâmetros necessários do perfil da roda, como espessura e altura do friso, espessura da bandagem e assim por diante.

Perfil da roda:

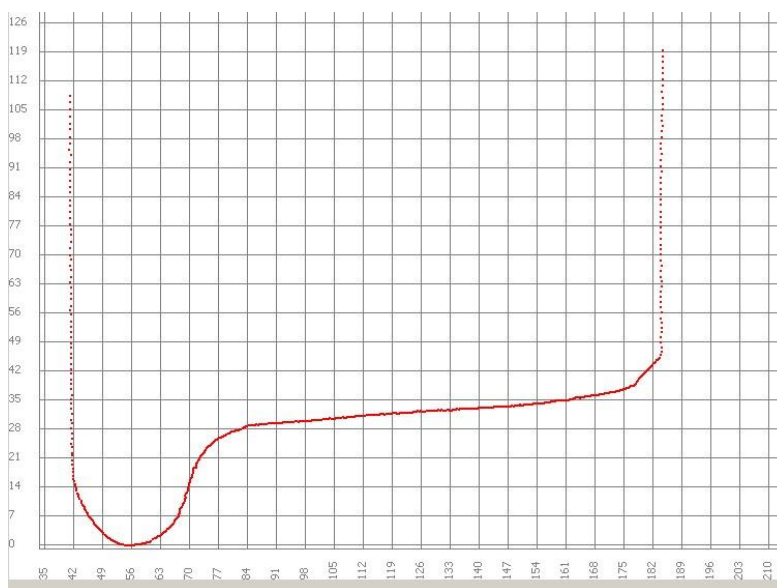


Figura 9 - Perfil da roda

A bitola (distância entre o interior das rodas) (BIR) é medida em dois pontos da roda e calculada a média. A Figura 10 mostra dois pares de scanners cujas medidas são utilizadas para cálculos

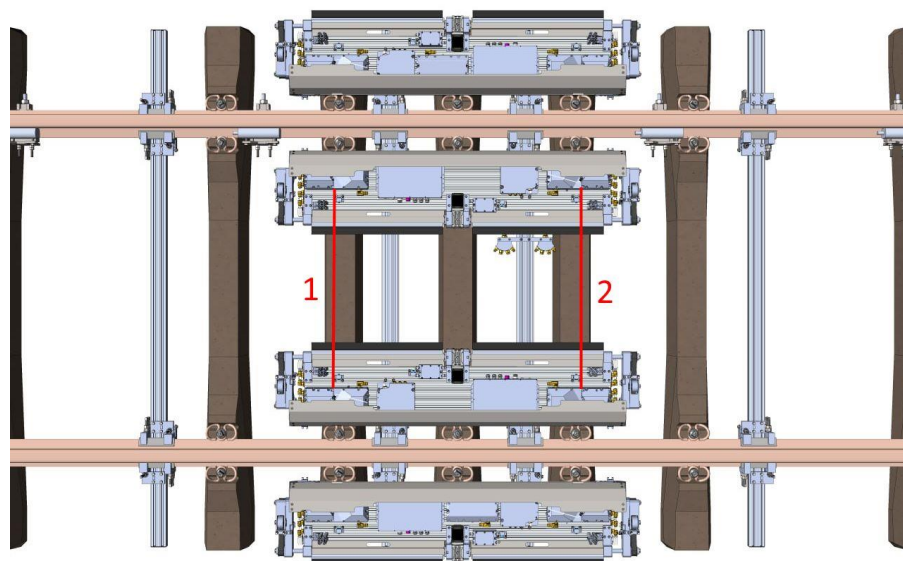


Figura 10 - Medição da bitola (back to back)

As dimensões gerais e de montagem dos módulos de digitalização a laser são mostradas na Figura 11.

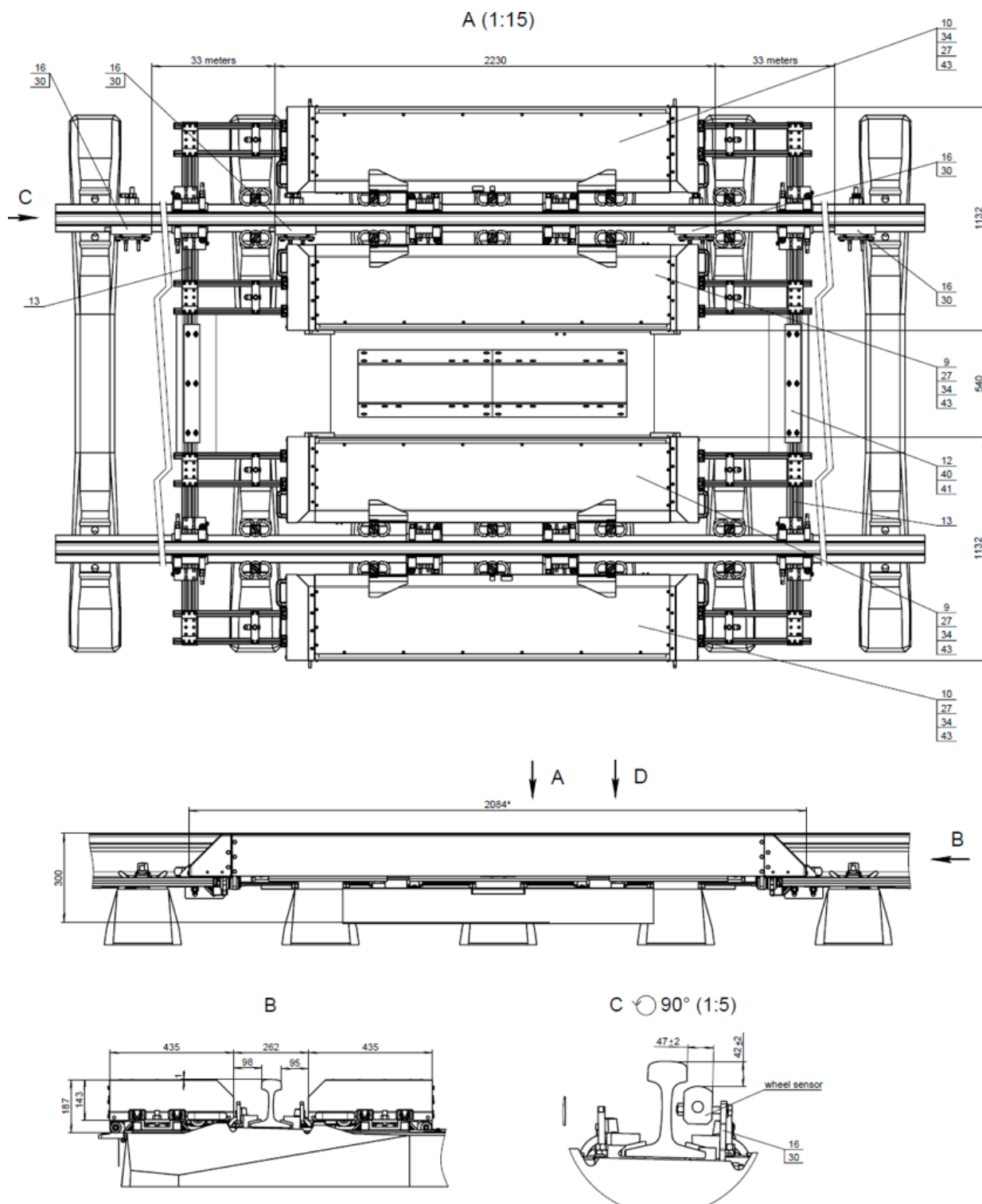


Figura 11 - Dimensões gerais e de montagem dos módulos de medição

7.2. Módulo de monitoramento de posição

O módulo de monitoramento de posição contém quatro sensores indutivos (contadores de eixo). Sensores indutivos são colocados na via férrea conforme mostrado esquematicamente na Figura 12.

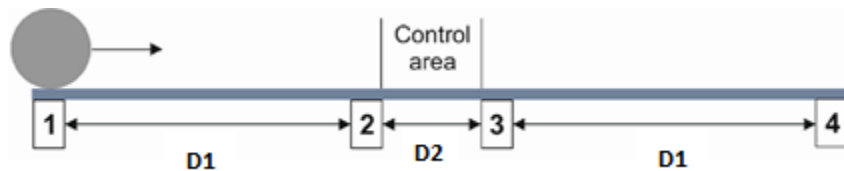


Figura 12 - Localização dos sensores indutivos

"D1" é a distância mínima entre o 1º (ou 4º) sensor indutivo e o sistema. É calculada pela seguinte fórmula:

$$D1 = \text{velocidade máxima (km/h)} * \frac{2}{3,6}$$

Velocidade máxima (km/h) | D1 (m)

10 | 6

30 | 17

50 | 28

A velocidade mínima do trem é calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{Velocidade Mínima} = \frac{D1}{\text{Timeout de medição}}$$

O timeout de medição é 60 segundos por padrão.

Quando o rodeiro é detectado pelo primeiro sensor indutivo (1), o módulo de controle abre as persianas móveis nas caixas de proteção e muda os módulos de varredura a laser para o modo de aquisição de dados.

Quando a roda é detectada pelo próximo sensor indutivo (2) colocado diretamente na frente dos módulos de digitalização a laser, o módulo de controle liga os lasers dos scanners a laser e o processo de digitalização começa.

Quando a roda é detectada pelo terceiro sensor indutivo (3), o módulo de controle desliga os lasers e interrompe a aquisição de dados.

Após medir a última roda, o sistema aguarda o tempo limite e depois fecha as persianas móveis nas caixas de proteção. O sistema entra em modo de espera.

O quarto sensor indutivo (4) é utilizado apenas quando o trem se move na direção oposta. Neste caso, funciona como o primeiro sensor indutivo, o terceiro sensor funciona como o segundo e o segundo sensor funciona como o terceiro.

A Figura 13 ilustra o princípio de funcionamento dos sensores indutivos:

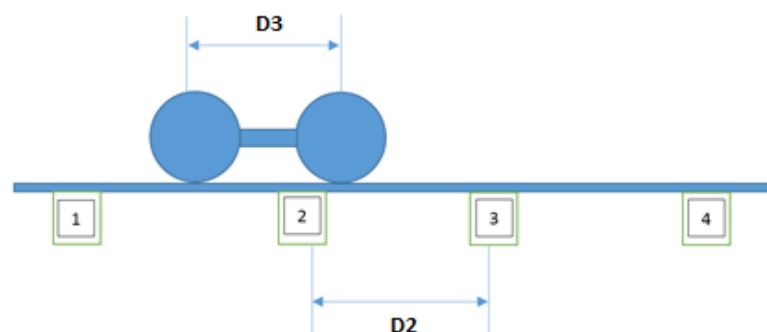


Figura 13 - Princípio de Operação dos Sensores Indutivos

"D2" é a distância entre o 2º e o 3º sensores indutivos.

"D3" é a distância mínima entre os rodeiros.

IMPORTANTE: A distância mínima entre os rodeiros deve ser maior que a distância entre o 2º e o 3º sensores indutivos. Caso contrário, o primeiro rodeiro não terá tempo de desligar as medições ao passar próximo ao sensor nº 3. Isto será feito pelo segundo rodeiro e a sequência de medição será interrompida.

NOTA: O valor real de D2 e D3 depende da disposição do dormente no local de instalação e, portanto, há possibilidade de variações nestas distâncias. Esta instrução fornece subsídios de cálculos teóricos para estas distâncias de forma a garantir o funcionamento adequado. Após a instalação definitiva deverão ser registradas as distâncias efetivas em cada um dos sistemas instalados.

7.3. Módulo de proteção

O **módulo de proteção** foi projetado para proteger scanners a laser contra danos mecânicos e contaminação.

O sistema de proteção mecânica abre as persianas móveis especiais das caixas de proteção quando o material rodante é detectado pelo primeiro sensor indutivo. Após a conclusão do processo de digitalização, o sistema de proteção mecânica fechará as persianas móveis.

Além disso, o sistema dispõe de câmeras de vigilância, tanto para acompanhamento remoto visual de suas condições de instalação como para monitoração do funcionamento (ex: se um trem pára sobre os lasers no processo de medição, isto impede o processo de medição).

Nesta condição (parada do trem sobre o sistema), ocorre o "timeout" de medição (mencionado anteriormente) após 60 segundos. O sistema indica erro de medição (mencionado em capítulo específico) e fecha tampas de proteção.

7.4. Módulo de Identificação

O módulo de identificação RFID permite reconhecer o número do trem. Duas etiquetas RFID, nas quais o número do trem está embutido, serão instaladas na carroceria do trem. Assim que o trem se aproxima do sistema, o leitor RFID detecta as etiquetas RFID, dá um sinal ao sistema e exibe o número do trem. Após a identificação do trem, o número de rodeiros desse trem específico identificado será contado por sensores indutivos instalados próximos ao sistema.

As tags de RFID deverão estar programadas com o número de identificação do trem, pois o sistema registrará o trem conforme programado nas etiquetas.

O sistema possui 2 contadores de eixo (sensores de roda) antes e após os módulos para detectar a direção do movimento. Quando um desses sensores é ativado, a roda inicia o momento da medição. Cada rodeiro medido tem um tempo de medição após o início da medição, e todas as tags RFID detectadas têm um tempo de detecção. As etiquetas RFID devem ser colocadas em ambos os lados com informações sobre sua posição, por exemplo, A ou B (ou, no caso, 1 ou 6). Essas informações são suficientes para restaurar a sequência dos rodeiros no trem.

Se não houver etiquetas RFID, precisamos saber adicionalmente a orientação do trem, por exemplo, da direção 1, o trem está chegando com o 1º ou 6º vagão à frente.

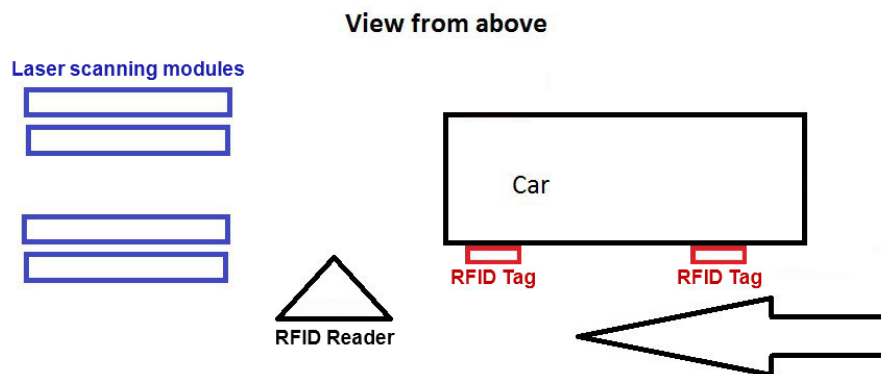


Figura 14 - Identificação por RFID

7.5. Módulo de Controle, comunicação e alimentação

O **módulo de controle** é um computador servidor. Ele foi projetado para coordenar a operação de todos os outros módulos, coletar dados de scanners a laser, criar um modelo matemático do perfil da roda e calcular parâmetros geométricos.

O **módulo de Comunicação** destina-se a organizar um acesso remoto ao sistema 3DWheel para testes, configuração de parâmetros e transmissão de dados.

O **módulo de Comunicação** contém:

- Roteador (Network switch).
- Modem Wi-Fi.
- Modem 3G.

O modem Wi-Fi serve para entrar em contato com o painel de controle para fins de diagnóstico local.

O módulo de **Alimentação** destina-se a manter uma fonte de alimentação estável para o sistema 3DWheel. Fornece 60 minutos de fornecimento de energia ininterrupto quando a tensão da rede elétrica é perdida.

O Módulo de **Alimentação** contém:

- Nobreak (UPS).
- Fonte de alimentação.

Estes três módulos estão localizados no gabinete de controle, cujos componentes são descritos no próximo parágrafo.

7.5.1. Painel de Controle

Visão geral do painel de controle:



vermelho = alimentação
laranja = comunicação
azul = controle

Figura 15 - Visão geral do painel de controle

Disjuntores:



Figura 16 – Disjuntores 1



Figura 17 – Disjuntores 2

IMPORTANTE! Para todos os disjuntores, a posição superior é “Ligado” e a posição inferior é “Desligado”.

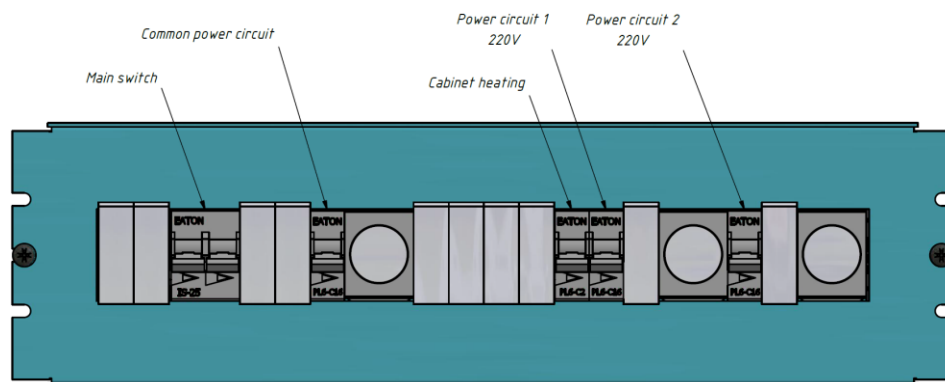


Figura 18 – Indicação dos Disjuntores 1

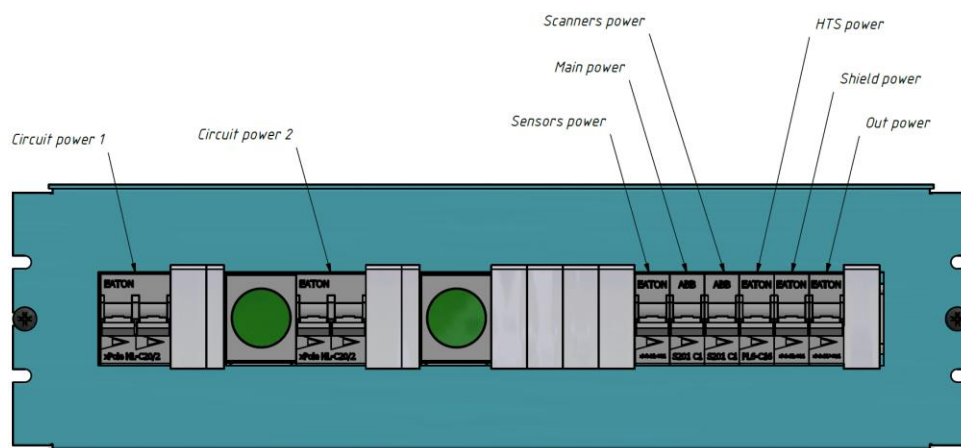


Figura 19 – Indicação dos Disjuntores 2

Indicadores do computador:



Figura 20 - Indicadores do computador

O botão liga/desliga (1) brilha em azul quando o computador é ligado. Se o botão estiver vermelho, o computador está desligado.

