



Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА

127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4
тел./факс (495)926-71-70 E-mail: post@actimaster.ru
<http://www.actimaster.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «АКТИ-Мастер»




В.В. Федулов

«14» октября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы радиокommunikационные МТ8821С

**Методика поверки
МТ8821С/МП-2019**

Заместитель генерального директора
по метрологии АО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев

г. Москва
2019

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы радиосвязи (анализаторы), изготавливаемые фирмой “Anritsu Corporation” (Япония), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование и идентификация	7.1	да	да
Определение погрешности частоты опорного генератора	7.2	да	да
Определение погрешности уровня мощности на выходах ВЧ генераторов	7.3	да	да
Определение уровня гармоник ВЧ генераторов	7.4	да	да
Определение погрешности измерения мощности и нелинейности вертикальной шкалы ВЧ приемников	7.5	да	да
Определение погрешности напряжения генератора НЧ сигналов (опция МТ8821С-011)	7.6	да	да
Определение уровня гармоник генератора НЧ сигналов (опция МТ8821С-011)	7.7	да	да
Определение погрешности измерения напряжения анализатором НЧ сигналов (опция МТ8821С-011)	7.8	да	да

1.2 Операции 7.2 – 7.8 могут быть выполнены независимо в любой последовательности.

По письменному запросу пользователя указанные в таблице 1 операции поверки допускается проводить для меньшего числа измеряемых величин.

При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны измеренные величины.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер реестра
1	2	3
Средства измерений		
Стандарт частоты	7.2	Стандарт частоты рубидиевый FS725; рег. № 31222-06
Частотомер	7.2	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; рег. № 51532-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ	7.3, 7.5	Преобразователь измерительный NRP-Z21; рег. № 37008-08
Анализатор сигналов	7.3 – 7.5	Анализатор сигналов MS2830A с опциями 008 и 043; рег. № 45345-10
Генератор сигналов	7.5	Генератор сигналов MG3710A с опцией 036; рег. № 55303-13
Вольтметр переменного напряжения	7.6	Мультиметр 3458A; рег. № 25900-03
Измеритель коэффициента гармоник	7.7	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11; рег. № 9081-83
Калибратор переменного напряжения	7.8	Калибратор универсальный 9100 с опцией 250; рег. № 25985-09
Вспомогательное оборудование и принадлежности		
ВЧ кабели и адаптеры	7.2 – 7.5	N, BNC
Аттенюатор 3 dB	7.3, 7.5	Anritsu 43KB-3

2.2 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения анализатора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение анализатора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта;
- заземление анализатора и средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения анализатора и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается подавать на вход анализатора сигнал с уровнем, превышающим максимально допускаемое значение;
- запрещается работать с анализатором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с анализатором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с анализатором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов анализатора;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- правильность маркировки и комплектность анализатора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого анализатора, его направляют в сервисный центр для ремонта.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации анализатора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Подсоединить анализатор и средства поверки к сети электропитания 220 V; 50 Hz. Включить питание анализатора и средств поверки.

6.2.3 Перед началом выполнения операций средства поверки и анализатор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева анализатора 30 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты должны укладываться в пределы допустимых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате анализатор следует направить в сервисный центр изготовителя для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1 Опробование и идентификация

7.1.1 В главном окне анализатора войти в меню System Config, при этом должно открыться окно, показанное на рисунке 7.1.1.

7.1.2 Проверить серийный номер (Serial Number) и номер версии программного обеспечения (Firmware) поверяемого анализатора, отображенные в полях Maintenance Information и Software.

Серийный (заводской) номер должен соответствовать серийному номеру, указанному на задней панели анализатора.

Номер версии программного обеспечения (Firmware) должен быть не ниже 30.80.

7.1.3 Используя полосу прокрутки вниз, найти в поле Option список установленных аппаратных опций с обозначением MT (рисунок 7.1.2).

Записать аппаратные опции в протокол поверки.

