

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2021 г. №288

Регистрационный № 81173-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы

Назначение средства измерений

Система определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы (далее – система развески, СР) предназначена для автоматических измерений статических нагрузок от каждого колеса и вертикальных отклонений колес единицы подвижного состава железнодорожного транспорта от горизонтальной плоскости при развеске.

Описание средства измерений

Принцип действия СР основан на автоматическом измерении вертикальных отклонений каждого колеса от горизонтальной плоскости с помощью датчиков линейных перемещений и статических нагрузок от каждого колеса с помощью весоизмерительных датчиков, встроенных в стойки измерительных тележек (далее - ИТ), в процессе развески единицы подвижного состава железнодорожного транспорта в том числе локомотива или отдельной секции локомотива.

Развеска единицы подвижного состава осуществляется под управлением программного обеспечения (далее - ПО) по команде оператора.

Под каждой осью единицы подвижного состава располагают ИТ. Под реборды каждого колеса на опорные площадки ИТ устанавливают опорные призмы.

Устанавливают стойки ИТ в горизонтальную плоскость. Показания датчиков измерительных каналов линейных перемещений (далее - ИКП) и датчиков измерительных канала нагрузки (далее - ИКН) должны быть равны нулю. Далее по команде оператора осуществляется подъем единицы подвижного состава на фиксированную высоту при этом все колеса должны оторваться от рельса. На следующем этапе развески по команде оператора осуществляются автоматические вертикальные перемещения стоек ИТ гидравлическими домкратами до достижения равномерного распределения нагрузок от колес на опоры.

Управление домкратами осуществляется с помощью ПО подачей управляющих сигналов на контроллер ИТ. Исполнение управляющих сигналов перемещения стоек ИТ осуществляется гидростанцией, подключенной к контроллеру.

СР позволяет определять показатели развески единицы подвижного состава железнодорожного транспорта, в том числе:

- относительную разность нагрузок от колес одной оси;
- относительную разность нагрузок по осям в тележке;
- относительную разность нагрузок по тележкам;
- относительную разность нагрузок по сторонам.

После завершения процедуры развески значения показателей развески и отклонений колес единицы подвижного состава от горизонтальной плоскости и рекомендуемые размеры регулировочных прокладок могут быть сохранены в базе данных (далее - БД) системы развески и распечатаны.

СР расположена в зоне развески, представляющей собой специально оборудованный участок горизонтального рельсового пути. В пространстве между рельсами верхнего пути устроен приямок, в котором горизонтально расположены рельсы нижнего пути. СР состоит из шести ИТ, расположенных на рельсах нижнего пути. Шкаф управления и рабочее место оператора расположены в помещении, в непосредственной близости от зоны развески.

ИТ представляет собой передвижную конструкцию, оборудованную ручным приводом для перемещения по рельсам нижнего пути. Каждая ИТ состоит из двух стоек, жестко соединенных между собой. Каждая стойка содержит гидравлический домкрат, весоизмерительный датчик и датчик линейного перемещения потенциометрический. Внутри ИТ расположены гидростанция, электрический шкаф, блок питания и контроллер с функциями измерений и управления устройствами автоматики и связи.

В помещении оператора располагается шкаф управления и компьютер с дисплеем, к которому подключены контроллеры ИТ и периферийное оборудование.

Электрическое питание аппаратуры измерительной и периферийного оборудования осуществляется от однофазной трехпроводной сети переменного тока, гидростанции ИТ через шкаф управления от трехфазной четырехпроводной сети переменного тока.

В состав СР входят следующие средства измерений:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные, типа LS-20, класс точности С3, максимальная нагрузка 20 т (регистрационный № 57191-14);
- датчики линейных перемещений потенциометрические, типа ЛТР-100 (регистрационный № 63854-16);

Общий вид зоны развески представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид зоны развески

Программное обеспечение

ПО СР функционально делится на метрологически значимую и сервисную часть. Метрологически значимая часть ПО осуществляет следующие функции:

в рабочем режиме:

- обработку измерительной информации;
- отображение показаний весоизмерительных датчиков и датчиков линейных перемещений на дисплее;
- сохранение результатов измерений и сопутствующей информации в БД на компьютере;

- просмотр архивных данных результатов развески единиц подвижного состава;

- печать результатов измерений и сопутствующей информации;

в режиме регулировки - изменение параметров регулировки весоизмерительных датчиков и датчиков линейных перемещений.

