

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 511 от 10.03.2017 г.)

## Измерители длины кабеля РЕЙС-50

### Назначение средства измерений

Измерители длины кабеля РЕЙС-50 предназначены для измерений расстояния до места повреждения или конца линии (длины кабелей и проводов).

### Описание средства измерений

В основу работы измерителей длины кабеля РЕЙС-50 (далее - измерителя) положен метод импульсной рефлектометрии (TDR метод) и метод измерения сопротивления проводников (DC метод). TDR метод заключается в зондировании исследуемой линии импульсами напряжения, приеме импульсов, отраженных от мест повреждения (неоднородностей волнового сопротивления) или конца линии, выделении отраженных импульсов на фоне помех и измерении расстояния до места повреждения или конца линии по временной задержке отраженного импульса относительно зондирующего.

При использовании DC метода из измерителя по жиле кабеля (изолированному проводнику) пропускается заданный ток, измеряется сопротивление жилы и на основе значения погонного сопротивления жилы или ее диаметра, материала проводника и температуры рассчитывается длина этого кабеля (изолированного проводника).

Индикация процессов в линии, режимов измерения и всех параметров осуществляется на экране встроенного дисплея с подсветкой на основе жидко-кристаллической панели.

Отсчет измеряемого расстояния осуществляется в цифровом виде непосредственно по экрану.

Конструктивно измеритель выполнен в виде законченного устройства с установленными в нем гальваническими элементами (аккумуляторами), в портативном пластмассовом корпусе.

По устойчивости и прочности измерители удовлетворяют требованиям группы 4 ГОСТ 22261-94 при климатических воздействиях и группы 3 ГОСТ 22261-94 при механических воздействиях.

Общий вид измерителя с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.

Места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид измерителя

Рисунок 2 - Место пломбировки

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) прошита в памяти микроконтроллера измерителей.

Интерфейсная часть ПО запускается на измерителе и служит для отображения, обработки и сохранении результатов измерений.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ШМИЯ.411719.006 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	DBAE5B0F450821948B44D7A9CE43DF03
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота калибрационных меток, МГц	от 11,993 до 12,007
Диапазоны измеряемых расстояний до места повреждения или конца линии (при коэффициенте укорочения 1,600), м	от 0 до 62,5; от 0 до 125; от 0 до 250; от 0 до 500; от 0 до 1000; от 0 до 2000; от 0 до 4000; от 0 до 8000
Для остальных значений коэффициентов укорочения верхний предел диапазона измеряемых расстояний определяется из выражения	$L_{B2} = L_{B1} \cdot 1,600 / K_{Y2}^*$
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений (к ВП)) погрешности измерений расстояния, %	±0,2
Пределы допускаемых значений приведенной (к ВП) погрешности измерений расстояния в рабочих условиях применения, %	±0,4
Диапазон устанавливаемых значений коэффициента укорочения	от 1 до 7
Дискретность установки коэффициента укорочения	0,001