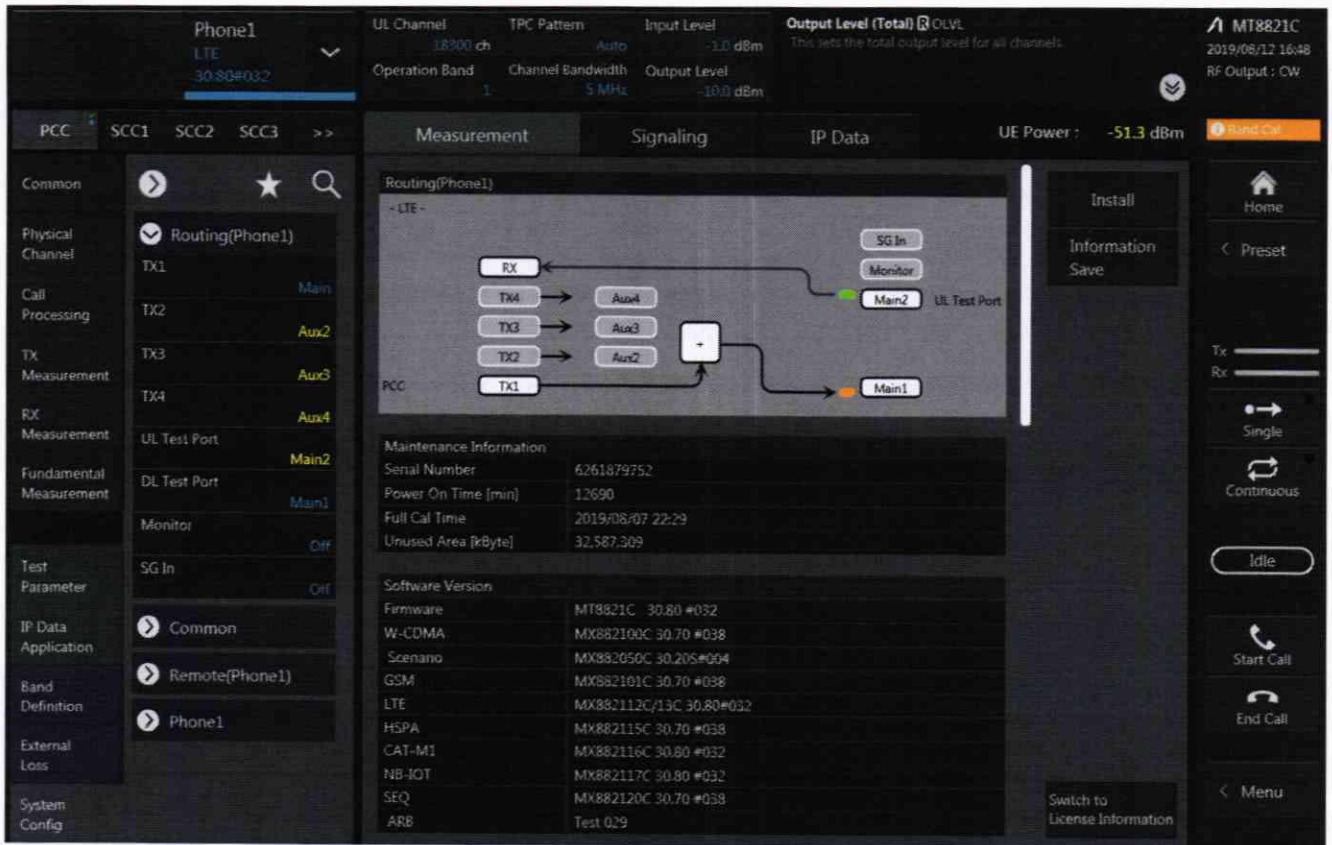


Рисунок 7.1.1

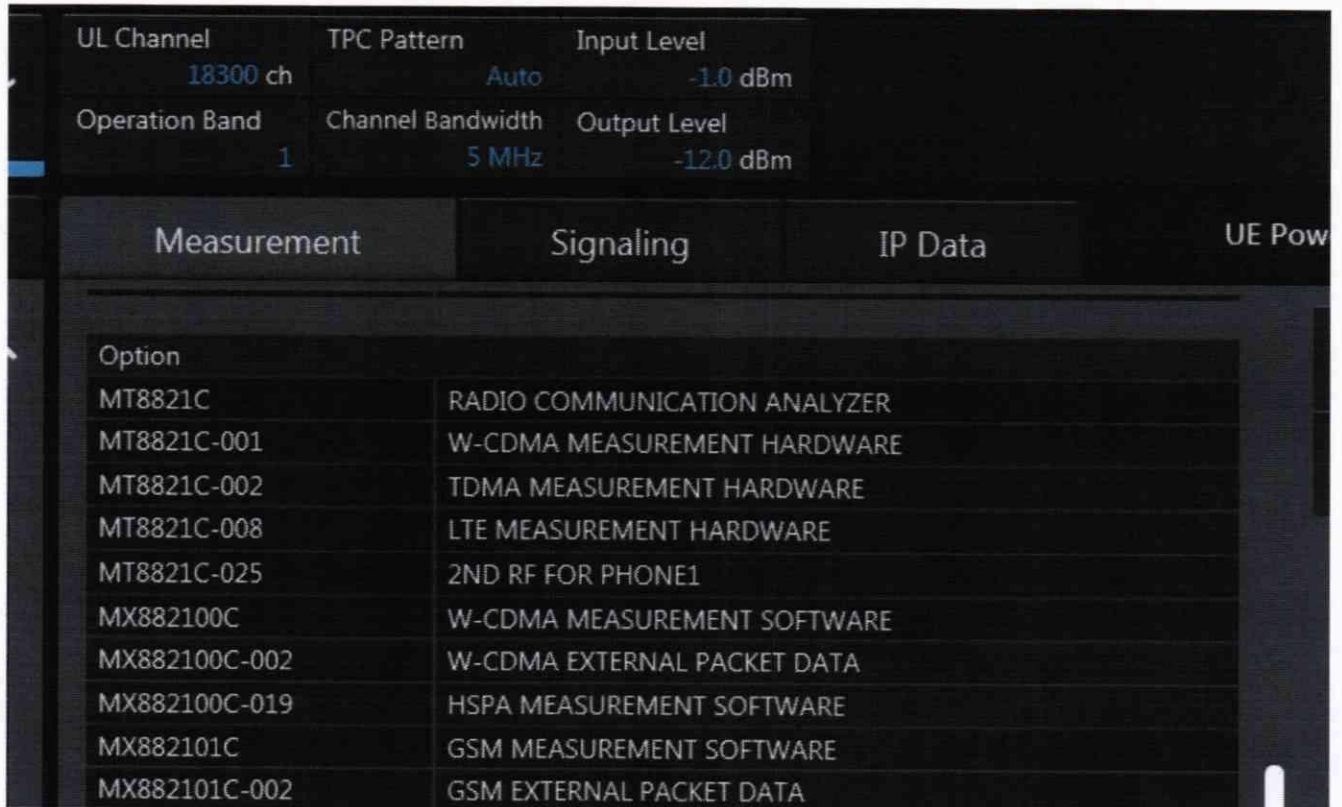


Рисунок 7.1.2

7.2 Определение погрешности частоты опорного генератора

7.2.1 Выполнить соединения:

- соединить кабелем BNC(m,m) выход “10 MHz” стандарта частоты (таблица 2) с входом “Ref In” частотомера (таблица 2);
- соединить кабелем BNC(m,m) разъем “10 MHz Buf Out” на задней панели поверяемого анализатора с входным разъемом “CH1” частотомера.

7.2.2 Установить канал “CH1” частотомера в режим измерения частоты, входное сопротивление “50 Ω”, режим автоматических измерений.

7.2.3 Записать измеренное частотомером значение частоты в столбец 3 таблицы 7.2.

7.2.4 Отсоединить кабели BNC(m,m) от поверяемого анализатора и частотомера.

