

**ООО “Аналитик ТС”**

4221-009-11438828-17МП-ЛУ

Утвержден “09” августа 2017 г.

**Анализаторы систем передачи и кабелей связи**  
**AnCom A-7**

**Методика поверки**  
**4221-009-11438828-17МП**

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom A-7 (далее – анализаторы) производства компании ООО «Аналитик ТС», Москва и устанавливает методы и средства первичной, периодической, инспекционной и экспертной поверки анализаторов во всех вариантах поставки (А-7/301, А-7/307 и А-7/311), начиная с серийного номера №009.2405, находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта. Внешний вид анализаторов и панелей соединителей приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов AnCom A-7

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

Межповерочный интервал – два года.

Поверку анализаторов осуществляют метрологические службы организаций, 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

1.1 Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с перечнем операций, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции поверки	Пункт МП	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки и упаковки	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности установки и измерения частоты	7.3.1	Да	Да
4	Определение погрешности установки и измерения уровня в диапазоне частот	7.3.2	Да	Нет
5	Определение погрешности установки и измерения уровня на частоте 100 кГц	7.3.3	Нет	Да
6	Определение погрешности измерения АЧХ и ГВП	7.3.4	Да	Да
7	Определение погрешности измерения ЧХ асимметрии	7.3.5	Да	Да
8	Определение погрешности измерения ЧХ импеданса	7.3.6	Да	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Поверка анализаторов должна производиться с помощью основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ п/п	Наименование рекомендуемой при проведении поверки анализатора модели СИ	Необходимые для проведения поверки метрологические характеристики		Номера пунктов МП
1	Частотомер электронный вычислительный ЧЗ-64	Измерительная частота, кГц	100	7.3.1
		Относительная погрешность измерения не более	$\pm 7,5 \times 10^{-7}$	
2	Вольтметр переменного тока ВЗ-63	Диапазон измерения действующего значения напряжения гармонического сигнала, В	0,2-10	7.3.2
		Диапазон частот, кГц	0,04-4096	7.3.3
		Предел допускаемой погрешности, %	$\pm(0,2+0,008(U_k/U_x-1))$	
3	Микровольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59	Диапазон измерения действующего значения напряжения, В	0,2-10	7.3.3
		Измерительная частота, кГц	100	
		Предел допускаемой погрешности, %	$\pm(0,4+0,2(U_k/U_x-1))$	
4	Резистивный делитель (из комплекта поставки анализатора)	Номинальное значение воспроизводимого затухания асимметрии, дБ	50 $\pm$ 0,3	7.3.5
5	Резисторы (из комплекта поставки) анализатора	Номинальные значения сопротивления, Ом	600 $\pm$ 2	7.3.6
			150 $\pm$ 0,5	
			75 $\pm$ 0,25	

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 К проведению поверки допускаются лица:

- прошедшие обучение на поверителей радиотехнических СИ, времени и частоты;
- изучившие эксплуатационную документацию поверяемого СИ;
- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого анализатора и средств поверки.

### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ )°С;
- относительная влажность воздуха не более 80%;
- 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 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого анализатора и инструкции на используемые средства поверки.

6.2 Используемые СИ должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.3 Автоматизация хода поверки обеспечивается использованием файлов конфигурации и сценариев, входящих в состав программного обеспечения (ПО) и расположенных в директориях **C:\AnCom\A-7\Config\Поверка** или **C:\AnCom\A-7\_307\Config\Поверка**.

### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки и упаковки

7.1.1 Выполняют операции согласно условий таблицы 3.

Таблица 3 – Проверка записей и комплектности, внешний осмотр и зарядка аккумулятора

Операция	Описание операции и условие соответствия	
Контроль записей в формуляре	Наименование и адрес предприятия-изготовителя	Наличие записей в формуляре
	Дата упаковки, подпись упаковщика и печать предприятия-изготовителя	
	Наименование анализатора	Соответствие данным, нанесенным на панелях анализатора
	Серийный номер анализатора	
Проверка комплектности	Соответствие фактически представленных к поверке комплектующих данным формуляра анализатора	
Внешний осмотр	Чистота и исправность соединителей	
	Отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора)	
	Целостность органов индикации и управления	
Зарядка аккумулятора	Зарядка аккумулятора анализатора выполняется по схеме рисунка 2 с подключением к сети ~220 В\50 Гц в течение 12 часов	

