

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Шаблоны электронные путевые ШЭП

Назначение средства измерений

Шаблоны электронные путевые ШЭП (далее – ШЭП) предназначены для измерения геометрических параметров железнодорожного пути, элементов стрелочных переводов, линий метрополитена, трамвайных путей.

Описание средства измерений

Измерения, производимые ШЭП, подразделяются на два вида – измерения горизонтальных параметров и измерения вертикальных параметров.

Принцип действия шаблонов при измерении ширины колеи, ширины желобов, ординат переводных кривых, расстояния сердечник крестовины - контррельс, расстояния контррельс – усовик, основан на преобразовании перемещения подвижных упоров относительно неподвижных упоров при установке шаблона на железнодорожном пути в значения измеренного параметра на измерительной шкале шаблона.

Принцип действия шаблонов при измерении относительного возвышения рельсов (уровень) основан на преобразовании угла поворота прецизионного кулачка (улитки) лимба уровня при выведении ампулы уровня в горизонтальном положении в значение измеренного параметра на лимбе шаблона.

К горизонтальным параметрам относятся измерения ширины колеи, расстояние между рабочими гранями сердечника и головки контррельса, расстояние между рабочими гранями усовика и головки контррельса, ординаты переводных кривых, боковой износ головки рельса, рамного рельса и остряка, ширина желобов и шаг остряка. Измерение данных параметров производится с помощью датчика шаблона и датчика угла поворота – энкодера.

Ширина колеи, расстояние между рабочими гранями сердечника и головки контррельса, расстояние между рабочими гранями усовика и головки контррельса измеряются с помощью датчика шаблона. Датчик шаблона, находящийся в жесткой связке с поводком, взаимодействует через него с подвижным наконечником, регистрирует его горизонтальные перемещения вдоль штанги и передает полученные результаты на электронный блок, в котором происходит обработка полученных данных и вывод результатов измерений в графическом виде на дисплей.

Измерение ординат, ширины желобов и бокового износа головки рельса, рамного рельса и остряка осуществляется с помощью датчика угла поворота (энкодер). Датчик угла поворота, который посредством зубчатой ременной передачи связан с подвижной кареткой, отслеживает ее горизонтальные перемещения вдоль штанги, результаты измерений отправляет на электронный блок и в графическом виде выводит на дисплей.

К вертикальным параметрам относятся измерения понижения остряка относительно поверхности катания рамного рельса и вертикальный износ элементов стрелочных переводов (усовика, сердечника). За измерения данных параметров отвечают узлы и идентичные по своей конструкции. Узлы работают следующим образом: нажатие на подвижный щуп, находящийся в сцепке с гибким шнуром, который находится в сцепке с индуктивным линейным датчиком, изменяет положение штока линейного датчика, изменения регистрируются и отправляются на обработку в электронный блок, а далее выводятся на дисплей.

Измерения производятся путем установки ШЭП на рельсы и/или элементы стрелочных переводов, управление процессом измерения производится с помощью пленочной клавиатуры.

ШЭП представляет собой штангу, которая с одной стороны опирается на неподвижную скобу, с другой – на подвижный измерительный наконечник. На штанге смонтированы основные компоненты изделия: электронный блок, содержащий микропроцессорную плату; датчик шаблона, жёстко связанный с измерительным наконечником; каретка с подвижным измерительным щупом, связанная с датчиком угла поворота; подшипниковый узел, обеспечивающий натяжение ременной передачи; узел понижения острьяка с измерительным щупом; узел вертикального износа с измерительным щупом.

Для удобства переноса ШЭП на штанге имеется рукоятка, для питания электронной аппаратуры применяются аккумуляторные батареи, в стандартный комплект поставки входит устройство для зарядки аккумуляторной батареи.

ШЭП выпускаются в трех исполнениях. ШЭП исполнений 01 и 03 измеряют контроль ширины рельсовой колеи (шаблон) и взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень). ШЭП исполнения 02, кроме шаблона и уровня, измеряет ординату переводных кривых, ширину желобов и другие параметры в соответствии с таблицей 2.

