

ООО "Аналитик-ТС"

УТВЕРЖДАЮ
Директор Испытательного центра
сертификации и метрологии

ФГУП ЦНИИС



С.М. Трухин
"09" августа 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО "Аналитик-ТС"



В.Е. Чистов
"09" августа 2017 г.

Анализаторы систем передачи и кабелей связи

AnCom A-7

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

ООО "Аналитик-ТС"

Разработчики документа

Алевский Д.А.
"09" августа 2017 г.

Дианов И.В.
"09" августа 2017 г.

Кочеров А.В.
"09" августа 2017 г.

Широков М.В.
"09" августа 2017 г.

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 ± 5)°С;
- относительная влажность воздуха не более 80%;
- атмосферное давление (100 ± 8) кПа;
- напряжение сети питания (220 ± 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	

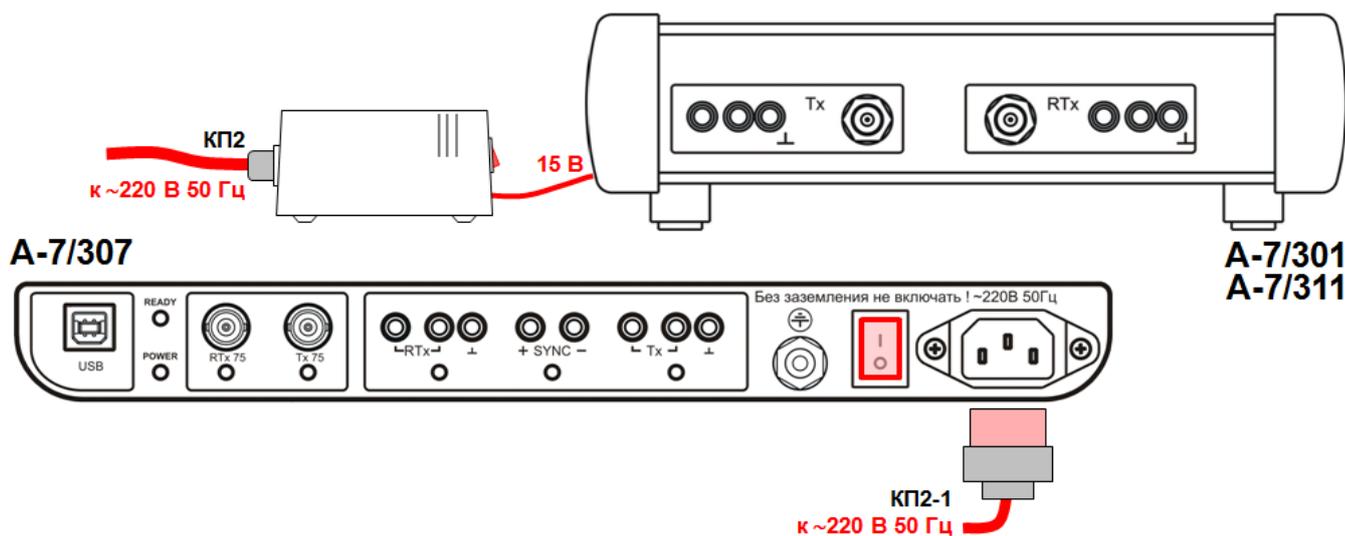


Рисунок 2 – Зарядка встроенных аккумуляторов

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**.

