

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы аппаратно-программные АВТОКОН-С УДС2-123

#### Назначение средства измерений

Комплексы аппаратно-программные АВТОКОН-С УДС2-123 (далее – комплексы) предназначены для измерений координат выявленных дефектов, толщины изделий и амплитуд сигналов от них при регистрации и расшифровке дефектограмм в процессе автоматизированного контроля электроконтактных сварных стыков рельсов на рельсосварочном предприятии по эхо- и зеркальному методам контроля рельсов по всему сечению рельса, а также выборочного ручного контроля отдельных сечений сварных стыков.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на эхо-, зеркальном и зеркально-теневом методах неразрушающего контроля при контактном способе ввода ультразвуковых колебаний (УЗК), используется свойство УЗК отражаться от неоднородностей или поглощаться в контролируемом изделии.

Комплексы являются многоканальными автоматизированными системами ультразвукового контроля. Контролю подлежат рельсы типа Р65, размеры, материал и состав которых соответствуют ГОСТ Р 51685-2000 с качеством поверхности по ГОСТ 18576-96.

При автоматизированном контроле рельсов возбуждение и прием УЗК осуществляется пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), смонтированными в колесные преобразователи (КП), расположенные на верхней и нижней каретках комплексов. Ультразвуковой контроль каждым КП реализуется по своей схеме прозвучивания.

При ручном контроле рельсов возбуждение и прием УЗК осуществляется одним из подключенных к комплексу ручных ПЭП. Комплексы оснащаются ПЭП, изготавливаемыми ОАО «Радиоавионика».

Комплекс состоит из следующих электронных блоков:

- блока управления и индикации (БУИ) (в качестве БУИ используется промышленный панельный компьютер FPC-21W01-12213-2R со специальным программным обеспечением);
- трех блоков ультразвуковых многоканальных БУМ-3204 (БУМ);
- акустических блоков (КП, ручные ПЭП);
- датчика пути (ДП).

БУМы обеспечивают генерацию импульсов возбуждения ПЭП, усиление и предварительную обработку сигналов от ПЭП.

БУИ осуществляет управление работой комплекса, отображение и регистрацию дефектоскопической информации. В качестве цветного сенсорного дисплея используется монитор компьютера (поле отображения с диагональю 21 дюйм).

Конструктивно БУИ размещается на раме комплексов, БУМы размещаются в шкафу «РА» (ультразвуковом шкафу).

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов

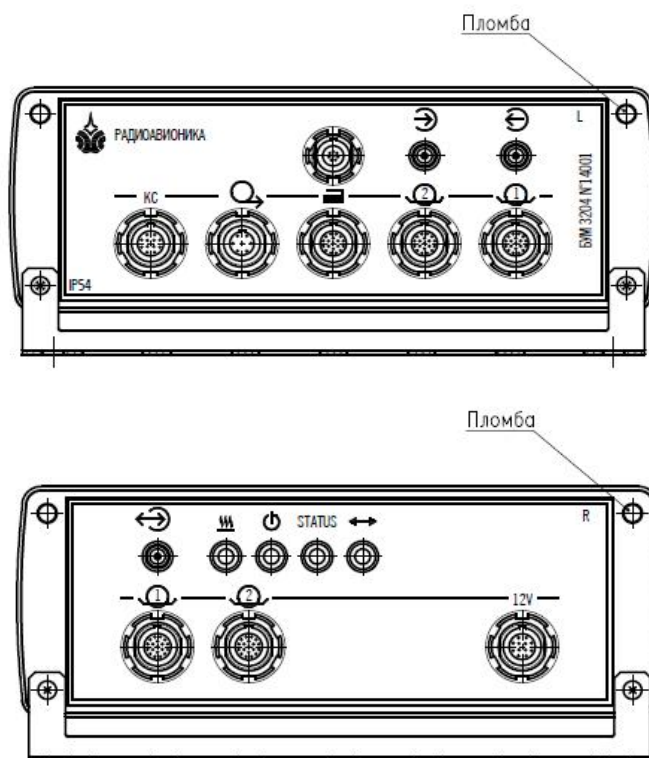


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение отвечает за проведение измерений и функционирование комплексов в целом.

Программное обеспечение (далее – ПО), установленное на комплексах выполняет следующие функции:

- установки параметров работы каналов;
- измерения координат дефектов, амплитуды сигналов;
- формирование А- и В-разверток;
- прием координаты от датчика пути и другой информации;
- визуализация и регистрация результатов контроля;
- фильтрация, обработка ультразвуковых сигналов.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	БУИ	БУМ1–БУМ3
Идентификационное наименование ПО	0.1.0.1 и выше	128.15.2 и выше
Номер версии (идентификационный номер) ПО	–	–
Цифровой идентификатор ПО	–	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ), В, не менее: - для каналов наклонных ПЭП - для каналов прямых ПЭП (угол ввода 0°)	80 25
Частота заполнения импульсов ГИВ и ее отклонение, МГц	2,50±0,25
Длительность импульсов ГИВ на уровне 0,1, мкс, не более	4
Диапазон измерений амплитуды сигналов относительно порогового уровня (порога АСД) по экрану дефектоскопа, дБ	от 1 до 18
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды сигналов относительно порогового уровня (порога АСД) по экрану дефектоскопа, дБ	±2
Диапазон установки усиления, дБ	от 10 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки усиления, дБ	±2
Дискретность регулировки усиления аттенюатором, дБ	1
Условная чувствительность каналов ручного и автоматизированного контроля, дБ, не менее: - для ПЭП с углами ввода 0; 45; 65; 70° - для ПЭП с углом ввода 50° - для ПЭП с углом ввода 58°	24 28 20
Номинальное значение угла ввода и его отклонение для ручных наклонных ПЭП, град: - с углами 45° - с углами 50° - с углами 58° - с углами 65° - с углами 70°	45±2 50±2 58±3 65 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub> 70 <sup>+1</sup> <sub>-3</sub>

Наименование характеристики	Значение
Мертвая зона ручных ПЭП, мм, не более: - с углами ввода 65°, 70° - с углами ввода 45°, 50°, 58° - с углом ввода 0°	3 8 7
Диапазон измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе к прямыми ПЭП, мм для каналов ручного контроля: - «0°ЭХО» для каналов автоматизированного контроля: - «КП-1» (0°ЭХО) - «КП-8» (0°ЭХО)	от 7 до 177  от 7 до 177 от 7 до 177
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП, мм для каналов ручного контроля: - «0°ЭХО» для каналов автоматизированного контроля: - «КП-1» (0°ЭХО) - «КП-8» (0°ЭХО)	$\pm(1+0,02 \cdot H)^*$  $\pm(3+0,01 \cdot H)^*$ $\pm(3+0,01 \cdot H)^*$
Диапазон измерений координат дефекта при работе с наклонными ПЭП, мм для каналов ручного контроля: - «45°», «50°» - «58°» - «65°», «70°» для каналов автоматизированного контроля: - «КП-1» (45°Н, 45°Н3, 45°О, 45°О3) - «КП-8» (45°Н, 45°О) - «КП-2» (45°Н2/0, 45°Н2/4, 45°О2/0, 45°О2/4) - «КП-3» (45°Н1/0, 45°Н1/3, 45°О1/0, 45°О1/3) - «КП-1» (58°Н1, 58°Н2, 58°О1, 58°О2) - «КП-4» (58°Н6/4, 58°Н6/8, 58°О6/4, 58°О6/8) - «КП-5» (58°Н5/3, 58°Н5/7, 58°О5/3, 58°О5/7) - «КП-6» (58°Н7, 58°Н8, 58°О7, 58°О8) - «КП-7» (58°Н7, 58°Н8, 58°О7, 58°О8) - «КП-8» (58°Н7/5, 58°Н8/6, 58°О7/5, 58°О8/6) - «КП-1» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О) - «КП-2» (65°Н, 65°Н3, 65°О, 65°О3) - «КП-3» (65°Н, 65°О) - «КП-4» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О) - «КП-5» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О) - «КП-6» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О) - «КП-7» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О) - «КП-8» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	от 7 до 200 от 5 до 130 от 2 до 75  от 7 до 200 от 7 до 200 от 7 до 100 от 7 до 100 от 5 до 120 от 5 до 40 от 5 до 40 от 5 до 40 от 5 до 40 от 5 до 60 от 2 до 90 от 2 до 90 от 2 до 90 от 2 до 30 от 2 до 30 от 2 до 45 от 2 до 45 от 2 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта при работе с наклонными ПЭП, мм для каналов ручного контроля: - «45°», «50°» - «58°», «65°», «70°»	$\pm(1+0,02 \cdot H(L))^{**}$ $\pm(0,5+0,04 \cdot H(L))^{**}$

Наименование характеристики	Значение
для каналов автоматизированного контроля:	
- «КП-1» (45°Н, 45°Н3, 45°О, 45°О3)	$\pm(2+0,05 \cdot Н)^{**}$
- «КП-8» (45°Н, 45°О)	$\pm(2+0,05 \cdot Н)^{**}$
- «КП-2» (45°Н2/0, 45°Н2/4, 45°О2/0, 45°О2/4)	$\pm(2+0,05 \cdot Н)^{**}$
- «КП-3» (45°Н1/0, 45°Н1/3, 45°О1/0, 45°О1/3)	$\pm(2+0,05 \cdot Н)^{**}$
- «КП-1» (58°Н1, 58°Н2, 58°О1, 58°О2)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-4» (58°Н6/4, 58°Н6/8, 58°О6/4, 58°О6/8)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-5» (58°Н5/3, 58°Н5/7, 58°О5/3, 58°О5/7)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-6» (58°Н7, 58°Н8, 58°О7, 58°О8)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-7» (58°Н7, 58°Н8, 58°О7, 58°О8)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-8» (58°Н7/5, 58°Н8/6, 58°О7/5, 58°О8/6)	$\pm(2+0,1 \cdot Н)^{**}$
- «КП-1» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-2» (65°Н, 65°Н3, 65°О, 65°О3)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-3» (65°Н, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-4» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-5» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-6» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-7» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
- «КП-8» (65°Н, 65°Н, 65°Н, 65°О, 65°О, 65°О)	$\pm(2+0,15 \cdot Н)^{**}$
* где Н - измеренное значение толщины (глубины), мм	
** где Н - измеренное значение глубины дефекта, мм, L - измеренное значение координаты от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов излучения–приема УЗК/информационных каналов:	
- для автоматизированного контроля	88/90
- для ручного контроля	2/8
Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более	2080´1360´1660
Масса комплекса (без комплекта инструментов и принадлежностей), кг, не более	250
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность, при температуре окружающей среды +25°С, %, не более	98
Наработка на отказ, ч, не менее	3000

