

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры цифровые РЕЙС-205

Назначение средства измерений

Рефлектометры цифровые РЕЙС-205 (далее – приборы) предназначены для обнаружения и определения локационным методом: расстояния до места повреждения кабельных и воздушных линий связи, электропередачи, контроля и управления; мостовым методом: расстояния до места пониженного сопротивления изоляции симметричных кабелей, измерения сопротивления шлейфа, омической асимметрии, изоляции и электрической емкости кабеля.

Описание средства измерений

В основу работы приборов положен метод импульсной рефлектометрии и мостовой метод.

Приборы представляют собой совокупность импульсного генератора, приемника отраженных импульсов, блока мостового метода измерения с отдельными входами и индикатора, с цифровой обработкой информации.

Индикация процессов в линии, режимов измерения и всех параметров осуществляется на экране встроенного дисплея на основе жидко-кристаллической панели. Отсчет измеряемого расстояния осуществляется в цифровом виде непосредственно по экрану.

Приборы выполнены в виде законченного устройства с установленными в нем гальваническими элементами (аккумуляторами), в портативном пластмассовом корпусе.

Внешний вид приведен на рисунке 1.

Место пломбировки от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид прибора



Рисунок 2 – Место для пломбирования

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение предназначено для организации работы микропроцессорной системы и реализовано без выделения метрологически значимой части.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010 - А.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
“Рефлектометр цифровой РЕЙС-205. Программное обеспечение”.	ШМИЯ.411719.003 ПО	1,0	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации	-

Метрологические и технические характеристики

Частота калибрационных меток от 63 968 до 64032 кГц.

Диапазоны измеряемых расстояний до места повреждения или конца линии (при коэффициенте укорочения 1,500): 12,5; 25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200; 102400 м.

Для остальных значений коэффициентов укорочения верхнее значение диапазона измеряемых расстояний определяется из выражения

$$L_{B2} = \frac{L_{B1} 1,500}{K_{Y2}} \quad (1)$$

где L_{B2} - верхнее значение диапазона измеряемых расстояний при коэффициенте укорочения K_{Y2} ,

L_{B1} - верхнее значение диапазона измеряемых расстояний при коэффициенте укорочения 1,500.

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности измерения расстояния на диапазонах от 100 до 102400 м* $\pm 0,2$ %.

Пределы допускаемых значений приведенной погрешности измерения расстояния в рабочих условиях применения на диапазонах от 100 до 102400 м* $\pm 0,4$ %.

Примечание. * От конечного значения диапазона.

Диапазон устанавливаемых значений коэффициента укорочения от 1 до 7 с дискретностью установки коэффициента укорочения 0,001.

Отсчет расстояния проводится с помощью двух вертикальных курсоров - нулевого и измерительного.

Примечание. Курсор представляет собой вертикальную линию. Любой из курсоров может стать активным в случае необходимости его перемещения по экрану.

Диапазон устанавливаемых значений коэффициента растяжки участка рефлектограммы вокруг активного курсора с кратностью 2 (при коэффициенте укорочения 1,500) согласно таблице 2.

Таблица 2

Диапазон, м	Максимальное значение растяжки	Диапазон, м	Максимальное значение растяжки
от 0 до 12,5	16	0-1600	2048
от 0 до 25	32	0-3200	4096

от 0 до 50	64	0-6400	8192
от 0 до 100	128	0-12800	16384
от 0 до 200	256	0-25600	32768
от 0 до 400	512	0-51200	65536
от 0 до 800	1024	0-102400	131072

Амплитуда зондирующего импульса на нагрузке 50 Ом не менее 7 В (повышенная – 22 В). Длительность зондирующего импульса регулируется от 10 нс до 30 мкс.

На диапазонах от 1600 м и выше возможность включения импульса компенсации. Амплитуда импульса компенсации на нагрузке 50 Ом не менее 7 В. Длительность импульса компенсации регулируется от 0 до 15 мкс.

Примечание. Амплитуда зондирующего импульса длительностью менее 15 нс не нормируется.

Выходное сопротивление прибора регулируется от 30 до 410 Ом.

Перекрываемое прибором затухание не менее 86 дБ.

Прибор обеспечивает сохранение в памяти до 500 рефлектограмм, в том числе при отсутствии питания.

Режимы при работе с памятью:

- 1) присвоение имени запоминаемой рефлектограмме до 14 символов;
- 2) запоминание рефлектограмм с растяжкой 2, 4, 8, 16, 32, 64 раза;
- 3) запоминание с усреднением от 2 до 255 рефлектограмм;
- 4) удаление рефлектограмм из памяти;
- 5) измерение расстояния с помощью двух курсоров;
- 6) включение растяжки в пределах запомненной рефлектограммы;
- 7) настройка параметров прибора по параметрам запомненной рефлектограммы;
- 8) запоминание и удаление до 100 значений коэффициентов укорочений.

Режимы измерения:

- 1) нормальный - считывание и отображение текущей рефлектограммы одного из входов;
- 2) сравнение - наложение двух рефлектограмм с любых двух входов или памяти и входа;
- 3) разность – отображение разности двух рефлектограмм с любых двух входов или между памятью и входом;
- 4) связь - отображение рефлектограммы канала L1-L2, L1-L3.

