

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы-путеизмерители «СПРУТ» (УДС2-106Т)

Назначение средства измерений

Дефектоскопы-путеизмерители «СПРУТ» (УДС2-106Т) (далее по тексту – дефектоскопы-путеизмерители) предназначены для:

- измерения координат залегания дефектов в сварных стыках и отдельных сечений рельсов при ручном контроле, измерения путейской координаты;
- измерения параметров рельсовой колеи: значений ширины колеи (шаблона) и взаимного превышения одной рельсовой нити относительно другой (уровня);
- обнаружения дефектов в обеих нитях железнодорожного пути по длине и сечению рельсов (за исключением перьев подошвы и зон шейки под болтовыми отверстиями), а также дефектов стрелочных переводов при сплошном контроле.

Описание средства измерений

В дефектоскопе-путеизмерителе реализованы ультразвуковой метод неразрушающего контроля, инерциальный метод измерения уровня, метод измерения ширины колеи с помощью линейного энкодера.

Ультразвуковой метод основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов.

Дефектоскоп-путеизмеритель состоит из следующих основных частей: ручной тележки, блока электронного, внешних усилительных блоков, коммутационного блока, модуля GPS, блока путевых измерений, аккумуляторных батарей, акустических блоков с комплектом пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) с частотой 2,5 МГц, системы подачи контактирующей жидкости, персонального компьютера.

Ручная тележка представляет собой устройство для установки и перемещения по железнодорожному пути, на котором монтируются все составные части дефектоскопа-путеизмерителя. Блок электронный осуществляет управление работой всех блоков и модулей дефектоскопа-путеизмерителя. Информация, полученная пьезоэлектрическими преобразователями во всех акустических блоках передается на внешние усилительные блоки, представляющие собой 8-канальное устройство (как для подключения ПЭП с целью проведения сплошного контроля, так и для подключения ПЭП с целью проведения ручного контроля). Информация с каждого внешнего усилительного блока поступает в блок коммутационный, конструктивно соединенный с блоком электронным, с которого передается в блок электронный, где выводится на экране блока в виде развертки типа А или В. Также блок коммутационный осуществляет связь блока электронного с блоком путевых измерений, модулем GPS, принимает сигналы с датчика пути, установленного на одном из колес ручной тележки, а также передает звуковые сигналы, поступающие с блока электронного, в наушники оператора, проводящего контроль. Посредством коммутационного блока осуществляется питание блока электронного от аккумуляторных батарей. Обработка измеренной информации осуществляется на персональном компьютере. Для обеспечения акустического контакта ПЭП с рельсом непосредственно под акустические блоки посредством шлангов подается контактная жидкость из емкостей, устанавливаемых на тележку.

Фотография общего вида дефектоскопа-путеизмерителя представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа-путеизмерителя, установленного на рельсы

Программное обеспечение

На блок электронный дефектоскопа-путеизмерителя прошивается программное обеспечение (ПО) «СПРУТ», с помощью которого осуществляется управление и настройка дефектоскопа-путеизмерителя, сбор данных контроля.

Измерения координат залегания дефектов и параметров рельсовой колеи осуществляется прикладными ПО «DefectoGraph» и «WayMeter», которые устанавливаются на персональный компьютер. ПО «DefectoGraph» и «WayMeter» выполняют следующие основные функции:

- получение данных с электронного блока;
- отображение и расшифровка дефектограмм (ПО «DefectoGraph»);
- отображение и расшифровка измерений параметров пути (ПО «WayMeter»)
- анализ данных проезда;
- печать ведомостей контроля.

Идентификационные признаки ПО дефектоскопа-путеизмерителя «СПРУТ» соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СПРУТ	M30.07.12 и выше	-	-
DefectoGraph	1.5.26.20383 и выше	-	-
WayMeter	4.1.28.4 и выше	-	-