Indicação do controlador principal:

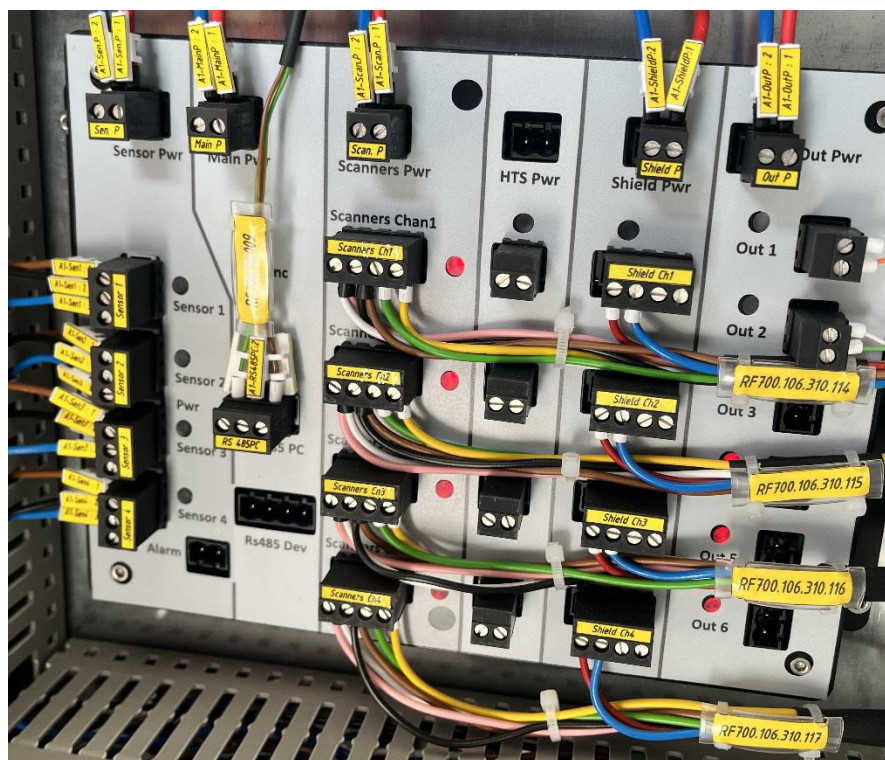


Figura 21 - Indicação do controlador principal RF700

Designações:

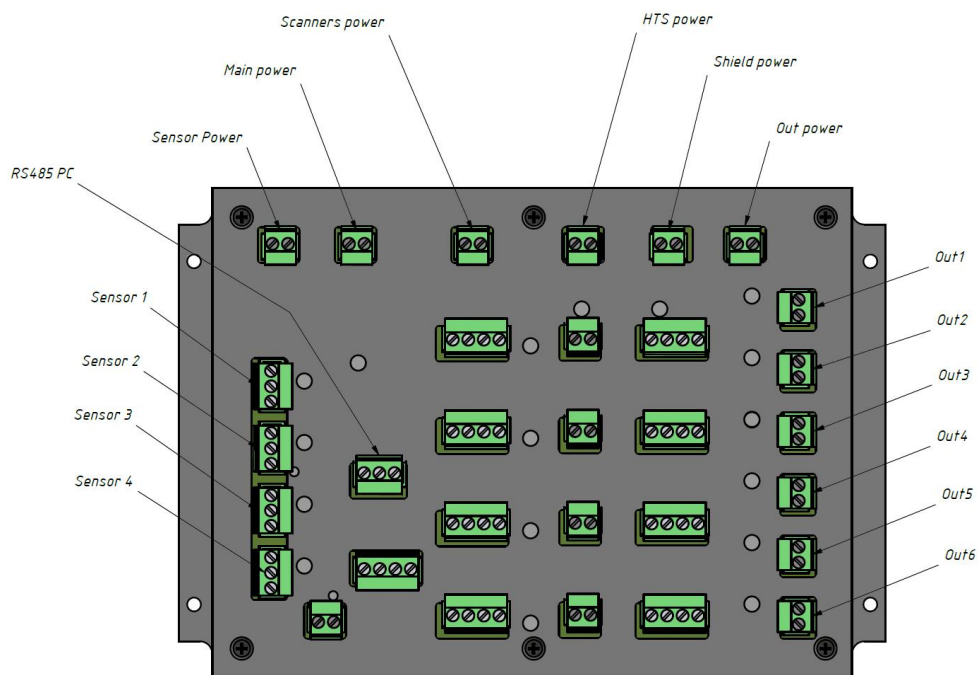


Figura 22 - Indicação do controlador principal 1

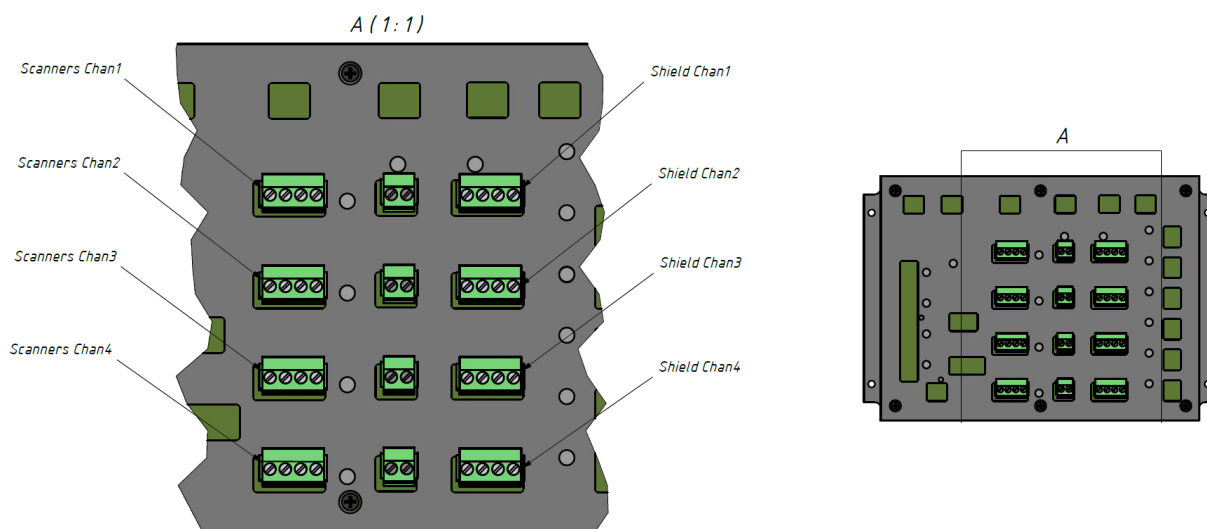


Figura 23 - Indicação do controlador principal 2

7.6. Chiller

Chiller refrigeração a água S&A Teyu CW-6300. Sua função é manter a temperatura dos scanners laser em seus limites de trabalho.

Características principais:

1. Capacidade de resfriamento 8500W; refrigerante ambiental opcional.
2. Controle de temperatura com precisão de $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

3. O controlador de temperatura possui 2 modos de controle, aplicáveis a diferentes ocasiões aplicadas, com diversas funções de configuração e exibição.
4. Múltiplas funções de alarme: proteção contra atraso do compressor, proteção contra sobre corrente do compressor, alarme de fluxo de água e alarme de temperatura alta/baixa.
5. Múltiplas especificações de energia, aprovação CE, aprovação RoHS, aprovação REACH.
6. Aquecedor e filtro de água opcionais.
7. Suporte a protocolo Modbus-485.
8. Tensão de alimentação 220Vca
9. Líquido refrigerante: água desmineralizada
10. Gás refrigerante: R-410a



Figura 24 - Unidade Chiller

Para maiores informações técnicas e sobre manutenção do Chiller referir-se ao respectivo manual, Anexo 1.

7.7. Compressor de ar

Compressor de parafuso rotativo SRP 4010.

Características:

- TEFC, IP55, grau de proteção de motores elétricos.
- Partidas automáticas com detecção de falta e sequência de fase.
- Air-end lubrificado.
- Baixo consumo de óleo.
- Motores elétricos de alta eficiência.
- Válvula termostática para controle de temperatura de trabalho.
- Painel de Comando 24V.

Para maiores informações técnicas e sobre manutenção do compressor referir-se ao respectivo manual, Anexo 2.



Figura 25 - Compressor de parafuso rotativo SRP 4010

7.8. Controlador Principal RF700

O controlador RF700 é a placa responsável por gerenciar as entradas e saídas do sistema de controle realizando a comunicação entre os dispositivos externos (sensores e atuadores) e o PC via interface RS485.

Descrição das conexões mostradas na figura 26 abaixo:

Tabela 2 - Descrição das Conexões

1	Fonte de alimentação externa: #1 – Sensores indutivos #2 - RF700 #3 - S LAN #4 - Motor #5 - Aquecimento #6 – Dispositivos Externos
2	Sensores Indutivos (contadores de eixo)
3	Sinal de medição
4	PC Servidor
5	Controle do Motor
6	Sincronização e alimentação do Scanner
7	Alimentação das janelas de proteção
8	Aquecimento (opcional)
9	Dispositivos Externos

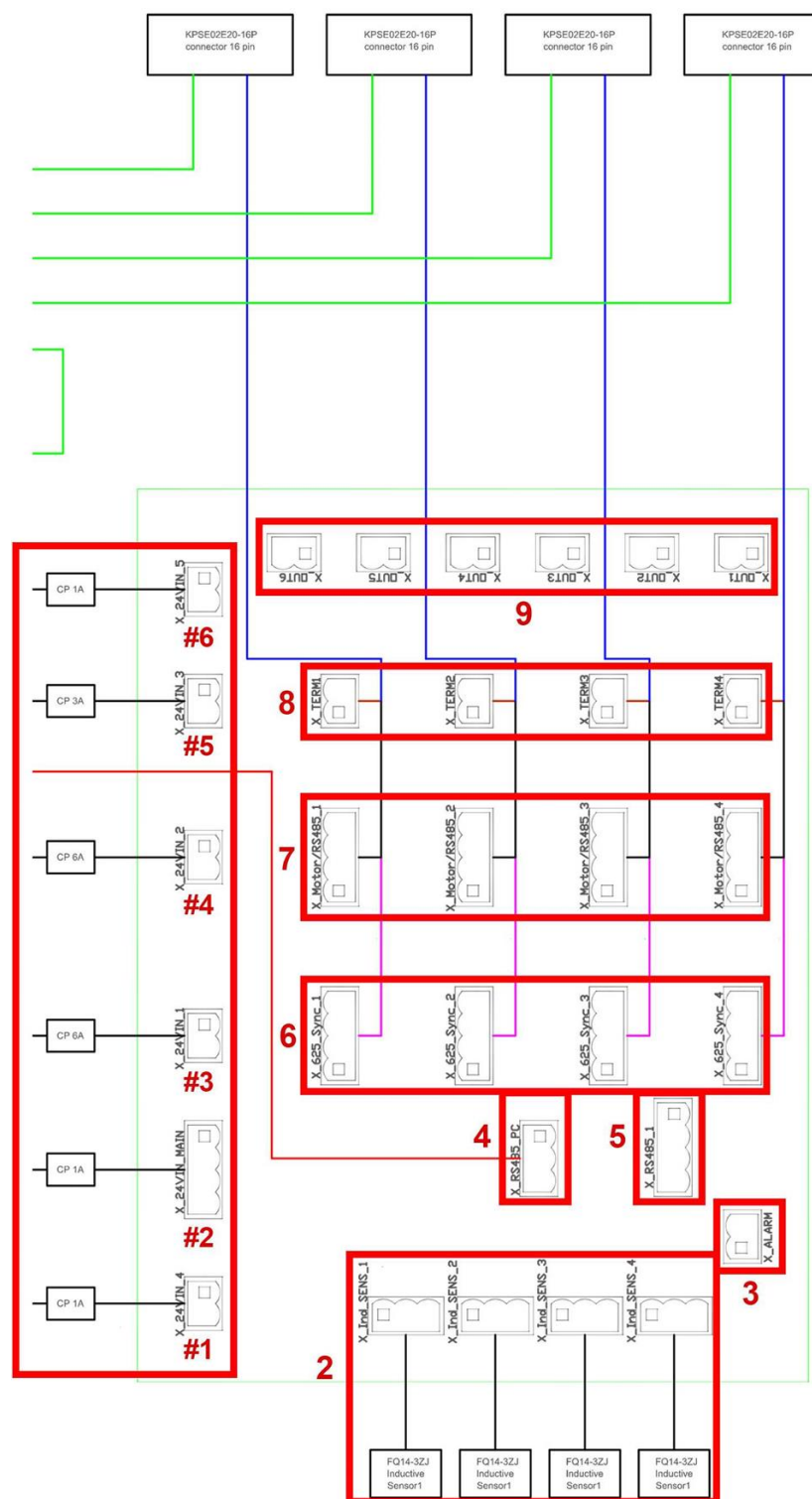


Figura 26 - Controlador Principal RF700

8. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

1. O módulo de monitoramento de posição detecta o material rodante.
2. Quando o material rodante é detectado, o módulo de controle liga os módulos de varredura a laser e abre as janelas de proteção.
3. O módulo de identificação reconhece o número do trem.
4. O módulo de monitoramento de posição detecta as rodas e os módulos de digitalização a laser iniciam o processo de digitalização.
5. Quando o rodeiro passa pela área de controle, os módulos de varredura a laser adquirem um perfil de roda.
6. Os dados coletados de todos os scanners serão transmitidos ao módulo de controle para cálculo dos parâmetros geométricos das rodas.
7. Os dados recebidos serão agrupados e depois enviados para o aplicativo cliente e para o banco de dados.

Para execução desta lógica funcional, o software executa o processamento conforme detalhado no capítulo 9 a seguir.

9. DIAGRAMAS FUNCIONAIS DO SOFTWARE

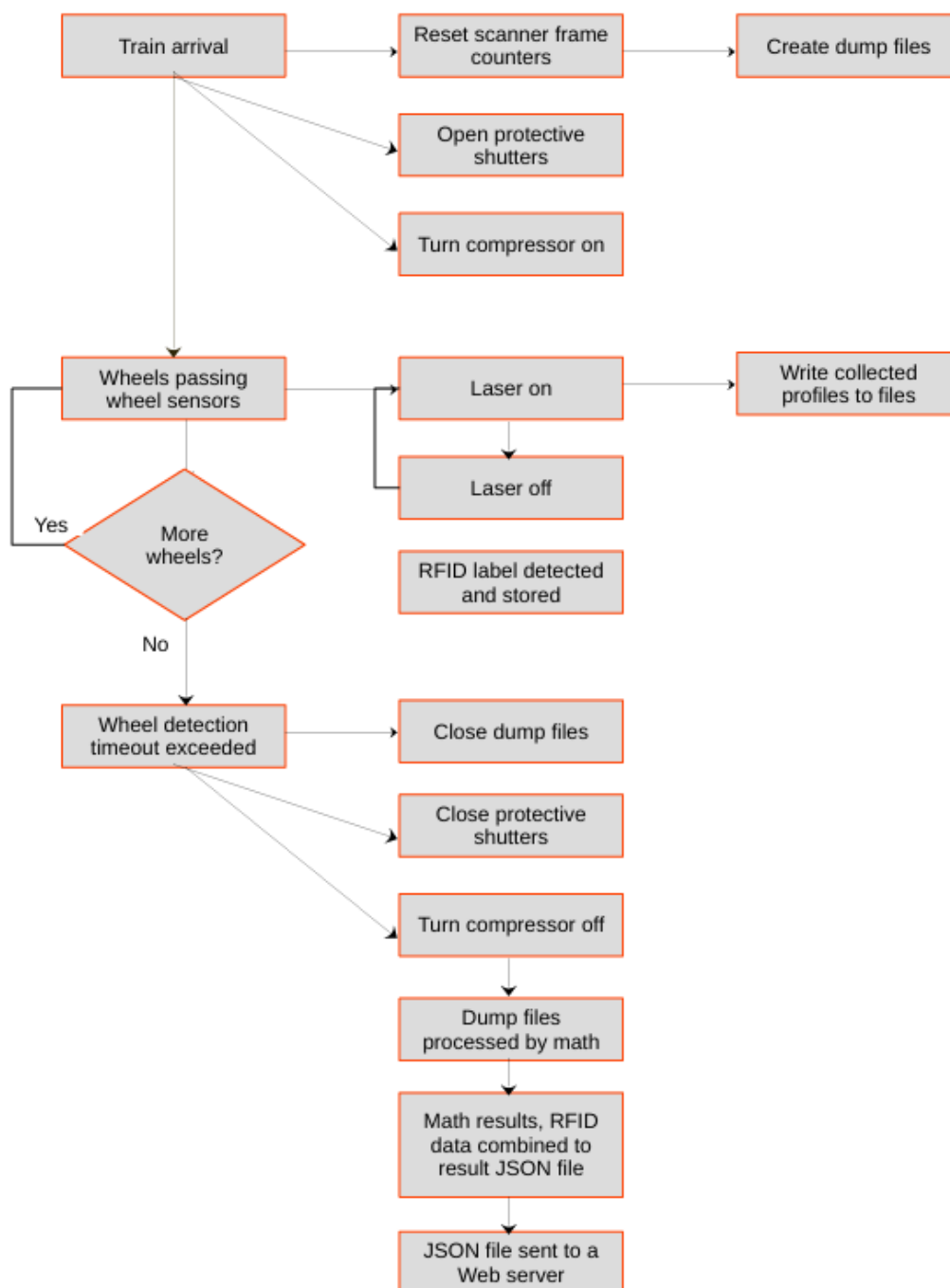


Figura 27 – Diagrama Funcional do Software – Ciclo de Medição

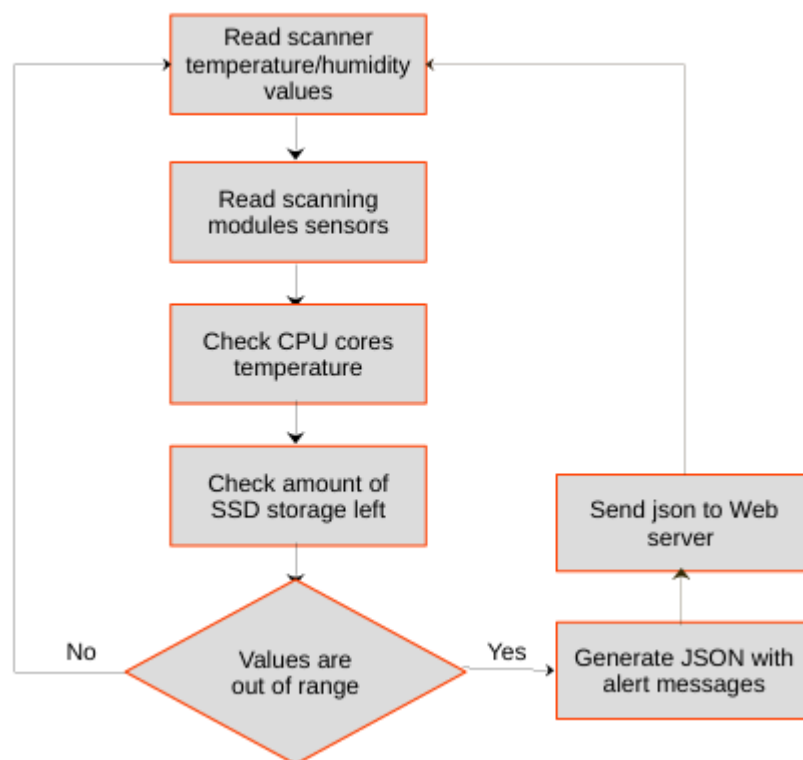


Figura 28 – Diagrama Funcional do Software – Autodiagnóstico e alarmes

10. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DA RODA SOB CONTROLE

Os parâmetros geométricos do rodeiro são calculados automaticamente após a conclusão da digitalização a laser das rodas. Para calcular os parâmetros geométricos do perfil, são utilizados pontos de referência no perfil da roda. A localização dos pontos de referência é definida pelos parâmetros L e P (programáveis pelo usuário na respectiva aba do sistema descrita no item 13.5.3). Desta forma, é possível qualquer perfil de roda, pelo método desejado.