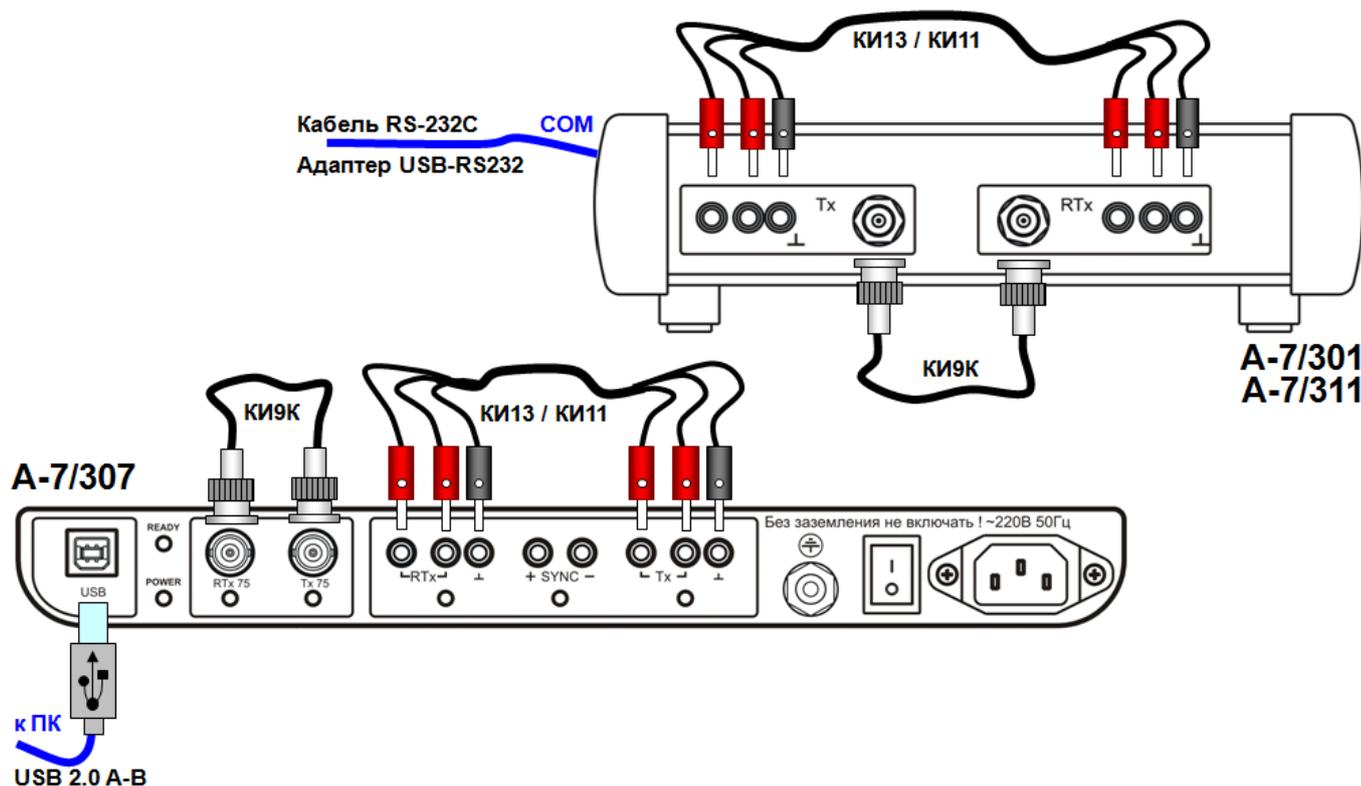


Рисунок 3 – Опробование

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 отключен 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.

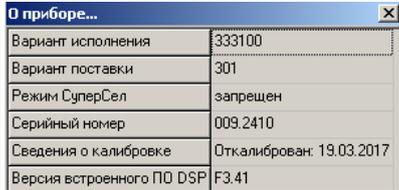
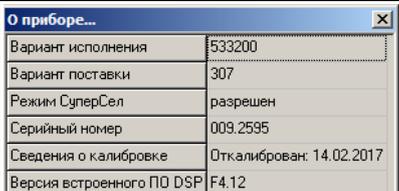
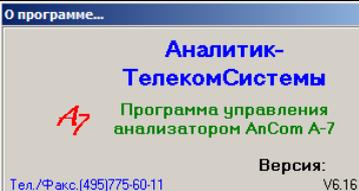
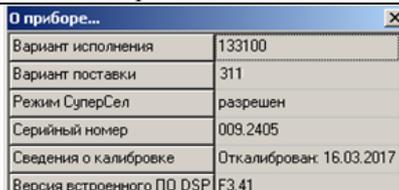
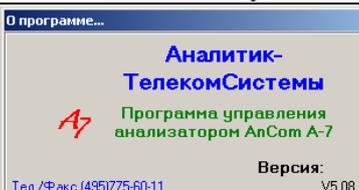
Таблица 4 – Рабочее состояние анализатора

