

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СВЯЗЫПРИБОР»

 В.В. Ленев

"11" 106 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор по науке  
ФГУП ЦНИИС

 В.П. Лупанин

"16" 06 2014 г.



**Приборы кабельные ИРК-ПРО Гамма, модели  
ИРК-ПРО Гамма, ИРК-ПРО Гамма DSL, Сигма DSL,  
Рефлектометр Гамма, MTDR GAMMA STREAM**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0876-0026-2014**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	5
7.1 Внешний осмотр .....	5
7.2 Опробование.....	5
7.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции.....	5
7.4 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа .....	6
7.5 Определение абсолютной погрешности определения расстояния до места повреждения изоляции кабеля.....	6
7.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости кабеля...	7
7.7 Определение погрешности частоты следования калибровочных меток рефлектометра.....	8
7.8 Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром .....	10
7.9 Определение отклонения уровня выходного сигнала генератора от его номинального значения.....	10
7.10 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора.....	12
7.11 Определение отклонения нулевого измеряемого уровня от его номинального значения .....	14
7.12 Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала .....	15
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	16

Настоящая методика распространяется на кабельные приборы ИРК-ПРО Гамма, модели ИРК-ПРО Гамма, ИРК-ПРО Гамма DSL, Сигма DSL, Рефлектометр Гамма, MTDR GAMMA STREAM (далее - приборы), выпускаемые ООО «СВЯЗЫПРИБОР» г. Тверь по ТУ 4221-026-40720371-14, и используется при первичной и периодической поверке.

Методика разработана в соответствии с рекомендацией РМГ 51-2002 ГСИ Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

Поверку анализаторов осуществляют один раз в два года метрологические службы, которые аккредитованы в системе Росаккредитации на данные виды работ.

Требования настоящей методики поверки обязательны для метрологических служб юридических лиц независимо от форм собственности.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при		Примечание
			Первичной поверке	Периодической поверке	
1	Внешний осмотр и опробование	7.1 7.2	Да	Да	Все модели
2	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции	7.3	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма DSL, ИРК-ПРО Гамма
3	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа	7.4	Да	Да	
4	Определение абсолютной погрешности определения расстояния до места повреждения изоляции кабеля	7.5	Да	Да	
5	Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости кабеля	7.6	Да	Да	
6	Определение погрешности частоты следования калибровочных меток рефлектометра	7.7	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма DSL,
7	Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром	7.8	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма, Рефлектометр Гамма, MTDR GAMMA STREAM
8	Определение отклонения уровня выходного сигнала генератора от его номинального значения	7.9	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма DSL, Сигма DSL
9	Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора	7.10	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма DSL, Сигма DSL
10	Определение отклонения нулевого измеряемого уровня от его номинального значения	7.11	Да	Да	ИРК-ПРО Гамма DSL, MTDR GAMMA STREAM
11	Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала	7.12	Да	Да	

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Поверка приборов должна производиться с помощью основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3	Магазин сопротивлений Р40104, диапазон 100 – 1000 МОм, КТ 0,1 Магазин сопротивлений Р40103, диапазон 1 МОм – 10 ГОм, КТ 0,1; Магазин сопротивлений Р40102, диапазон 0,01 - 100 МОм, КТ 0,02
7.4	Магазин сопротивлений Р4831: 0,01 – 110 000 Ом, КТ 0,02
7.5	Магазины сопротивлений Р40102; Р4831 (2 шт.)
7.6	Магазин емкостей Р5025; диапазон 0,0001 - 111 мкФ, КТ 0,1
7.7	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1; 0,1 Гц - 1500 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета, диапазон напряжений: (0,1 - 10) В; Резистор С2-29-0,25; 50 Ом, погрешность $\pm 0,5$ % , 2 шт.
7.9	Вольтметр переменного тока ВЗ-63: - номинальная область частот от 20 Гц - 10 МГц; рабочая от 10 Гц - 1500 МГц; - диапазон измеряемых уровней 0,01 до 100 В - погрешность в используемом диапазоне частот для поддиапазона 0,05 – 10 В: $\pm 0,2 + 0,008 \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \%$ ; Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1; 0,1 Гц - 1500 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета, диапазон напряжений: (0,1 - 10) В Резистор С2-29-0,25; 50 Ом, погрешность $\pm 0,5$ % , 2 шт.
7.10	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1; 0,1 Гц - 1500 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета, диапазон напряжений: (0,1 - 10) В Резистор С2-29-0,25; 50 Ом, погрешность $\pm 0,5$ % , 2 шт.
7.11 - 7.12	Генератор сигналов высокочастотный Г4-158; диапазон частот (0,01 – 100) МГц, погрешность установки частоты $\pm 0,001\%$ , $(1 \cdot 10^{-7} - 2) В \pm 0,5$ дБ; Магазин затуханий МЗ-50-2; 0-50 МГц, 0-120 дБ; Вольтметр переменного тока ВЗ-63: - номинальная область частот от 20 Гц - 10 МГц; рабочая от 10 Гц - 1500 МГц; - диапазон измеряемых уровней 0,01 до 100 В - погрешность в используемом диапазоне частот для поддиапазона 0,05 – 10 В: $\pm 0,2 + 0,008 \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \%$ ;