10.1. Restrições de medição

10.1.1. Deslocamento longitudinal

A mudança de longitude é uma mudança ao longo dos trilhos. Esta mudança não é limitada, apenas a velocidade máxima do trem é limitada. Se a velocidade do trem exceder a velocidade máxima permitida, as rodas não serão medidas.

10.1.2. Deslocamento Lateral

O deslocamento lateral é um deslocamento através dos trilhos. O deslocamento máximo entre os trilhos é de 20 mm a partir da posição central do rodeiro.

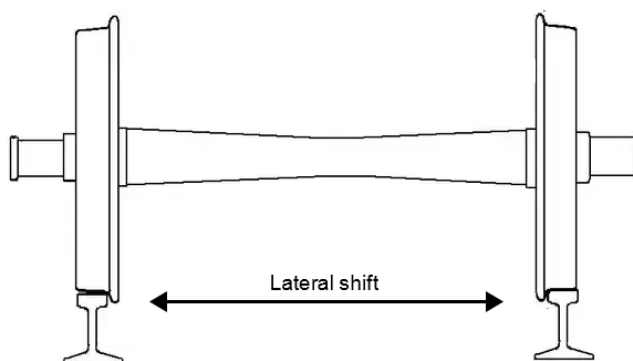


Figura 29 - Deslocamento Lateral

10.1.3. Desalinhamento, eixo X

Desalinhamento, eixo X (eixo ao longo dos trilhos) – o ângulo máximo de rotação da roda ao longo do trilho (0,12 radianos).

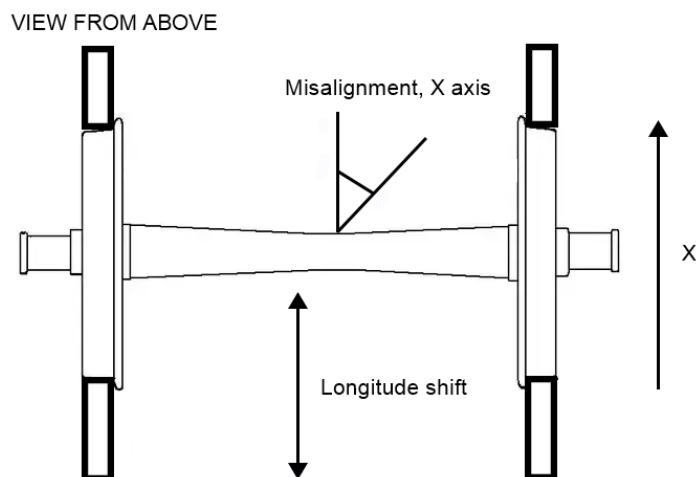


Figura 30 - Desalinhamento – Eixo X

10.1.4. Desalinhamento, eixo Z

Desalinhamento, eixo Z (eixo vertical) – o ângulo máximo de inclinação da roda em relação ao eixo vertical (0,06 radianos).

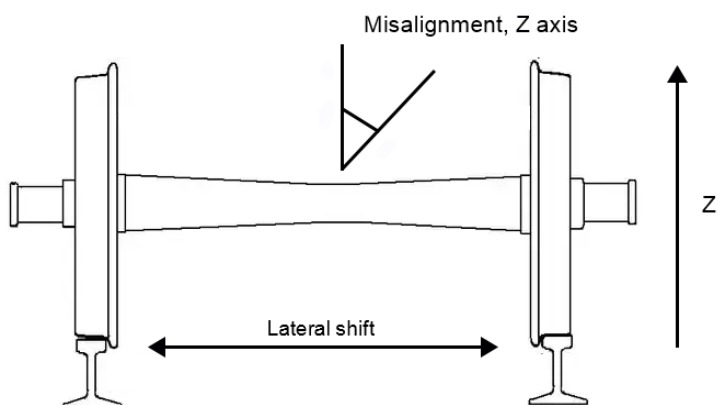


Figura 31 – Desalinhamento – Eixo Z

10.2. Parâmetros medidos

10.2.1. Altura do Friso, sH

O ponto de medida da altura do friso é determinado pelo parâmetro L2.

A altura do friso é calculada como a distância medida verticalmente entre o topo do friso e o ponto da superfície rodante a uma distância pré-selecionada (L2) da face interna da roda.

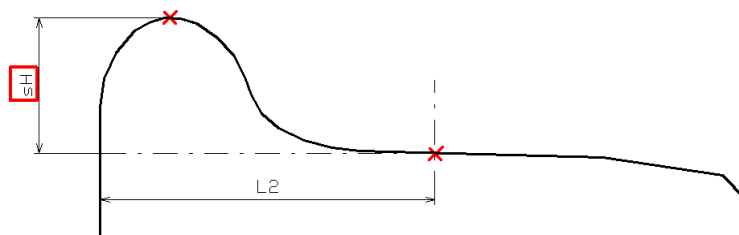
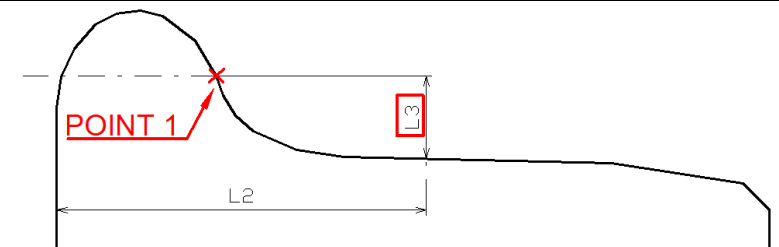
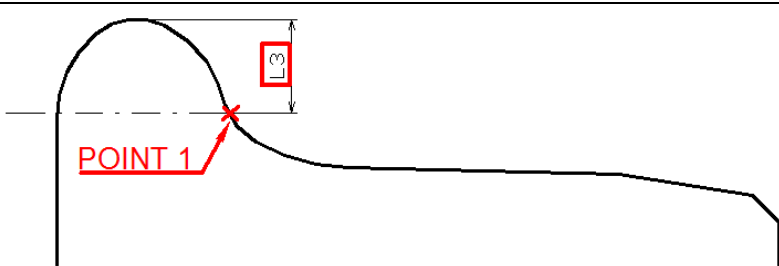


Figura 32 - Altura do Friso, sH

10.2.2. Espessura do friso, sD

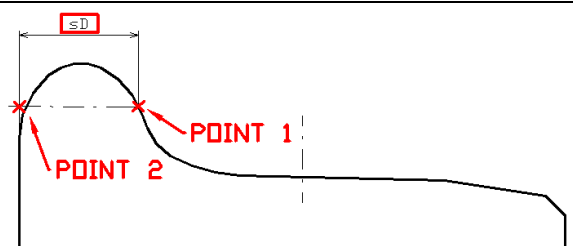
O ponto do cálculo da espessura do friso é determinado pelo parâmetro L3, que especifica o Ponto 1 da superfície do friso. Há duas opções de especificação para este parâmetro:

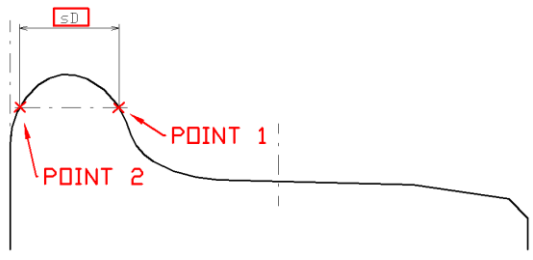
Tabela 3 - Espessura do Friso, sD

Método 1 Altura L3 é medida verticalmente para cima a partir de um ponto da superfície rodante, o qual é definido pelo parâmetro L2.	 Figura 33 - Espessura do friso, sD 1
Método 2 Altura L3 é medida verticalmente para baixo a partir do topo do friso.	 Figura 34 - Espessura do friso, sD 2

A espessura do friso é calculada como a distância medida horizontalmente a uma altura pré-selecionada (L3) entre dois pontos (Pontos 1 e 2) entre os lados opostos do topo do friso. Há 2 opções para o cálculo da espessura do friso:

Tabela 4 - Espessura do Friso

Método 1 Ponto 1 – a posição em altura é definida pelo parâmetro L3. Ponto 2 – o ponto de intersecção de uma linha horizontal com a linha apoiada na face interna da roda.	 Figura 35 - Espessura do Friso 1
Método 2	

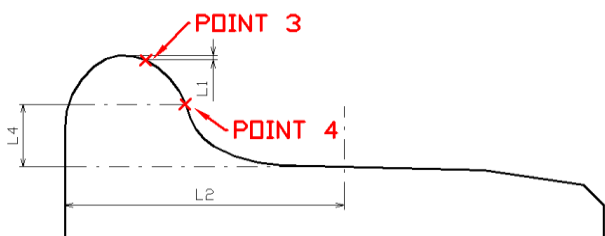
Ponto 1 – a posição em altura é definida pelo parâmetro L3. Ponto 2 – o ponto de intersecção de uma linha horizontal com a superfície do friso.	 Figura 36 - Espessura do Friso 2
---	--

Nota: Cálculos para ambos os métodos podem ser efetuados e exibidos simultaneamente.

10.2.3. Desnível do friso / ângulo de flanco (Flange slope), qR

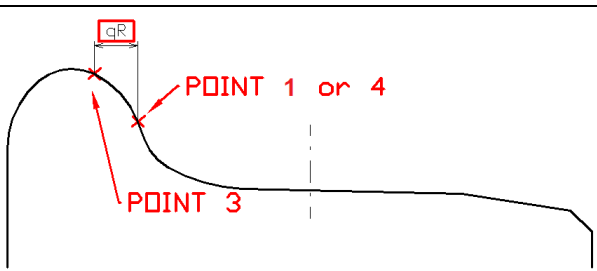
Os pontos de cálculo do desnível do friso são determinados pelos parâmetros L1 e L3 (ou L4).

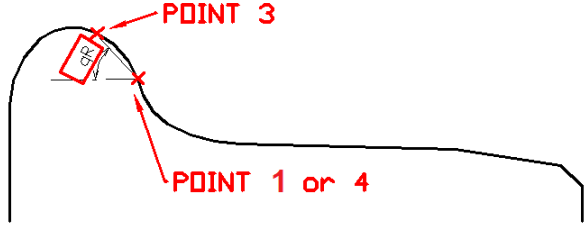
Tabela 5 - Desnível do Friso

Altura L1 é medida verticalmente para baixo a partir do topo do friso e determina o Ponto 3 da superfície do friso. A altura L4 é medida verticalmente para cima a partir de um ponto da superfície de rodagem, o qual é definido pelo parâmetro L2 (círculo da banda de rodagem), e determina o Ponto 4 da superfície do friso.	 Figura 37 - Desnível do Friso 1
--	--

Há 3 opções para o cálculo/indicação do desnível do friso:

Tabela 6 - Desnível do Friso

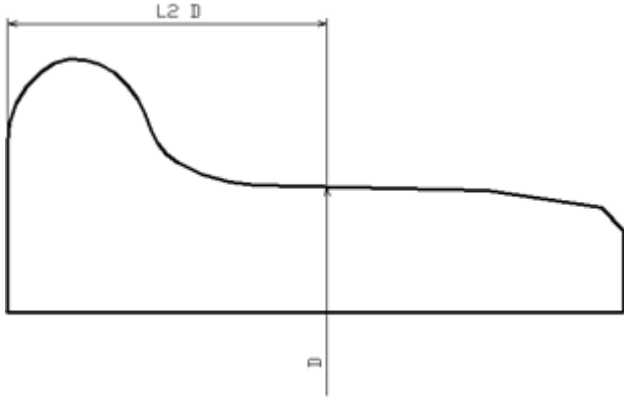
Método 1 Cálculo em milímetros O desnível é calculado como a distância, medida horizontalmente entre Ponto 3 e Ponto 1 (ou 4).	 Figura 38 - Desnível do Friso 2
Método 2 Cálculo em graus	

O desnível do perfil medido é calculado como o ângulo de inclinação de uma linha reta passando pelos pontos 3 e 1 (ou 4).	 Figura 39 - Desnível do Friso 3
Método 3 Passa/Falha O cálculo é feito de acordo com o método 1. Software mostra apenas a informação se o desnível está ou não está dentro das condições de tolerância.	

10.2.4. Diâmetro da roda, D

O diâmetro da roda registrado pelo sistema é medido no ponto a uma distância L2D a partir da face interna da roda.

Tabela 7 - Diâmetro da Roda, D

Diâmetro da roda	D	
		 Figura 40 - Diâmetro da roda, D

10.2.5. Desgaste da banda de rodagem, Rt

O deslocamento do metal da superfície rolante para o chanfro e depois para a borda externa do aro. A distância da borda externa do aro até a parte mais saliente.

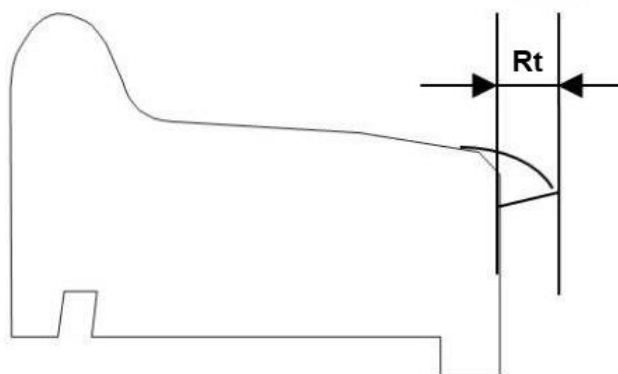


Figura 41 - Desgaste da banda de rodagem, Rt

10.2.6. Friso Duplo / Cava, HI

Friso duplo (Cava/Hollow)	Calculado como a diferença entre o máximo e o mínimo dentro de limites especificados. Limites de busca: - parâmetros de valor mínimo [P7_1..P7_2] - parâmetros de valor máximo [P8_1..P8_2]

Figura 42 - Friso Duplo / Cava, HI

10.2.7. Diferença entre diâmetros, RRD

A diferença entre os diâmetros das rodas esquerda e direita.

10.2.8. Bitola do rodeiro (distância back-to-back), BIR

A distância entre as faces internas das rodas.

11. INSTALAÇÃO DO SISTEMA

11.1. Local de Montagem

O sistema 3DWheel deve ser instalado de acordo com a documentação e em consulta com o Fabricante.

O local de montagem deve estar preparado para a instalação do sistema - todos os trabalhos de preparação devem ser realizados sob o controle dos especialistas do Fabricante.

Certifique-se de que o local de montagem atenda às seguintes condições:

- A via férrea, onde será instalado o sistema, não deverá ter ângulo de inclinação superior a 5°.
- Deve haver espaço suficiente para instalar os sensores indutivos na face inferior do trilho.

11.2. Instalação do Equipamento

O sistema é fornecido como um conjunto de 'módulos prontos para instalação. Os especialistas responsáveis pela instalação do sistema devem possuir as qualificações adequadas.

Precauções de segurança:

Levante e movimente o equipamento com cuidado, sem movimentos bruscos. Os módulos com peso superior a 10 kg deverão ser transportados utilizando equipamento especial (carrinho ou empilhadeira).

Os equipamentos para transporte dos módulos deverão ser certificados, e sua carga máxima deverá ser maior que o peso da carga.

Somente pessoas que trabalham na instalação do sistema podem estar na área de instalação.

**ATENÇÃO!**

O sistema deve ser aterrado – a eletricidade estática pode causar falha nos componentes eletrônicos.

Todos os cabos de alimentação devem ser blindados.

O desenho geral de montagem é mostrado abaixo:

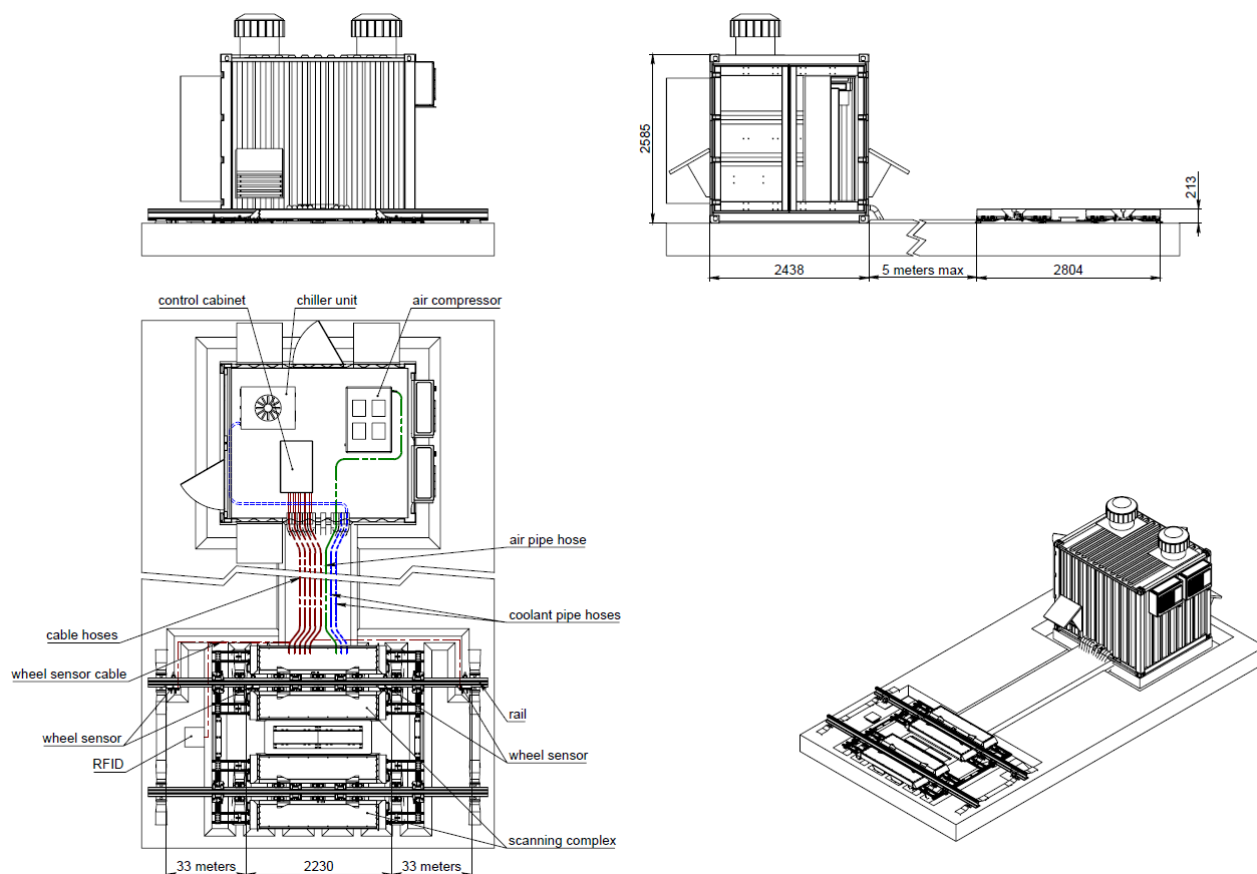


Figura 43 - Desenho Geral de montagem

A montagem dos módulos deve seguir os passos de 1 a 6 descritos a seguir para uma visão geral. Instruções de montagem detalhada, incluindo conexões hidráulicas e pneumáticas, podem ser encontradas no PN-9.86.0X.33_710-001-2.”.

1. Preparar valas para cabos e vigas entre trilhos pos.1. Prepare a fundação pos.2 para a instalação do container. Instale o container pos.3 para acomodar o equipamento de controle. Ver Figura 42.

