

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» декабря 2021 г. № 2792

Регистрационный № 84002-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД»

Назначение средства измерений

Установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД» (далее – Установки), предназначены для проведения бесконтактных измерений геометрических параметров подвагонного пространства, в т.ч. цельнокатаных колес для колесных пар тележек грузовых и пассажирских вагонов локомотивной тяги, пассажирских, грузовых и маневровых локомотивов, моторных и немоторных колесных пар вагонов электро- и дизель-поездов, специального железнодорожного подвижного состава, изготовленных по ГОСТ 10791-2011, а также бандажей для грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов, моторных вагонов электро- и дизель- поездов, специального подвижного состава, вагонов метрополитена, изготовленных по ГОСТ 398-2010, и колесных катаных центров для колесных пар грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов, в движении в автоматическом режиме, регистрации показаний и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Принцип действия установок заключается в следующем: просвет лазером профиля измеряемого объекта подвагонного пространства (колеса), размещенного в момент измерения в рабочей зоне лазерных датчиков установок, передается в аналогово-цифровой преобразователь. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды, с последующим вычислением в управляющей электронно-вычислительной машине. Результаты измерений обрабатываются, сохраняются и архивируются в управляющей электронно-вычислительной машине, а также показываются на мониторе в интерфейсе автоматизированного рабочего места обслуживающего персонала.

Установки включают в себя первичные лазерные датчики, аналого-цифровые преобразователи и цифровую аппаратуру «верхнего уровня» (специализированные контроллеры, электронно-вычислительные машины со специализированным программным обеспечением).

В основе технического решения по измерению геометрических параметров подвагонного пространства в движении лежит принцип бесконтактного измерения линейных размеров прецизионными лазерными датчиками. Для реализации этой задачи каждый из объектов измерения симметрично, параллельно и независимо сканируется двумя оптическими цифровыми датчиками (внутренним и наружным) непосредственно в движении в момент прохождения объекта измерения через контрольную точку измерения в рабочей зоне датчиков с дальнейшим получением моментального лазерного среза профиля измеряемого объекта. Последующая совместная обработка данных позволяет определить точный профиль поверхности катания цельнокатаного колеса, бандажа или колесного катаного центра в системе координат отсчета колесной пары подвижного состава. Методика вычисления геометрических параметров построена на основе известного точного профиля поверхности катания колеса колесной пары и повторяет методы, заложенные при контактных измерениях аналогичных параметров.

Конструктивно симметрично установленные обе пары датчиков установок объединены в единую информационно-измерительную систему, которая монтируется на несущей раме на прямом участке железнодорожного пути. Измерения происходят в движении подвижного состава в режиме сканирования поверхностей измеряемых объектов при прохождении через рабочую зону датчиков.

После поступления сигнала предварительного оповещения о приближении подвижного состава и объекта измерения, установки в автоматическом режиме переходят в измерительное состояние, перед этим производится автоматическое тестирование основных функциональных блоков, проверка наличия связи с датчиками оптическими цифровыми, датчиками синхронизации.

Во время проследования объекта измерения управляющая электронно-вычислительная машина выполняет необходимое количество циклов сбора данных от датчиков оптических цифровых и датчиков синхронизации через контроллер синхронизации. Число циклов соответствует числу симметричных объектов измерений в подвижном составе.

После проследования объекта измерения все данные обрабатываются с применением специализированного программного обеспечения в управляющей электронно-вычислительной машине, и производится вычисление необходимых геометрических параметров подвагонного пространства.

Обработка измерительной информации и управление установками производится по заданному алгоритму специализированного программного обеспечения.

В составе установок применяются датчики оптические цифровые и датчики синхронизации, измерительная информация от которых в виде аналоговых сигналов поступает на вход аналогово-цифрового преобразователя. Далее, после параллельной обработки информации со всех датчиков вычисляются необходимые геометрические параметры подвагонного пространства.

Результаты измерений геометрических параметров подвагонного пространства каждой оси подвижной единицы накапливаются в базе данных в управляющей электронно-вычислительной машине и впоследствии передаются по согласованному протоколу в интерфейс автоматизированного рабочего места обслуживающего персонала. В интерфейс автоматизированного рабочего места передаются дата и время входа и выхода подвижного состава на контрольный участок (рабочую зону) установок, порядковый номер оси подвижного состава с головы состава, признак неисправности объекта измерений с указанием параметра и его действительного измеренного значения.

Специализированное программное обеспечение установок предусматривает возможность тестирования отдельных функциональных блоков, узлов и всей установки в целом, настройку процесса измерений, позволяя использовать для этого отдельные процедуры.

Установка функционирует в следующих автоматических режимах работы:

- измерение;
- тестирование.

Установки функционируют в рабочих условиях эксплуатации непрерывно. Отключение допускается только при проведении технического обслуживания и/или ремонта.

Установка обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое тестирование функциональных блоков, узлов и установки в целом;
- автоматическое включение измерительного режима при приближении объекта измерения к контрольной точке измерения в рабочей зоне датчиков;
- вычисление геометрических параметров подвагонного пространства в движении при линейной скорости перемещения объекта измерения до 120 км/ч;
- передача и отображение в интерфейсе автоматизированного рабочего места обслуживающего персонала геометрических параметров подвагонного пространства и сопутствующей информации.

Общий вид Установки представлен на рисунке 1.