Защита программного обеспечения «СПРУТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А согласно МИ 3286-2010, защита ПО «DefectoGraph» и «WayMeter» - уровню С.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Количество ультразвуковых каналов на внешних усилительных блоках, шт.	16
Количество ультразвуковых каналов электронного блока для работы в автономном режиме, шт.	1
Размах колебаний электрических импульсов генератора импульсов возбуждения, В, не менее	100
Диапазон измерения глубин залегания дефектов по стали, мм	От 3 до 200
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов (глубины и дальности по поверхности), мм	$\pm 2,0$
Эффективная частота ПЭП и допускаемое отклонение, МГц	$2,5 \pm 0,25$
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника раздельно-совмещенных каналов (линейность усилителя приемника) в диапазоне от 15 до 40, дБ	$\pm 1,0$
Диапазон измерения отклонения от нормы ширины колеи, мм	От 1505 до 1560
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отклонения от нормы ширины колеи, мм	$\pm 1,0$
Диапазон измерения взаимного положения рельсовых нитей по высоте, мм	От -160 до +160
Пределы допускаемого значения приведенной погрешности измерения взаимного положения рельсовых нитей по высоте, %: - в поддиапазоне от -70 до +70 мм, приведенная к верхнему пределу поддиапазона; - в поддиапазонах от -160 до -70 мм и от 70 до 160 мм, приведенная к верхнему пределу измерений поддиапазонов	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$
Диапазон измерения путевой координаты, км	От 0 до 9999
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения путевой координаты, %	$\pm 1,0$
Сопротивление изоляции, МОм, не менее: - между рабочим диском следящего ролика и неокрашенной металлической частью рамы тележки; - между неокрашенными металлическими частями правой и левой искательных систем	2 4
Время непрерывной работы при проведении сплошного контроля, ч, не менее	8
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	2100x1250x1055
Масса без запаса контактной жидкости, кг, не более	50
Средняя наработка на отказ при непрерывной эксплуатации, ч, не менее	750
Питание от аккумуляторной батареи: - напряжение, В - ток, А	12^{+4}_{-2} 0,9
Потребляемая мощность, Вт, не более	10

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от - 40 до + 50 от 30 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом прямой печати на табличку с наименованием изделия и заводским номером, расположенную на правой боковой стороне блока электронного дефектоскопа-путеизмерителя, а также на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1	Блок электронный	1 шт.
2	Блок коммутационный	1 шт.
3	Внешние усилительные блоки	2 шт.
4	Аккумуляторные батареи	2 шт.
5	Система подачи контактирующей жидкости	1 шт.
6	Комплект пьезоэлектрических преобразователей*	1 компл.
7	Персональный компьютер*	1 шт.
8	Программное обеспечение «DefectoGraph»	1 экз.
9	Программное обеспечение «WayMeter»	1 экз.
10	Руководство по эксплуатации	1 экз.
11	Формуляр	1 экз.
12	Методика поверки	1 экз.

* Тип и количество зависит от заказа потребителя.

Поверка

осуществляется согласно документу МП 53.Д4-13 «ГСИ. Дефектоскопы-путеизмерители «СПРУТ» (УДС2-106Т). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в октябре 2013 года.

Основные средства поверки:

- Осциллограф цифровой TDS-2012B. Пределы относительной погрешности измерения напряжений $\pm 3\%$;
- Генератор сигналов сложной формы AFG 3022. Синусоидальный сигнал от 1 МГц до 25 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \text{ ppm}$.
- Магазин затуханий МЗ-50-2. Диапазон частот: 0 ... 50 МГц. Декады: 4x10 дБ, 11x1 дБ, 11x0.1 дБ, 0-40-70 дБ. Погрешность разностного затухания на постоянном токе: $\pm(0,05-0,25)\%$; на переменном токе: $\pm(0,1 - 0,4) \%$.
- Образцы №2 и №3 из комплекта КОУ-2. Образец №2: высота 59 мм, боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм. Образец №3: Радиус цилиндрической поверхности 55 мм;
- Стенд для поверки и калибровки путеизмерительных устройств СИ-1-1520. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины колеи $\pm 0,5 \text{ мм}$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения возвышения пути $\pm 0,5 \text{ мм}$.
- Штангенциркуль ШЦЦ-I. Диапазон измерения от 0 – 300 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,05 \text{ мм}$.
- Мегаомметр ЭСО210/3-Г. Диапазон измерений 0-100000 МОм. Класс точности 2,5.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации, «Дефектоскоп-путеизмеритель «СПРУТ» (УДС2-106Т). Руководство по эксплуатации. 4276.082.35234875-06РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам-путеизмерителям «СПРУТ» (УДС2-106Т)

Технические условия «Дефектоскоп-путеизмеритель «СПРУТ» (УДС2-106Т). Технические условия. 4276.082.35234875-06 ТУ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дефектоскопы-путеизмерители «СПРУТ» (УДС2-106Т) применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (ЗАО «Фирма ТВЕМА»)
Юридический адрес: 107140, г. Москва, 1-й Красносельский переулок, д. 3, пом. 1, к. 75
Телефон: (495) 230-30-26
Факс: (495) 230-30-26
Сайт: www.tvema.ru
E-mail: tvema@tvema.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ», по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«____»_____2013 г.