Уровень подавления входных несинхронных помех при работе в режиме усреднения по 50 реализациям не менее 20 дБ.

Диапазон измерения сопротивления шлейфа мостовым методом от 0,1 до 50 000 Ом.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа:

- $(0,001R + 0,1)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 0,1 до 999,9 Ом, где R - индицируемое прибором сопротивление;
- $(0,001R + 1)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 1,000 до 9,999 кОм;
- $(0,002R + 10)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 10 до 50 кОм.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа в рабочих условиях применения:

- $(0,002R + 0,1)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 0,1 до 999,9 Ом;
- $(0,002R + 1)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 1,000 до 9,999 кОм;
- $(0,004R + 10)$ Ом, при сопротивлении шлейфа от 10 до 50 кОм.

Диапазон измерения омической асимметрии мостовым методом при сопротивлении шлейфа не более 2 кОм от 0,1 до 100 Ом.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения омической асимметрии $(0,002R + 0,1)$ Ом.

Диапазон измерения сопротивления изоляции мостовым методом от 0,01 до 10000 МОм.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции $0,01R$.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции в рабочих условиях применения $0,02R$.

Диапазон измерения емкости мостовым методом от 1 до 10000 нФ.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения емкости $(0,05C + 0,1)$ нФ, где C – индицируемая прибором емкость.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения емкости в рабочих условиях применения $(0,1C + 0,1)$ нФ.

Диапазон измерения расстояния до места утечки в мостовом режиме от 0 до 60 км при погонном сопротивлении 30 Ом/км.

Предел допускаемых значений основной относительной погрешности измерения расстояния $\pm 1\%$ при сопротивлении шлейфа до 2 кОм и сопротивлении утечки от 0 до 10 МОм.

Предел допускаемых значений относительной погрешности измерения расстояния в рабочих условиях применения $\pm 2\%$. при сопротивлении шлейфа до 2 кОм и сопротивлении утечки от 0 до 10 МОм.

Диапазон измерения уровня помех на постоянном и переменном токе в мостовом режиме от 0 до 200 В.

Предел допускаемых значений абсолютной погрешности измерения уровня помех на постоянном и переменном токе $0,05 U$, где U – индицируемое прибором напряжение.

Прибор обеспечивает отображение информации:

- рефлектограмм и результатов их обработки - в графическом виде;
- режимов, параметров и информации - в алфавитно-цифровом и символьном видах.

Прибор обеспечивает технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, не более 2 мин.

Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения при сохранении своих технических характеристик в пределах норм в течение времени не менее 8 ч при питании от внешнего источника постоянного тока.

Прибор сохраняет свои технические характеристики при питании:

- от 10 гальванических элементов или аккумуляторов типа АА напряжением от $10,2$ до 14 В;
- от источника постоянного тока напряжением от 11 до 15 В.

Ток, потребляемый прибором от источника постоянного тока при номинальном напряжении 12 В, не более $0,5$ А.

Средняя наработка на отказ не менее 6000 ч.

Гамма - процентный ресурс прибора, не менее 10000 ч при $\gamma = 90\%$.

Габаритные размеры прибора $275 \times 166 \times 70$ мм. Размеры видимой части экрана 118×88 мм.

Масса прибора со встроенными элементами питания не более $2,5$ кг; масса прибора в потребительской таре не более 5 кг.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ШМИЯ.411719.003 РЭ типографским способом в середине верхней части и на внутреннюю сторону полиэфирной пленки в верхней части мембранной клавиатуры.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки СИ приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание	
1 Прибор РЕЙС-205	ШМИЯ. 411719.003	1	2 м	
2 Кабель соединительный	ШМИЯ. 685661.001	3		
3 Кабель синхронизации	ШМИЯ. 685611.003	1		
4 Кабель поверки	ШМИЯ. 685661.006	1		
5 Кабель присоединительный	ШМИЯ. 685661.002	1		
6 Кабель питания 12 В	ШМИЯ. 685612.010	1		
7 Провод	ШМИЯ. 685611.004	3		
8 Нагрузка	ШМИЯ. 434675.001	1		Для поверки
9 Предохранитель ВП2Б-1 0,25 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	3		Для переноса
10 Предохранитель ВП2Б-1 1 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	1		
11 Сумка	ГОСТ 28631-90	1		
12 Руководство по эксплуатации	ШМИЯ.411719.003РЭ	1		
13 Формуляр	ШМИЯ.411719.003ФО	1		

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 7 “Поверка прибора” ШМИЯ.411719.003 РЭ, согласованным с ГЦИ СИ ФГУП “СНИИМ” 11.06.2003 г.

Перечень основных средств, применяемых для поверки:

Частотомер ЧЗ-63/1 (погрешность $\pm 0,01\%$); осциллограф С1-152 (25 В; 100 МГц); магазины сопротивлений Р4831 (100 кОм), Р40103 (100 МОм), Р40108 (10 ГОм); магазин емкостей Р5025 (10000 нФ).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в ШМИЯ.411719.003 РЭ “Рефлектометр цифровой РЕЙС-205. Руководство по эксплуатации”.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам цифровым РЕЙС-205

ШМИЯ.411719.003 ТУ. Рефлектометр цифровой РЕЙС-205. Технические условия.

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты.

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

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Бульгин

М.п. « » _____ 2014 г.