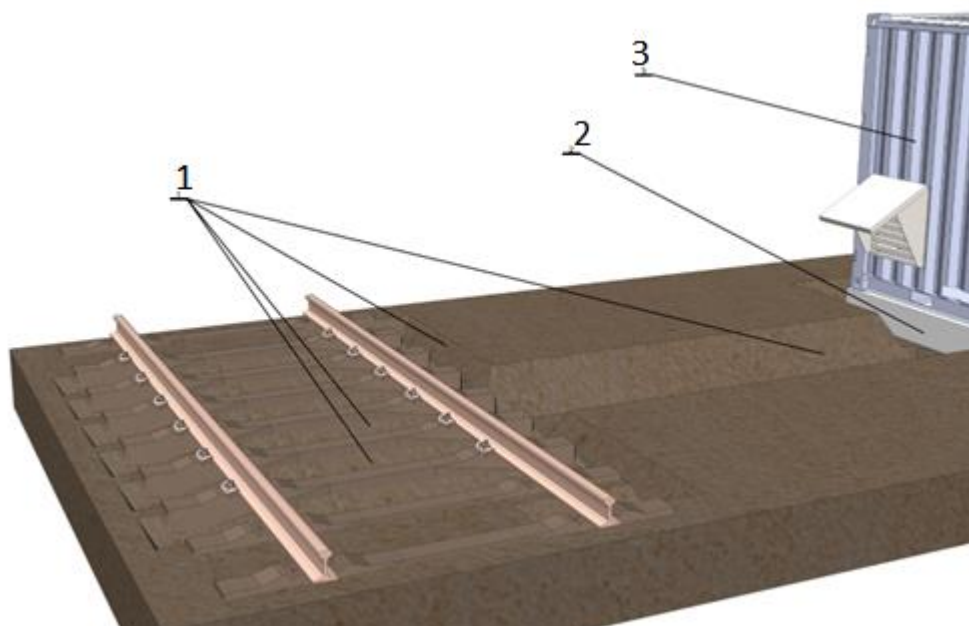


Figura 44 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 1

2. Afrouxe os grampos das longarinas pos.4, 5 (porca DIN 934 M16 pos.6, usando uma chave de 24 mm), posicione as longarinas pos.4, 5 entre os trilhos, em seguida apertar as porcas pos.6. Ver Figura 43 e, para visualização mais detalhada, desenhos DE-9.86.0X.33_710-001-1.

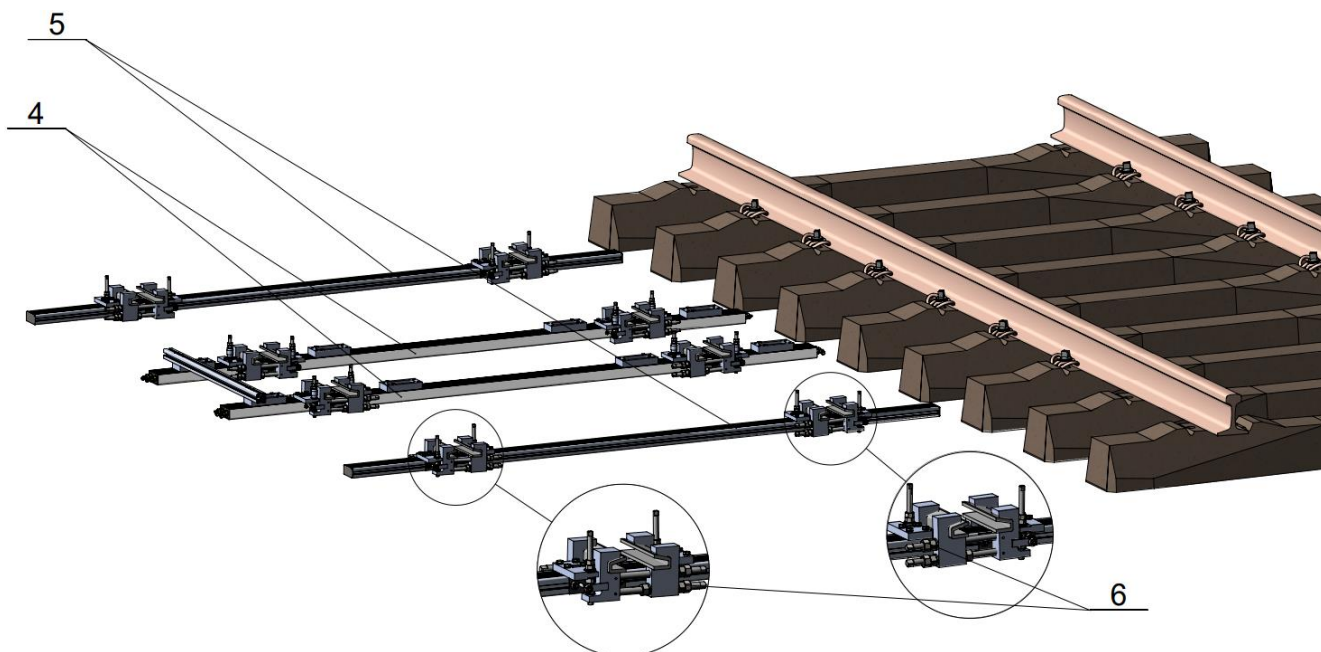


Figura 45 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 2

3. Coloque as bases pos. 7 nas vigas Inter ferroviárias pos. 4, trave a fixação das bases pos. 7 (parafuso DIN 912 M8, utilizando chave sextavada de 6 mm). Ver figura 44 e, para visualização mais detalhada, desenhos DE-9.86.0X.33_710-001-1.

Nota: Insertos feitos de copolímero de polioximetileno estão presentes na parte interna dos grampos, em contato com os trilhos, de forma a isolar o sistema dos trilhos.

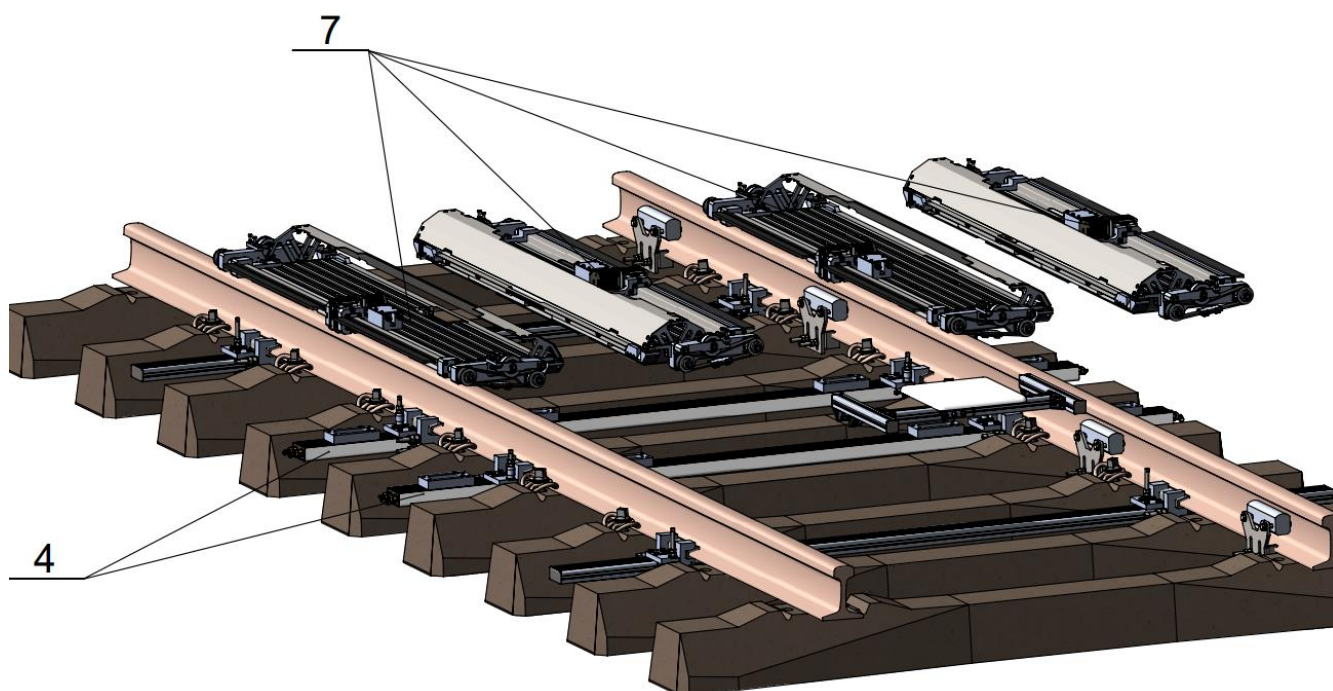


Figura 46 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 3

4. Instalar e fixar os blocos de comutação pos.8 (parafuso DIN 912 M5, com chave sextavada de 4 mm) e os blocos de distribuição pneumáticos pos.9 (parafuso DIN 912 M6, com chave sextavada de 5 mm). Ver figura 45 e, para visualização mais detalhada, desenhos DE-9.86.OX.33_710-001-1.

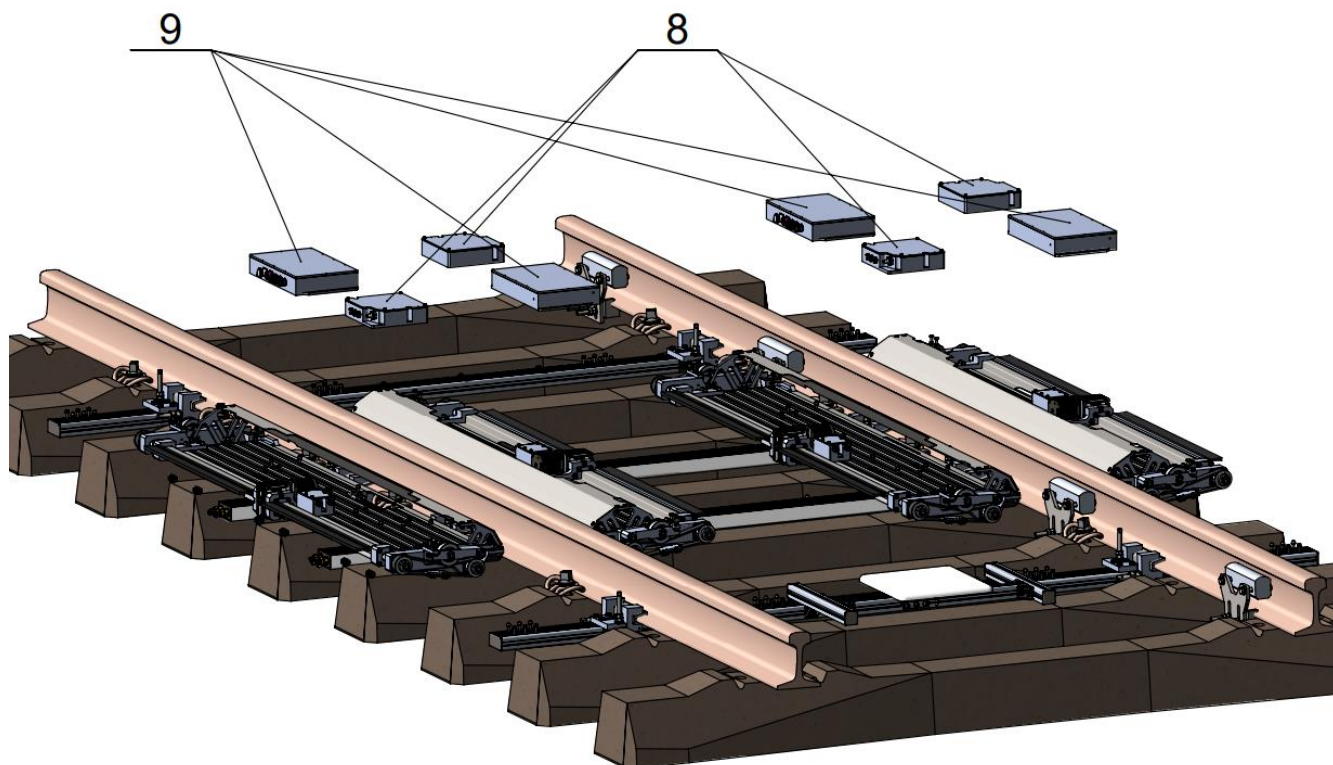


Figura 47 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 4

5. Instale os scanners pos.10 e aperte os fixadores (parafuso DIN 912 M6, usando chave sextavada de 5 mm). Ver figura 46 e, para visualização mais detalhada, desenhos DE-9.86.OX.33_710-001-1.

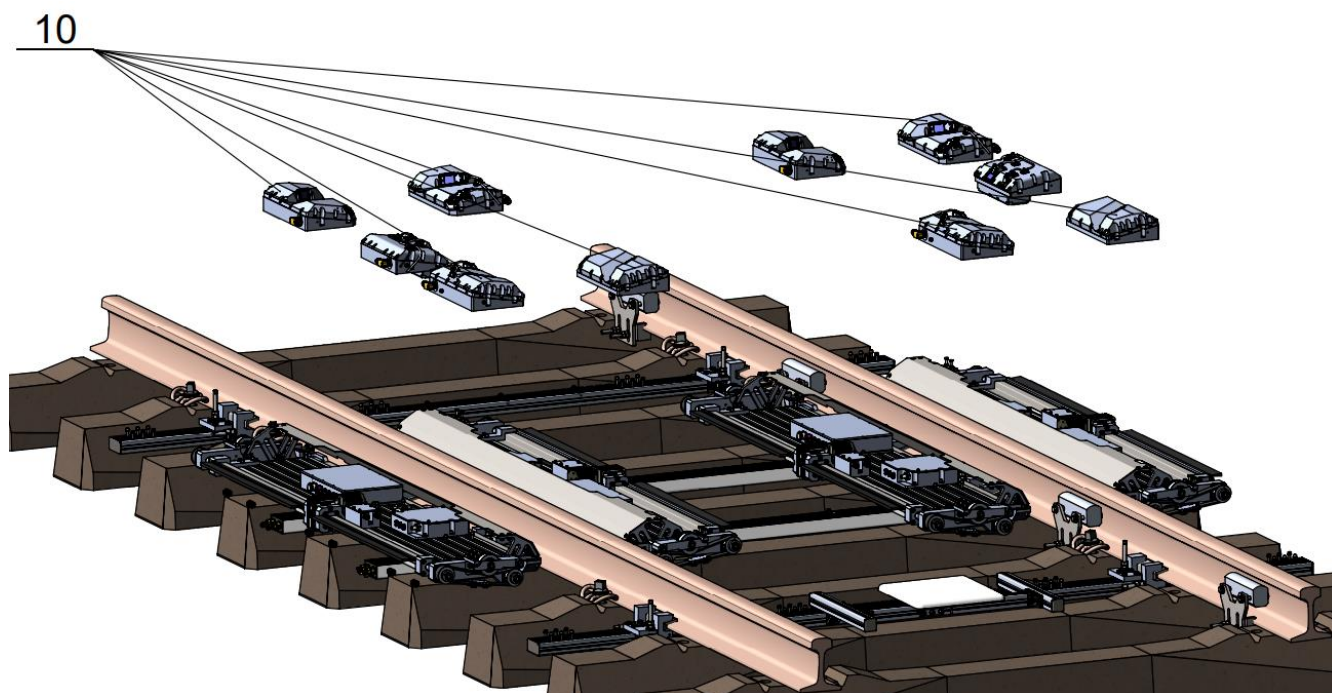


Figura 48 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 5

6. Instale as tampas de proteção pos.12 nas vigas entre trilhos pos.5 e fixe-as às vigas com os fixadores (parafuso DIN 912 M6 pos.13, usando uma chave sextavada de 5 mm). Ver figura 47 e, para visualização mais detalhada, desenhos DE-9.86.0X.33_710-001-1.

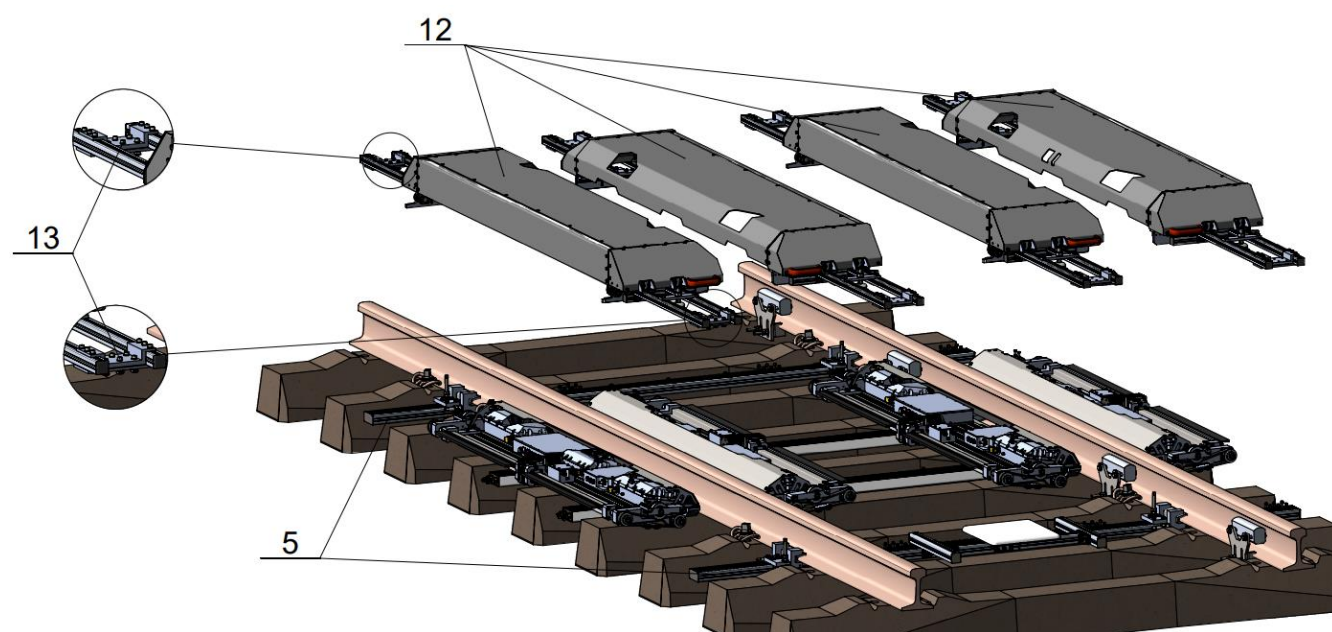


Figura 49 - Apoio às Instruções de montagem do Sistema – Passo 6

12. USO PRETENDIDO

Para utilizar o sistema corretamente é necessário ler este Manual do Usuário e seguir todas as instruções.

Os especialistas que trabalharão com o sistema deverão possuir a qualificação adequada e deverão receber o treinamento ministrado pelo Fabricante. Os especialistas devem conhecer todos os componentes do sistema, riscos associados à instalação do sistema, ações permitidas e como lidar com situações de emergência.

Todos os trabalhos de reparação devem ser realizados em consulta com o Fabricante, a fim de evitar danos críticos ao equipamento.

12.1. Preparação para o uso

A preparação envolve as seguintes etapas:

- Inspeção Visual.
- Energização do Sistema.

12.1.1. Inspeção Visual

Verifique o equipamento quanto à integridade e ausência de danos.

1. Verifique os cabos e fios terra.
2. Verifique as janelas dos scanners a laser e, se necessário, limpe-as com um pano macio e sem fiapos e limpador de vidros que não deixe marcas ou álcool 20%.