2.2 Допускается использовать другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого прибора и средств поверки. Убеждаются, что все провода, щупы и зажимы находятся в рабочем состоянии, их изоляция не повреждена.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 8)$  кПа.;
- напряжение сети питания  $(220 \pm 11)$  В;
- частота промышленной сети  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации. Подготовить поверяемый прибор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Аккумуляторная батарея поверяемого прибора должна быть полностью заряжена.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям формуляра;
- все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;
- прибор не должен иметь механических повреждений на корпусе и присоединительных клеммах.

### 7.2 Опробование

Сначала выполняют подготовку прибора к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети, включения прибора. Включают прибор нажатием клавиши включения/выключения питания. Необходимо убедиться в работе дисплея. Для этого включают прибор и, не подключая измерительных проводов, проверяют работоспособность прибора во всех режимах измерений. При этом на дисплей должна выводиться буквенно-цифровая информация в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Проверяют номер версии встроенного программного обеспечения (ПО), высвечиваемый на экране поверяемого прибора. Он должен быть не ниже:

- 5.001 для модели ИРК-ПРО Гамма;
- 5.002 для модели ИРК-ПРО Гамма DSL;
- 1.241 для модели Сигма DSL;
- 5.003 для модели Рефлектометр Гамма;
- 5.004 для модели MTDR GAMMA STREAM;

Если опробование покажет правильное функционирование прибора, приступают к поверке.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции

Включите приложение «Мостовые измерения». Включите режим «Изоляция».

Подключите измерительные провода прибора В и С к магазину сопротивлений 0 - 10000 МОм. Остальные разъемы прибора должны быть свободны.

Включите режим ИЗОЛЯЦИЯ прибора. Измерение В-С.

На магазине сопротивлений установите последовательно 10; 100; 500 кОм; 1; 5; 10; 50; 100; 500; 1000; 10000 МОм.

Для сопротивления изоляции более 1000 МОм необходимо дождаться стабильных показаний прибора.

После каждой установки кнопкой [OK] следует запустить измерение сопротивления изоляции и фиксировать показания.

Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине сопротивлений.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_1$  определяют по формуле:

$$\Delta_1 = A_{\text{изм1}} - A_{01},$$

где  $A_{\text{изм1}}$  - среднее значение из показаний прибора,  $A_{01}$  - отсчет по магазину сопротивлений.

Погрешность  $\Delta_1$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 3.

*Таблица 3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции.*

R	10 кОм	100 кОм	500 кОм	1 МОм	5 МОм	10 МОм	100 МОм	500 МОм	1 ГОм	10 ГОм
$\Delta_1$	$\pm 2$ кОм	$\pm 11$ кОм	$\pm 51$ кОм	$\pm 100$ кОм	$\pm 500$ кОм	$\pm 1$ МОм	$\pm 10$ МОм	$\pm 50$ МОм	$\pm 100$ МОм	$\pm 1$ ГОм

#### 7.4 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа

Включите приложение «Мостовые измерения». Включите режим «Шлейф».

Подключите измерительные провода А и В к магазину сопротивлений (0 – 10) кОм с точностью установки 0,01 Ом. На магазине установите следующие сопротивления: 0,1; 0,5; 1; 10; 50; 100; 500; 1000; 1900; 5000; 9900 Ом.

После каждой установки следует запустить измерение шлейфа кнопкой [OK] и зафиксировать результат. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине сопротивлений.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_2$  определяют по формуле:

$$\Delta_2 = A_{\text{изм2}} - A_{02},$$

где  $A_{\text{изм2}}$  - среднее значение из показаний прибора,  $A_{02}$  - отсчет по магазину сопротивлений.

Погрешность  $\Delta_2$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 4.

*Таблица 4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа*

R, Ом	0,1	0,5	1	10	50	100	500	1000	1900	5000	9900
$\Delta_2$ , Ом	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,6$	$\pm 1,1$	$\pm 2,1$	$\pm 100$	$\pm 100$

#### 7.5 Определение абсолютной погрешности определения расстояния до места повреждения изоляции кабеля

Включите приложение «Мостовые измерения». Включите режим «Утечка».