Рабочее состояние отличается от подготовленного 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 F3</p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V5.08 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия V5</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 A4</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 F4</p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V6.16 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия V6</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 F3</p>	 <p>Аналитик-ТелекомСистемы Программа управления анализатором AnCom A-7 Версия: V5.08 Тел./Факс: (495)775-60-11</p> <p>версия V5</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, дБм	SIN		Опорный уровень, дБм	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.

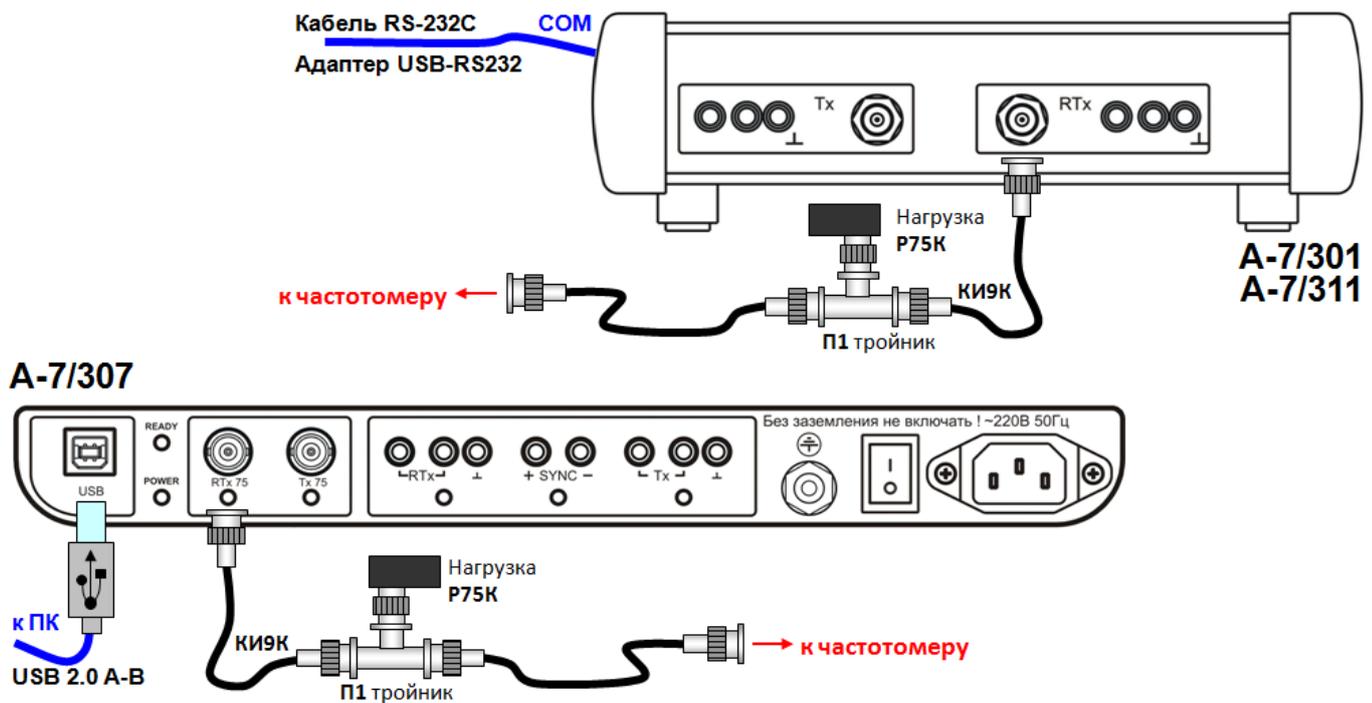


Рисунок 4 – Проверка установки и измерения частоты

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*.