12.1.2. Ligando o sistema

Para ligar o sistema, siga estas etapas:

1. Ligue a fonte de alimentação geral.
2. Ligue o nobreak. Para fazer isso, pressione o botão liga / desliga:



Figura 50 - Ligando o sistema

3. Ligue os disjuntores de energia de baixa tensão.

NOTA: O computador industrial liga automaticamente após ligar o sistema. Mas isso não acontecerá se o computador industrial tiver sido desligado manualmente. Portanto, se o botão liga/desliga permanecer vermelho após ligar a energia, será necessário pressioná-lo para ligar o computador. O brilho azul do botão liga/desliga indica que o computador está ligado.

12.2. Operando o sistema

Quando todo o trabalho de preparação estiver concluído e o sistema estiver ligado, ele estará completamente pronto para operar.

O processo de medição começa automaticamente quando um sensor indutivo detecta a roda. Os perfis das rodas são obtidos quando o material rodante passa pela área de controle. A velocidade máxima do trem é de 100 km/h.

Os dados coletados de todos os scanners são transmitidos para um computador servidor via Ethernet para calcular os parâmetros geométricos. Os parâmetros calculados são enviados ao banco de dados e à aplicação cliente.

12.3. Desligando o sistema

Para desligar o sistema, siga estas etapas:

1. Desligue o computador industrial pressionando o botão liga/desliga na caixa. Quando o computador industrial é desligado, o botão liga/desliga brilha em vermelho.
2. Desligue os disjuntores de energia de baixa tensão.
3. Desligue o nobreak. Para fazer isso, pressione e segure o botão liga / desliga até que a tela desligue.
4. Desligue a fonte de alimentação geral.

13. CALIBRAÇÃO

**ATENÇÃO!**

O sistema deve ser calibrado uma vez a cada seis meses.

Procedimento:

1. Selecione as rodas.

**IMPORTANTE!**

As rodas devem atender aos seguintes requisitos:

1. Sem defeitos.
2. Sem desgaste.
3. Sem brilho, mais de 2 dias após usar.
4. Diferença máxima possível de diâmetros. É necessário utilizar medidas de dois rodeiros (diâmetro mínimo e diâmetro máximo). O ideal é calibrar o sistema nas condições extremas para funcionamento em todo o range, ou seja, com rodas com o maior diâmetro possível e o menor diâmetro possível. Por exemplo, se o diâmetro máximo do rodeiro for 850 mm e o diâmetro mínimo for 840 mm, então estes deverão ser usados para calibração. As medições dos outros rodeiros são usadas para controlar o sucesso da calibração.

2. Faça medições usando instrumentos manuais.

- Medidor de Perfil de Rodas IKP - MPRC:
- Medidor de Diâmetro de Rodas IDK - MDRC:
- Medidor de bitola de rodeiros IMR - MBRC:

Os seguintes parâmetros devem ser medidos:

- Perfil da roda
- Diâmetro da roda
- Largura da roda
- Bitola do rodeiro (Back-to-back)

É necessário fazer medições de dois rodeiros.

3. Baixe as medições do PDA (assistente pessoal digital, smartphone robusto de aquisição de dados) do Medidor de Perfil de Rodas (MPRC). Para fazer isso, inicie o software ikp5_DB no seu PC e selecione o dispositivo: Arquivo > Dispositivo > RF303M-PDA.

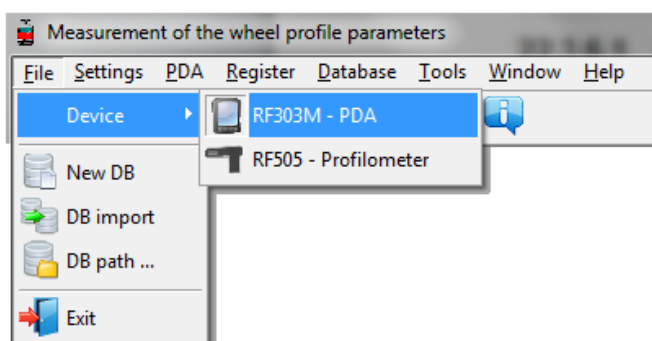


Figura 51 – Seleção RF303M-PDA

A troca de dados entre PC e PDA é realizada conectando diretamente o PDA à porta USB do PC (é fornecido cabo especial RF505.42).

Existem duas formas de sincronização via cabo USB: ActiveSync e Mass Storage.

Sincronização ActiveSync. Para transferir o arquivo de banco de dados do PDA para o PC, faça o seguinte:

- Selecione PDA > Importar Dados.

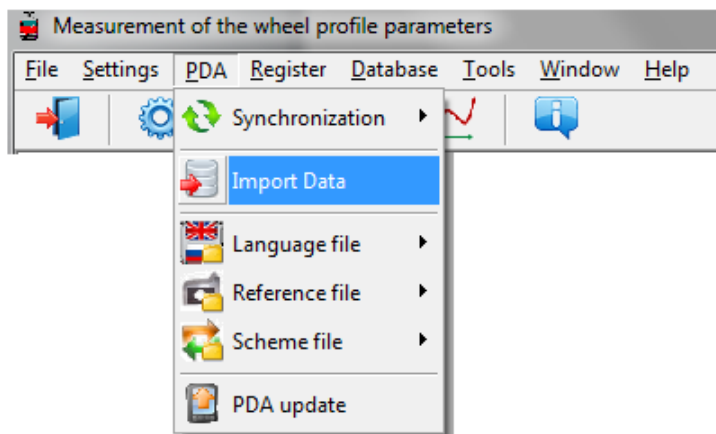


Figura 52 – Seleção Importar Dados

- Selecione os arquivos e clique em OK.

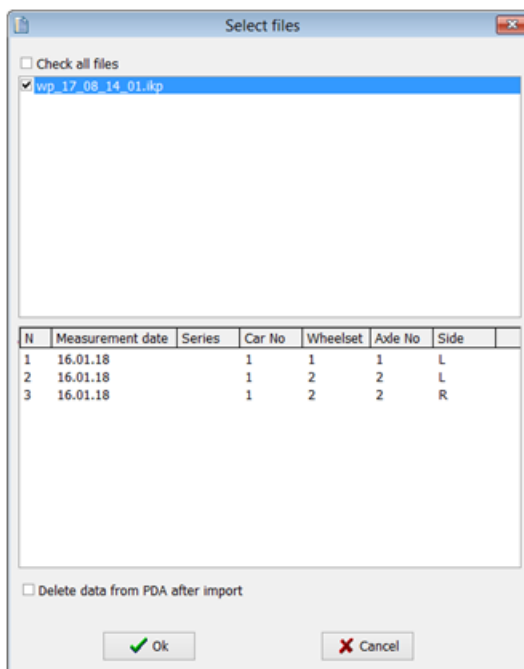


Figura 53 – Selecionar Arquivos

Sincronização de armazenamento em massa. Quando este tipo de sincronização é selecionado, o PDA é detectado como um dispositivo de armazenamento externo. Portanto, apenas o item Importar Dados está ativo.

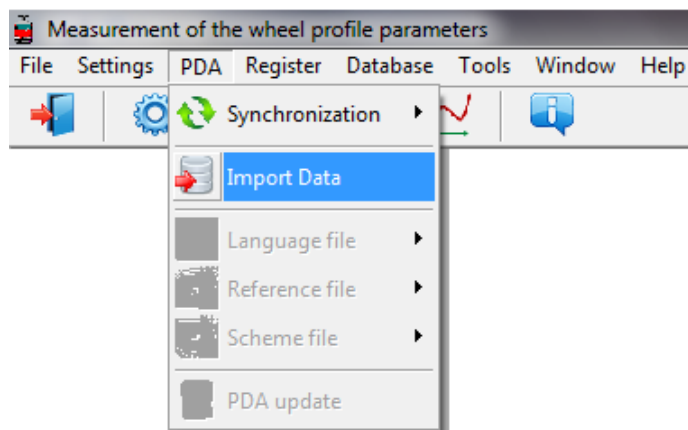


Figura 54 – Importar Dados

Para transferir o arquivo de banco de dados do PDA para o PC, faça o seguinte:

- Selecione **PDA > Import Data**.
- Especifique o caminho para o database no PDA (por default, **SDMMC\Autorun\DB**).

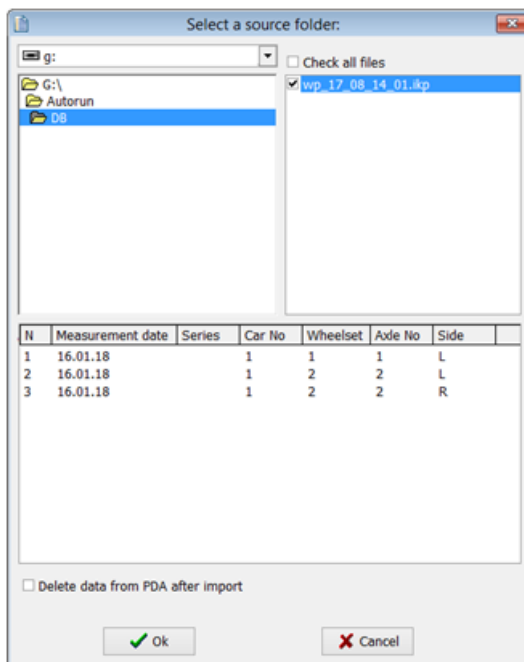


Figura 55 – Transferir Arquivos

- Selecione os arquivos e clique **OK**.

Envie esses arquivos ao Fabricante e siga as instruções dos funcionários do Fabricante.

14. INTERFACE WEB

14.1. Logando no Painel de Controle do Webserver

O sistema possui uma interface web denominada painel de controle, instalada no PC servidor do sistema, localizado no painel de controle físico (ver cap. 7.5.1) do sistema. Não há monitor integrado, mas pode ser acessado de qualquer dispositivo conectado com um navegador moderno.

Existem duas maneiras de conectar-se à interface do sistema de medição:

1) Enquanto estiver próximo ao sistema, conecte-se via Wi-Fi.

- Encontre e conecte-se à rede com SSID: 3Dwheel

2) Conecte-se através de uma rede com fio conectando um cabo ao switch.

- Conecte o cabo à porta número 20 no Cloud Router Switch (A7 no diagrama DE-9.86.0X.33_710-001-1).

A página do sistema possui um endereço LAN exclusivo para todos os sistemas.

Exemplo: <http://10.85.0.3>

Figura 56 – Tela de Login

- Aba **SISTEMA** – Autoriza o usuário a controlar/calibrar o sistema, visualizar as últimas medições.
- Aba **MEDIÇÕES** – Autoriza o usuário a fazer medições, ler/editar o banco de dados.

Para autorização, selecione a aba desejada, digite seu nome de usuário e senha e clique em **LOGIN**.

14.2. Autorização do "System"

Visualização da interface web após autorização:

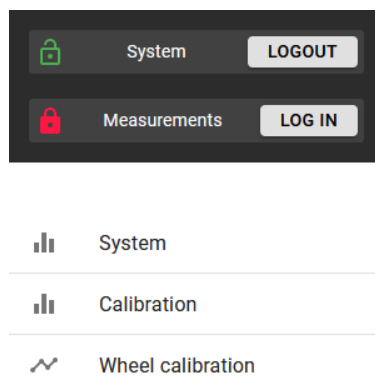


Figura 57 – Tela de Autorização

Após a autorização, os seguintes itens de menu ficarão disponíveis:

- Sistema
- Calibração (não usado)
- Calibração da roda (não usado)

14.2.1. Página "Sistema"

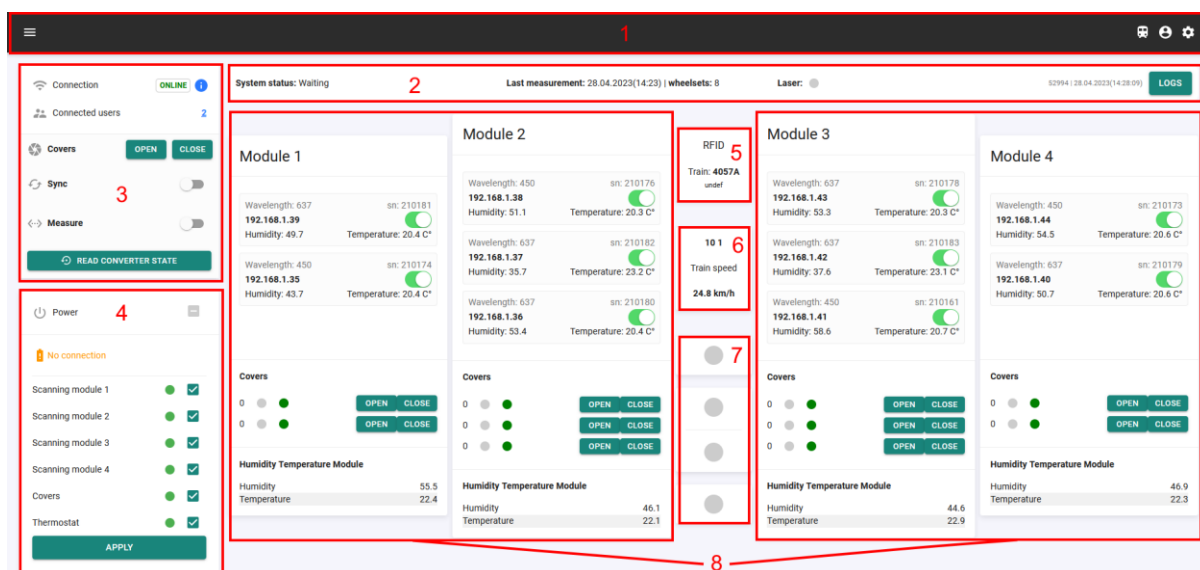


Figura 58 - Página "Sistema" 1

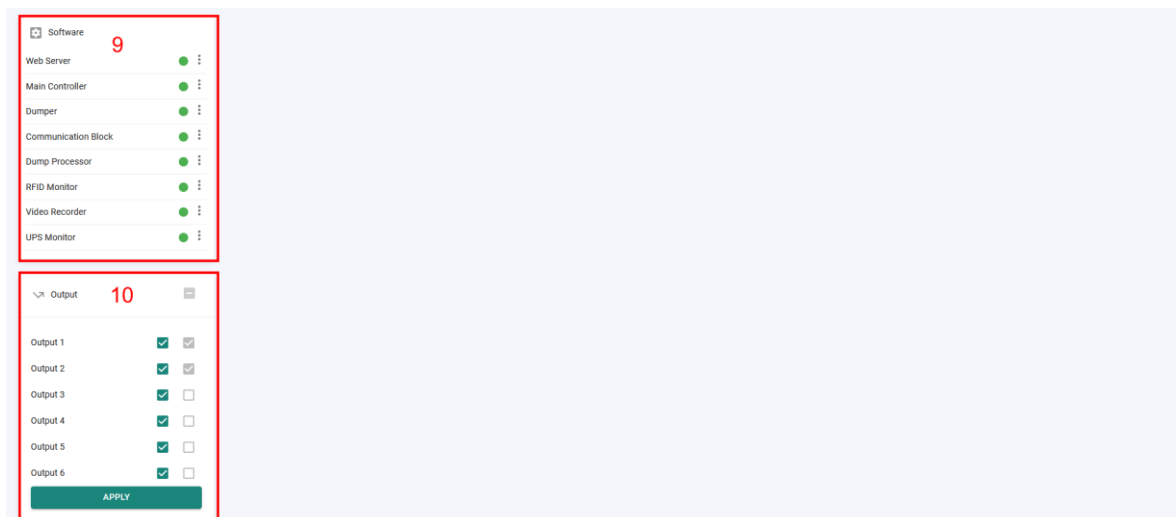


Figura 59 - Página "Sistema" 2

Os elementos da página Sistema estão descritos na tabela:

Tabela 8 - Elementos da Página Sistema

Elemento	Descrição
Area 1	
	Expande o painel de Menu. Ver. 12.2 .
	Vai para página Passagens. Ver 12.3.1 .
	Vai para página perfil, Ver 12.4 .
	Abre Painel de Ajustes. Ver 12.5 .
Area 2	
Status do Sistema	Status do sistema: ligado/desligado.
Última medição	Data e hora da última medição
Rodeiros	Número de rodeiros
Laser	Indicador de estado do laser: verde - ligado, cinza - desligado.
LOGS	Abre o log.
Area 3	
Conexão	Status de conexão do sistema: online/off-line
Usuários Conectados	Número de usuários conectados. Passar o mouse sobre um número exibirá os nomes dos usuários conectados e seus endereços IP.
Janelas	Abra/fecha todas as tampas dos módulos de digitalização a laser.
Sync	Comece a medir (todos os lasers acendem)
Medição	Mudar para o modo de medição.
LER ESTADO DO	Clicar neste botão atualiza as informações exibidas nos painéis do

Elemento	Descrição
CONVERSOR	Módulo.
Area 4	
Alimentação	Indicador de energia do sistema
Módulo scanner 1-4	Alimentação dos módulos de escaneamento laser
Janelas	Alimentação das janelas de proteção
Termostato	Alimentação para o termostato.
NOTA: Indicadores  mostram o estado: cor verde significa que a energia está ligada, cor cinza - desligada. Caixas de seleção  destinam-se a gravar dados no controlador. Após realizar as alterações é necessário clicar em APLICAR.	
Area 5	
RFID	Número do trem.
Area 6	
Velocidade do trem	Velocidade do trem (km/h) e valor de tempo limite (seg)
Area 7	
Sensores indutivos	Os indicadores mostram qual sensor detectou uma roda. Quando o sensor detecta a roda, o indicador fica verde.
Area 8	
Módulo 1-4	Módulos scanner laser 1-4.
Scanners	informações sobre scanners a laser: comprimento de onda, endereço IP, número de série, umidade e temperatura. Para ligar/desligar os scanners, use a chave seletora -  .
Janelas	Os botões são usados para abrir/fechar as tampas. Os indicadores mostram o estado atual: verde significa que a tampa está aberta, cinza significa fechada. O número próximo aos indicadores é o código do alarme (em bytes).
Módulo de temperatura e umidade	Módulo de temperatura e umidade atuais dentro do módulo
Area 9	
Software	Os indicadores mostram o estado atual do software e dos controladores: a cor verde significa que está em execução, a cor cinza significa que não está.
Area 10	
Saídas	Saídas digitais do controlador principal

14.3. Autorização para "Medições"

Vista da interface web após autorização de usuário:

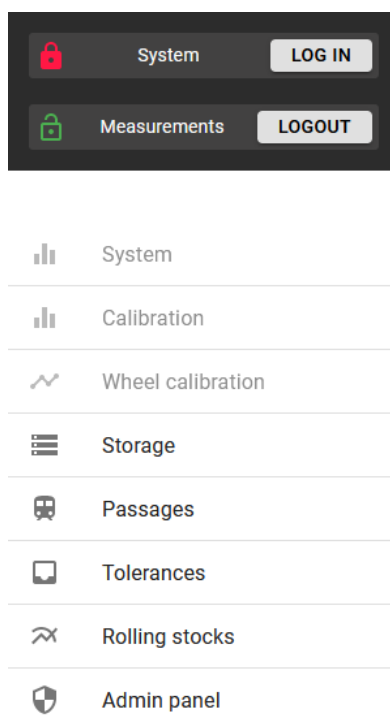


Figura 60 - Autorização para "Medições"

Após a autorização, os seguintes itens de menu ficarão disponíveis:

1. Armazenamento
2. Passagens
3. Tolerâncias
4. Material rodante
5. Painel de administração (se o usuário tiver acesso)

14.3.1. "Armazenamento"

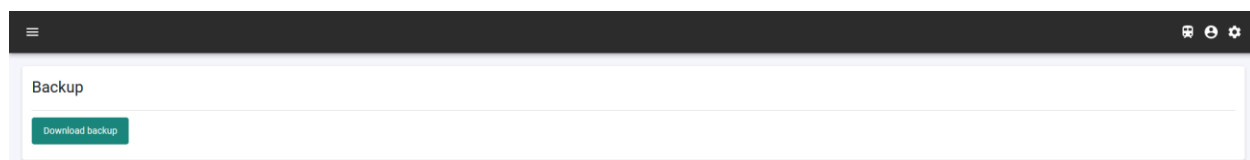


Figura 61 - Armazenamento

Esta página contém o botão **Baixar backup**, que é usado para baixar o arquivo com medições.

