

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров кабельных линий ДЕЛЬТА-ПРО+, модели ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА, Генератор ДЕЛЬТА VDSL

### Назначение средства измерений

Измерители параметров кабельных линий ДЕЛЬТА-ПРО+, модели ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА, Генератор ДЕЛЬТА VDSL (далее - измерители) предназначены для измерения вторичных электрических параметров и определения расстояния до мест сосредоточенных неоднородностей симметричных кабелей связи с металлическими жилами.

### Описание средства измерений

Измерители выполнены в металлическом ударопрочном корпусе и объединяют в себе, в полной комплектации (ДЕЛЬТА-ПРО+), генератор нормированных аналоговых (гармонических) и цифровых (в кодах АМІ, НВВЗ) электрических испытательных сигналов и измерительное устройство (приемник), обеспечивающее измерение вторичных электрических параметров кабеля: рабочего затухания участка симметричного кабеля, измерение уровня переходного влияния на ближнем и дальнем конце кабеля, построение частотных характеристик параметров кабеля и тестирование цифрового сигнала Е1, передаваемого по кабелю (регистрацию ошибок); а также работу в режиме импульсного рефлектометра, предназначенного для определения характера неоднородностей и расстояния до места изменения волнового сопротивления кабеля.

Принцип действия измерителей основан на измерении электрических сигналов с последующим преобразованием в цифровую форму, формировании аналоговых и цифровых сигналов с заданной тактовой частотой, логическом анализе структуры измерительных или рабочих цифровых сигналов, поступающих на входы измерителя, вычислении ряда параметров и отображении результатов на цифробуквенном или цифробуквенно-графическом дисплее с сохранением их в энергонезависимой встроенной памяти.

Измерители имеют 4 модели: ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА и Генератор ДЕЛЬТА VDSL. В модели ДЕЛЬТА-ПРО+ обеспечиваются все приведенные технические и метрологические характеристики, в модели РД Мастер только функции и характеристики в режиме рефлектометра, в моделях Генератор ДЕЛЬТА и Генератор ДЕЛЬТА VDSL - только функции и характеристики генератора аналоговых (32 до 2048 кГц и от 32 до 16384 кГц соответственно) и генератора цифровых сигналов.

Общий вид моделей ДЕЛЬТА-ПРО+ и схема пломбирования от несанкционированного доступа изображены на рисунках 1 и 2 соответственно.



Рисунок 1 - Общий вид моделей измерителя



Дельта-ПРО+,  
Генератор ДЕЛЬТА VDSL

РД Мастер

Генератор ДЕЛЬТА

Рисунок 2 - Вид измерителей сзади или сбоку

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав измерителей, выполняет функции отображения на экране прибора информации и результатов измерения в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, запись в которую осуществляется в процессе производства.

Идентификационные данные (признаки) ПО указаны в таблице:

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Дельта-ПРО+	delta-pro+	304.100	-	-
РД Мастер	rd-master	6.25	-	-
Генератор ДЕЛЬТА	gen-delta	10.3	-	-
Генератор ДЕЛЬТА VDSL	gen-delta vdsl	304.101	-	-

Измерители по уровню защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений относятся к группе «С» по МИ 3286-2010. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к внутренним частям измерителей, включая процессор, защищен конструкцией измерителей и этикеткой. Модификация ПО возможна только на предприятии-изготовителе.

### Метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение для моделей			
	ДЕЛЬТА-ПРО+	РД Мастер	Генератор ДЕЛЬТА	Генератор ДЕЛЬТА VDSL
<b>Генератор</b>				
Выходное сопротивление, Ом	120±6	35-350	120±6	120±6
<i>Гармонический выходной сигнал</i>				
Выходной уровень, В (дБн*) * 0 дБн соответствует напряжению 0,775 В	1,95±0,12 (8±0,5)	-	1,95±0,12 (8±0,5)	1,95±0,12 (8±0,5)
Фиксированные частоты выходного сигнала, кГц	16384, 8192, 4096, 2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32	-	2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32	16384, 8192, 4096, 2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32

