

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные диагностические для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс»

### Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные диагностические для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс», предназначены для измерений геометрических параметров цельнокатаных колес по ГОСТ 10791 и расстояния между внутренними гранями ободьев колес, выявления степени износа и дефектов колесных пар на ходу поезда, регистрации неисправностей колесных пар и оперативной передачи полученной информации на ближайший пункт технического обслуживания вагонов (далее – ПТО).

### Описание средства измерений

В основе технического решения по контролю геометрических параметров колесной пары положен принцип сканирования колес с использованием набора активных измерительных датчиков триангуляционного типа «Лабракон<sup>®</sup>». Для этой цели каждое из колес параллельно и независимо сканируется двумя колесными датчиками (внутренним и наружным). Последующая совместная обработка данных позволяет определить профиль поверхности катания в системе отсчета колеса, после чего рассчитать значения контролируемых геометрических параметров. Методика вычисления контролируемых параметров на основе известного профиля в основном повторяет методы, заложенные в контактных измерителях аналогичных параметров.

Результаты измерений геометрических параметров колесных пар проходящего поезда накапливаются в базе данных сервера и впоследствии передаются по протоколу ТСР/IP в автоматизированную систему управления (АСУ) ПТО. Оператору передаются дата и время входа и выхода поезда на пост контроля, порядковый номер оси с головы состава, признак неисправности колесной пары с указанием браковочного параметра и его действительного измеренного значения.

Комплекс включает в себя следующие основные функциональные блоки:

- блок управления и синхронизации (БУС);
- модуль сбора данных;
- входных и выходных магнитных педалей;
- колесные датчики;
- сервер;
- датчики прогиба рельса.

После поступления в БУС сигнала дальнего оповещения, Комплекс переходит в режим «Автоматическое измерение».

Производится тестирование основных блоков и узлов Комплекса. Проверяется наличие связи с АСУ ПТО.

Во время прохождения поезда блок сбора данных выполняет необходимое количество циклов сбора данных от колесных датчиков и датчика прогиба рельса. Число циклов соответствует числу колесных пар в составе. Цикл состоит из следующих этапов:

- сигналы с входных магнитных педалей поступают в БУС;
- БУС формирует сигнал начала съема данных и посылает его в блок сбора данных;
- блок сбора данных производит съем и буферизацию данных с плат аналогово-цифрового преобразователя (АЦП);
- сигналы с выходных магнитных педалей поступают в БУС;
- БУС формирует сигнал окончания съема данных и посылает его в блок сбора данных;

- съем данных завершается.

Данные с каждого колесного датчика и с датчика прогиба рельса сохраняются отдельно.

После прохождения поезда все данные с блока сбора данных поступают на сервер, где управляющей программой производится совместная обработка данных и вычисление геометрических параметров колеса, а также расстояние между внутренними гранями ободьев колес.

Затем данные с сервера передаются в АСУ ПТО.

Колесные датчики (внешние и внутренние) определяют геометрические параметры колеса и расстояния между внутренними гранями ободьев колес. Они представляют собой датчики расстояния до поверхности объекта типа «Лабракон<sup>®</sup>» модели ЛДП 170/410. В состав Комплекса входят четыре датчика, измерительная информация от которых в виде аналоговых сигналов поступает на вход плат АЦП блока сбора данных.

После передачи данных на сервер производится вычисление отношения разности сигналов с двух каналов АЦП к их сумме и по известным калибровочным коэффициентам определяется координата контролируемой поверхности в системе отсчета датчика колесного. Затем вычисляют трехмерные координаты точек поверхности катания колеса в системе отсчета Комплекса. Далее после совместной обработки данных со всех колесных датчиков и датчика прогиба рельса вычисляются геометрические параметры колеса, а также расстояние между внутренними гранями ободьев колес.

Коммутатор обеспечивает прием-передачу данных от блока сбора данных серверу и передачу результатов измерений от сервера в АСУ ПТО.

Видеокамера Quick CamZoom осуществляет регистрацию и передачу на сервер изображений локомотива проходящего поезда и вагонов. Далее эти изображения передаются в АСУ ПТО для облегчения идентификации состава и вагонов с дефектными осями.

Программное обеспечение предусматривает возможность тестирования отдельных блоков и Комплекса в целом, настройку процесса контроля, позволяя включать или отключать отдельные процедуры. Встроенные процедуры калибровки и поверки (тестирования) Комплекса выполняются в автоматическом режиме с использованием поверочного приспособления 5P.1038.800.

Комплекс имеет следующие режимы работы:

«Тестирование и поверка»,

«Автоматическое измерение».

Комплекс функционирует в рабочих условиях применения непрерывно.

Отключение Комплекса допускается только при проведении технического обслуживания и ремонта.

Программное обеспечение Комплекса реализовано на платформе ОС Windows NT (версия не ниже Windows 2000).

Комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

настройку (установку полей допусков, автоматическую настройку уровня освещенности контролируемых поверхностей);

автоматическое тестирование основных узлов и блоков, а также определение работоспособности в целом (опробование);

автоматическое включение режима «Автоматическое измерение» при подходе поезда к посту контроля;

измерение геометрических параметров колес и колесных пар при линейной скорости перемещения колесной пары от 10 до 60 км/ч;

оперативную передачу полученной информации на ближайший ПТО (дата, время прибытия / убытия поезда на пост контроля, порядковые номера осей с головы поезда, признак неисправности колесной пары с указанием браковочного параметра и его действительного значения).



