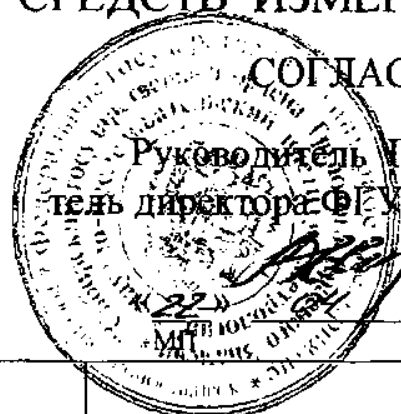


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 17160 об утверждении типа  
средств измерений



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ – замести-  
тель директора ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов  
2009 г.

*Комплексы автоматизированные диагно-  
стические для измерений геометрических  
параметров колесных пар вагонов  
«Комплекс»*

Внесены в Государственный Реестр  
средств измерений  
Регистрационный номер 26551-04

Взамен N

Выпускаются по техническим условиям ТУ 3180 038 03534044 - 2003

## Назначение и область применения

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

В основе технического решения по контролю геометрических параметров колесной пары положен принцип самосканирования колес с использованием набора активных измерительных датчиков триангуляционного типа «Лабракон™». 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 TCP/IP в 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 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™» 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.

В основу работы датчика «Лабракон™» модели ЛДП 170/410 положен метод лазерной триангуляции, принцип действия которого состоит в формировании на контролируемой поверхности светового пятна, построении изображения этого пятна на линейном фотоприемнике, определении положения этого изображения  $X$  и расчете {по известной зависимости  $Z(X)$ } координаты  $Z$  поверхности.

Колесный датчик реализован на базе позиционно – чувствительного фотоприемника (PSD) и имеет двухканальный аналоговый выход (от 0 до 10 В), сигналы с которого поступают на входы платы АЦП AI8S-5A-1, установленной в слот шины PCI блока сбора данных. В блоке сбора данных аналоговые сигналы первого и второго каналов преобразуются в цифровой код и буферизуются. Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика «Лабракон™» модели ЛДП 170/410  $\pm 0,2$  мм.

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.

Магнитные педали (входные) определяют момент захода колеса в зону измерения колесных датчиков. Магнитные педали (выходные) определяют момент выхода колесной пары из зоны измерения колесных датчиков.

Датчики прогиба рельса определяют смещения рельсов в процессе прохождения колеса относительно опорной рамы.

Сервер - персональный компьютер, входящий в состав вычислительного шкафа. Сервер выполняет следующие функции:

- получение данных из блока сбора данных;
- совместная обработка информации по колесной паре со всех датчиков и вычисление необходимых параметров;
- формирование и передача результатов измерений в АСУ ПТО;
- хранение результатов измерений по поезду в течение необходимого времени.

БУС осуществляет прием и обработку сигнала дальнего оповещения и сигналов с магнитных педалей, а также для формирования синхросигналов для блока сбора данных, которые определяют начало и окончание съема данных по колесной паре.

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).

### Основные 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.....± 0,5;
- толщины гребня.....± 0,5;
- толщины обода.....± 0,5;
- диаметра по кругу катания.....± 0,5;
- расстояния между внутренними гранями ободьев колес.....± 0,5.

Электропитание Комплекса осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 0,2) Гц напряжением 220 В ± 5%.

Мощность потребления Комплекса при электропитании, кВт, не более:

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

Габаритные размеры, мм, не более:

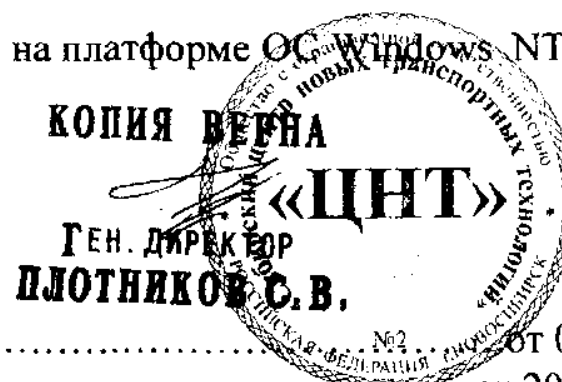
- колесного датчика 5P.1038.05.....(600×280×280);
- колесного датчика 5P.1038.05-01.....(600×280×280);
- опорной рамы 5P.1038.300.....(4600 × 2200 × 600);
- датчика прогиба рельса 5P.1038.319, не более.....(160×120×80);
- магнитной педали 5P.1038.320, не более.....(100×70×50);
- вычислительного шкафа 5P.1038.500, не более.....(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.....5000.
- Средний срок службы, лет, не менее.....5.

Диапазон измерений поверочного приспособления, мм ..... от 13 до 135

Погрешность поверочного приспособления, мм ..... 0,05.

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).

#### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность

КОПИЯ ВЕРНА

ГЕН. ДИРЕКТОР  
ПЛОТНИКОВ С. В.

Обозначение	Наименование	Количество	Заводской номер	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		Logitech, China (USB 1.1)
5P.1038.800	Поверочное приспособление	1		
5P.1038.700	Комплект монтажных частей	1		
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	1		согласно ведомости 5P.1038 3И
	Комплект эксплуатационных документов	1		согласно 5P.1038 ВЭ
643.5P.01038	Управляющая программа	1		
5P.1038 МП	Методика поверки	1		
Примечание - Управляющая программа установлена на сервере				

Размер программы ControlCenter.exe составляет 6 450 176 байт

Контрольная сумма 4EFBA801

## Поверка

Поверка Комплексов проводится согласно документу 5P.1038 МП «Комплексы автоматизированные диагностические для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс». Методика поверки», согласованному ФГУП СНИИМ в декабре 2003 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят: штангенциркуль по ГОСТ 166; поверочное приспособление (в комплекте); малогабаритный автоматизированный прибор для измерения размеров колес МАИК МАИК 00.00 ТУ; толщиномер цельнокатаных колес ТУ 32 ЦВ 1802; штанген РВП ТУ 32 ЦВ 1800 и шаблон абсолютный вагонный ТУ 32 ЦВ 1801-95, аттестованные с погрешностью 0,17 мм

Межповерочный интервал – шесть месяцев.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 10791-89 Колеса цельнокатаные. Технические условия

МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \times 10^{-6} \div 50$  м

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

ЦВ/3429 Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию вагонных колесных пар

## Заключение

Тип «Комплексы автоматизированные диагностические для измерений геометрических параметров колесных пар вагонов «Комплекс»» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** Конструкторско-технологический институт научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук (КТИ НП СО РАН), 630058, г. Новосибирск, ул. Русская 41, тел. (3832) 33-27-60, 33-73-60, факс (3832) 32-93-42, E-mail: [chugui@tdisie.nsc.ru](mailto:chugui@tdisie.nsc.ru)

Директор КТИ НП СО РАН

д-р техн. наук

Ю. В. Чугуй