Таблица 7.2 – Погрешность частоты опорного генератора

Установленное значение, МГц	Нижний предел допускаемых значений, МГц	Измеренное значение, МГц	Верхний предел допускаемых значений, МГц
1	2	3	4
10	10.000 000 000 – ΔF		10.000 000 000 + ΔF

$\Delta F = F \cdot (\delta_0 + N \cdot \delta_A)$, N – округленное в большую сторону количество лет со дня выпуска или последней заводской подстройки, $\delta_0 = 0.22 \cdot 10^{-7}$, $\delta_A = 1 \cdot 10^{-7}$

ПРИМЕЧАНИЕ: при N = 1 значение $\Delta F = 10 \cdot (0.22 \cdot 10^{-7} + 1 \cdot 10^{-7}) = 12.2 \cdot 10^{-7}$ МГц = 1.22 Hz, соответственно:

- нижний предел допускаемых значений равен 9.999 998 780 МГц;
- верхний предел допускаемых значений равен 10.000 001 220 МГц.

7.3 Определение погрешности уровня мощности на выходах ВЧ генераторов

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция должна быть выполнена для всех внутренних ВЧ генераторов и выходных разъемов поверяемого анализатора в зависимости от установленных опций. Перечень аппаратных опций, существенных для данной операции поверки, приведен в таблице 7.3.00.

Упрощенная блок-схема анализатора показана на рисунке 7.3.1.

Таблица 7.3.00 – Аппаратные опции, определяющие количество ВЧ генераторов

Обозначение	Наименование	Примечание
MT8821C-012	Аппаратный модуль для параллельного тестирования нескольких устройств	
MT8821C-025	Модуль 2-го ВЧ выхода для порта «Phone1»	
MT8821C-026	Модуль 3-го ВЧ выхода для порта «Phone1»	при наличии MT8821C-025
MT8821C-027	Модуль 4-го ВЧ выхода для порта «Phone1»	при наличии MT8821C-026
MT8821C-028	Модуль 2-го ВЧ выхода для порта «Phone2»	при наличии MT8821C-012
MT8821C-029	Модуль 3-го ВЧ выхода для порта «Phone2»	при наличии MT8821C-028
MT8821C-030	Модуль 4-го ВЧ выхода для порта «Phone2»	при наличии MT8821C-029

Опция MT8821C-012 добавляет группу «Phone2» к группе «Phone1».

Если на анализаторе не установлена опция MT8821C-008 (аппаратный модуль LTE), то определение погрешности уровня мощности выполняется для внутреннего ВЧ генератора TX1 в группе «Phone1», при наличии опции MT8821C-012 – дополнительно для внутреннего ВЧ генератора TX1 в группе «Phone2».

Если на анализаторе установлена опция MT8821C-008 (аппаратный модуль LTE), то необходимо выполнить определение погрешности уровня мощности на всех ВЧ генераторах, количество которых (до 4-х) определяется наличием соответствующих опций.