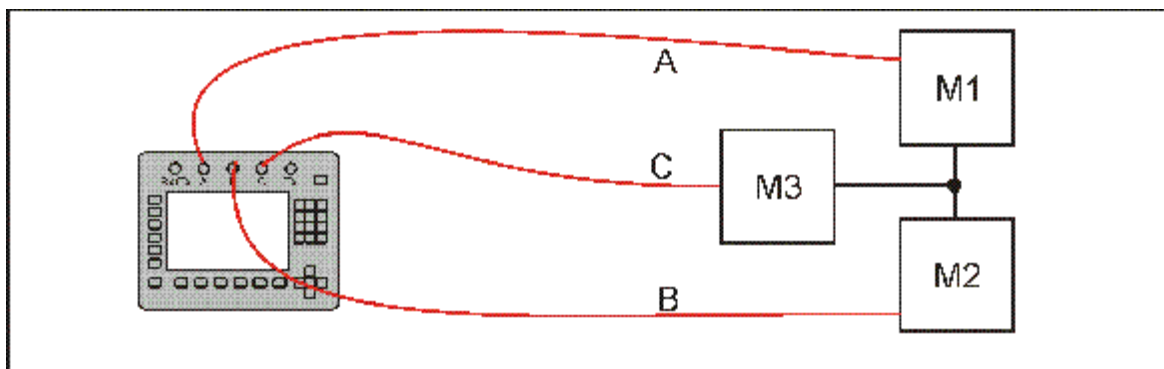


Рис. 1. Определение абсолютной погрешности определения расстояния до места повреждения изоляции кабеля

Соберите приведенную на рис. 1 схему поверки. Магазины сопротивлений М1 и М2 должны быть (0 – 1) кОм, магазин М3 (0 – 3) МОм. Установите на магазинах М1, М2 и М3 сопротивления из таблицы 5.

Таблица 5. Допускаемая погрешность при измерении расстояния до повреждения изоляции кабеля

М1, Ом	М2, Ом	Шлейф, Ом	$A_{03}$ , м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta_3$ при $M3 = 0, 1, 2, 3 \text{ МОм}$
100	0	100	0	$\pm 2 \text{ м}$
50	50	100	1000	$\pm 3 \text{ м}$
500	0	500	0	$\pm 2 \text{ м}$
250	250	500	1000	$\pm 3 \text{ м}$
1000	0	1000	0	$\pm 2 \text{ м}$
500	500	1000	1000	$\pm 3 \text{ м}$

После каждой установки переключите прибор в режим ШЛЕЙФ, запустите кнопкой [ОК] измерение шлейфа, после измерения шлейфа, переключите прибор в режим УТЕЧКА, нажмите [ОК] и снимите показание  $A_{изм3}$ .

Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазинах сопротивления. Повтор кнопкой [ОК].

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_3$  определяют по формуле:

$$\Delta_3 = A_{изм3} - A_{03},$$

где  $A_{изм3}$  - среднее значение из показаний прибора,  $A_{03}$  - значение из таблицы 5.

Полученная погрешность  $\Delta_3$  не должна превышать значения допускаемой погрешности, указанного в таблице 5.

#### 7.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости кабеля

Включите приложение «Мостовые измерения». Включите режим «Емкость».

Включите прибор в режим ЕМКОСТЬ. Измерение В-С. Подключите измерительные провода В и С к магазину емкостей с диапазоном (0 – 2) мкФ. На магазине емкости последовательно установите 0,1; 1; 10; 100; 500; 750 нФ; 1; 1,5; 1,95 мкФ.

После каждой установки следует запустить измерение емкости кнопкой [ОК] и зафиксировать результат. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине емкости.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_4$  определяют по формуле:

$\Delta_4 = A_{\text{изм4}} - A_{04}$ , где  $A_{\text{изм4}}$  - среднее значение из показаний прибора,  $A_{04}$  - отсчет по магазину емкостей.

Погрешность  $\Delta_4$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения емкости

C, нФ	0,1	1	10	100	500	750	1000	1500	1950
$\Delta_4$ , нФ	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 3$	$\pm 11$	$\pm 16$	$\pm 21$	$\pm 31$	$\pm 40$

#### 7.7 Определение погрешности частоты следования калибровочных меток рефлектометра

Включите приложение «Рефлектометр». Соберите схему в соответствии с рис. 2.

Подключите к выходу прибора нагрузочный резистор сопротивлением 100 Ом и подайте сигнал на вход частотомера (вход частотомера 1:10):

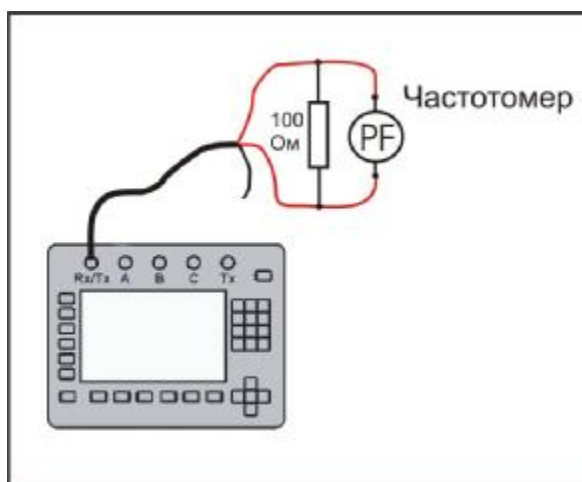


Рис. 2. Схема измерения калибровочных меток для моделей ИРК-ПРО Гамма DSL, ИРК-ПРО Гамма, Рефлектометр Гамма).