### Знак утверждения типа

наносится на дверку шкафа «РА» комплексов краской и на титульный лист «Руководства по эксплуатации» в правый верхний угол методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Манипулятор «Дубок»	АК13.10.00.00.000	1 шт.
Рама	АК13.10.10.00.000	1 шт.
Установка поддона	АК13.10.20.00.000	1 шт.
Установка пневмоцилиндров	АК13.10.30.00.000	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Установка приводов	AK13.10.40.00.000	1 шт.
Установка настроечного образца	AK13.10.50.00.000	1 шт.
Настроечный образец	AK.13.10.50.00.001	1 шт.
Каретка верхняя	AK13.10.60.10.000	1 шт.
Каретка нижняя	AK13.10.60.20.000	1 шт.
Колесо ультразвуковое тип 1 (КП-1)	AK13.11.00.00.000	1 шт.
Колесо ультразвуковое тип 2 (КП-2; КП-3)	AK13.12.00.00.000	2 шт.
Колесо ультразвуковое тип 3 (КП-4; КП-5)	AK13.13.00.00.000	2 шт.
Колесо ультразвуковое тип 4 (КП-6; КП-7)	AK13.14.00.00.000	2 шт.
Колесо ультразвуковое тип 5 (КП-8)	AK13.15.00.00.000	1 шт.
Установка пневматических компонентов	AK13.20.00.00.000	1 шт.
Установка электронных компонентов	AK13.30.00.00.000	1 шт.
Шкаф силовой	AK13.30.10.00.000	1 шт.
Шкаф ультразвуковой (включает 3 блока ультразвуковых многоканальных БУМ-3204)	AK13.30.99.00.000	1 шт.
Установка монитора	AK13.30.70.00.000	1 шт.
Установка видеокамер	AK13.30.90.00.000	1 шт.
Пульт управления	AK13.30.95.00.000	1 шт.
Установка лазерного указателя	AK13.30.30.00.000	1 шт.
Установка индукционных датчиков	AK13.30.40.00.000	1 шт.
Установка гусеницы	AK13.30.50.00.000	1 шт.
Установка линейки	AK13.10.70.00.000	1 шт.
Линейка	RI-1000	1 шт.
Твердомер	ТКМ-359С	1 шт.
БУИ (промышленный панельный компьютер)	21"FPС-21W01-12213-2R	1 шт.
Образец стандартный СО-ЗР ГОСТ 18576-96		1 шт.
Упаковка		1 шт.
Комплект запасных частей		1 комп.
Комплект инструментов и принадлежностей		1 комп.
Руководство по эксплуатации	AK13.00.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 031.Д4-18	1 экз.
Формуляр	AK13.00.00.00.000 ФО	1 экз.
По требованию заказа в комплект поставки может дополнительно входить другое оборудование		

## Поверка

осуществляется по документу МП 031.Д4-18 «Комплексы аппаратно-программные АВТОКОН-С УДС2-123. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 17.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- 1 Осциллограф цифровой TDS2012B (госреестр № 32618-06).
- 2 Генератор сигналов сложной формы AFG3022 (госреестр № 32620-06).
- 3 Аттenuатор ступенчатый ручной 8496А (госреестр № 60237-15).
- 4 Аттenuатор ступенчатый ручной 8494А (госреестр № 60237-15).
- 5 Комплект мер ультразвуковых ККО-3 мера №3, мера №3Р (госреестр № 63388-16).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на дверку шкафа «РА» комплекса.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам аппаратно-программным АВТОКОН-С УДС2-123**

1 ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые

2 АК13.00.00.00.000 ТУ Комплекс аппаратно-программный АВТОКОН-С УДС2-123. Технические условия

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Радиоавионика» (ОАО «Радиоавионика»)

ИНН 7809015518

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д. 4, лит. Б

Телефон: +7 (812) 251-38-75

Факс: +7 (812) 251-27-43

Web-сайт: [www.radioavionica.ru](http://www.radioavionica.ru)

E-mail: [info@radioavionica.ru](mailto:info@radioavionica.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: (495) 437-56-33

Факс: (495) 437-31-47

Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.