RF Block Diagram

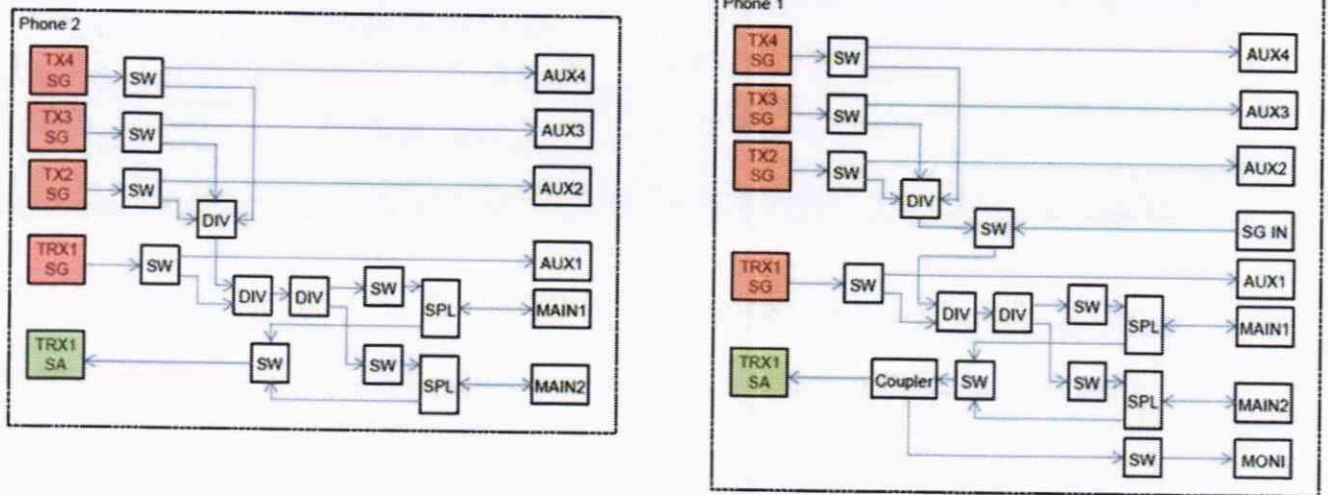


Рисунок 7.3.1 – Блок-схема анализатора
 TRX – аппаратные модули генерации и анализа сигналов
 TX – аппаратные модули генерации ВЧ сигналов

Коммутация внутренних ВЧ генераторов на выходы анализатора при наличии опции MT8821C-008 (аппаратный модуль LTE) приведена в таблице 7.3.01.

Таблица 7.3.01 – Коммутация внутренних ВЧ генераторов на выходы анализатора для опции MT8821C-008 (сокращенные обозначения опций указаны в ячейках таблицы)

	Main1	Main2	Aux1	Aux2	Aux3	Aux4
Phone1 TX1	стандарт	стандарт	стандарт	-	-	-
Phone1 TX2	025	025	-	025	-	-
Phone1 TX3	026	026	-	-	026	-
Phone1 TX4	027	027	-	-	-	027
Phone2 TX1	012	012	012			
Phone2 TX2	012 + 028	012 + 028	-	012 + 028	-	-
Phone2 TX3	012 + 029	012 + 029	-	-	012 + 029	-
Phone2 TX4	012 + 030	012 + 030	-	-	-	012 + 030

На рисунке 7.3.2 показан скриншот поля Routing(Phone1) меню System Config поверяемого анализатора с опцией MT8821C-025, которая добавляет второй генератор TX2 для группы «Phone1». В поле Routing (Phone1) показаны как активные генераторы TX1, TX2.

Опция MT8821C-026 добавляет для группы «Phone1» третий генератор TX3, опция MT8821C-027 добавляет четвертый генератор TX4, при этом в поле Routing (Phone1) будут показаны активными соответствующие генераторы.

Аналогичный вид в меню System Config будет иметь поле Routing (Phone2) при наличии опций MT8821C-012 (генератор TX1 для группы «Phone2»), MT8821C-028, MT8821C-029, MT8821C-030 (генераторы TX2, TX3, TX4 для группы «Phone2»).

При выполнении операции должен быть включен только один внутренний генератор, для которого производится измерение выходной мощности, все остальные внутренние генераторы должны быть в выключенном состоянии.

