

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для измерений однородности шин легковых автомобилей и небольших грузовиков типа РС-UXR-P6

### Назначение средства измерений

Машины для измерений однородности шин легковых автомобилей и небольших грузовиков типа РС-UXR-P6 (далее - машины) предназначены для измерений радиальных и боковых сил, биений, конусного и углового эффекта, а также для выполнения анализа параметров, полученных в ходе измерений. Машины предназначены также для классификации и маркировки шин.

### Описание средства измерений

Машина (Рисунок 1) представляет собой многоканальную автоматизированную измерительную систему, включающую в себя канал измерения радиальной и боковой сил, канал измерения радиального и бокового биений, неровности боковой поверхности, канал измерения давления.

Измерение радиальной (ось X) и боковой (ось Y) силы осуществляется при помощи канала, в состав которого входят два силоизмерительных тензорезистивных датчика (далее — силоизмерительные датчики), встроенные в верхнюю и нижнюю части оси испытательного барабана, прижимаемого к вращающейся с ним в одной плоскости измеряемой шине. Каждый датчик оснащён двумя тензорезистивными мостами для измерения силы по оси X и по оси Y. Принцип действия канала заключается в том, что под действием приложенных к испытательному барабану сил происходит деформация упругого элемента, вызывающая разбаланс тензорезистивных мостов. Сигнал разбаланса мостов поступает в сумматор усилителей для аналого-цифрового преобразования и дальнейшей обработки результатов измерений.

Измерение радиального и бокового биений и неровности боковой поверхности осуществляется при помощи канала, в состав которого входят контактный и бесконтактные (оптические) датчики. Бесконтактные датчики перемещаются к боковым стенкам шины одновременно с началом движения испытательного обода и осуществляют процесс измерения бокового биения и неровности боковой поверхности. Измерение радиального биения осуществляется в процессе измерения бокового биения с помощью контактного тензометрического датчика. Контактный датчик перемещается к шине и фиксируется на поверхности протектора до контакта с шиной. Измерения осуществляются при прямом и обратном вращении шины.

Измерение и контроль закачиваемого в шину давления воздуха осуществляется с помощью канала, в состав которого входят аналоговый манометр и цифровой преобразователь. Аналоговый манометр измеряет закачиваемое давление воздуха. С помощью цифрового преобразователя значение измеренного давления оцифровывается и передаётся в измерительный блок панели оператора.

Типы датчиков, используемые в каналах измерений, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Каналы измерений	Количество датчиков	Изготовитель	Тип
Канал измерений силы	2	KOBE STEEL, LTD	2mV/V/4904N
			2mV/V/2452N
Канал измерений биений	2	SUNX	HL-C105F-BK5SC
		SUZUKO	RRO-10
Канал измерений давления	2	NKS	0-600 кПа
		SMC	ISE40A-01-T-M

Машина состоит из:

- панели управления, на которой размещены панель оператора, кнопки и тумблеры;
- шкафа управления, в котором установлены панель персонального компьютера (далее — панель ПК), усилители сигналов с каналов измерений, сумматор усилителей;
- устройства транспортировки шин;
- системы аварийной световой сигнализации;
- пневматической системы для создания и контроля давления в шине;
- маркирующего устройства.

В процессе работы машины измеряемая шина перемещается на средний конвейер, устанавливается и фиксируется на испытательном ободе. Далее, в шине создаётся давление воздуха, надвигается испытательный барабан с предварительно заданной нагрузкой и при вращении шины измеряются радиальные и боковые силы, биения, конусный и угловой эффекты. Сигналы от силоизмерительных, оптических и контактного датчиков передаются в сервоусилители, в которых происходит усиление и передача выходных сигналов в сумматор усилителей сигналов. В сумматоре усилителей происходит оцифровка сигналов.

С помощью программного комплекса ПК осуществляется вычисление измеренных параметров, значения которых выводятся на панель ПК с последующим сохранением.

По окончании измерений шина перемещается к маркировщику, где выполняется классификация и маркировка шины.

Взаимосвязанная работа всех механических узлов машины осуществляется под контролем панели управления. Панель управления устанавливается в помещении обособленно, оснащена воздушным кондиционером.