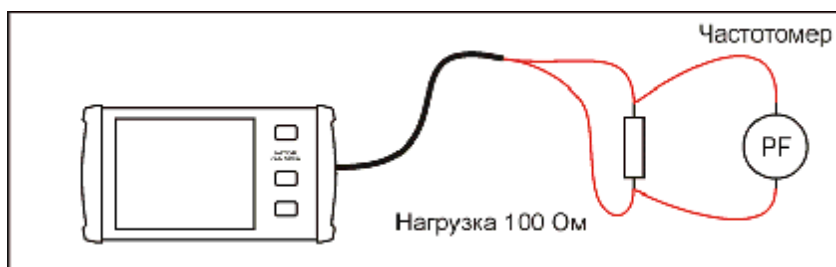

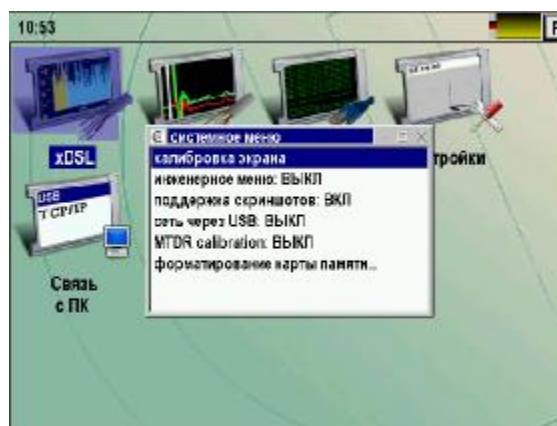


Рис. 3. Схема измерения калибровочных меток для модели MTDR GAMMA STREAM

Нажав последовательно кнопки «7» и «3», включите режим «КАЛИБРОВОЧНЫЕ МЕТКИ» (для моделей ИРК-ПРО Гамма DSL, ИРК-ПРО Гамма, Рефлектометр Гамма).

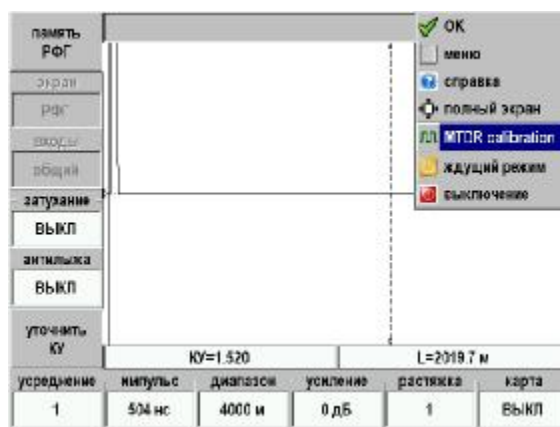
Для модели MTDR GAMMA STREAM нажмите кнопку  и удерживайте ее до появления инженерного меню:



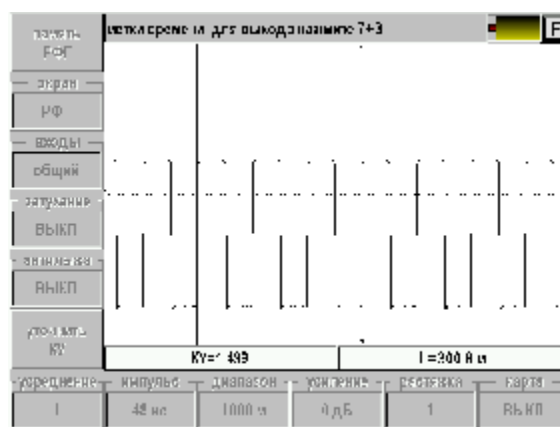


Выберите пункт «MTDR calibration» (калибровка MTDR) и нажмите кнопку OK.

Включите приложение «Рефлектометр». С помощью сенсорной кнопки F включите режим калибровки рефлектометра:



Прибор перейдет в режим калибровочных меток:



Проведите измерение частоты следования калибровочных меток с помощью частотомера.

Частота следования калибровочных меток должна составлять  $1008 \pm 0,5$  кГц.

Погрешность установки частоты определяют по формулам:

- абсолютная погрешность  $\Delta_5$ , Гц:

$$\Delta_5 = A_{\text{изм5}} - A_{05},$$

где  $A_{\text{изм5}}$  - среднее значение из показаний частотомера,  $A_{05}$  – частота следования калибровочных меток.