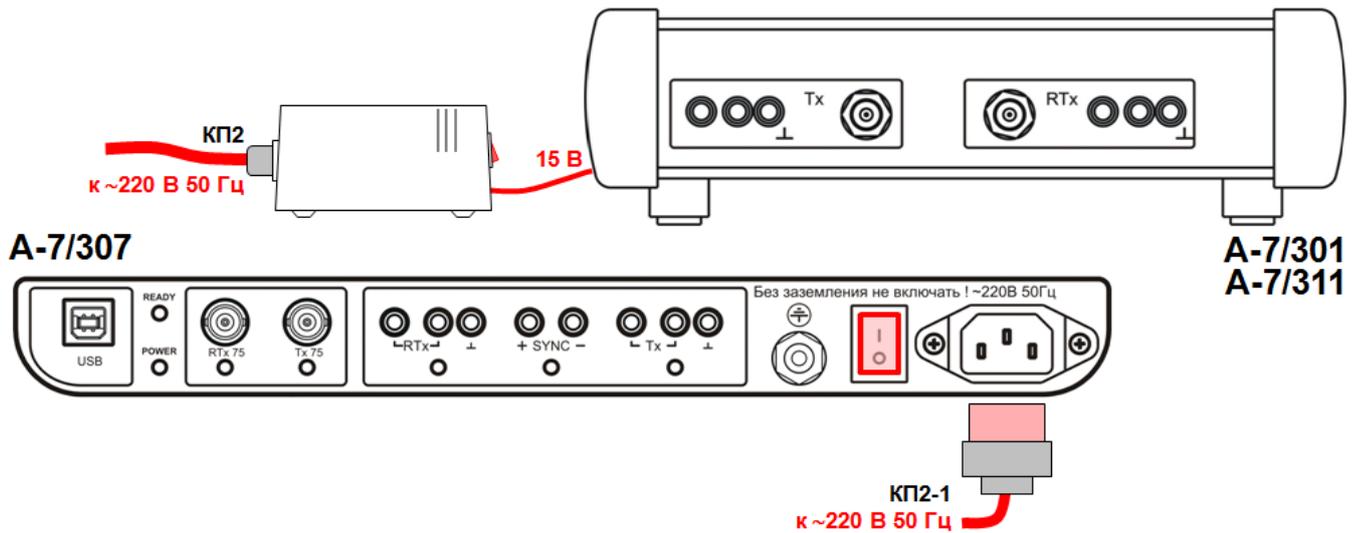


Рисунок 2 – Зарядка встроенных аккумуляторов

7.1.2 Прибор, имеющий дефекты или не соответствующий записям в формуляре бракуют и отправляют в ремонт.

## 7.2 Опробование

7.2.1 При проведении опробования анализаторов вариантов поставки А-7/301, А-7/311 и А-7/307 используется схема рисунка 3. При опробовании и проверке метрологических характеристик используются два типовых состояния анализатора – **подготовленное** и **рабочее**.

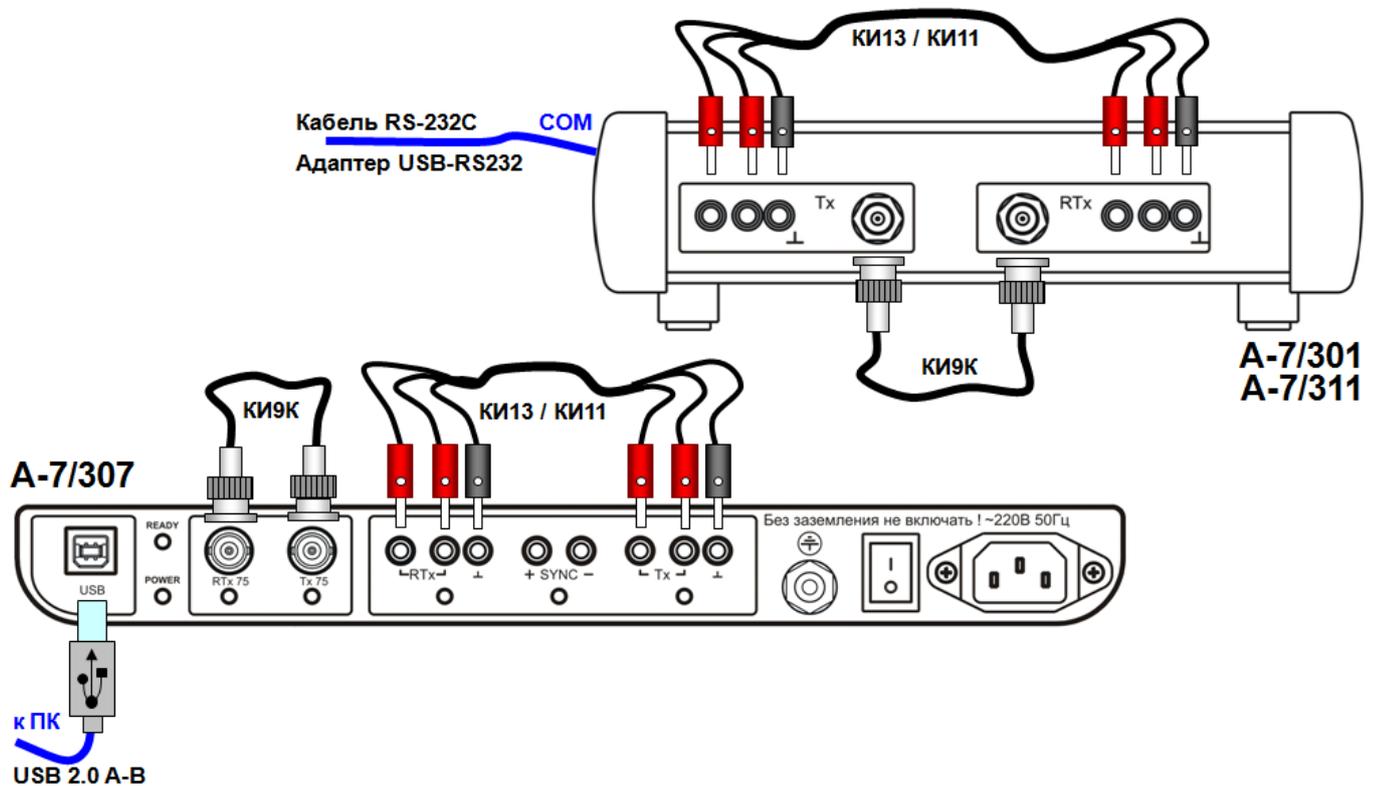


Рисунок 3 – Опробование

7.2.2 Устанавливают анализатор в подготовленное состояние согласно условий таблицы 3.

Таблица 3 – Подготовленное состояние анализатора

Анализатор	Аккумулятор заряжен	Зарядка аккумулятора анализатора от сети ~220 В, 50 Гц (12 часов) завершена		
	Подготовлен	Анализатор <b>отключен</b> от сети питания и подключен к ПК. На ПК загружено ПО анализатора; выполнен Старт		
Режим подключения				4_Г_И_симм
Максимальная частота диапазона частот			кГц	4096
Общие	Прецизионный анализ		кГц	5
	Генератор	Импеданс	Ом	100
		Опорный уровень	дБм0	0
	Измеритель	Импеданс	Ом	100
		Опорный уровень	дБм0	0
		Максим. уровень	дБм0	-8
Генератор	Измерительный сигнал			Блокирован
Измеритель	Миним. уровень сигнала		дБм0	80
	Миним. защищенность сигнала		дБ	2
	Шаг представления спектра		кГц	5
	Интервал усреднения		мин:сек	00:05
	Диапазон частот анализа (F0...F1)		кГц	10...4096
	Построение АЧХ относительно			опорного уровня
	Построение ГВП относительно			миним. времени прохождения
	Скорость (эл-магн. волны в кабеле)		м/мкс	100
Подключение	Соответствующими кабелями соединены разъемы анализатора		КИ13 или КИ11	Tx-----RTx
			КИ9К	Tx 75---RTx 75

7.2.3 Устанавливают анализатор в рабочее состояние согласно условий таблицы 4.