Информация о работе машины (контролируемые и измеряемые параметры, аварийные сообщения, звуковые сигналы, лампы индикации) выводится на панель оператора.

Для защиты оператора в период работы машины и ограничения доступа в опасную зону предусмотрен защитный контур.



Рисунок 1 - Внешний вид машины

### **Программное обеспечение**

Машины работают с с программным обеспечением (далее - ПО) KOBELCO NI-DAQ distribution, ПО NI-DAQmx 9.0.2, ПО технологического оборудования TUMLOCK, ПО защитного ключа Sentinel Protection Installer, ПО программируемого логического контроллера PLCUF, ПО панели ПК.

ПО панели ПК, ПО защитного ключа Sentinel Protection Installer и ПО программируемого логического контроллера PLCUF являются автономным ПО.

ПО KOBELCO NI-DAQ distribution, ПО NI-DAQmx 9.0.2 и ПО технологического оборудования TUMLOCK — встроенным ПО. Всё ПО является метрологически значимым.

ПО KOBELCO NI-DAQ distribution устанавливается на панель оператора на этапе производства и предназначено для преобразования и передачи сигналов от датчиков в систему автоматизации и далее на панель оператора.

ПО NI-DAQmx 9.0.2 устанавливается на панель оператора на этапе производства и предназначено для вывода параметров и диапазонов измеряемых величин на панель оператора.

ПО технологического оборудования TUMLOCK устанавливается на панель оператора на этапе производства. ПО технологического оборудования TUMLOCK предназначено для управления машиной, задания параметров и индикации аварийных и звуковых сигналов.

ПО защитного ключа Sentinel Protection Installer устанавливается на панель оператора и предназначено для проверки и соответствия встроенного программного обеспечения.

ПО программируемого логического контроллера PLCUF устанавливается на панель ПК и предназначено для оцифровки сигналов, представления, передачи и хранения измеренных параметров.

ПО панели ПК устанавливается на панель ПК и предназначено для сбора, обработки и хранения результатов измерений.

Идентификационные данные и краткое наименование ПО машины, представлены в таблице 2.

Таблица 2

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 программного обеспечения
KOBELCO NI-DAQ distribution	DB2_V82.exe	8.2	f27d339eda1776b0b063d7e93cf58c5b	MD5
NI-DAQmx 9.0.2	NI-DAQmx 9.0.2.exe	9.0.2	c77820690d8e107fe78c087e4a5383cd	MD5
ПО панели ПК (СУБД)	TUM.exe	1.08.10	7fed118962a2b61073d159d22af91e54	MD5
ПО защитного ключа Sentinel Protection Installer	Sentinel Protection Installer 7.6.5.exe	7.6.5	35c9718ccd7668eb0fee17ac4a165409	MD5
ПО технологического оборудования TUMLOCK	SetupLock.exe	1.0.0.0	0297b5e756e9a93dd975025dfaeae0e1	MD5
ПО программируемого логического контроллера PLCUF	PLCUF.exe	1.12.12	c7c71aa38303b5ebbf859476b84185f4	MD5

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики машины приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
Канал измерений силы			
1	Диапазон показаний силы: - радиальной; - боковой.	Н	0 - 15000 0 - 5000
2	Диапазон измерений силы: - радиальной; - боковой.	Н	0 - 10000 0 - 500
3	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне измерений силы: - радиальная; - боковая.	Н	$\pm 150$ $\pm 10$
4	Конусный эффект	Н	$\pm 1000$
5	Угловой эффект	Н	$\pm 1000$
Канал измерений биений			
6	Диапазон измерений биений: - радиальное; - боковое; - неровность боковой поверхности.	мм	0 - 5 0 - 5 0 - 5
7	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений биений: - радиальное; - боковое; - неровность боковой поверхности.	мм	$\pm 0,035$ $\pm 0,025$ $\pm 0,025$
Канал измерений давления в шине			
8	Диапазон измерений давления	кПа	0 - 600
9	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления	кПа	$\pm 3,5$
10	Давление в шине, тестовое, не более	МПа	0,20
Характеристики испытательного барабана, не более			
11	- диаметр; - высота.	мм	854,1 400
Параметры электропитания			
12	Напряжение	В	380 $\pm$ 38
13	Частота	Гц	50 $\pm$ 1
14	Потребляемая мощность, не более	кВ·А	50