Сервисная часть ПО осуществляет управление гидравлическими станциями ИТ.

Функции вторичных преобразователей аналоговых сигналов с весоизмерительных датчиков и датчиков линейных перемещений реализованы в контроллерах со встроенным ПО. Защита контроллера каждой ИТ от несанкционированного доступа осуществляется нанесением оттиска клейма поверителя на специальную мастику, нанесенную поверх винта крепления крышки корпуса контроллера. Схема пломбировки контроллеров от несанкционированного доступа показана на рисунке 2.

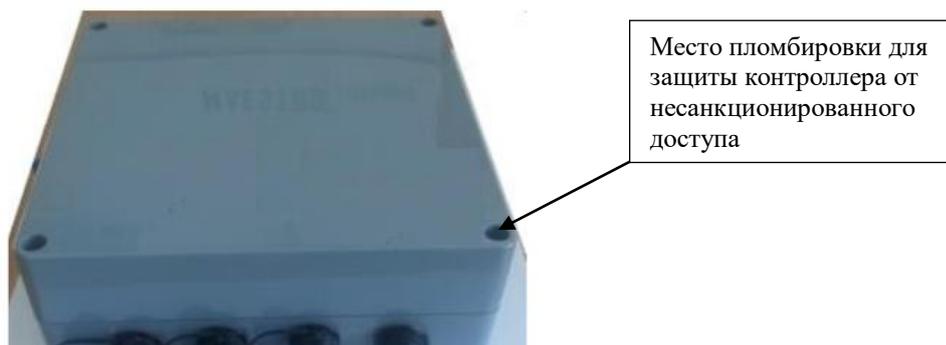


Рисунок 2 – Схема пломбировки контроллера от несанкционированного доступа

Защита ПО от несанкционированного доступа, непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается с помощью пароля. Идентификация ПО осуществляется путем проверки контрольной суммы метрологически значимой части. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	SRL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V.1.0.3.XX*
Цифровой идентификатор ПО	9CB0B72E**

* обозначение «XX» не относится к метрологически значимой части ПО
** контрольная сумма метрологически значимой части ПО, вычисляемая по алгоритму CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений статической нагрузки ИКН, кН	от 20 до 200
Цена деления ИКН, кН	0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности ИКН, % от измеренного значения в диапазоне от 20 до 60 кН включ. св. 60 до 200 кН	±1,0 ±0,5
Диапазон измерений вертикальных перемещений ИКП, мм,	от 0 до 16
Цена деления ИКП, мм	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИКП, мм	±2
Количество измерительных каналов нагрузки ИКН, шт.	12
Количество измерительных каналов вертикального перемещения ИКП, шт.	12

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электропитания, В: - однофазная трехпроводная сеть переменного тока - трехфазная четырехпроводная сеть переменного тока	220 ±22 220/380 ±22/38
Частота напряжения электропитания, Гц	50 ±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	20000
Габаритные размеры ИТ, мм, не более - высота - ширина - длина	2600 2000 1200
Масса ИТ, кг, не более	2700
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от 30 до 80 от 96 до 106
Степень защиты оборудования СР по ГОСТ 14254-2015	IP54
Время готовности СР к работе, мин. не более	5
Средняя наработка на отказ, ч	2000
Значение вероятности безотказной работы за 2000 часов	0,92
Средний срок службы (установленный срок службы оборудования до первого капитального ремонта), не менее	20 (8)

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на шкафе управления, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество
Измерительная тележка	6
Приспособление для установки нивелира на рельсы верхнего пути	1
Шкаф управления	1
Компьютер	1
Устройство для нагружения ИКН в комплекте	12
СР-02.000.000ПС «Система определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы. Паспорт»	1
СР-02.000.000РЭ «Система определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы. Руководство по эксплуатации»	1
Система определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы. Методика поверки	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 Руководства по эксплуатации СР-02.000.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе определения статических нагрузок от колес подвижного состава на рельсы

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г.