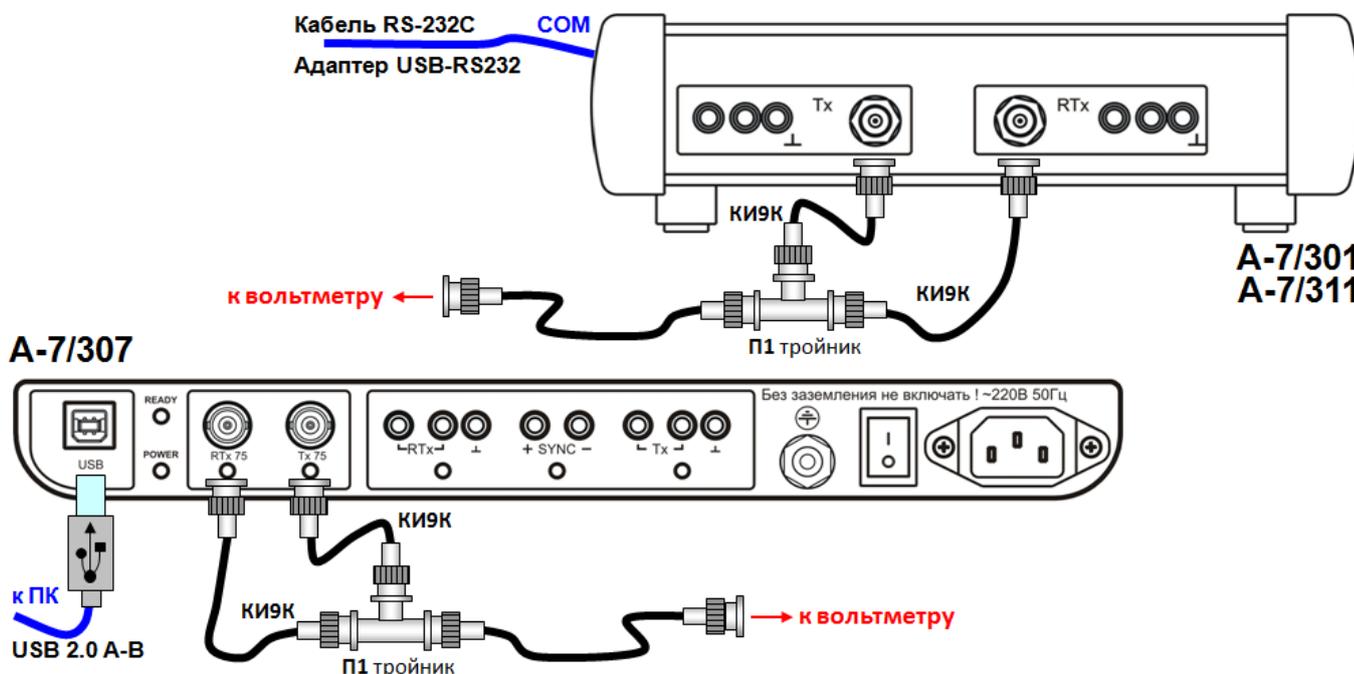


Рисунок 5 – Проверка уровня на коаксиальных разъемах

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 $\Delta P_{изм} = P_{изм} - P_{вм}$.