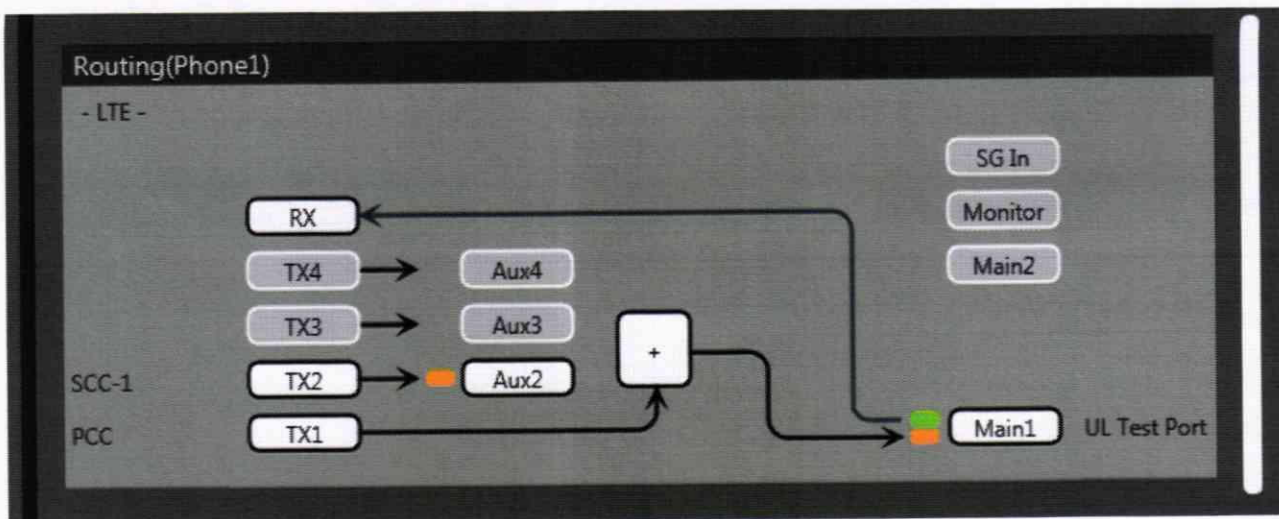


Рисунок 7.3.2

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

7.3.1 Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности СВЧ (таблица 2), выполнить его установку нуля, ввести количество усреднений 32.

7.3.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну (любую) из установленных опций:

- LTE (должны быть установлены аппаратные опции MT8821C-001, MT8821C-008, программная опция MX882107C и одна из программных опций MX882112C/13C/42C/43C);
- CAT-M1 (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882116C);
- NB-IOT (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882117C).

Если ни одна из этих опций не установлена, выбрать любую другую опцию.

7.3.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset System (или Preset).

7.3.4 Войти на вкладку Menu и установить Modulation: Off.

Выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.3.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.3.6 Присоединить входной разъем ваттметра поглощаемой СВЧ мощности к разъему "Phone 1 Main 1" поверяемого анализатора.

7.3.7 Войти в меню System Config, в поле Routing(Phone1) выбрать внутренний ВЧ генератор TX1 и порт Main1:

TX1 Main

DL Test Port Main1

7.3.8 Войти в меню Home, установить во вкладке PCC на ВЧ генераторе TX1:

Level, Output Level On, (Total): -10 dBm

Frequency, DL Frequency 30 MHz

7.3.9 Устанавливать на поверяемом анализаторе значения уровня генератора (Output Level), указанные в столбце 2 таблицы 7.3.1.

Записывать отсчеты ваттметра СВЧ в столбец 4 таблицы 7.3.1 (для уменьшения флуктуаций при уровне -50 dBm можно ввести на ваттметре СВЧ количество усреднений 128, после выполнения измерения снова установить количество усреднений 32).

Зафиксировать отсчет ваттметра СВЧ при уровне генератора -50 dBm как P(-50). Переписать этот отсчет в таблицу 7.3.2 для соответствующего внутреннего генератора ТХ, выходного порта и значения частоты на поверяемом анализаторе, он будет использован далее для привязки к измерениям уровня анализатором сигналов.

7.3.10 Выполнить действия по пунктам 7.3.8, 7.3.9 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.1.

7.3.11 Отключить на поверяемом анализаторе выход генератора Output Level: Off.

Таблица 7.3.1 – Погрешность установки уровня генератора до -50 dBm

Установки на генераторе		Нижний предел допускаемых значений, dBm	Отсчет преобразователя мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
Частота (DL Frequency), MHz	Уровень (Output Level), dBm			
1	2	3	4	5
TX1 Main 1, Main 2				
30	-10	-11.50		-8.50
	-20	-21.50		-18.50
	-30	-31.50		-28.50
	-40	-41.50		-38.50
	-50	-51.50	P(-50) =	-48.50
349	-10	-11.50		-8.50
	-20	-21.50		-18.50
	-30	-31.50		-28.50
	-40	-41.50		-38.50
	-50	-51.50	P(-50) =	-48.50
1000	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
2500	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
3800	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
4000	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70