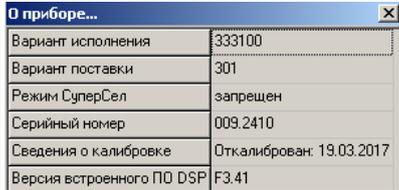
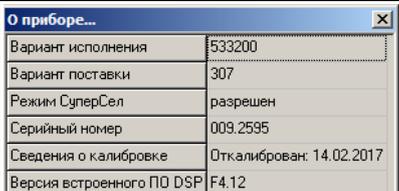
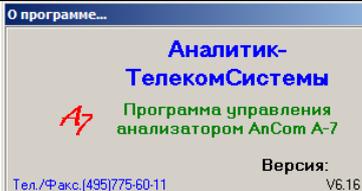
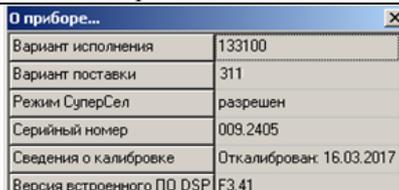
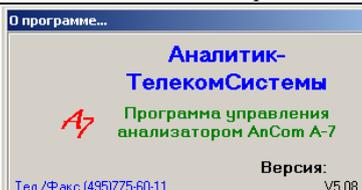
Таблица 4 – Рабочее состояние анализатора

<b>Рабочее состояние</b> отличается от <b>подготовленного</b> включением генератора и изменением настроек измерителя				
Общие	Измеритель	Макс. Уровень	дБм0	12
Генератор	Измерительный сигнал	Включен		SIN
		Уровень L	дБм0	0
		Частота F	кГц	100
Измеритель	Минимальный уровень сигнала		дБм0	-60

## 7.2.4 Проверка программного обеспечения

Проверка программного обеспечения выполняется путем его загрузки и открытия соответствующих информационных окон. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если номера версий ПО соответствуют варианту поставки анализатора и данным таблицы 5.

Таблица 5 – Проверка данных программного обеспечения

Вариант поставки.	Программное обеспечение														
	DSP	ПК	ARM												
A-7/301	 <p>вариант исполнения: 333100 вариант поставки: 301 режим СуперСел: запрещен серийный номер: 009.2410 сведения о калибровке: Откалиброван: 19.03.2017 версия встроенного ПО DSP: F3.41</p> <p>версия <b>F3</b></p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V5.08 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия <b>V5</b></p>	<p>Сервис \ Данные Анализатора</p> <table border="1"> <tr> <td>Вариант исполнения</td> <td>333100</td> </tr> <tr> <td>Вариант поставки</td> <td>301</td> </tr> <tr> <td>Серийный номер</td> <td>009.2410</td> </tr> <tr> <td>Сведения о калибровке</td> <td>Откалиброван</td> </tr> <tr> <td>Версия ПО DSP</td> <td>F3.41</td> </tr> <tr> <td>Версия ПО ARM</td> <td>A4.08</td> </tr> </table> <p>версия <b>A4</b></p>	Вариант исполнения	333100	Вариант поставки	301	Серийный номер	009.2410	Сведения о калибровке	Откалиброван	Версия ПО DSP	F3.41	Версия ПО ARM	A4.08
	Вариант исполнения	333100													
Вариант поставки	301														
Серийный номер	009.2410														
Сведения о калибровке	Откалиброван														
Версия ПО DSP	F3.41														
Версия ПО ARM	A4.08														
A-7/307	 <p>вариант исполнения: 533200 вариант поставки: 307 режим СуперСел: разрешен серийный номер: 009.2595 сведения о калибровке: Откалиброван: 14.02.2017 версия встроенного ПО DSP: F4.12</p> <p>версия <b>F4</b></p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V6.16 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия <b>V6</b></p>	-												
A-7/311	 <p>вариант исполнения: 133100 вариант поставки: 311 режим СуперСел: разрешен серийный номер: 009.2405 сведения о калибровке: Откалиброван: 16.03.2017 версия встроенного ПО DSP: F3.41</p> <p>версия <b>F3</b></p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V5.08 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия <b>V5</b></p>	-												

## 7.2.5 Проверка уровня собственных шумов

Проверка уровня собственных шумов на выходе заблокированного генератора производится:

- с использованием схемы рисунка 2;
- для **подготовленного состояния** опробуемого анализатора по пункту 7.2.2;
- режимах подключения 4\_Г\_И\_симм и 4\_Г\_И\_коакс;
- значение уровня шума считывается в окне «Шум - Результаты измерений\Шум,дБм0».

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения уровня шума не превосходят указанных в таблице 6 пределов.

Таблица 6 – Проверка уровня собственных шумов генератора

Название конфигурации *.cfg	Макс. частота диапазона частот, кГц	Подключение	Rген= =Rизм, Ом	Уровень собственного шума на выходном разъеме Tx, дБм0		Отм. соотв.
				Измеренный	Допуск	
724_01_ШумГен_256кГц_4ГИк_75	256	4_Г_И_коакс	75		<-85	
724_02_ШумГен_1024кГц_4ГИк_75	1024	4_Г_И_коакс	75		<-69	
724_03_ШумГен_4096кГц_4ГИк_75	4096	4_Г_И_коакс	75		<-63	
724_04_ШумГен_4кГц_4Гис600	4	4_Г_И_симм	600		<-100	
724_05_ШумГен_128кГц_4Гис135	128	4_Г_И_симм	135		<-86	
724_06_ШумГен_512кГц_4Гис135	512	4_Г_И_симм	135		<-82	
724_07_ШумГен_1024кГц_4Гис120	1024	4_Г_И_симм	120		<-79	
724_08_ШумГен_2048кГц_4Гис100	2048	4_Г_И_симм	100		<-76	
724_09_ШумГен_4096кГц_4Гис100	4096	4_Г_И_симм	100		<-73	

### 7.2.6 Измерение затухания и защищенности формируемого гармонического сигнала

Измерение затухания и защищенности формируемого гармонического сигнала производится:

- с использованием схемы рисунка 2;
- для **рабочего состояния** опробуемого анализатора по пункту 7.2.3;
- в режимах подключения 4\_Г\_И\_симметрично и 4\_Г\_И\_коаксиально;
- используются режимы формирования и измерения уровня гармонического сигнала проверяемого анализатора;
- проверка анализатора производится по измеренным значениям затухания и защищенности, считываемых соответственно в окнах «SIN - Результаты измерений\Затухание,дБ» и «SIN - Результаты измерений\Сигн/шум,дБ».