Характеристика	Значение для моделей			
	ДЕЛЬТА-ПРО+	РД Мастер	Генератор ДЕЛЬТА	Генератор ДЕЛЬТА VDSL
Шаг изменения частоты, кГц в диапазоне				
16384-32 кГц	1	-	-	1
4096-2048 кГц	-		4	-
2048-1024 кГц	-		4	-
1024-512 кГц	-		4	-
512-256 кГц	-		2	-
256-128 кГц	-		1	-
128-64 кГц	-		0,5	-
64-32 кГц	-		0,25	-
Пределы допускаемой погрешности по частоте выходного сигнала, %	±0,05	-	±0,05	±0,05
<i>Цифровой выходной сигнал</i>				
Тактовая частота, кГц	2048/1024	-	2048/1024	2048/1024
Амплитуда импульсов, В	3±0,3	-	3±0,3	3±0,3
Длительность импульса, нс	244±30/488±30	-	244±30/488±30	244±30/488±30
<b>Приемник</b>				
Входное сопротивление, Ом	120±6; >5000	-	-	-
<i>Режим узкополосного измерения уровня</i>				
Фиксированные частоты измеряемого сигнала, кГц	16384, 8192, 4096, 2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32	-	-	-
Шаг изменения частоты, кГц	1	-	-	-
Диапазон измеряемых уровней, дБн (0 дБн = 8 дБн)	минус 100 - плюс 1	-	-	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня, дБ, в диапазоне		-	-	-
минус 50 - 0	±1			
минус 80 - минус 50	±2			
минус 100 - минус 80	±4			
Полоса пропускания на уровне 3 дБ, % от рабочей частоты, не более	0,5	-	-	-
Уровень собственных шумов, дБн, не более	-100	-	-	-
<b>Режим рефлектометра</b>				
Верхние значения диапазонов измеряемых расстояний, м (при коэффициенте укорочения 1,5)	50, 100, 200, 300, 500, 1000, 3000, 5000, 10000, 20000, 30000	50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000, 25000, 50000	-	-
Нижнее значение измеряемого расстояния (при коэффициенте укорочения 1,5), м	0,2	0,1	-	-

Характеристика	Значение для моделей			
	ДЕЛЬТА-ПРО+	РД Мастер	Генератор ДЕЛЬТА	Генератор ДЕЛЬТА VDSL
Пределы допускаемой погрешности определения расстояния (при коэффициенте укорочения 1,5), м	0,2	0,1	-	-
Перекрываемое затухание, дБ, не менее	96	96	-	-
Частота следования калибровочных меток, кГц	1024±0,5	1000±0,5	-	-
<b>Общие характеристики</b>				
Габариты, мм	140×170×90	120×230×40	180×100×42	140×170×90
Масса, кг	1,6	1,0	0,4	1,6
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более	минус 10 – плюс 50  90			
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более	минус 30 – плюс 55  95			

Питание измерителей осуществляется от Ni-MN встроенных аккумуляторов или через сетевой адаптер от сети переменного тока частотой (50±2,5) Гц и напряжением 220 В +10/-15 %.

По условиям эксплуатации измерители удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аппаратуре по группе 3 ГОСТ 22261-94, с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 10 до +50°С.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю сторону измерителя в виде наклеиваемой этикетки и на руководство по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

№	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Измеритель ДЕЛЬТА-ПРО+, модели ДЕЛЬТА-ПРО+ или РД Мастер или Генератор ДЕЛЬТА или Генератор ДЕЛЬТА VDSL		1
2	Сумка для переноски		1
3	Комплект измерительных проводов		1
4	Зарядно-питающее устройство	ЗПУ-12/0,5	1
5	Аккумулятор	Ni-MH, AA, 1,2 В; 2,1АЧ	4
6	Компакт-диск с программным обеспечением		1
7	Руководство по эксплуатации выбранной модели		1
8	Методика поверки	МП 0876-0025-2013	1

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 0876-0025-2013 "Измерители параметров кабельных линий ДЕЛЬТА-ПРО+, модели ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА, Генератор ДЕЛЬТА VDSL. Методика поверки", утвержденным ФГУП ЦНИИС в декабре 2013 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов высокочастотный Г4-158, диапазон частот 10 кГц – 100 МГц, погрешность установки частоты  $\pm 0,001$  %, напряжения 1 В:  $\pm 0,5$  дБ

- микровольтметр ВЗ-59 с делителем напряжения ДН, входящим в комплект вольтметра: 20 Гц – 100 МГц; (0,01-100) В, погрешность в используемом диапазоне частот  $\pm(0,05-0,5)$  %

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: 0,1 Гц - 1500 МГц,  $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$  ед. счета.

- осциллограф универсальный двухканальный широкополосный С1-97: 0-350 МГц; 10 мВ - 5 В, два канала, время нарастания переходной характеристики менее 1 нс; погрешность по оси X и Y  $\leq 3$  %;  $\geq 100$  кОм

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Руководства по эксплуатации моделей ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА, Генератор ДЕЛЬТА VDSL.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров кабельных линий ДЕЛЬТА-ПРО+, модели ДЕЛЬТА-ПРО+, РД Мастер, Генератор ДЕЛЬТА, Генератор ДЕЛЬТА VDSL**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Технические условия ТУ 4221-025-40720371-13.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции (средств связи) установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям и мероприятий государственного контроля (надзора) в сфере связи.

## **Изготовитель**

ООО "СВЯЗЬПРИБОР", г. Тверь

Адрес: 170030, г. Тверь, ул. Королёва, дом 9.

тел./факс (4822) 42-54-91, 72-52-76

e-mail: [svsales@svpribor.ru](mailto:svsales@svpribor.ru)

**Испытательный центр**

ФГУП ЦНИИС

срок действия - до 22 марта 2018 г.

Адрес: 111141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8

Тел. (495)368-97-70; факс (495)674-00-67; e-mail: [metrolog@zniis.ru](mailto:metrolog@zniis.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ЦНИИС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30112-13 от 22.03.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2014 г.