Продолжение таблицы 7.3.1

1	2	3	4	5
5000	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
5800	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
TX2/TX3/TX4 Main 1, Main 2				
350	-16	-17.00		-15.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
1000	-16	-17.00		-15.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
2500	-16	-17.00		-15.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
3800	-16	-17.00		-15.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
4000	-16	-17.30		-14.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
5000	-16	-17.30		-14.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
5800	-16	-17.30		-14.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70

Продолжение таблицы 7.3.1

1	2	3	4	5
TX1 Aux1, TX2 Aux2, TX3 Aux3, TX4 Aux4				
30	+5	+3.50		+6.50
	-10	-11.50		-8.50
	-20	-21.50		-18.50
	-30	-31.50		-28.50
	-40	-41.50		-38.50
	-50	-51.50	P(-50) =	-48.50
349	+5	+3.5		+6.5
	-10	-11.50		-8.50
	-20	-21.50		-18.50
	-30	-31.50		-28.50
	-40	-41.50		-38.50
	-50	-51.50	P(-50) =	-48.50
1000	+5	+4.00		+6.00
	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
2500	+5	+4.00		+6.00
	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
3800	+5	+4.00		+6.00
	-10	-11.00		-9.00
	-20	-21.00		-19.00
	-30	-31.00		-29.00
	-40	-41.00		-39.00
	-50	-51.00	P(-50) =	-49.00
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
4000	+5	+3.70		+6.30
	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
5000	+5	+3.70		+6.30
	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70
5800	+5	+3.70		+6.30
	-10	-11.30		-8.70
	-20	-21.30		-18.70
	-30	-31.30		-28.70
	-40	-41.30		-38.70
	-50	-51.30	P(-50) =	-48.70

7.3.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.6 – 7.3.11 для выхода “Main2”, для чего присоединить входной разъем ваттметра поглощаемой СВЧ мощности к разъему “Phone 1 Main 2” и выбрать в пункте 7.3.7 установку DL Test Port Main2.

7.3.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.6 – 7.3.11 для выхода “Aux1”, для чего:

- используя адаптер SMA(m)-N(f), присоединить входной разъем ваттметра поглощаемой СВЧ мощности к разъему “Phone 1 Aux Output 1”;
- выбрать в пункте 7.3.7 установку TX1 Aux1;
- в пункте 7.3.8 установить Output Level (Total): +5 dBm;

7.3.14 При отсутствии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.3.24. При наличии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.3.15.

7.3.15 Активировать внутренний генератор TX2, для чего войти в меню Home, во вкладке PCC выбрать Signal, Channel Coding RMC(DL CA), как показано на рисунке 7.3.3.