A capacidade de armazenamento do PC local do sistema é de 300Gb, sendo que o conjunto de dados para uma medição de um rodeiro ocupa 1kB. Portanto, a capacidade de armazenamento local do sistema, antes que os registros mais antigos sejam removidos é de um conjunto de medição de 300 milhões de rodeiros.

14.3.2. "Passagens"

A página Passagens contém duas guias: **Passagens** e **Calendário**.

A guia **Passagens**:

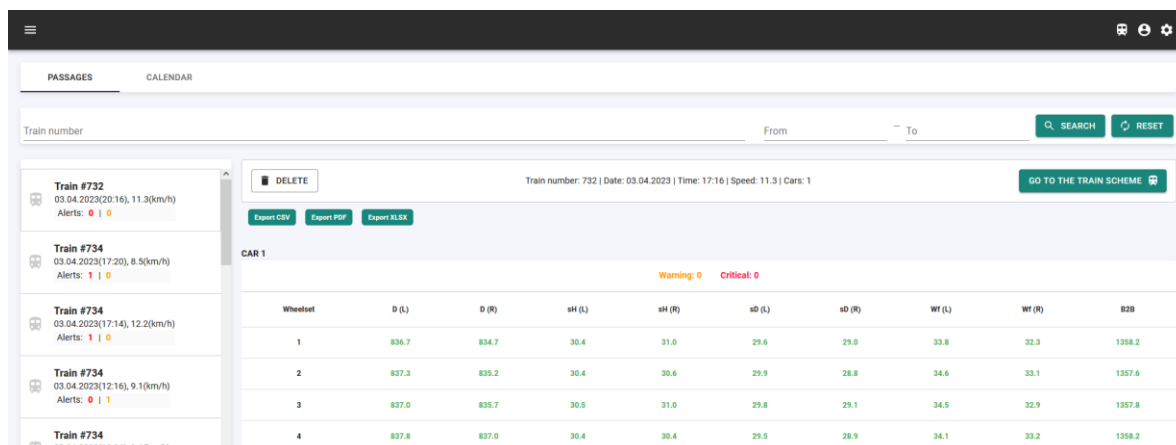


Figura 62 - Passagens

No lado esquerdo da página há uma lista de trechos, no lado direito há uma tabela com os resultados das medições.

Para visualizar os resultados da medição, selecione uma passagem da lista.

NOTA: Se você inserir o número do trem na barra de pesquisa e clicar no botão **PESQUISAR**, apenas as passagens desse trem serão exibidas no painel. Para redefinir o filtro, clique no botão **RESET**.

Os resultados da medição são coloridos dependendo da conformidade com as tolerâncias especificadas:

- **verde** – resultados dentro das tolerâncias.
- **Laranja** – resultados próximos a valores críticos.
- **Vermelho** – resultados fora das tolerâncias.

Os resultados das medições podem ser exportados em três formatos: CSV, PDF, XLSX. Para exportar para o formato desejado, clique no botão apropriado.

As passagens podem ser removidas da lista apenas por um usuário com direitos de administrador (o botão DELETE).

Para ir ao esquema do trem, clique no botão **IR PARA O ESQUEMA DO TREM** (para detalhes, consulte o par. 12.3.4).

Aba **Calendário**:

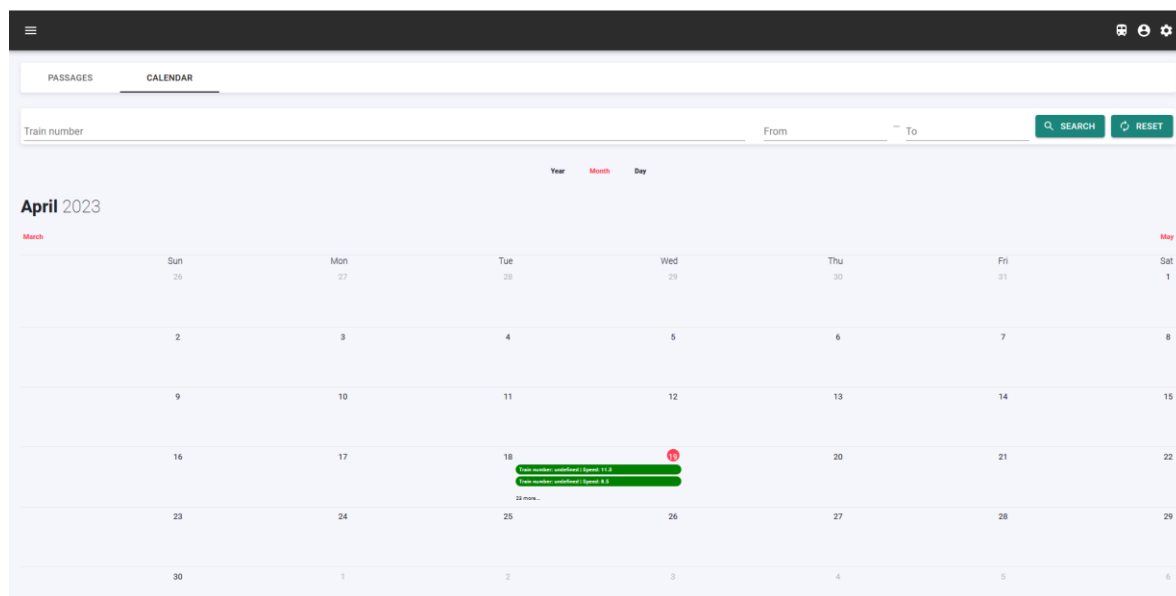


Figura 63 - Calendário

Com o calendário, o usuário pode visualizar passagens para uma data específica.

14.3.3. "Tolerâncias"

Esta página contém duas guias: Tolerâncias e Referências (atualmente não usada).

Guia **Tolerâncias**:

Parameter	Min Alarm	Min Warning	Max Warning	Max Alarm	Units
Diameter	780	800	860	860	mm
Flange Height	26	27	35	36	mm
Flange Width	27	28	35	35.5	mm
Root Wear	28.2	28.7	35	35.5	mm

Figura 64 - Tolerâncias

Nesta aba o usuário pode visualizar as tolerâncias da roda e do rodeiro.

As tolerâncias são definidas e editadas na página do **painel de administração** (ver parágrafo 12.3.5.4).

14.3.4. "Material rodante"

Selecione um pátio clicando no painel com seu nome:

Element	Total measurements	Last measurement	Warnings	Criticals
MKD	690	732 03.04.2023	178	314
VND	-	- -	0	0

Figura 65 - Material Rodante

Após clicar, aparecerá uma lista dos trens pertencentes a este pátio. Para acessar o esquema do trem, clique no número do trem na lista.

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

Figura 66 - Esquema do Trem 1

O esquema do trem:

Number: N708 DIFFERENCE Select car: 1 2 3 4 5 6 Right Left 1 Car index: 1 Bogie index: 1 Wheelset index: 1 Wheel side: Right Warning parameters: - Critical parameters: -									
MEASUREMENTS HISTORY PROFILE									
Car: 1									
Wheelset	D (L)	D (R)	sH (L)	sH (R)	sD (L)	sD (R)	Wf (L)	Wf (R)	B2B
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

Figura 67 - Esquema do Trem 2

Este painel contém três guias: **Medições**, **Histórico** e **Perfil**.

A guia **Medições** (mostrada acima) exibe os parâmetros medidos dos rodeiros do carro selecionado. Quando você passa o ponteiro sobre um valor na tabela, uma bandeirola aparece com as tolerâncias desse parâmetro e o valor medido atual:

MEASUREMENTS			HISTORY			PROFILE		
Car: 1								
Wheelset	D (L)		D (R)					
1	837.7		834.4					
2	Min: 780 Max: 860 Min warning: 800 Max warning: 860 Current: 837.70		836.1					
3			836.3					
4	837.9		835.6					

Figura 68 - Guias: Medições, Histórico e Perfil

Se houver valores nos resultados da medição que estejam próximos do crítico ou fora das tolerâncias (mostrados em laranja e vermelho respectivamente), então você pode clicar no botão **DIFERENÇA** para ver o desvio em milímetros.

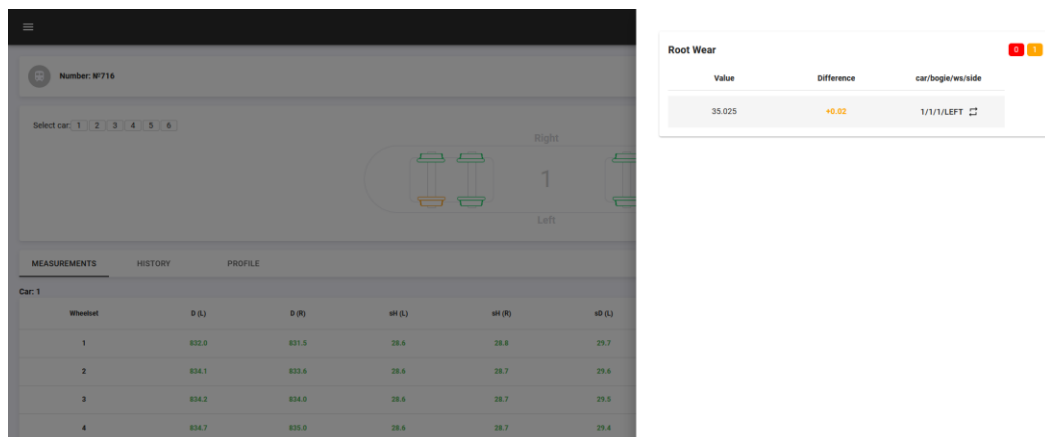


Figura 69 - Desvio

Aba Histórico:

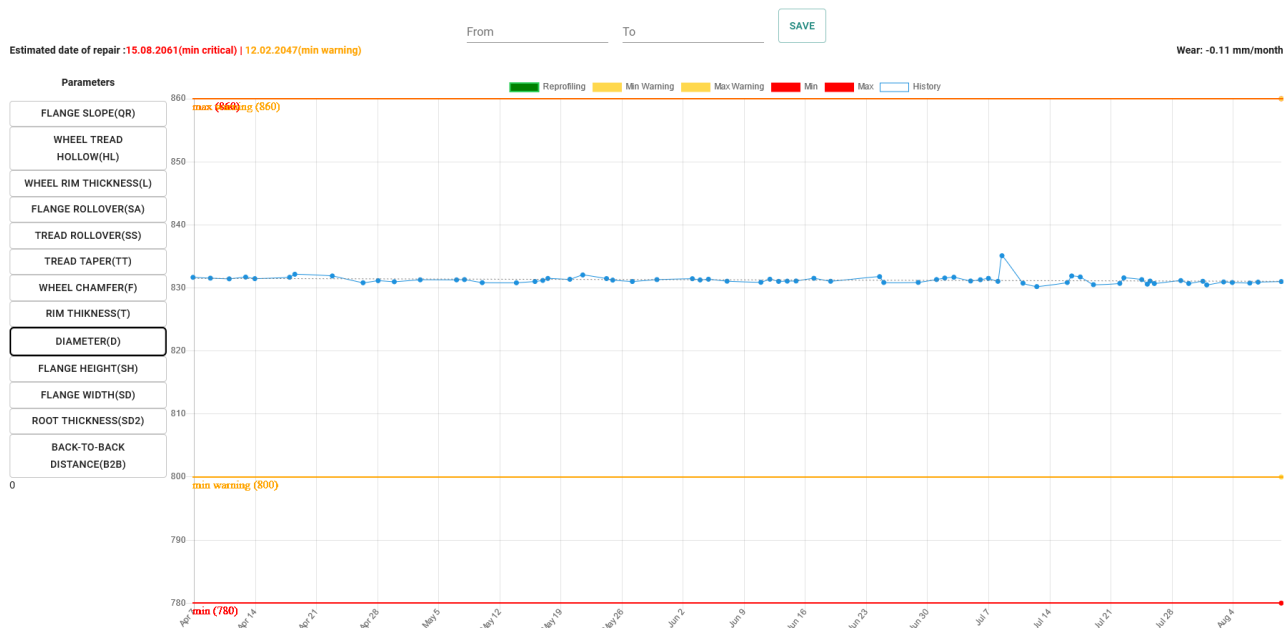


Figura 70 - Aba Histórico

O gráfico na guia **Histórico** (Figura 68) mostra os valores medidos da variável selecionada para todo o período de observação. Você pode selecionar o parâmetro de desgaste que deseja visualizar no painel à esquerda. Para cada parâmetro de desgaste, será exibido o histórico de passagens e uma curva de tendência interpolando estes pontos. A tela da Figura 68 é ilustrativa da estrutura de visualização (serão mostrados os parâmetros requeridos pelo sistema de cada cliente).

As datas estimadas de reparo são exibidas no canto superior esquerdo acima do gráfico. A cor laranja mostra a data em que se espera que o parâmetro se aproxime dos valores críticos, e a cor vermelha mostra a data em que ultrapassa as tolerâncias especificadas.

No canto superior direito acima do gráfico está a taxa de desgaste calculada em milímetros por mês.

Existe um algoritmo no histórico de alterações nos parâmetros da roda que detecta alterações consideráveis no parâmetro medido. Se o diâmetro mudar entre duas medições além do limite, a linha

de tendência será construída a partir do momento da segunda medição. Este limite pode ser definido nos ajustes de cálculos, detalhados no capítulo 14.5.2 deste manual.

Além da diferença de diâmetros utilizada para início de uma nova curva de tendência, é possível parametrizar o número de dias em que a leitura de um mesmo trem é considerada. Por exemplo, se o número de dias para mediana estiver programado como 4, será feito um registro da média de cada parâmetro em todas as passagens deste trem nos últimos 4 dias.

Esta número de dias para a mediana pode ser definido nos ajustes, detalhados no capítulo 14.5.2 deste manual.

Guia **Perfil**:

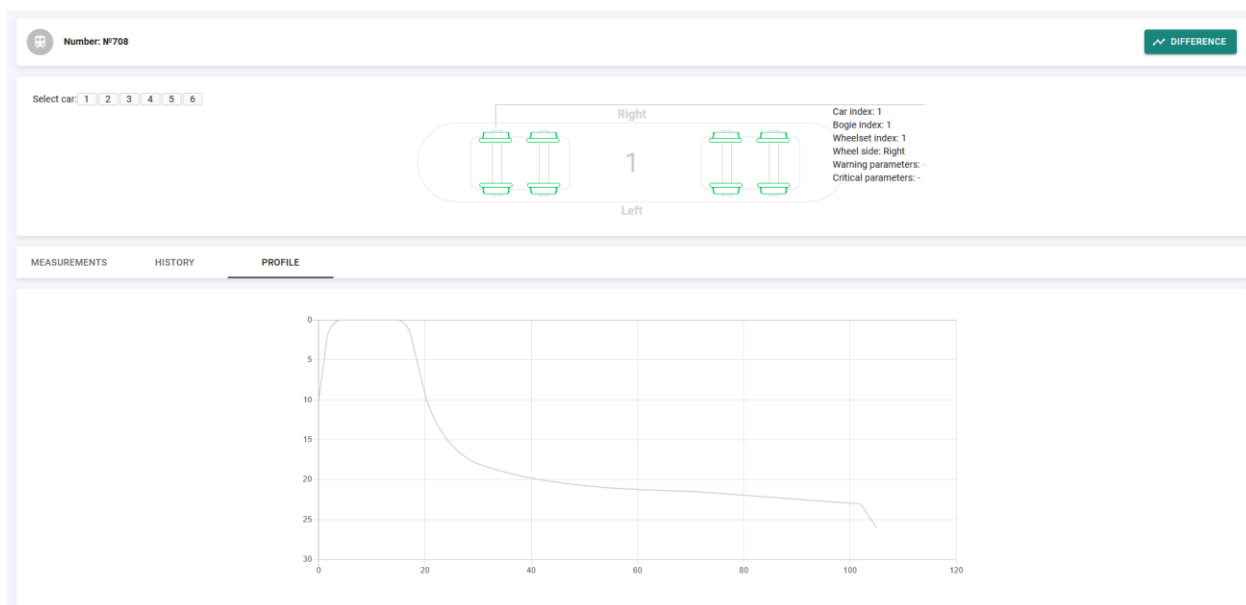


Figura 71 - Guia Perfil

A aba **Perfil** exibe o perfil da roda selecionada no esquema do trem.

14.3.5. "Painel Admin"

A página do painel Admin permite ao usuário visualizar e gerenciar o banco de dados.

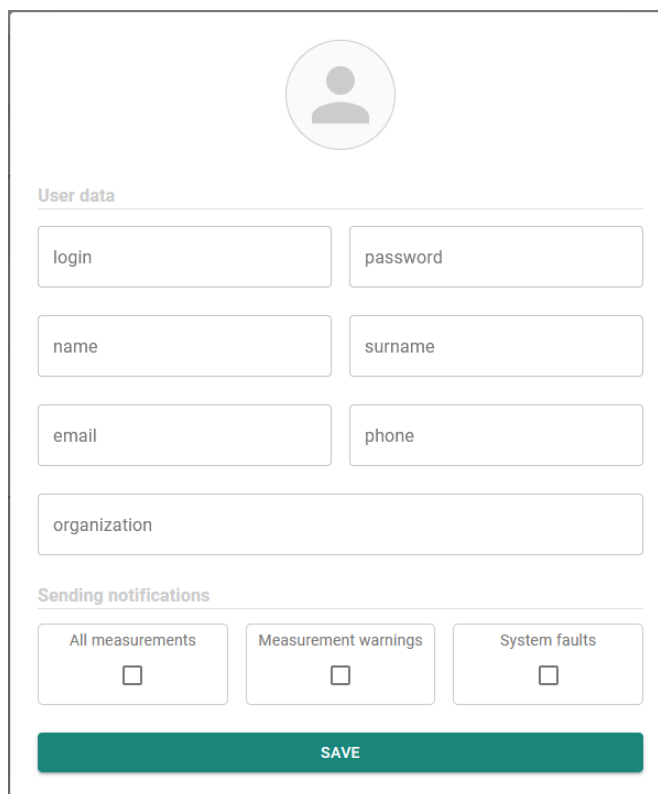
14.3.5.1. Aba "USÁRIOS"

Admin panel							
USERS							
DEPOTS TRAINS TOLERANCES TYPES USER LOGIN HISTORY ERROR LOG PARAMETERS SYSTEM BACKUP UPLOAD							
Search							
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	✗	✗	✗

Figura 72 - Aba USÁRIOS

Esta guia contém uma lista de usuários.

Para criar um novo perfil de usuário, clique no botão **NOVO USUÁRIO**.