Продолжение таблицы 3

15	Габаритные размеры, не более: - длина; - ширина; - высота.	мм	7600 3396 4965
16	Средняя наработка на отказ	ч	8000
17	Средняя загрузка	ч/сут	12
18	Средний срок службы	лет	10

Требования, предъявляемые к измеряемым шинам:

- диапазон наружного диаметра, мм от 500 до 850;
- диапазон посадочного диаметра, мм от 330,2 до 457,2 (от 13" до 18");
- диапазон ширины профиля, мм от 150 до 350;
- масса, кг, не более 30.

Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от +10 до +30;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 40 до 70;
- скорость изменения температуры, °С/ч, не более 7.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус машины в виде наклейки или фотохимическим способом на фирменную пластину, закрепляемую на корпусе машины и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- электрическое оборудование (панель управления, панель оператора, панель ПК).....1 шт.;
- канал измерений давления: манометр аналоговый.....1 шт.;
- цифровой преобразователь.....1 шт.;
- канал измерений силы: датчик измерений боковой силы.....1 шт.;
- датчик измерений радиальной силы.....1 шт.;
- канал измерений биений: датчики измерений бокового биения.....2 шт.;
- датчик измерений радиального биения.....1 шт.;
- маркирующее устройство.....1 шт.;
- система аварийной световой сигнализации.....1 шт.;
- система загрузки (винтового типа).....1 шт.;
- конвейер и устройство транспортировки шин.....1 шт.;
- устройство съёма и накачки шин.....1 шт.;
- устройство поворота шин.....1 шт.;
- ограничитель подачи шин (центрирующее устройство).....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «ПО KOBELCO NI-DAQ distribution» фирмы «National Instruments».....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «NI-DAQmx 9.0.2» фирмы «National Instruments»....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «ПО панели ПК (СУБД)» компании «IBM».....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «ПО защитного ключа Sentinel Protection Installer» компании «SafeNet».....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «ПО технологического оборудования TUMLOCK» фирмы «IBM».....1 шт.;
- диск с программным обеспечением «ПО программируемого логического контроллера PLCUF» фирмы «IBM».....1 шт.;
- руководство по эксплуатации.....1 экз.;
- методика поверки.....1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2301-0135-2013 «Машины для измерений однородности шин легковых автомобилей и небольших грузовиков типа РС-UXR-P6. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- динамометр 2-го разряда в соответствии с ГОСТ Р 8.663-2009, пределы допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности  $\delta=0,24\%$ ;
- гиря 10 кг 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.021-2005;
- специальные грузы номинальной массой 10 кг (5 шт);
- весы-компаратор с наибольшим пределом взвешивания не менее 10 кг в соответствии с ГОСТ Р 53228-09;
- калибратор давления 2-го разряда, класс точности 0,05 в соответствии с ГОСТ 8.017-79;
- головка микрометрическая, диапазон измерений (0-25) мм, 2 класса точности в соответствии с ГОСТ 6507-90;
- мультиметр цифровой, диапазон измерений силы тока (0-20) А, напряжения (0-1000) В в соответствии с ГОСТ 22261-94.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Машины для измерений однородности шин легковых автомобилей и небольших грузовиков типа РС-UXR-P6. Руководство по эксплуатации», 2013 год.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам для измерений однородности шин легковых автомобилей и небольших грузовиков типа РС-UXR-P6**

1. ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».
2. ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
3. ГОСТ Р 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».
4. ГОСТ 5513-97 «Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автобусов и троллейбусов. Технические условия».
5. ГОСТ Р ИСО 13326-2003 «Шины пневматические. Методы определения однородности».
6. Техническая документация компании Kobe Steel Ltd., Япония.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Компания «Kobe Steel Ltd.», Япония.  
Адрес: Machinery Center Takasago-shi, Hyogo-ken Japan

**Заявитель**

ООО «Йокохама Р.П.З.»  
Адрес: РФ, Липецкая область, Грязинский район, с. Казинка  
Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк»  
Тел/факс: +7 (4742) 51-04-69  
E-mail: [yrpz@yokohamarus.ru](mailto:yrpz@yokohamarus.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19  
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.