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение коэффициента растяжки участка рефлектограммы вокруг активного курсора с кратностью 2 (при коэффициенте укорочения 1,600) для диапазона: от 0 до 62,5 м от 0 до 125 м от 0 до 250 м от 0 до 500 м от 0 до 1000 м от 0 до 2000 м от 0 до 4000 м от 0 до 8000 м	64 128 256 512 1024 2048 4096 8192
Амплитуда зондирующего импульса, В, не менее	2
Длительность зондирующего импульса, мкс	от $10 \cdot 10^{-3}$ до 5
Выходное сопротивление прибора, Ом	от 30 до 450
Перекрываемое прибором затухание, дБ, не менее	40
Диапазон измерений сопротивления, Ом	от 0 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом	$\pm(0,001 \cdot R + \text{е.м.р.})^{**}$
Разрешение по сопротивлению, мОм, не более	0,1
Диапазон устанавливаемых значений погонного сопротивления, Ом/км	от 0,036 до 17900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений погонного сопротивления, Ом/км	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{п}} + \text{е.м.р.})^{***}$
<p>*где <math>L_{B2}</math> - верхний предел диапазона измеряемых расстояний при коэффициенте укорочения <math>K_{Y2}</math>; <math>L_{B1}</math> - верхний предел диапазона измеряемых расстояний при коэффициенте укорочения 1,600.  ** где R - индицируемое измерителем сопротивление; е.м.р. - единица младшего значащего разряда.  *** где <math>R_{\text{п}}</math> - индицируемое прибором значение, е.м.р. - единица младшего значащего разряда.</p> <p>Примечания:  1. Отсчет расстояния проводится с помощью двух вертикальных курсоров - курсор 0 и курсор 1. Курсор представляет собой вертикальную линию. Любой из курсоров может стать активным в случае необходимости его перемещения по экрану  2. При изменении значения коэффициента укорочения максимальное значение коэффициента растяжки неизменно в пределах используемого диапазона.  3. Измеритель обеспечивает сохранение в памяти до 20 рефлектограмм без растяжки, в том числе при отсутствии питания.  4. Измеритель обеспечивает следующие режимы при работе с памятью:  - присвоение имени запоминаемой рефлектограмме до 14 символов;</p>	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>- запоминание рефлектограмм с растяжкой;</li> <li>- запоминание рефлектограмм с усреднением до 100;</li> <li>- удаление рефлектограмм из памяти;</li> <li>- удаление рефлектограмм из памяти;</li> <li>- измерение расстояния с помощью двух курсоров;</li> <li>- включение растяжки в пределах запомненной рефлектограммы;</li> <li>- настройка параметров прибора по параметрам запомненной рефлектограммы;</li> <li>- запоминание и удаление до 32 коэффициентов укорочений.</li> </ul> <p>5. Измеритель обеспечивает следующие режимы измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормальный - считывание и отображение текущей рефлектограммы со входа;</li> <li>- сравнение - наложение двух рефлектограмм (вход и память, память и память);</li> <li>- разность - отображение разности двух рефлектограмм (вход - память, память - память).</li> </ul> <p>6. Измеритель обеспечивает отображение информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рефлектограмм и результатов их обработки - в графическом виде;</li> <li>- режимов, параметров и информации - в алфавитно-цифровом и символьном видах</li> </ul>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока от 4-х гальванических элементов или аккумуляторов типа ААА, В - напряжение постоянного тока от источника постоянного тока, В - сила постоянного тока потребляемая измерителем от источника постоянного тока при номинальном напряжении 5 В и выключенной подсветке, А, не более	от 4,2 до 6 от 4,8 до 6 0,5
Масса со встроенными элементами питания, кг, не более	0,25
Масса в потребительской таре, кг, не более	1
Габаритные размеры (ВхДхШ), мм, не более	135x80x36
Габаритные размеры видимой части экрана (ШхВ), мм, не более	45x27
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от -10 до +55
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы в рабочих условиях применения при сохранении своих технических характеристик при питании от внешнего источника питания постоянного тока, ч, не менее	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6000
Гамма - процентный ресурс прибора при $\gamma = 90 \%$ , ч, не менее	10000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ШМИЯ.411719.006РЭ типографским способом в середине верхней части и на внутреннюю сторону полиэфирной пленки в верхней части мембранной клавиатуры.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Измеритель	ШМИЯ.411719.006	1 шт.	
Кабель присоединительный TDR	ШМИЯ.685661.002	1 шт.	
Кабель присоединительный DC	ШМИЯ.685661.001	1 шт.	С датчиком температуры
Кабель поверки	ШМИЯ.685611.001	1 шт.	
Перемычка	ШМИЯ.685661.003	1 шт.	Для поверки
Кабель	USB 2.0 A-Mini-B 5P	1 шт.	
Сумка	ГОСТ 28631-90 (Модель 47)	1 шт.	Для переноса
Руководство по эксплуатации	ШМИЯ.411719.006РЭ	1 шт.	
Формуляр	ШМИЯ.411719.006ФО	1 шт.	
Блок зарядки	ШМИЯ.435114.009	1 шт.	

### Поверка

осуществляется по документу ШМИЯ.411719.006РЭ «Измеритель длины кабеля РЕЙС-50. Руководство по эксплуатации», раздел 7 «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» 15 июня 2011 года.

Основные средства поверки:

- частотомер ЧЗ-63/1 (рег. № 9084-90);
- осциллограф С1-152 (рег. № 15993-97);
- магазин электрического сопротивлений Р4834 (рег. № 11326-90).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям длины кабеля РЕЙС-50

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^2$  до  $3 \cdot 10^9$  Гц.

ШМИЯ.411719.006ТУ Измеритель длины кабеля РЕЙС-50. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Системы тестирования электрических линий» (ООО НПП «СТЭЛЛ»)

ИНН 3234002827

Адрес: 241033, г. Брянск, проспект Станке Димитрова, д. 82а

Почтовый адрес: 241050, г. Брянск, а/я 284

Телефон: (4832) 41-65-97, 41-54-98

Web-сайт: <http://www.stell.ru>

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

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 4

Телефон: (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60

Web-сайт: <http://www.sniim.nsk.ru>

E-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.