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения затухания и защищенности соответствуют указанным в таблице 7 пределам.

Таблица 7 – Проверка измерения затухания и защищенности

Название конфигурации *.cfg	Макс. частота диапаз. частот, кГц	Подключение 4_Г_И_	Rген=Rизм, Ом	Настройки генератора			Настройки измерителя			Измеряемые величины			Отметка соотв.
				Опорный Уровень, дБм0	SIN		Опорный уровень, дБм0	Максимальный измеряемый уровень – позиция в меню	Наименование параметра и единицы измерений	Измерено	Допуск		
					Уровень, дБм0	Частота, кГц							
725_01_Эт50дБ_0256кГц_4ГИк_75	256	коакс	75	7	-50	100	7	Нижняя	Затухание,дБ		50±0,3		
725_02_Эт40дБ_1024кГц_4ГИк_75	1024	коакс	75	7	-40	100	7	Нижняя+1	Затухание,дБ		40±0,3		
725_03_Эт_0дБ_4096кГц_4ГИк_75	4096	коакс	75	0	0	1000	0	Нижняя+1	Затухание,дБ		0±0,3		
725_04_Эт50дБ_128кГц_4ГИс135	128	симм	135	10	-50	10	10	Нижняя	Затухание,дБ		50±0,3		
725_05_Эт30дБ_512кГц_4ГИс135	512	симм	120	10	-30	100	10	Нижняя+2	Затухание,дБ		30±0,3		
725_06_Эт_0дБ_2048кГц_4ГИс135	2048	симм	100	0	0	100	0	Нижняя+1	Затухание,дБ		0±0,3		
									Сиг/шум,дБ		>60		
725_07_Эт_0дБ_4кГц_4ГИс600	4	симм	600	4	0	1,02	4	Нижняя+2	Затухание,дБ		0±0,3		
									Сиг/шум,дБ		>60		

### 7.2.7 Оценка результатов опробования анализатора

Опробование анализатора считается удовлетворительным, если результаты операций опробования по пунктам 7.2.4, 7.2.5 и 7.2.6 положительны.

Процедуры опробования в части выполнения операций по п. 7.2.5 и 7.2.6 выполняются автоматически при исполнении сценария **ПроверкаАнализатора . scn**.

## 7.3 Проверка метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение погрешности установки и измерения частоты

Определение погрешностей установки и измерения поверяемым анализатором частоты гармонического сигнала производится по Схеме рисунка 4 для **рабочего состояния** анализатора по пункту 0 в режиме подключения 2\_Г\_И\_коаксиально (Rген=75 Ом). Устанавливается уровень гармонического сигнала равный 7 дБм0. К коаксиальному выходу RТх подключается согласованная нагрузка и частотомер.

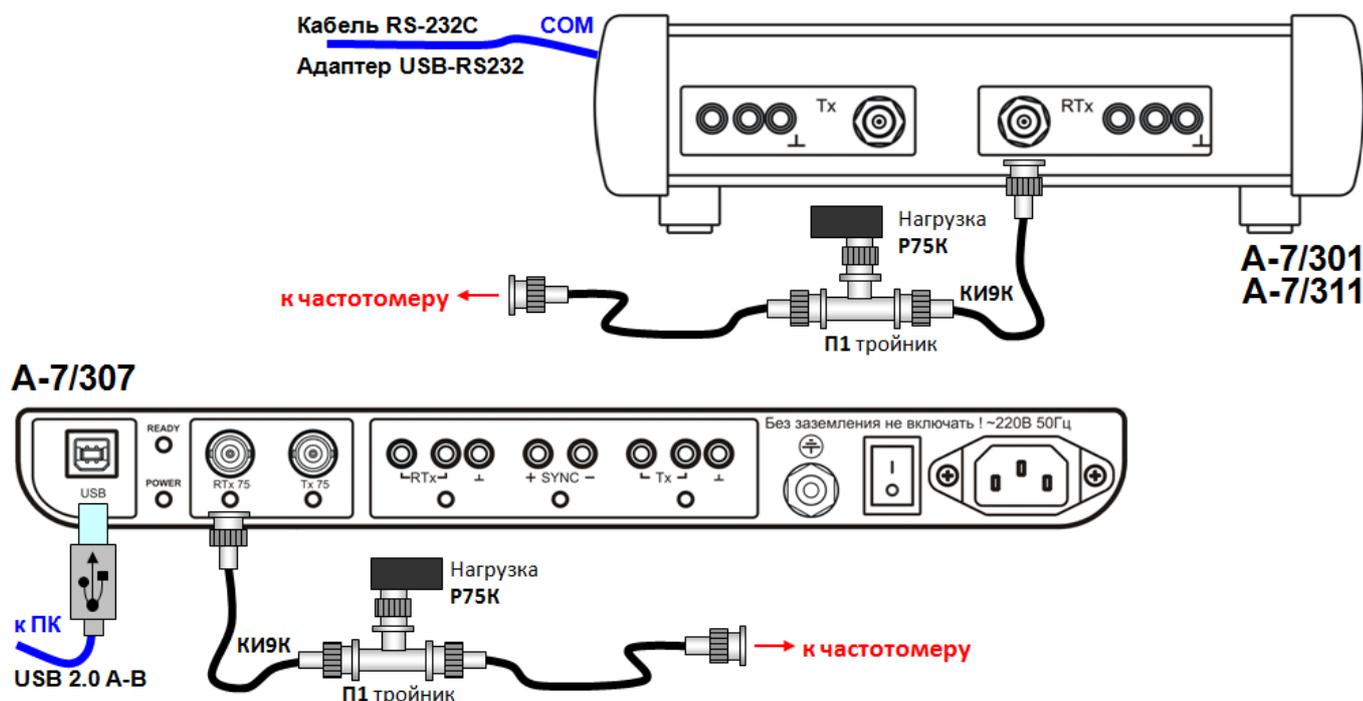


Рисунок 4 – Проверка установки и измерения частоты

Результаты измерений частоты [кГц] следует фиксировать с разрешением не менее 5-ти знаков после запятой. При затруднениях с захватом частоты частотомером рекомендуется:

- изменить (увеличить) уровень генерируемого проверяемым анализатором сигнала,
- отключить нагрузку P75K,
- отключить управляющий ПК от сети питания (работа от аккумулятора).

Измеряемое анализатором А-7 значение частоты считывается в окне «SIN - Результаты измерений\Частота,кГц».

Результаты определения значений погрешности установки и измерения частоты гармонического сигнала считаются удовлетворительными, если абсолютные отклонения частоты не превосходят указанных в таблице 8 допустимых значений.

Таблица 8 – Проверка установки и измерения частоты

Название конфигурации *.cfg	Максимальная частота диапазона, кГц	Частота сигнала, кГц			Абсолютное отклонение, кГц				Отм. соотв.
		Номинальная частота генерируемая анализатором, Fген	Измеренные значения частоты		генератора		измерения		
			Показания частотомера, Fчм	Показания анализатора, Fизм	Fген-Fчм	Допуск	Fизм-Fчм	Допуск	
731_01_100кГц_256кГц_2ГГц_75	256	100,0				±0,0002		±0,0002	

Настройка анализатора, необходимая для выполнения проверки частоты, производится автоматически в ходе работы по сценарию **ПроверкаЧастоты\_100кГц.scn**.

### 7.3.2 Определение погрешности установки и измерения уровня в диапазоне частот

Определение погрешностей формирования и измерения уровня производится для **рабочего состояния** анализатора по пункту 7.2.3.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверка погрешностей формирования и измерения уровня гармонического сигнала в диапазоне частот производится *только при выполнении первичной поверки*.

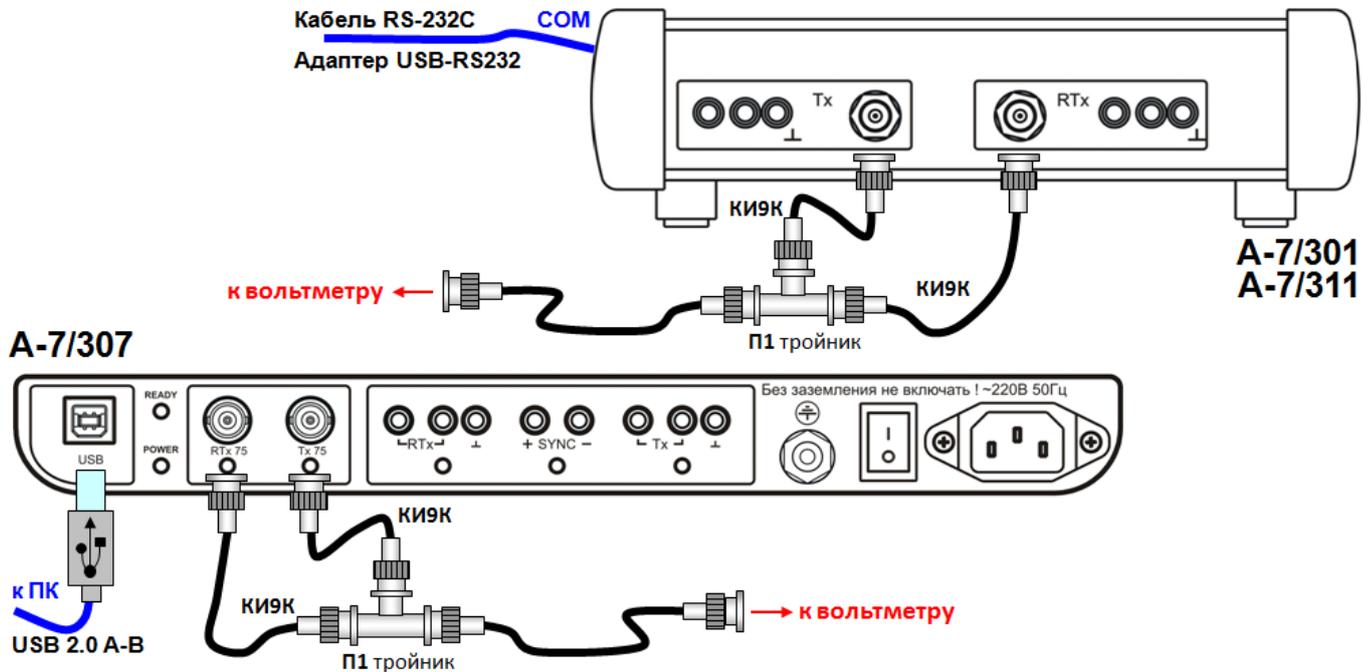


Рисунок 5 – Проверка уровня на коаксиальных разъемах

При определении погрешности формирования и измерения уровня на **коаксиальных** выходе Tx (Tx 75) и входе RTx (RTx 75) поверяемого анализатора с использованием вольтметра ВЗ-63 производятся следующие действия:

- осуществляется подготовка вольтметра ВЗ-63:

- на задней панели вольтметра клеммы «общая» и «земля» объединяются,
- при выполнении измерений по данному пункту из адаптера пробника вольтметра следует удалить согласующую коаксиальную нагрузку 50 Ом,
- сетевая вилка вольтметра подключается к сети переменного тока 220 В\50 Гц,
- непосредственно перед проведением измерений калибруется и настраивается вольтметр:

- ПРОГРАММА 38 n 1 ЗАПИСЬ
- ПРОГРАММА 11 n 0 ЗАПИСЬ
- Пробник вольтметра вставить в гнездо вольтметра
- КАЛИБР
- ПРОГРАММА 1 n 0 ПУСК
- СТОП
- ПРОГРАММА 33 n 0 ЗАПИСЬ
- >0<
- ПРОГРАММА 4 n 0 ПУСК

- к коаксиальному выходу Tx анализатора А-7 подключается его же коаксиальный вход RTx и пробник вольтметра ВЗ-63 по схеме рисунка 5;

- на анализаторе А-7 устанавливаются: Подключение=4\_Г\_И\_коаксиально (Rген=Rизм=75 Ом);

- устанавливается номинальное значение уровня поверяемого анализатора Rген;

- считывается показание вольтметра  $P_{вм}[дБ]$  в децибелах относительно действующего значения напряжения равного 0,2236 В (соответствует уровню 0 дБм на нагрузке 50 Ом);
- пересчет уровня производится по формуле:

$$P_{вм}[дБм0] = P_{вм}[дБ] - 10 \times \lg(R_{ген}/50) = P_{вм}[дБ] - 1,76;$$

- определяется отклонение заданного уровня генератора от фактического  $\Delta P_{ген} = P_{ген} - P_{вм}$ ;
- в окне «SIN – Результаты измерений\Сигнал,дБм0» осуществляется считывание показаний измеренного поверяемым анализатором уровня  $P_{изм}$ ;
- определяется отклонение измеренного уровня от фактического  $\Delta P_{изм} = P_{изм} - P_{вм}$ .

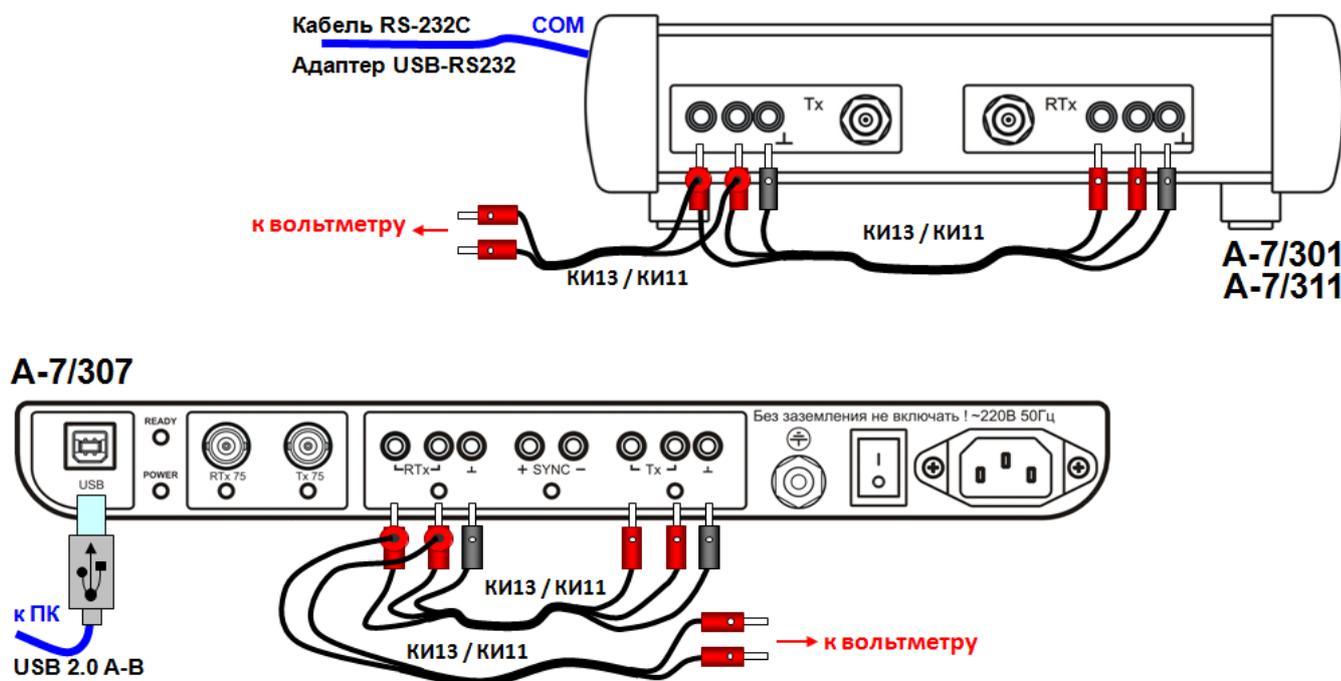


Рисунок 6 – Проверка уровня на симметричных разъемах

При проверке формирования уровня на **симметричном** выходе поверяемого анализатора Tx и измерения уровня на симметричном входе поверяемого анализатора RTx с использованием вольтметра переменного тока ВЗ-63 производятся аналогичные действия, но:

- с использованием симметричных входов RTx и Tx по схеме рисунка 6;
- в режиме подключения 4\_Г\_И\_симметрично ( $R_{ген} = R_{изм} = 135 \text{ Ом}$ );
- пересчет уровня производится по формуле:

$$P_{вм}[дБм0] = P_{вм}[дБ] - 10 \times \lg(R_{ген}/50) = P_{вм}[дБ] - 4,31.$$

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения отклонения уровня не превосходят указанных в таблице 9 допустимых значений.



## 7.3.3 Определение погрешности установки и измерения уровня на частоте 100 кГц

Определение погрешностей установки и измерения уровня гармонического сигнала на частоте **100 кГц** производится с применением вольтметров ВЗ-63 или ВЗ-59 аналогично проведению проверки по пункту 7.3.2 с использованием схем рисунков 5 и 6.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения отклонения уровня не превосходят указанных в таблице 10 допустимых значений.