Рисунок 1 - Напольное оборудование Комплекса



*Место нанесения Знака утверждения  
типа*

Рисунок 2 - Вычислительный шкаф Комплекса

### Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения по Р 50.2.077-2014 – средний.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ControlCenter	ControlCenter.exe	V 1.0	df333bb15c16bf3f e667da3c5dc7ef63	MD5
Poverka	Poverka.exe	4.0.0.1	d0fbf6fcbcfcd14efd 5a5ff4e57accc92	MD5

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений, мм:

- равномерного проката по кругу катания.....от 0 до 10;
- толщины гребня.....от 20 до 33;
- толщины обода.....от 18 до 80;
- диаметра по кругу катания.....от 844 до 964;
- расстояния между внутренними гранями ободьев колес.....от 1437 до 1443.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм:

- равномерного проката по кругу катания..... $\pm 0,5$ ;
- толщины гребня..... $\pm 0,5$ ;
- толщины обода..... $\pm 0,5$ ;
- диаметра по кругу катания..... $\pm 0,5$ ;
- расстояния между внутренними гранями ободьев колес..... $\pm 0,5$ .

Диапазон толщины, воспроизводимой поперечным приспособлением, мм ..... от 13 до 135.

Допускаемое отклонение толщины, воспроизводимой поперечным приспособлением, мм  $\pm 0,05$

Электропитание Комплекса осуществляется от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 0,2)$  Гц напряжением .....  $220 \text{ В} \pm 5 \%$ .

Мощность потребления Комплекса при электропитании, кВт, не более:

- по I категории.....5;
- по II категории.....7.

Габаритные размеры, мм, не более:

- колесного датчика 5P.1038.05.....(600' 280' 280);
- колесного датчика 5P.1038.05-01.....(600' 280' 280);
- опорной рамы 5P.1038.300.....(4600' 2200' 600);
- датчика прогиба рельса 5P.1038.319.....(160' 120' 80);
- магнитной педали 5P.1038.320 .....(100' 70' 50);
- вычислительного шкафа 5P.1038.500 .....(600' 600' 1500).

Масса, кг, не более:

- колесного датчика 5P.1038.05 .....15;
- колесного датчика 5P.1038.05-01.....15;
- опорной рамы 5P.1038.300.....550;
- датчика прогиба рельса 5P.1038.319.....4;
- магнитной педали 5P.1038.320.....3;
- вычислительного шкафа 5P.1038.500.....70.

Напольное оборудование эксплуатируется на открытом пространстве и устойчиво к воздействию следующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха, °С.....от минус 50 до плюс 50;
- относительная влажность при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %, не более.....95;
- атмосферное давление, кПа .....от 84 до 106,7.

Вычислительный шкаф эксплуатируется в закрытом отапливаемом помещении и устойчив к воздействию следующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха, °С .....от плюс 10 до плюс 35;
- относительная влажность при плюс 30 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %, не более.....75;
- атмосферное давление, кПа .....от 84 до 106,7.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее.....1500.

Средний срок службы, лет, не менее.....5.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа нанесен на табличку на двери вычислительного шкафа методом лазерной гравировки, на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность Комплексов автоматизированных диагностических для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс» приведена в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
5P.1038.05	Колесный датчик	2	
5P.1038.05-01	Колесный датчик	2	
5P.1038.300	Опорная рама	1	
5P.1038.319	Датчик прогиба рельса	2	
5P.1038.320	Магнитная педаль	4	
5P.1038.500	Вычислительный шкаф	1	
	Видеокамера Quick CamZoom	1	
5P.1038.800	Поверочное приспособление	1	
5P.1038.700	Комплект монтажных частей	1	
-	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	1	согласно 5P.1038 ЗИ
-	Комплект эксплуатационных документов	1	согласно 5P.1038 ВЭ
643.5P.01038	Управляющая программа	1	
5P.1038-2014 МП	Методика поверки	1	

### Поверка

осуществляется по документу 5P.1038-2014 МП “Автоматизированные диагностические комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс». Методика поверки”, утвержденному ФГУП «СНИИМ» в декабре 2014 г.

Основные средства поверки: Штангенциркуль ШЦ-I (0-150 мм) с ценой деления 0,05 мм, ПГ  $\pm 0,05$  мм, штангенциркуль ШЦ-III (50-1600 мм) с ценой деления 0,1 мм, прибор для измерения размеров колес малогабаритный автоматизированный МАИК (Госреестр № 16813-97), диапазон измерений толщины гребня 20-34 мм, ПГ  $\pm 0,5$  мм, толщиномер цельнокатаных колес (Госреестр № 44999-10), цена деления нониуса 0,1 мм, ПГ  $\pm 0,1$  мм.

### Сведения о методиках (методах) измерений

5P.1038 РЭ “Автоматизированный диагностический комплекс для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс». Руководство по эксплуатации”

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам автоматизированным диагностическим для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс»

1 ТУ 3180 038 03534044 – 2003 Автоматизированные диагностические комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс». Технические условия.

2 ПОТ Р О-32-ЦТ – 688 – 99 Правила по охране труда при техническом обслуживании и текущем ремонте тягового подвижного состава и грузоподъемных кранов на железнодорожном ходу

3 ЦТ – 329 ИНСТРУКЦИЯ по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

4 ГОСТ 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирский центр транспортных технологий» (ООО «ЦТТ»)

630058, г. Новосибирск, ул. Русская 41а, тел./ факс (383) 328-39-54, E-mail: [ctt@labracon.ru](mailto:ctt@labracon.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»), юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4;

тел.(383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60; электронная почта: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru);

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.