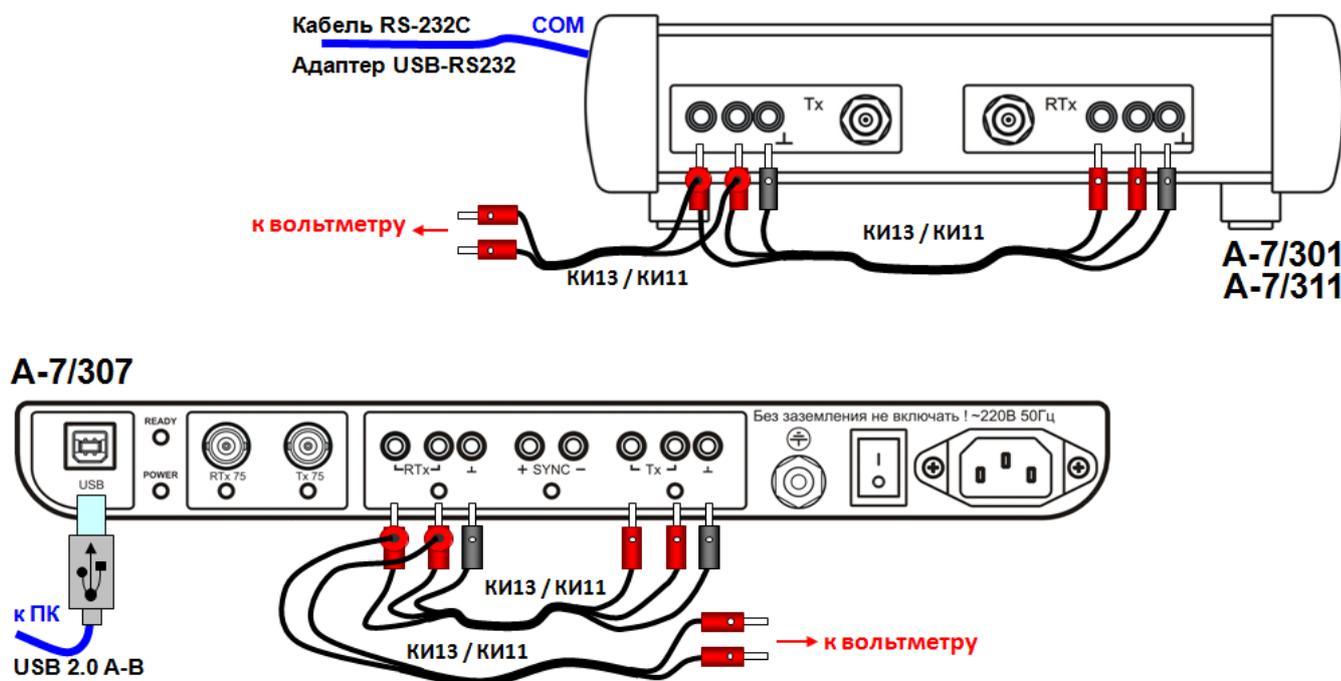


Рисунок 6 – Проверка уровня на симметричных разъемах

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	Заданный генератора А-7 Rген, дБм0	Уровень сигнала			Абсолютное отклонение, дБ			Отм. соотв.
				Измеренный вольтметром Rвм	Изм. дБм0	Измеренный измерителем А-7 Rизм, дБм0	$\Delta R_{ген} =$ $= R_{ген} -$ $- R_{вм}$	$\Delta R_{изм} =$ $= R_{изм} -$ $- R_{вм}$	Допуск	
Коаксиально 75 Ом ¹	733_01_0дБм_100кГц_128кГц_4ГИк_75	128	0.0							
	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 ²	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**.

¹ Rген=Rизм=75 Ом.

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

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

² 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**.

7.3.5 Определение погрешности измерения ЧХ затухания асимметрии

Определение погрешности измерения ЧХ затухания асимметрии производится для **рабочего состояния** анализатора по пункту 7.2.3 следующим образом:

- используется резистивный делитель Д62/63.19 (62,00 Ом и 63,19 Ом), обеспечивающий воспроизведение затухания асимметрии равное 50,0 дБ и подключаемый к симметричному входу RTx поверяемого анализатора согласно схеме рисунка 7,
- устанавливается режим подключения поверяемого анализатора 3_Г_И,
- устанавливается максимальный уровень измерителя, соответствующий наименьшему значению (нижняя позиция в меню),
- генератор поверяемого анализатора формирует МЧС с уровнем 0 дБм0.