Таблица 10 – Проверка установки и измерения уровня на частоте **100 кГц**

Опорный Уровень Генератора = 0.0 дБм0 и Опорный Уровень Измерителя = 0.0 дБм0.									
Разъемы: Тх-RTx, Rген=Rизм	Название конфигурации *.cfg	Макс. частота диапа. кГц	Уровень сигнала			Абсолютное отклонение, дБ			Отм. соотв.
			Заданный генератора А-7 Rген, дБм0	Измеренный вольтметром Rвм		ΔRген= =Rген- -Rвм	ΔRизм= =Rизм- -Rвм	Допуск	
				Непосредственно, дБ	С учетом коррекции, дБм0				
Коаксиально 75 Ом <sup>1</sup>	733_01_0дБм_100кГц_128кГц_4ГИк_75	128	0.0					±0.2	
	733_02_0дБм_100кГц_256кГц_4ГИк_75	256	0.0					±0.2	
	733_03_0дБм_100кГц_512кГц_4ГИк_75	512	0.0					±0.2	
	733_04_0дБм_100кГц_1024кГц_4ГИк_75	1024	0.0					±0.2	
	733_05_0дБм_100кГц_2048кГц_4ГИк_75	2048	0.0					±0.2	
	733_06_0дБм_100кГц_4096кГц_4ГИк_75	4096	0.0					±0.2	
Симметрично 135 Ом <sup>2</sup>	733_07_0дБм_100кГц_128кГц_4ГИс135	128	0.0					±0.2	
	733_08_0дБм_100кГц_256кГц_4ГИс135	256	0.0					±0.2	
	733_09_0дБм_100кГц_512кГц_4ГИс135	512	0.0					±0.2	
	733_10_0дБм_100кГц_1024кГц_4ГИс135	1024	0.0					±0.2	
	733_11_0дБм_100кГц_2048кГц_4ГИс135	2048	0.0					±0.2	
	733_12_0дБм_100кГц_4096кГц_4ГИс135	4096	0.0					±0.2	

Настройка анализатора, необходимая для выполнения проверки уровня, производится автоматически при исполнении сценария **ПроверкаУровня\_0дБм\_100кГц.scn**.

<sup>1</sup> Rген=Rизм=75 Ом.

Коррекция для ВЗ-63: Rвм,дБм0=Rвм,дБ-1.76.

Коррекция для ВЗ-59: Rвм,дБм0=Rвм,дБ+9.03.

<sup>2</sup> Rген=Rизм=135 Ом.

Коррекция для ВЗ-63: Rвм,дБм0=Rвм,дБ-4.31.

Коррекция для ВЗ-59: Rвм,дБм0=Rвм,дБ+6.48.

### 7.3.4 Определение погрешности измерения АЧХ и ГВП

Определение погрешностей измерения поверяемым анализатором частотных характеристик (ЧХ) затухания (АЧХ) и относительного группового времени прохождения (ГВП) производится для **рабочего состояния** анализатора по пункту 7.2.3 с применением схемы рисунка 3.

Проверка измерения затухания равного 0 дБ и относительного времени прохождения равного 0 мкс при коаксиальном подключении производится следующим образом:

- устанавливается режим подключения 4\_Г\_И\_коаксиально (Rген=Rизм=75 Ом);
- выход Tx проверяемого анализатора подключается непосредственно к входу RTx;
- выполняются следующие настройки генератора:
  - опорный уровень генератора равен минус 10 дБм0,
  - уровень МЧС равен 0 дБм0;
  - параметры МЧС (F1 – начальная частота, N – число гармоник, DF – шаг гармоник) задаются для каждого диапазона частот согласно приведенным ниже данным;
- выполняется следующая настройка измерителя:
  - опорный уровень измерителя равен минус 10 дБм0;
- результаты измерений ЧХ считываются в окнах «МЧС: АЧХ» и «МЧС: ГВП», причем по графикам характеристик определяются и фиксируются в протоколе:
  - максимальные по абсолютному значению отклонения:
    - измеренного затухания от заданного значения 0 дБ,
    - измеренного времени прохождения от заданного значения 0 мкс и
  - соответствующие максимальным отклонениям значения частоты.

Проверка измерения затухания равного 0 дБ и относительного времени прохождения равного 0 мкс при симметричном подключении производится следующим образом:

- устанавливается режим подключения 4\_Г\_И\_симметрично и Rген=Rизм=135 Ом;
- выход Tx проверяемого анализатора подключается непосредственно к входу RTx;
- генератор проверяемого анализатора формирует МЧС с уровнем 0 дБм0.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если максимальные отклонения измеренных ЧХ соответствуют указанным в таблице 11 диапазонам допустимых значений.

Таблица 11 – Измерение АЧХ и ГВП

Разъемы Tx---RTx	Название конфигурации *.cfg	Макс. частота диапазона, импедансы генератора и измерителя, параметры МЧС	ЧХ	Максимальное по абсолютному значению абсолютное отклонение ЧХ				Отм. соотв.
				Частота макс. отклонен., кГц	Ед. изм.	Макс. отклонен. в диапазоне частот	Допуск	
коаксиально	734_01_АЧХГВП_128кГц_4ГИж_75	128 кГц, 75 Ом F1=30кГц, N=79, DF=1,25кГц	АЧХ		дБ		±0,3	
			ГВП		мкс		±10	
	734_02_АЧХГВП_1024кГц_4ГИж_75	1024 кГц, 75 Ом F1=30кГц, N=100, DF=10кГц	АЧХ		дБ		±0,3	
			ГВП		мкс		±1,25	
	734_03_АЧХГВП_4096кГц_4ГИж_75	4096 кГц, 75 Ом F1=40кГц, N=102, DF=40кГц	АЧХ		дБ		±1,5	
			ГВП		мкс		±0,3125	
симметрично	734_04_АЧХГВП_128кГц_4ГИС100	128 кГц, 100 Ом F1=1,25кГц, N=102, DF=1,25кГц	АЧХ		дБ		±0,3	
			ГВП		мкс		±2	
	734_05_АЧХГВП_1024кГц_4ГИС120	1024 кГц, 120 Ом F1=10кГц, N=102, DF=10кГц	АЧХ		дБ		±0,3	
			ГВП		мкс		±0,25	
	734_06_АЧХГВП_4096кГц_4ГИС135	4096 кГц, 135 Ом F1=40кГц, N=102, DF=40кГц	АЧХ		дБ		±1,5	
			ГВП		мкс		±0,0625	

Проверка измерения АЧХ и ГВП выполняется автоматически при исполнении сценария **ПроверкаАнализатора . scn**.