Общий вид ШЭП приведен на рисунках 1 – 3:



Рисунок 1 – Общий вид шаблонов электронных путевых ШЭП исполнения 01



Рисунок 2 – Общий вид шаблонов электронных путевых ШЭП исполнения 02



Рисунок 3 – Общий вид шаблонов электронных путевых ШЭП исполнения 03

Пломбирование ШЭП осуществляется с левой нижней стороны блока индикации и вывода параметров. Пломбирование может быть в виде повреждаемой наклейки или винта, который вставляется в пломбирочную чашку и заворачивается до упора. Затем в пломбирочную чашку набивается мастика, после делается оттиск. Места пломбирования обозначены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Места пломбирования ШЭП (указаны стрелками)

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Firmware», установленное в виде прошивки на электронном блоке ШЭП, осуществляет приём данных от электронного блока, первичную обработку и визуализацию.

Функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем в программной оболочке ШЭП, отсутствуют.

Идентификационные данные программного обеспечения ШЭП приведены в Таблица 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение 01	Исполнение 02	Исполнение 03
Диапазон измерений ширины рельсовой колеи (шаблон), мм	от 1505 до 1560	от 1505 до 1560	от 1505 до 1560
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колеи (шаблон), мм	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	от - 160 до + 160	от - 160 до + 160	от - 160 до + 160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений расстояния между рабочими гранями сердечника и головки контррельса, мм	–	от 1460 до 1500	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между рабочими гранями сердечника и головки контррельса, мм	–	$\pm 1,0$	–
Диапазон измерений расстояния между рабочими гранями усовика и головки контррельса, мм	–	от 1420 до 1460	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между рабочими гранями усовика и головки контррельса, мм	–	$\pm 1,0$	–
Диапазон измерений ширины желобов, мм	–	от 40 до 400	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины желобов, мм	–	$\pm 1,0$	–
Диапазон измерений бокового износа головки рельса, рамного рельса и остряка, мм	–	от 0 до 15	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений бокового износа головки рельса, рамного рельса и остряка, мм	–	$\pm 1,0$	–
Диапазон измерений ординаты переводных кривых, мм	–	от 100 до 1500	–

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение 01	Исполнение 02	Исполнение 03
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ординаты переводных кривых, мм	–	± 1,0	–
Диапазон измерений шага остряка, мм	–	от 8 до 500	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шага остряка, мм	–	± 1,0	–
Диапазон измерений понижения остряка, мм	–	от 0 до 35	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений понижения остряка, мм	–	± 1,0	–
Диапазон измерений вертикального износа элементов стрелочных переводов, мм	–	от 0 до 20	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вертикального износа элементов стрелочных переводов, мм	–	± 1,0	–

Таблица 3 – Технические характеристики и условия эксплуатации

Наименование параметра	Значение
Электрическое сопротивление, измеренное в точках соприкосновения с рельсами, МОм, не менее	50
Габаритные размеры, не более, мм	
Длина	1770
Ширина	90
Высота	220
Масса, не более, кг	4
Диапазон рабочих температур, °С	от – 40 до + 40
Среднее время наработки на отказ, при доверительной вероятности 0,90, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на табличку, размещенную на наружной поверхности изделий и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки ШЭП

Наименование	Обозначение	Количество
Шаблон электронный путевой ШЭП	–	1 экз.
Устройство для зарядки аккумулятора	-	1 экз.
Методика поверки	ВДМА.663500.186 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВДМА.663500.186 РЭ	1 экз.
Формуляр	ВДМА.663500.186 ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ВДМА.663500.186 МП «Шаблоны электронные путевые ШЭП. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 19 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- штангенциркуль ШЦ-Ш-800-2000-0,1 КТ1, погрешность 0,2 мм, рег. № 7706-00;
- штангенциркуль ШЦ-И-150-0,1, КТ2, погрешность 0,1 мм, рег. № 22088-07;
- меры длины концевые плоскопараллельные (1 – 100) мм набор № 2, КТ3 по ГОСТ 9038-90, рег. № 17726-03;
- стенд для контроля путевых шаблонов модели 31000, рег. № 24342-03;

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

Знак поверки в виде оттиска клейма поверителя и/или в виде голографической наклейки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к шаблонам электронным путевым ШЭП

ВДМА.663500.186 ТУ «Шаблоны электронные путевые ШЭП. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»)

ИНН 7707011088

Адрес: 119602, г. Москва, 1-й Красносельский пер., д. 3, пом. 1, комн. 75

Тел/Факс: +7 (495) 230-30-26

E-mail: tvema@tvema.ru

Web-сайт: www.tvema.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.