### 7.8 Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром

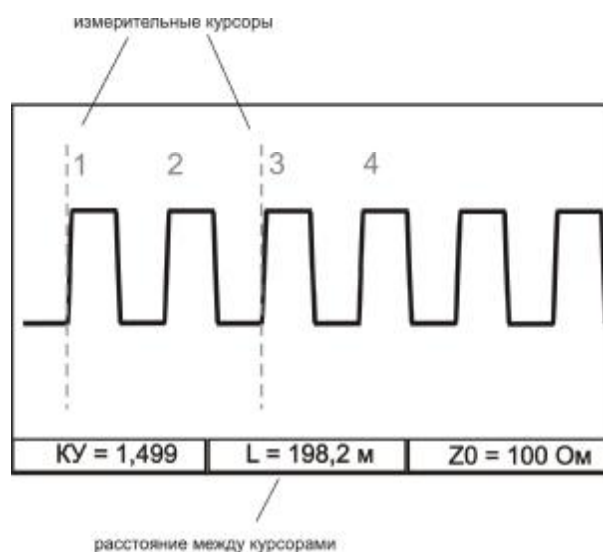
Определение погрешности измерения расстояния проводится с помощью встроенного калибратора.

Включите режим калибровочных меток для соответствующей модели рефлектометра (см. выше п. 7.7).

Внутреннее схмотехническое построение прибора в этом режиме обеспечивает передачу калибровочных меток с выхода рефлектометра на его вход. Эти метки отображаются на экране и являются эталонными расстояниями, приведенными в таблице 7.

Таблица 7

Метки	1-2	1-3	1-4
Эталонное расстояние, м	99,1	198,3	297,4
Пределы допускаемых значений погрешности, м	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$



Навигационными кнопками «В» и «а» установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта второй метки (переключение курсоров – кнопка «ОК»). Снимите показания расстояния между курсорами (графа 1-2 в таблице 7).

Установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта третьей метки. Снимите показания расстояния между курсорами (графа 1-3 в таблице 7).

Установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта четвертой метки. Снимите показания расстояния между курсорами (графа 1-4 в таблице 7).

Вычислите разности между эталонными расстояниями (таблица 7) и измеренными.

Полученные разности не должны превышать пределов допускаемых значений погрешностей, указанных в таблице 7.

Выход из режима калибровочных меток - повторное нажатие последовательности кнопок «7» и «3» или выключением питания прибора, а также с помощью сенсорной кнопки F (аналогично процессу включения режима для модели MTDR STREAM).

7.9 Определение отклонения уровня выходного сигнала генератора от его номинального значения

Для модели ИРК-ПРО Гамма DSL соберите схему рис.4:

Включите приложение «Измерения xDSL».

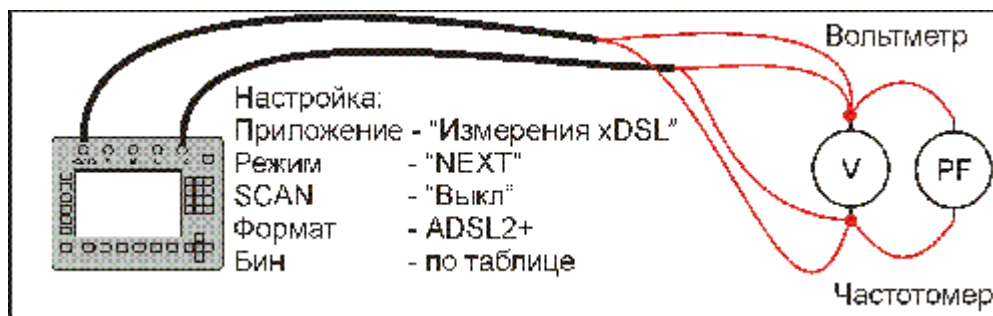


Рис. 4. Определение отклонения уровня выходного сигнала генератора от его номинального значения для модели ИРК-ПРО Гамма DSL

Для подключения используйте только красные проводники измерительных шнуров.

Нагрузкой выхода (100 Ом) является вход прибора. Включите приложение «Измерения xDSL».

Измерения производятся поочередно для всех частот списка.

(Обязательно применение делителя напряжения ДН, входящего в комплект вольтметра).

Снимите показания вольтметра и заполните таблицу:

Таблица 8. Измерение выходного уровня генератора (В) на частоте (кГц)

№ бина	Частота, кГц	Выходной уровень, В (дБм*)	
		Пределы допускаемого значения	Фактически
8	34,500	1,75 ± 0,1 (15±1)	
100	431,250		
200	862,500		
300	1293,750		
400	1725,000		
500	2156,250		

\* 0 дБм соответствует напряжению 0,316 В на нагрузке 100 Ом

Отклонение уровня выходного сигнала от его номинального значения определяют по формуле, В:

$$\Delta_6 = A_{\text{изм6}} - A_{06},$$

где  $A_{\text{изм6}}$  - среднее значение из показаний вольтметра, В;

$A_{06}$  - номинальное значение, равное 1,75 В.