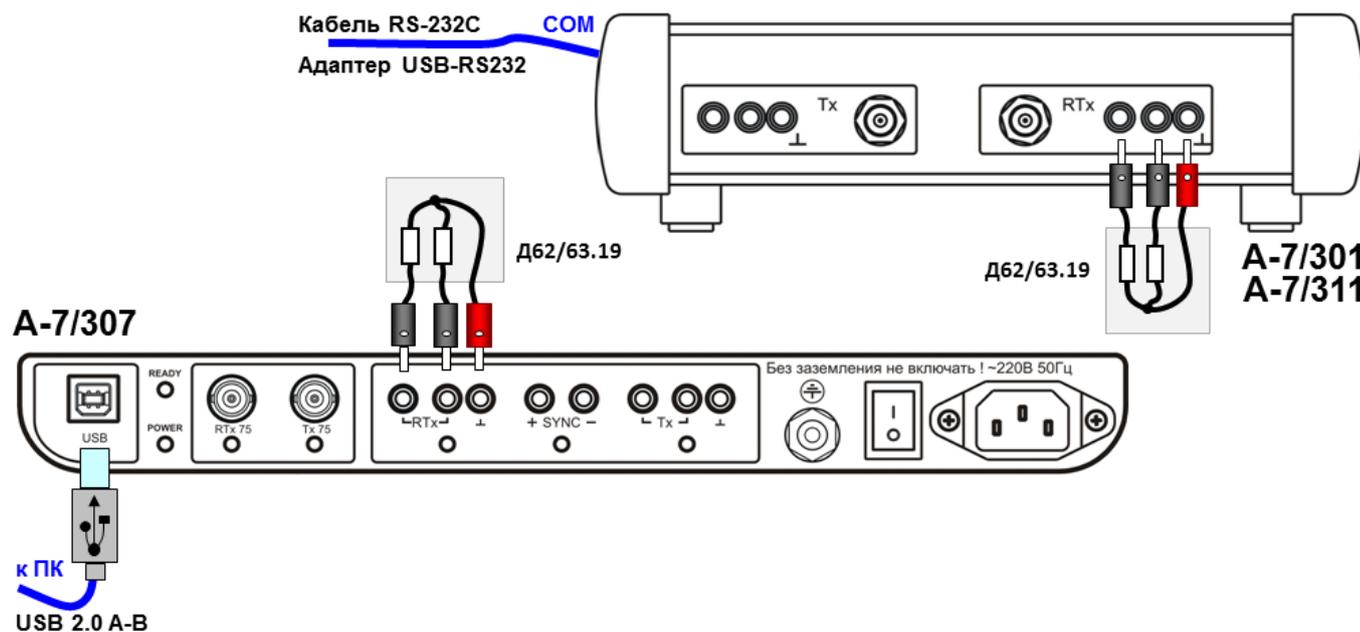


Рисунок 7 – Проверка измерения затухания асимметрии

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если максимальные отклонения измеренных значений ЧХ затухания асимметрии от значения затухания асимметрии резистивного делителя соответствуют указанным в таблице 12 диапазонам допустимых значений.

Таблица 12 – Проверка измерения затухания асимметрии

Название конфигурации *.cfg	Максимальная частота диапазона частот и параметры МЧС	Заданное затухание асимметрии резистивного делителя, дБ	Максимальное по абсолютному значению абсолютное отклонение измеренной ЧХ затухания асимметрии от заданного			Отм. соотв.
			Частота максим. отклонения затухания, кГц	Затухание асимметрии, дБ		
				Измеренное значение с максимальным отклонением от заданного	Допуск	
735_01_Асимм50дБ__128кГц_3Г	128 кГц, F1=7.5кГц, N=17, DF=7.5кГц	50,0			50,0±2,0	
735_02_Асимм50дБ_1024кГц_3ГИ	1024 кГц, F1=60кГц, N=17, DF=60кГц				50,0±2,0	
735_03_Асимм50дБ_4096кГц_3ГИ	4096 кГц, F1=240кГц, N=17, DF=240кГц				50,0±2,0	

Проверка измерения ЧХ затухания асимметрии 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.