### 7.3.6 Определение погрешности измерения ЧХ импеданса

Погрешность измерения ЧХ импеданса определяется для **рабочего состояния** анализатора по пункту 7.2.3 в зависимости от режима подключения согласно схеме рисунка 8. Результаты проверки удовлетворительны, если максимальные отклонения ЧХ импеданса от значений сопротивления нагрузки соответствуют указанным в таблице 13 пределам допустимых значений.

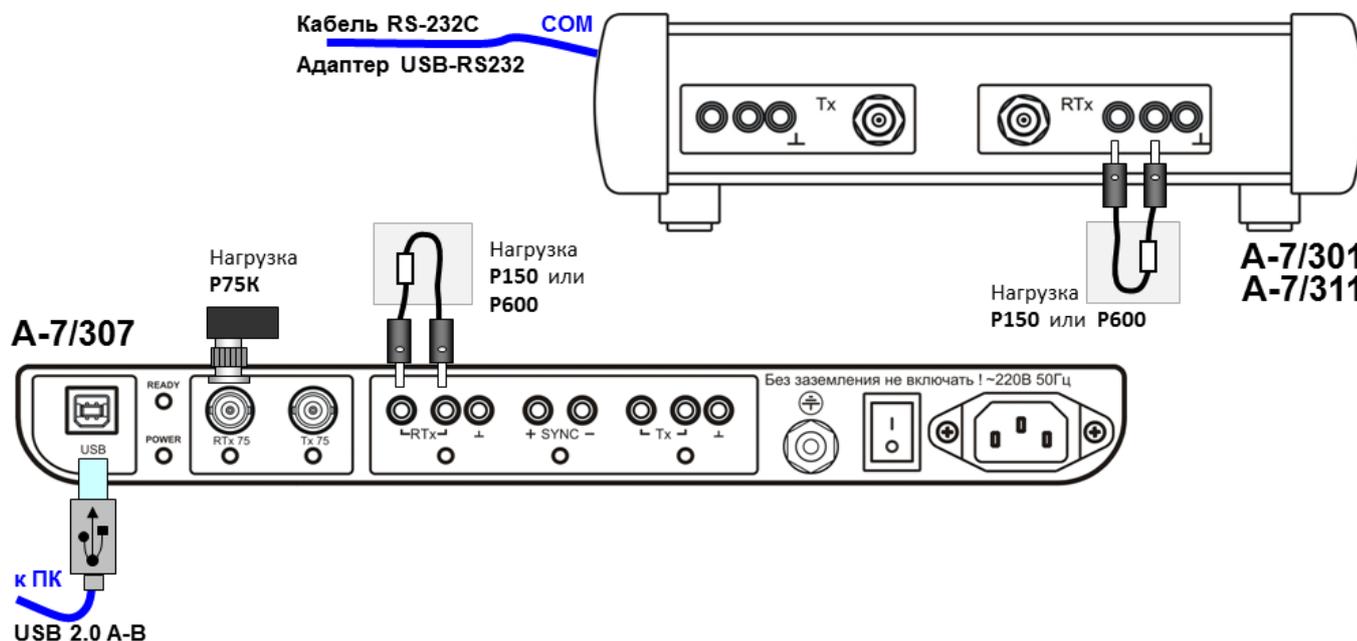


Рисунок 8 – Проверка измерения импеданса

В случае несоответствия необходимо провести дополнительную калибровку измерителя импеданса поверяемого анализатора в режиме XX и КЗ, для чего следует:

- обеспечить режим XX (холостой ход) на разъеме RTx 75 или RTx;
- загрузить соответствующую конфигурацию;
- сразу после загрузки конфигурации анализатор, обнаружив на соответствующем разъеме состояние XX, автоматически выполнит калибровку в режиме XX;
- по завершении калибровки в режиме XX следует накоротко замкнуть выход, чем обеспечится установка режима КЗ;
- обнаружив состояние КЗ, анализатор автоматически откалибруется в КЗ;
- следует подключить к выходу соответствующую нагрузку (P75K, или P150, или P600) и, выполнив сброс усреднения кнопкой **Рестарт**, считать показания на ЧХ импеданса.

Таблица 13 – Проверка измерения импеданса

Название конфигурации *.cfg	Максимальная частота диапазона частот и параметры МЧС	Rген, Ом	Сопротивление образц. нагрузки, Ом	Макс. по абсолютному значению абсолютное отклонение ЧХ импеданса от заданного значения			Отм. соотв.
				Частота макс. отклонен., кГц	Импеданс, Ом		
					Измеренное значение с макс. откл.	Допуск	
736_01_z600ом__32кГц_2ГИс600	32 кГц, L=-15дБм, F1=DF=1,875кГц, N=17	600	600			600±18,0	
736_02_z150ом_2048кГц_2ГИс135	2048 кГц, L=-10дБм, F1=DF=120кГц, N=17	135	150			150±4,5	
736_03_z150ом_2048кГц_2ГИс120	2048 кГц, L=-10дБм, F1=DF=120кГц, N=17	120	150			150±4,5	
736_04_z150ом_4096кГц_2ГИс100	4096 кГц, L=-10дБм, F1=DF=240кГц, N=17	100	150			150±9,0	

Проверка измерения ЧХ импеданса выполняется автоматически в ходе исполнения сценария **ПроверкаАнализатора.scn**.

## **8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы и свидетельством установленной формы в случае соответствия анализаторов требованиям, указанным в технической документации.

8.2 Если анализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, то «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности к применению» установленной формы и ее эксплуатация запрещается.

8.3 Формы «Свидетельство о поверке» и «Извещение о непригодности к применению» оформляются в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. зарегистрированным в Минюсте России, регистрационный № 38822 от 04.09.2015 г.