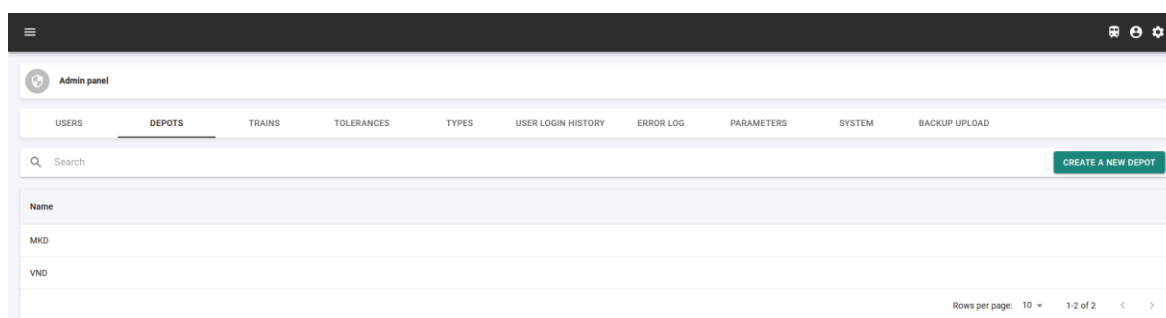
The form is titled "User data" and contains several input fields for user information. At the top is a circular placeholder for a user profile picture. Below it, the "User data" section includes fields for "login", "password", "name", "surname", "email", "phone", and "organization". The "Sending notifications" section has three checkboxes: "All measurements", "Measurement warnings", and "System faults". A green "SAVE" button is at the bottom.

Figura 73 - NOVO USUÁRIO

Preencha os dados, selecione as notificações (ver 12.6) e clique em **SALVAR**.

Para editar o perfil do usuário, clique em , faça alterações e clique em **SALVAR**

14.3.5.2. Aba "PÁTIOS"



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

Figura 74 - Aba PÁTIOS

A guia **PÁTIOS** contém uma lista de pátios.

Para encontrar um pátio específico, digite seu nome na barra de pesquisa.

Para criar um novo pátio, clique no botão **CRIAR UM NOVO PÁTIO**.

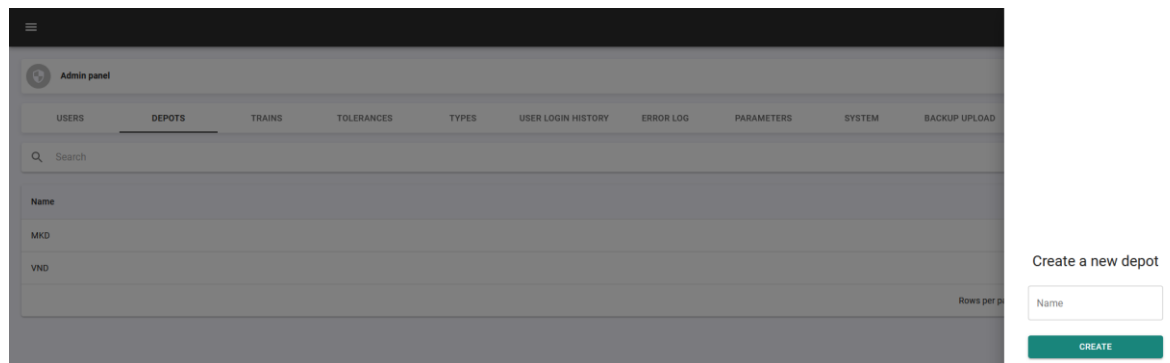


Figura 75 - Criar um Novo Pátio

Digite um nome e clique em **CRIAR**.

14.3.5.3. Aba "TRENS"

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

Figura 76 - Aba TRENS

A guia **TRENS** contém uma lista de trens.

Para encontrar um trem específico, digite seu número na barra de **pesquisa**.

Para editar um trem, clique em .

Para criar um novo trem, clique no botão **CRIAR UM NOVO TREM**.

Figura 77 - Criar um Novo Trem

Especifique os parâmetros e clique em **CRIAR**.

Clicando em  o esquema do trem se abre.

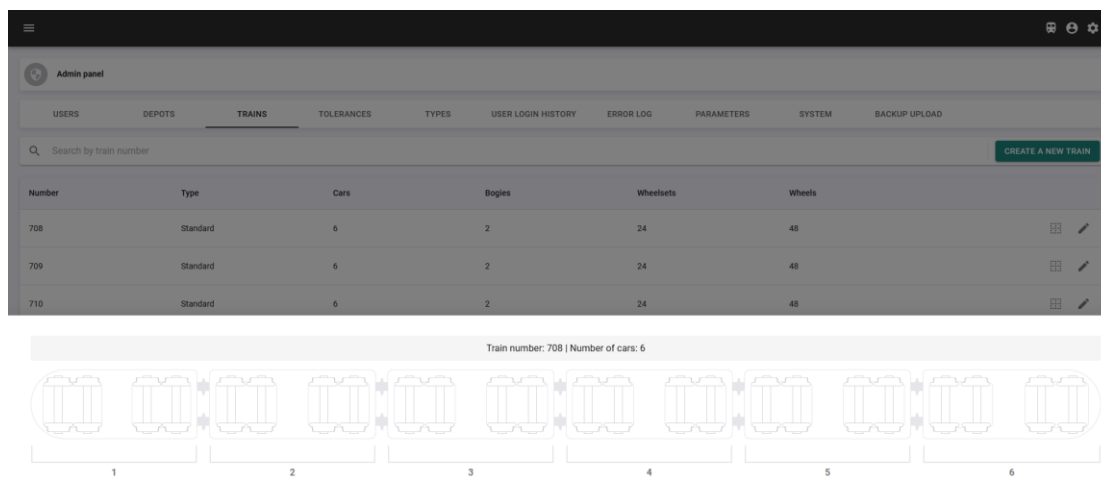


Figura 78 – Parâmetros do Trem

14.3.5.4. "TOLERÂNCIAS"

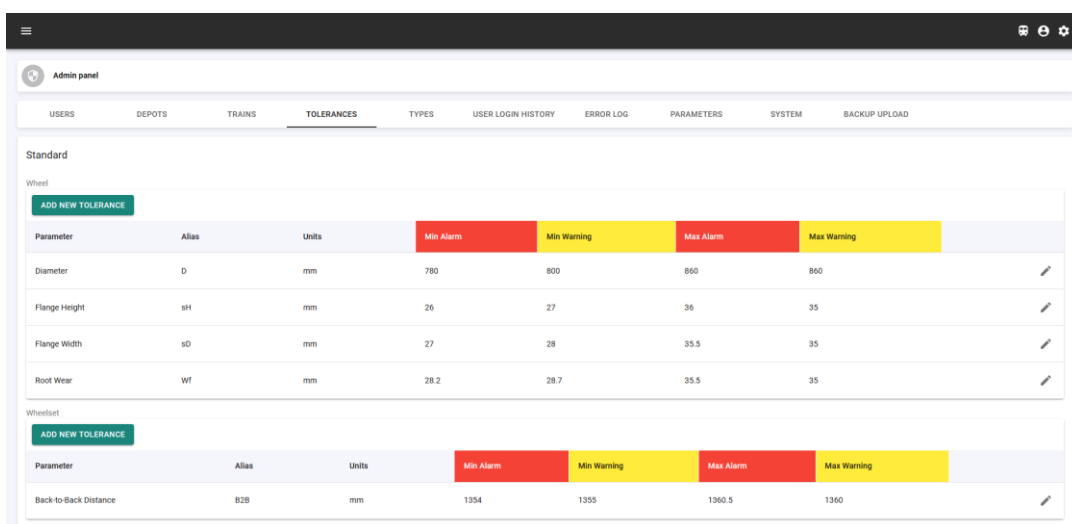


Figura 79 - Tolerâncias

A aba **TOLERÂNCIAS** permite ao usuário adicionar/editar as tolerâncias.

Para editar uma tolerância, clique em .

Para adicionar uma nova tolerância, clique **ADICIONAR NOVA TOLERÂNCIA**.

Admin panel

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

Standard

Wheel

ADD NEW TOLERANCE

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

ADD NEW TOLERANCE

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

Create a new tolerance for the wheel

Min

Min warn

Max warn

Max

Parameter

CREATE

Figura 80 - Adicionar Nova Tolerância

Insira os valores, selecione um parâmetro na lista suspensa e clique em **CRIAR**.

14.3.5.5. Aba "TIPOS"

1. Aba "Tipos de trem"

Esta guia contém uma lista de tipos de trens.

Admin panel

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

TRAIN TYPES CAR TYPES BOGIE TYPES WHEELSET TYPES WHEELSET TYPE CALCULATION PARAMETERS

NEW TYPE

Type name	Number of cars
Standard	6

Rows per page: 10 1-1 of 1

Create a new type

Type name

Number of cars

CREATE

Figura 81 - Aba Tipos de Trem

Para adicionar um novo tipo, clique no botão **NOVO TIPO**.

Admin panel

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

TRAIN TYPES CAR TYPES BOGIE TYPES WHEELSET TYPES WHEELSET TYPE CALCULATION PARAMETERS

NEW TYPE

Type name	Number of cars
Standard	6

Rows per page: 10 1-1 of 1

Create a new type

Type name

Number of cars

CREATE

Figura 82 - Botão Novo Tipo

Digite o nome do tipo de trem, a quantidade de vagões e clique no botão **CRIAR**.

2. Aba "Tipos de carro "

Esta guia contém uma lista de tipos de carros.

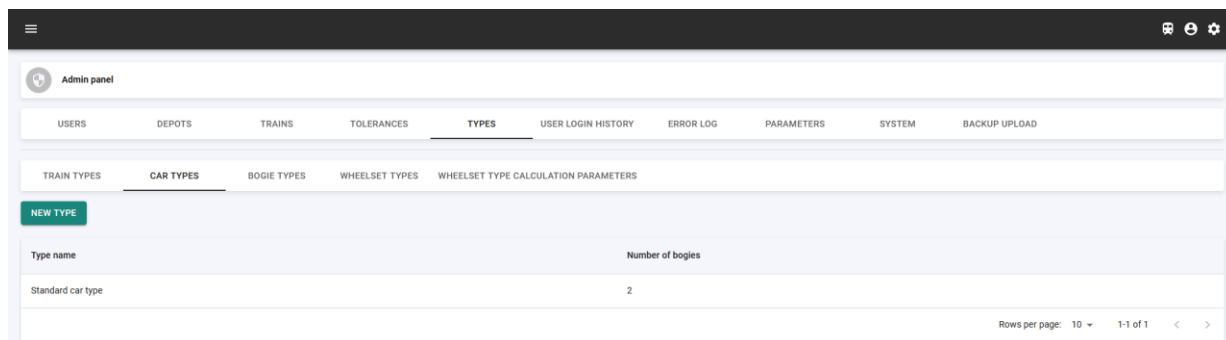


Figura 83 - Aba Tipos de Carro

Para adicionar um novo tipo, clique no botão **NOVO TIPO**.

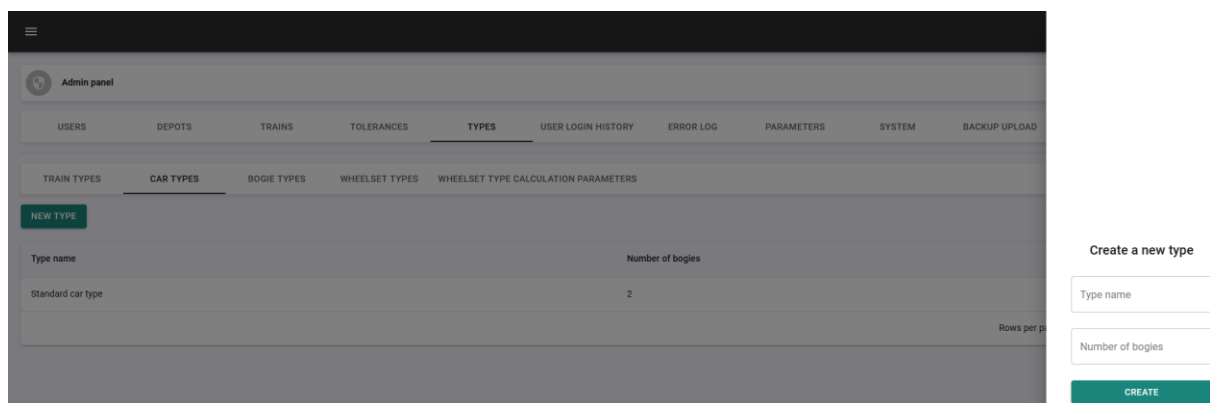


Figura 84 - Botão Novo Tipo

Digite o nome do tipo de carro, o número de truques e clique no botão **CRIAR**.

3. Aba "Tipos de truque"

Esta guia contém uma lista de tipos de truques.

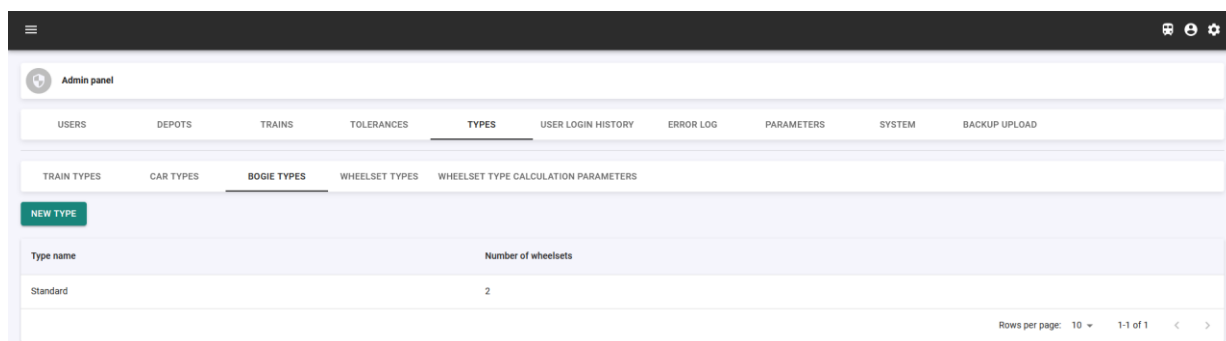


Figura 85 - Aba Tipos de Truque

Para adicionar um novo tipo, clique no botão **NOVO TIPO**.

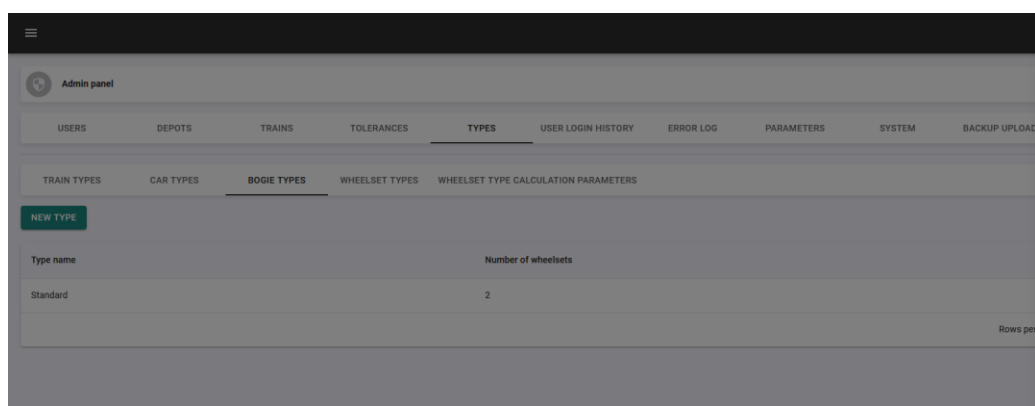


Figura 86 - Botão Novo Tipo

Digite o nome do tipo de truque, o número de rodeiros e clique no botão **CRIAR**.

4. Aba "Tipos de rodeiro"

Esta guia contém uma lista de tipos de rodeiros.

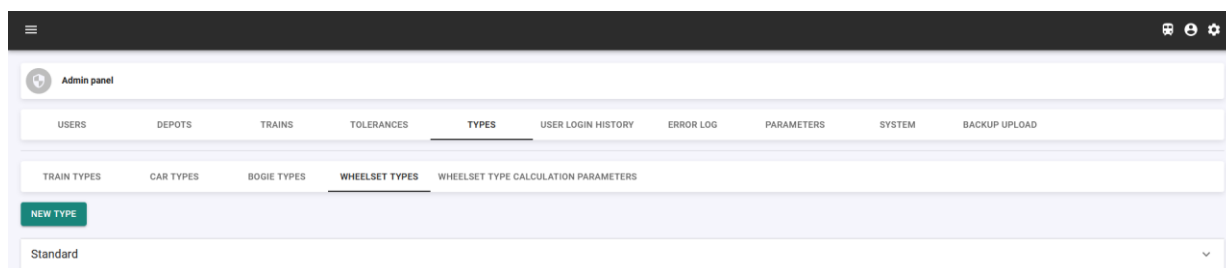


Figura 87 - Aba Tipos de Rodeiro

Para visualizar os parâmetros, clique em .

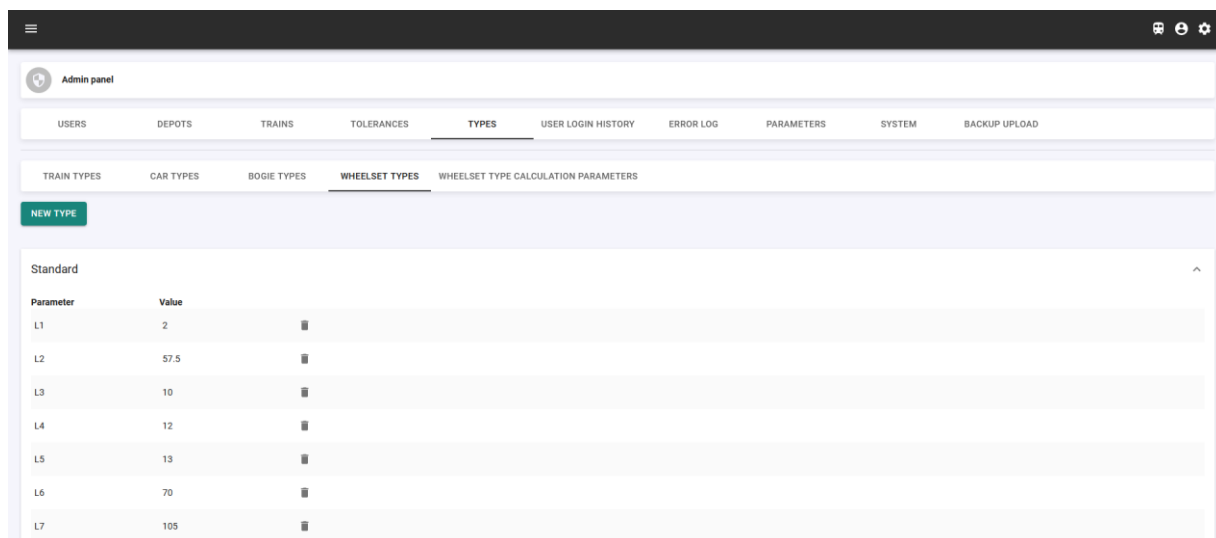


Figura 88 - Parâmetros

Para remover um parâmetro da lista, clique em .

Para adicionar um novo tipo, clique no botão **NOVO TIPO**.