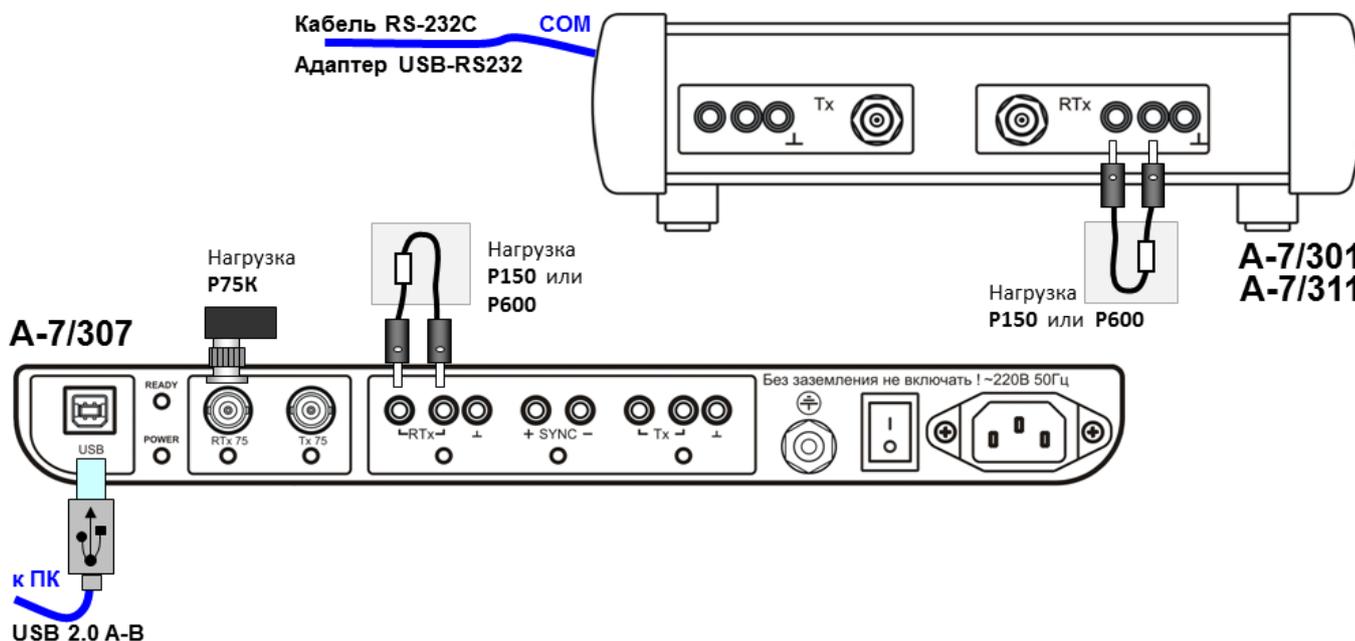


Рисунок 8 – Проверка измерения импеданса

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_2ГГцс600	32 кГц, L=-15дБм, F1=DF=1,875кГц, N=17	600	600			600±18,0	
736_02_z150ом_2048кГц_2ГГцс135	2048 кГц, L=-10дБм, F1=DF=120кГц, N=17	135	150			150±4,5	
736_03_z150ом_2048кГц_2ГГцс120	2048 кГц, L=-10дБм, F1=DF=120кГц, N=17	120	150			150±4,5	
736_04_z150ом_4096кГц_2ГГцс100	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.