Отклонение  $\Delta_6$  не должно превышать пределов допускаемых значений ±0,1 В.

Для модели Сигма DSL соберите схему рис.5:

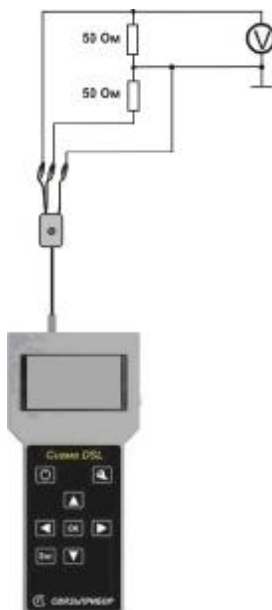



Рис. 5. Определение отклонения уровня выходного сигнала генератора от его номинального значения для модели Сигма DSL

Включите прибор. Выберите режим «Генератор Гамма DSL». Нажмите «ОК».

С помощью кнопки  выберите режим «Частота». Установите частоту 256 кГц .

Снимите показания вольтметра для измерения уровня сигнала на любом из плеч нагрузки. (Обязательно применение делителя напряжения ДН, входящего в комплект вольтметра). Уровень плеч должен быть одинаковым и равным половине выходного уровня:  $0,87 \pm 0,05$  В.

Отклонение уровня выходного сигнала от его номинального значения определяют по формуле, В:

$$\Delta_6 = A_{\text{измб}} - A_{06} ,$$

где  $A_{\text{измб}}$  - среднее значение из показаний вольтметра, В;  
 $A_{06}$  - номинальное значение, равное 0,87 В.

Отклонение  $\Delta_6$  не должно превышать пределов допускаемых значений  $\pm 0,05$  В.

#### 7.10 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора

Для модели ИРК-ПРО Гамма DSL соберите схему рис. 6. Включите приложение «Измерения xDSL».

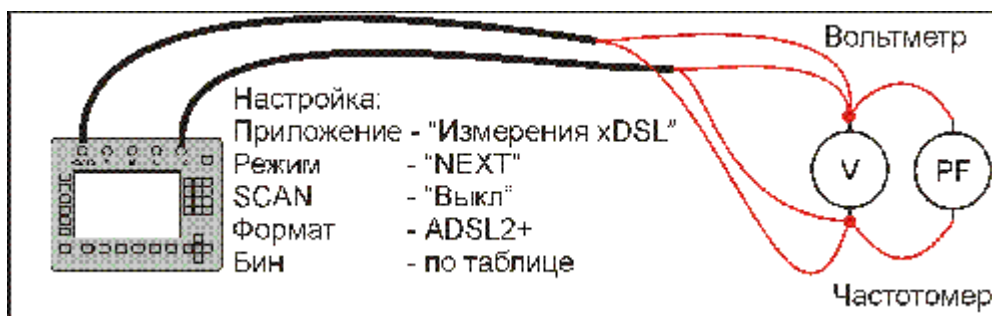


Рис. 6. Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора для модели ИРК-ПРО Гамма DSL

Для подключения используйте только красные проводники измерительных шнуров.

Измерения производятся поочередно для всех частот списка. (Вход частотомера 1:10). Снимите показания частотомера и заполните таблицу:

Таблица 9. Измерение частоты сигнала генератора (кГц) на частоте (кГц)

№ бина	Установленная частота, кГц	Частота, кГц	
		Пределы допускаемого значения	Фактически
8	34,500	34,483 - 34,517	
100	431,250	431,034 - 431,466	
200	862,500	862,069 - 862,931	
300	1293,750	1293,103 - 1294,397	
400	1725,000	1724,138 - 1725,863	
500	2156,250	2155,172 - 2157,328	

Для модели Сигма DSL соберите схему рис.7:

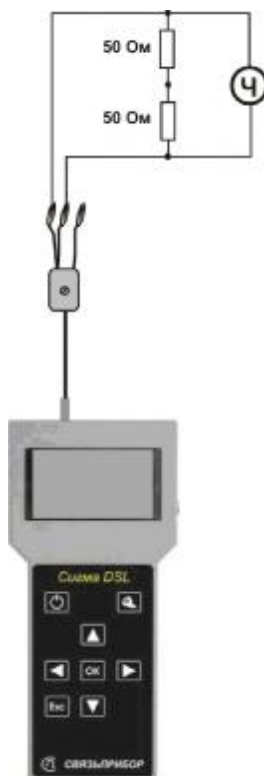


Рис. 7. Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора для модели Сигма DSL

Выберите режим «Генератор Гамма DSL». Нажмите «ОК». С помощью кнопки выберите режим «Частота». Установите частоту 256 кГц.