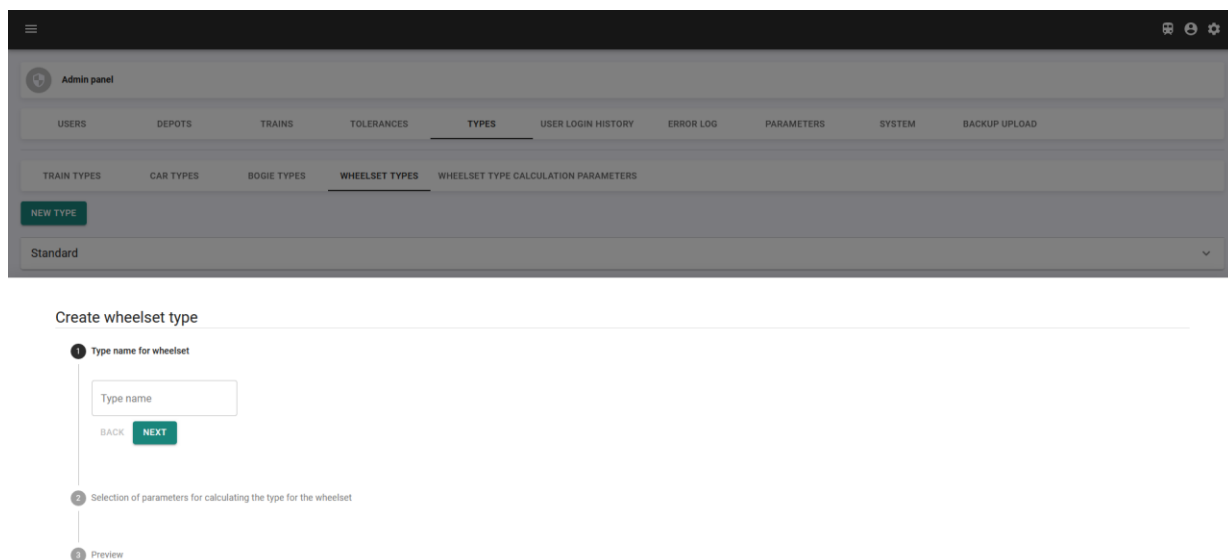


Figura 89 - Botão Novo Tipo

Digite o nome do tipo de rodeiro, parâmetros e clique no botão **CRIAR**.

Aqui você também pode adicionar diferentes perfis de referência se desejado.

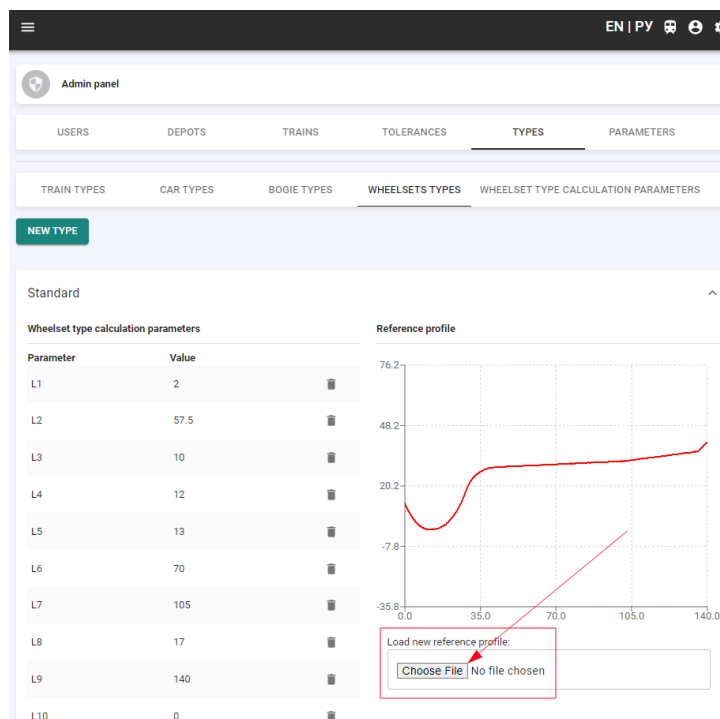


Figura 90 - Perfis de Referência

5. "Parâmetros de Cálculo do Tipo de Rodeiro"

Esta guia contém uma lista de parâmetros de cálculo de rodeiros.

Aqui o usuário pode configurar de acordo com seus padrões / métodos de medição:

- Parâmetros L (e parâmetros P);
- Métodos de medição

Observação: as figuras e listas de parâmetros são referências ilustrativas do sistema. Os parâmetros exibidos e programáveis serão apenas aqueles necessários às variáveis monitoradas pelo sistema, portanto as figuras ilustrativas deste manual podem exibir parâmetros diferentes, a mais ou a menos, em relação ao sistema real.

A função de cada parâmetro e seu descritivo encontram-se no capítulo 9.2.

Parameter	Value
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	
L6	
L7	
L8	
L9	
L10	

Figura 91 - Parâmetros de Cálculo do Tipo de Rodeiro

14.3.5.6. "HISTÓRICO DE LOGIN DE USUÁRIO"

Esta guia exibe o histórico de autorização do usuário.

14.3.5.7. "LOG DE ERRO"

Esta aba exibe um log de erros que ocorrem durante o processo de medição (por exemplo, se o número do trem não estiver no banco de dados).

14.3.5.8. "PARÂMETROS"

Esta guia contém uma lista de parâmetros medidos da roda e do rodeiro.

Admin panel

USERS

DEPOTS

TRAINS

TOLERANCES

TYPES

USER LOGIN HISTORY

ERROR LOG

PARAMETERS

SYSTEM

BACKUP UPLOAD

Wheel

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

Figura 92 - Parâmetros

Para alterar o alias do parâmetro, clique em .

14.3.5.9. "SISTEMA"

Para controlar o estado dos scanners a laser, o sistema de medição fornece notificação automática quando a temperatura dentro do sensor é excedida e quando ocorre sua despressurização.

A guia **LOGS** exibe informações sobre as ocorrências em que foram excedidos os limites de temperatura e umidade.

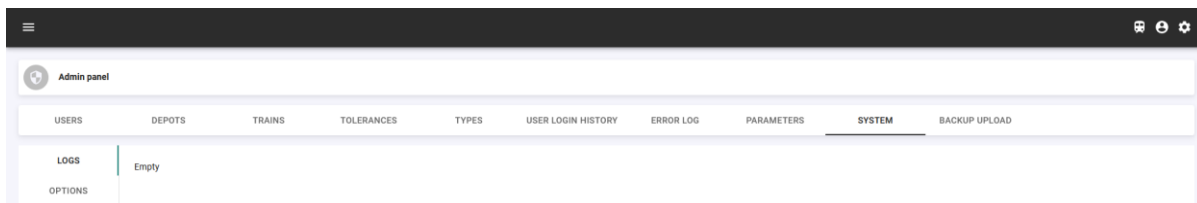


Figura 93 - Logs

A aba **OPÇÕES** destina-se a definir os valores máximo e mínimo de temperatura e umidade do ar. Quando os valores limite especificados são excedidos, uma notificação é enviada automaticamente.

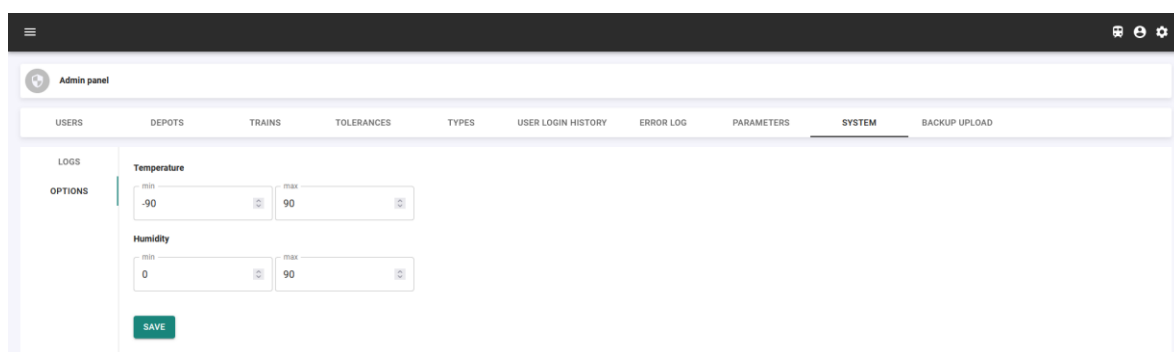


Figura 94 - Opções

Para aplicar as mudanças, clique **SALVAR**.

14.3.5.10. "CARREGAMENTO DE BACKUP"

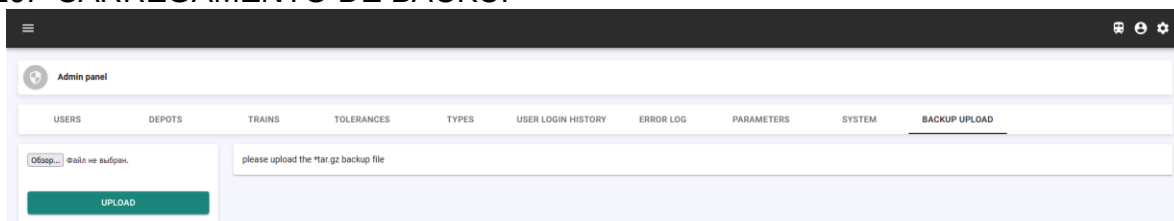


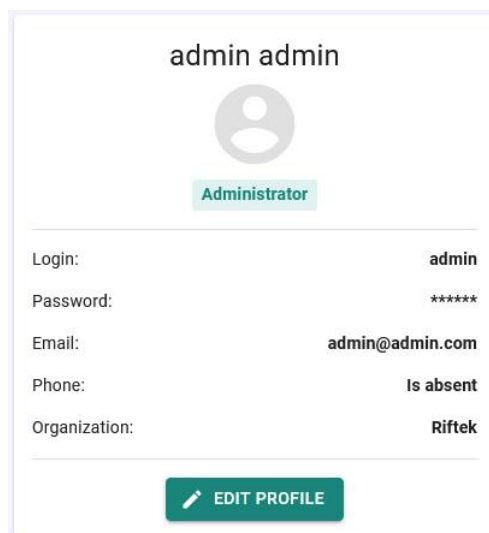
Figura 95 - Carregamento de Backup

Esta guia serve para carregar resultados de medição de um arquivo.

Selecione o caminho para o arquivo (***tar.gz**) e clique em **UPLOAD**.

14.4. Painei "Perfil"

Para abrir a página Perfil, clique  a barra de ferramentas. Esta página exibe informações sobre o usuário atual:



admin admin

Administrator

Login: admin

Password: *****

Email: admin@admin.com

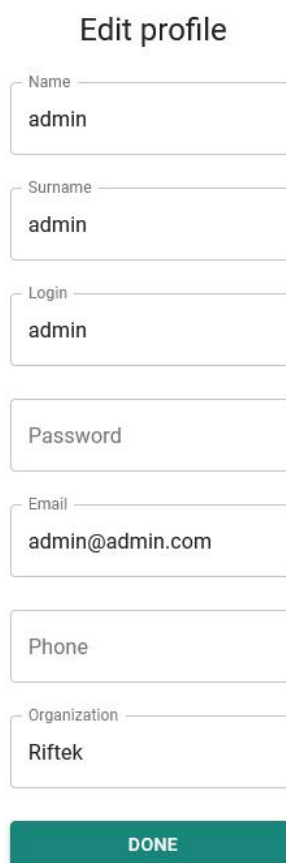
Phone: Is absent

Organization: Riftek

EDIT PROFILE

Figura 96 - Painel Perfil

Para editar o perfil, clique em **EDITAR PERFIL**:



Edit profile

Name
admin

Surname
admin

Login
admin

Password

Email
admin@admin.com

Phone

Organization
Riftek

DONE

Figura 97 - Editar Perfil

Para aplicar as alterações, clique em **CONCLUÍDO**.

14.5. "Ajustes"

Para abrir o painel de Ajustes, clique  na barra de ferramentas.

14.5.1. "Parâmetros medidos"

Esta aba é para selecionar os parâmetros a serem medidos.

The screenshot shows the 'MEASURED PARAMETERS' tab selected. It contains two main sections: 'Wheel' and 'Wheelset'.

Wheel Section:

Name	Show/Hide
Diameter (D)	☒
Flange Height (sH)	☒
Flange Width (sD)	☒
Root thickness (Wf)	☒
Wheel Tread Hollow (Hl)	☐
Wheel Rim Thickness (L)	☐
Flange Rollover (sA)	☐
Tread Rollover (sS)	☐
Tread Taper (tT)	☐
Wheel Chamfer (f)	☐
Rim Thickness (T)	☐
Flange Slope (qR)	☐

Below the table is a button labeled 'SAVE SETTINGS'.

Wheelset Section:

Name	Show/Hide
Back-to-Back Distance (B2B)	☒

Figura 98 - Ajustes

Para selecionar parâmetros, marque as caixas de seleção e clique **SALVAR CONFIGURAÇÕES**.

NOTA: Somente os parâmetros selecionados serão calculados e exibidos.

14.5.2. "Cálculos"

Nesta aba o usuário pode definir o número de dias de medição para calcular os valores medianos e também a variação entre medidas que indica uma substituição ou usinagem de rodeiro.

Ambas são utilizadas no cálculo de tendências (aba histórico do menu material rodante), detalhado no item 14.3.4 deste manual.

The screenshot shows the 'CALCULATIONS' tab with the following settings:

- MEASURED PARAMETERS** | **CALCULATIONS** | **L-PARAMETERS**
- Days of measurements for the median:** 4 (with a dropdown arrow) and a **SAVE** button.
- ☐ **Disable mediana**
- Difference in wheelset diameter(mm):** 10 (with a dropdown arrow) and a **SAVE** button.
- ☒ **Disable wheelset repair**

Figura 99 - Cálculos

No exemplo da Figura 99 acima, cada ponto do gráfico será a média dos valores registrados em todas as passagens deste trem nos últimos **4** dias. Ainda neste exemplo, uma nova curva de tendência é considerada quando a diferença de diâmetros entre duas leituras do mesmo rodeiro ultrapassa **10mm**.

Para desabilitar o cálculo de valores medianos, selecione **Desabilitar mediana**.

Além disso, o usuário pode definir o valor da diferença no diâmetro dos rodeiros (mm).

Para aplicar as alterações, clique em **SALVAR**.

14.5.3. Parâmetros L

Esta guia exibe uma lista dos parâmetros L.

The screenshot shows the 'L-PARAMETERS' tab with a table of parameters:

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

At the bottom, it shows 'Rows per page: 10' and '1-10 of 14' with navigation arrows.

Figura 100 - Parâmetros L

14.6. Notificações do Sistema

As notificações a serem enviadas são selecionadas pelo usuário na aba **USUÁRIOS** (ver parágrafo 12.3.5.1).

Todas as notificações são enviadas para o endereço de e-mail especificado no perfil do usuário.

As seguintes notificações estão disponíveis:

- **Todas as medições** – Resultados da medição.
- **Alertas de medição** – Estas notificações são enviadas quando os valores medidos estão fora das tolerâncias.
- **Falhas do sistema** – Notificações sobre falhas do sistema.

Os exemplos de notificações do sistema são fornecidos nos parágrafos abaixo.

14.6.1. Notificação "Todas as medições"

Esta notificação contém os resultados da medição em formato Excel.

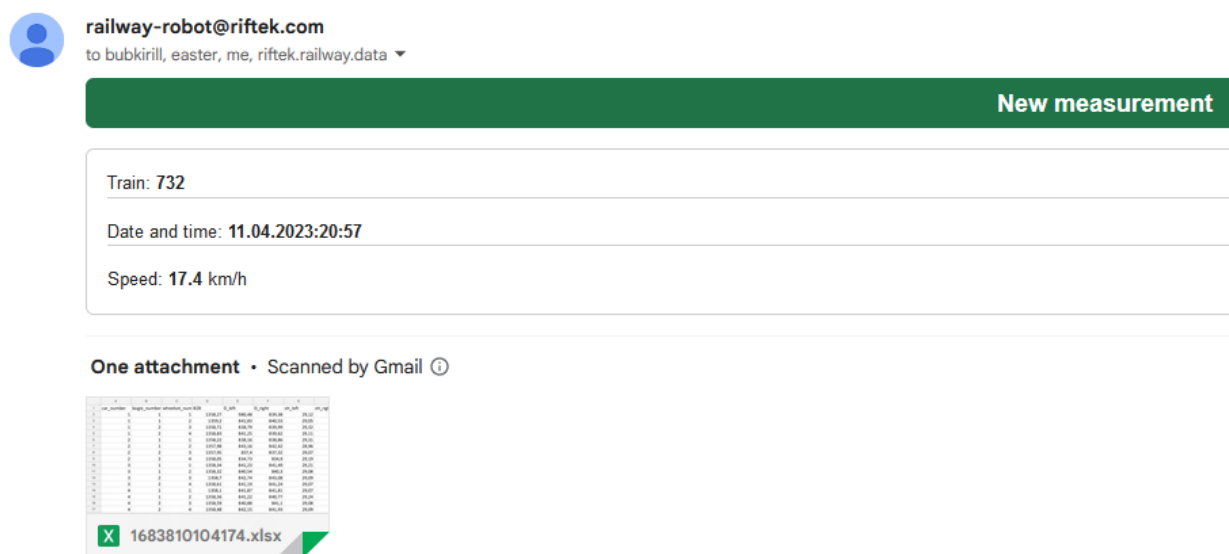


Figura 101 - Notificação Todas as Medições

14.6.2. Notificação "Alertas de Medição"

Esta notificação é enviada quando alguns resultados de medição estão fora das tolerâncias.

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

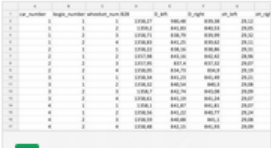
Train: 732 | Date and time: 11.04.2023:20:57 | Speed: 17.4 km/h

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 ⓘ



 1683810104203.xl...

Figura 102 - Alertas de Medição

14.6.3. Notificação "Falhas de Sistema"

Existem 9 tipos de notificações:

"Sistema off-line"

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

A notificação "Sistema off-line" será enviada automaticamente se o servidor não receber dados de status do sistema em 30 segundos. Quando o servidor receber novamente os dados de status do sistema, a notificação "Sistema online" será enviada.

2) "Sistema online"

 **railway-robot@riftek.com**
[10.05.2023:13:17]:System online!

A notificação "Sistema online" é enviada automaticamente quando o servidor recebe dados de status do sistema após o sistema estar off-line.

3) " Temperatura e umidade de 10 scanners"

 **railway-robot@riftek.com**
to me ▼

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

Esta notificação é enviada automaticamente quando os valores de temperatura/umidade estão fora das tolerâncias.

4) "Medições Parciais"

Esta notificação é enviada se nem todas as medições tiverem sido realizadas.

5) "Sem número de trem"

**railway-robot@riftek.com**

The data was not validated or the train number is incorrect

**railway-robot@riftek.com**

Train number: 900, does not exist

Esta notificação é enviada se o número do trem não estiver no banco de dados.

6) "Número de rodeiro errado"

Esta notificação é enviada se os números dos rodeiros não corresponderem.

7) "O armazenamento está baixo"

Esta notificação é enviada quando o limite de memória SSD é excedido.

8) "Energia de rede perdida/funcionando com bateria"

Esta notificação é enviada quando o sistema é alimentado pelo UPS.

9) "A reserva está abaixo de 10%"

Esta notificação é enviada quando o UPS está com menos de 10% de carga.

15. EXPORTAÇÃO DE DADOS

A exportação de dados será tratada no documento específico **MD-9.86.0X.33/710-002**.

16. POLÍTICA DE GARANTIA

Garantia de garantia para o Sistema de Medição de Geometria Real Time Série 3DWheel – 24 meses após a aceitação do cliente.