Датчики оптические цифровые представлены на рисунке 2.

Рабочее место обслуживающего персонала представлено на рисунке 3.

Шкаф вычислительный представлен на рисунке 4.

Замок шкафа вычислительного представлен на рисунке 5.

Общий вид установок, представлен на рисунках 1, 2, 3, 4, 5.



Рисунок 1 – Общий вид установок автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД»



Рисунок 2 – Датчики оптические цифровые



Рисунок 3 – Рабочее место АРМ оператора



Рисунок 4 – Шкаф вычислительный



Рисунок 5 – Замок шкафа вычислительного

Защита от несанкционированного доступа к компонентам установок обеспечивается запирающим ключом замка вычислительного шкафа, а также наклеиванием пломбировочной наклейки на двери вычислительного шкафа установок.

Заводской номер установок наносится на заводскую табличку, расположенную на основании установки, электрографом, что обеспечивает идентификацию, возможность

прочтения и сохранность заводского номера в процессе эксплуатации средства измерений. Заводской номер имеет преимущественно цифровое обозначение.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение KNT GEPARD установлено на жестком диске управляющей ЭВМ шкафа вычислительного. В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют. ПО KNT GEPARD, установленное на управляющей ЭВМ шкафа вычислительного, принимает данные измерений, выполняет их анализ, выводит на экран, результаты измерений и информацию о выявленных отступлениях геометрических параметров от норм содержания и записывает данные проезда на сервер.

Идентификационные данные программного обеспечения установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения установок

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KNT GEPARD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	—

Уровень защиты программного обеспечения оценивается, как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики установок

Наименование измеряемых параметров	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
Измеряемые величины		
Толщина гребня	от 20 до 40 включ.	± 0,2
Высота гребня	от 20 до 45 включ.	± 0,2
Крутизна гребня	от 1 до 16 включ.	± 0,2
Толщина обода колеса или бандажа	от 20 до 100 включ.	± 0,5
Диаметр по кругу катания колеса или бандажа	от 799 до 1261 включ.	± 0,5
Контролируемые величины		
Наименование контролируемых параметров	Диапазон показаний, мм	
Расстояние между внутренними поверхностями ободьев колес или граней бандажей	от 1435 до 1445 включ.	
Ширина обода колеса или бандажа	от 125 до 140 включ.	
Уширение колеса или бандажа	от 0 до 7 включ.	
Прокат по кругу катания	от 0 до 9 включ.	
Кольцевые выработки на поверхности катания у основания гребня, глубина «А»	от 0 до 3 включ.	
Кольцевые выработки на поверхности катания на конусности 1:3,5, глубина «Б»	от 0 до 4 включ.	

Кольцевые выработки на поверхности катания, ширина «В»	от 0 до 20 включ.
Остроконечный накат на гребне	от 0 до 4 включ.
Вертикальный подрез гребня	от 0 до 4 включ.
Разность толщин гребней в одной колесной паре	от 0 до 5 включ.
Разность диаметров по кругу катания колес или бандажей в одной колесной паре	от 0 до 6 включ.
Разность прокатов по кругу катания в одной колесной паре	от 0 до 4 включ.

Таблица 3 – Технические характеристики и условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- оптических датчиков:	
длина	600
ширина	300
высота	300
- опорной рамы:	
длина	4800
ширина	2400
высота	1000
- датчика синхронизации:	
длина	100
ширина	100
высота	100
- контроллера синхронизации	
длина	600
ширина	300
высота	300
- вычислительного шкафа	
длина	600
ширина	600
высота	800
Масса, кг, не более:	
- оптических датчиков	15
- опорной рамы	1200
- датчика синхронизации	3
- вычислительного шкафа	60
Электропитание:	
- Напряжение питания, В	от 176 до 264
- Частота сети переменного тока, Гц	от 49 до 51
Условия эксплуатации:	
- Напольное оборудование:	
Температура окружающей среды, °С	от -60 до +50
Относительная влажность, при 25°С, без конденсации влаги, %, не более	95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	9000
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на накладной элемент (табличку, ярлык) на двери шкафа вычислительного методом гравирования или травления, и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки установок

Наименование	Обозначение	Количество
Несущая рама	НТФР.401722.080.01	1 шт.
Датчик оптический цифровой	НТФР.401722.080.02	4 шт.
Контроллер синхронизации	НТФР.401722.080.03	1 шт.
Датчик синхронизации	НТФР.401722.080.04	4 шт.
Шкаф вычислительный (с управляющей ЭВМ)	НТФР.401722.080.05	1 комплект
Комплект крепежных элементов и соединительных кабелей	НТФР.401722.080.06	1 комплект
Общее программное обеспечение (операционная система)	-	1 комплект
Специализированное программное обеспечение	-	1 комплект
Упаковочная тара	НТФР.401722.080.07	1 комплект
Формуляр	НТФР.401722.080ФО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НТФР.401722.080РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 документа НТФР.401722.080РЭ «Установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД»

НТФР.401722.080ТУ «Установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД». Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПО Квант» (ООО «НПО Квант»)

ИНН 7839088591

Адрес: 196240, г. Санкт-Петербург, ул. Предпортовая, д. 6 литер АВ, помещение 2Н, офис 2

Телефон/факс: +7 (812) 331-57-64

E-mail: info@npo-kvant.ru

Web-сайт: http://npo-kvant.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437 55-77, факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