Измерения производятся поочередно для всех частот списка (вход частотомера 1:10). Снимите показания частотомера.

Абсолютная погрешность установки частоты,  $\Delta_7$ , Гц, определяют по формулам:

$$\Delta_7 = A_{\text{изм}7} - A_{07},$$

где  $A_{\text{изм}7}$  - среднее значение из показаний частотомера,  $A_{07}$  – установленная частота.

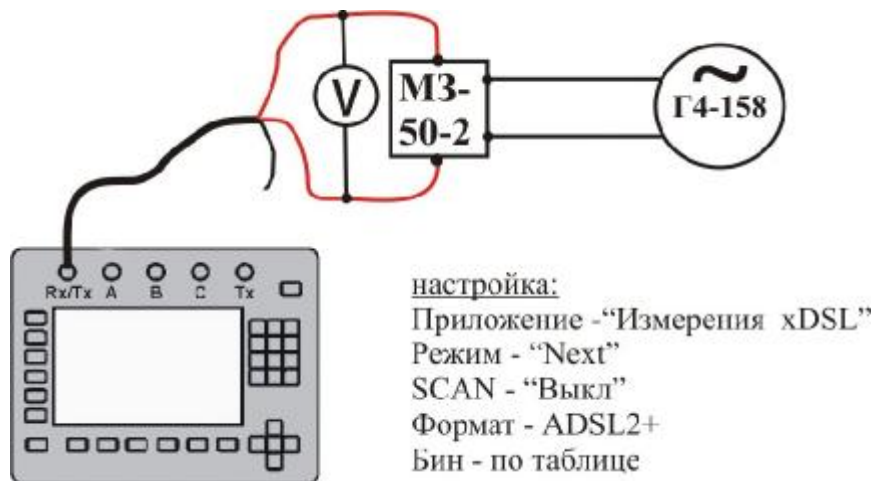
- относительная погрешность  $\delta_7$ , % :

$$\delta_7 = (\Delta_7 / A_{07}) * 100$$

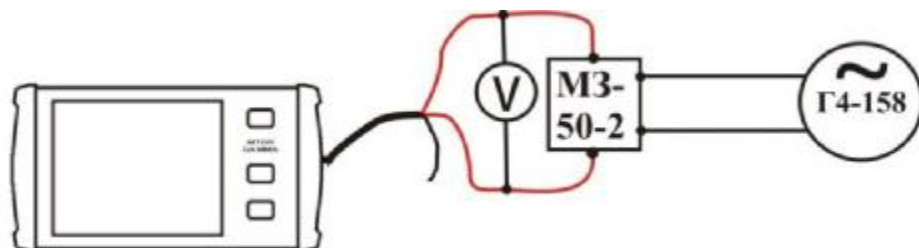
Погрешность  $\delta_7$  не должна превышать пределов допускаемых значений  $\pm 0,05$  %.

7.11 Определение отклонения нулевого измеряемого уровня от его номинального значения

Соберите схему рис.8:



а) для модели ИРК-ПРО Гамма DSL



б) для модели MTDR GAMMA STREAM

Рис. 8. Определение отклонения нулевого измеряемого уровня от его номинального значения

Для подключения используйте только красные проводники измерительных шнуров. Включите приложение «Измерения xDSL».

Определение отклонения уровня нуля поверяемого прибора от его номинального значения определяют при подключении выхода внешнего генератора Г4-158 на вход приемника поверяемого прибора. Контроль уровня сигнала на входе поверяемого прибора контролируется внешним вольтметром.

Установите на внешнем генераторе Г4-158 частоту, соответствующую выставленной частоте на поверяемом приборе. Контролируя вольтметром, установите выходной уровень Г4-158 равный 1,75 В. В случае необходимости подключите магазин затуханий М3-50-2. Снимите показания на поверяемом приборе.

Измерения производятся поочередно для всех частот списка.

Снимите показания прибора и заполните таблицу:

Таблица 10. Измерение отклонения уровня нуля (дБ)

№ бина	Частота, кГц	Отклонение уровня сигнала, дБ	
		Пределы допускаемого значения	Фактически
8	34,500	$\pm 1$	
100	431,250	$\pm 1$	
200	862,500	$\pm 1$	
300	1293,750	$\pm 1$	
400	1725,000	$\pm 1$	
500	2156,250	$\pm 1$	

Отклонение уровня нуля от его номинального значения  $\Delta_8$  определяют по формуле:

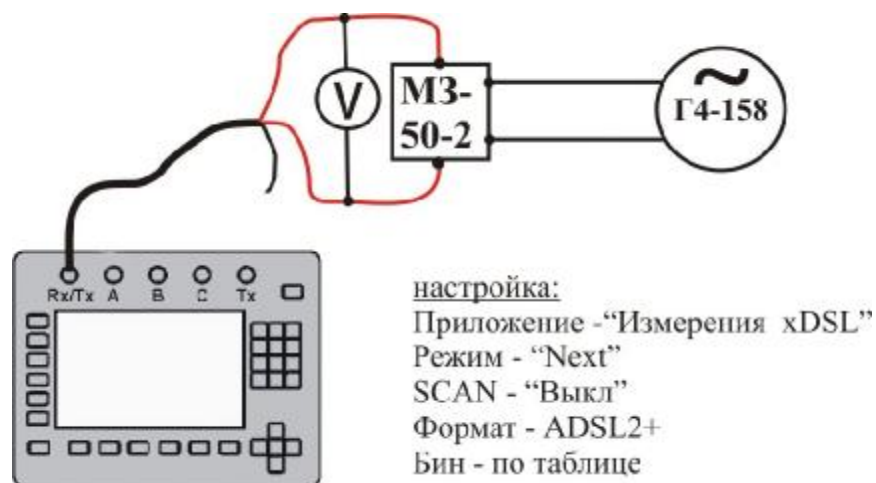
$$\Delta_8 = A_{\text{изм8}} - A_{08}, \text{ дБ}$$

где  $A_{\text{изм8}}$  - показание прибора,  $A_{08}$  – номинальное значение, равное 0 дБ.

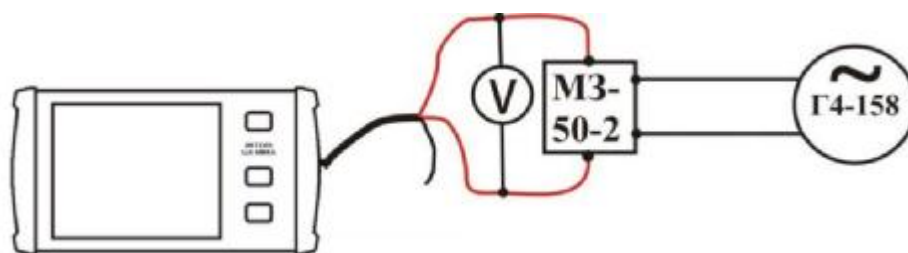
Отклонение  $\Delta_8$  не должно превышать пределов допускаемых значений  $\pm 1$  дБ.

#### 7.12 Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала

Соберите схему рис.9:



а) для модели ИРК-ПРО Гамма DSL



б) для модели MTDR GAMMA STREAM

Рис. 9. Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала

Отключите кабель от выхода прибора для исключения наводок на приемный вход. Подайте с выхода внешнего генератора Г4-158 через магазин затуханий МЗ-50-2 сигнал на вход поверяемого прибора.

Установите частоту генератора Г4-158 равной выставленной частоте поверяемого прибора. На магазине затуханий МЗ-50-2 установите затухание 0дБ. Если необходимо, подстройте частоту генератора Г4-158 для получения максимального показания уровня сигнала на поверяемом приборе.

Плавной регулировкой, изменяя уровень сигнала генератора Г4-158, добейтесь показаний поверяемого прибора 0 дБ при нулевом затухании генератора Г4-158 и магазина затуханий МЗ-50-2.

С помощью МЗ-50-2 ослабьте сигнал на 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 дБ.

Дополнительный контроль уровня сигнала, подаваемого на вход поверяемого прибора, можно производить с помощью вольтметра.

Показания прибора должны соответствовать вводимому ослаблению.

Заполните таблицу:

Таблица 11. Измерение уровня сигнала (дБ)

Установленное значение, дБ	Пределы допускаемого значения, дБ	Фактически	
		Бин № 8 Частота [кГц] 34,5	Бин № 500 Частота [кГц] 2156,250
-10	от -11 до -9		
-20	от -21 до -19		
-30	от -31 до -29		
-40	от -41 до -39		
-50	от -52 до -48		
-60	от -62 до -58		
-70	от -72 до -68		
-80	от -84 до -76		

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_9$  определяют по формуле, дБ:

$$\Delta_9 = A_{\text{изм}9} - A_{09},$$

где  $A_{\text{изм}9}$  - показание прибора,  $A_{09}$  – установленный уровень.

Погрешность  $\Delta_9$  не должна превышать пределов допускаемых значений, дБ

в диапазоне: от минус 50 до 0 дБ  $\pm 1$

от минус 70 до минус 50 дБ  $\pm 2$

от минус 80 до минус 70 дБ  $\pm 4$

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют путем записи в рабочем журнале и выдачи свидетельства установленной формы в случае соответствия поверяемых приборов требованиям, указанным в технической документации.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки на прибор выдают извещение о непригодности с указанием причин бракования.