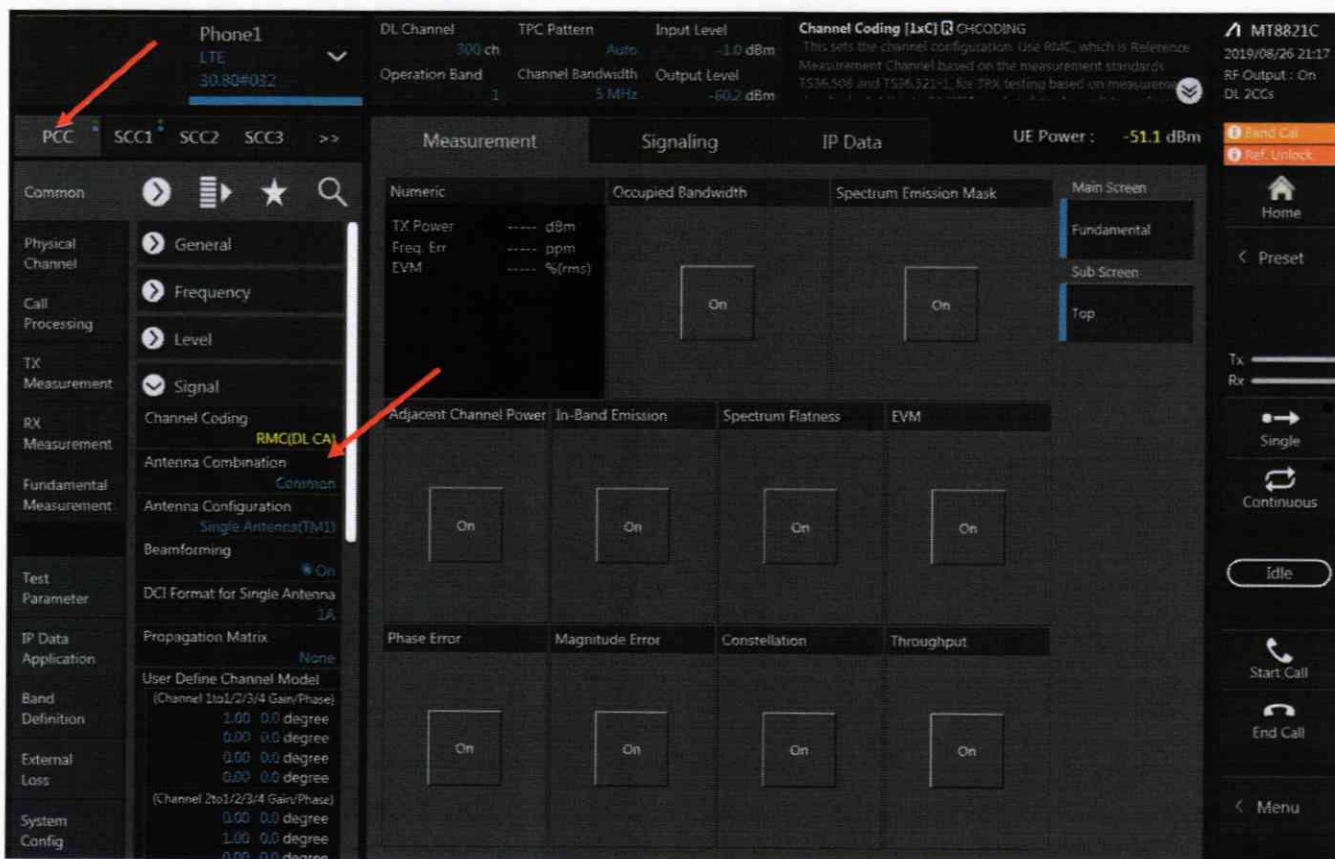


Рисунок 7.3.3

7.3.16 Присоединить входной разъем ваттметра поглощаемой СВЧ мощности к разъему “Phone 1 Main 1” поверяемого анализатора.

7.3.17 Войти в меню System Config, в поле Routing(Phone1) выбрать внутренний ВЧ генератор TX2 и порт Main1:

TX2 Main
DL Test Port Main1

7.3.18 Войти в меню Home, на вкладке SCC1 сделать установки:
Level, Output Level On, (Total): –16 dBm
Frequency, DL Frequency 350 MHz

7.3.19 Выполнить действия по пунктам 7.3.9 – 7.3.13, заменив в пункте 7.3.13 Aux1 на Aux2.

7.3.20 При отсутствии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.3.24.
При наличии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.3.21.

7.3.21 Выполнить действия по пунктам 7.3.16 – 7.3.19 для внутреннего ВЧ генератора TX3 и портов Main1, Main2 и Aux3, устанавливая в пункте 7.3.18 уровень и частоту на вкладке SCC2.

7.3.22 При отсутствии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.3.24.
При наличии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.3.23.

7.3.23 Выполнить действия по пунктам 7.3.16 – 7.3.19 для внутреннего ВЧ генератора TX4 и портов Main1, Main2 и Aux4, устанавливая в пункте 7.3.18 уровень и частоту на вкладке SCC3.

7.3.24 Отсоединить входной разъем ваттметра поглощаемой СВЧ мощности от поверяемого анализатора.

7.3.25 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем “10 MHz Buf Out” поверяемого анализатора с разъемом “Ref Input” анализатора сигналов (таблица 2).
Убедиться в том, что анализатор сигналов вошел в режим внешней синхронизации.

7.3.26 Сделать установки на анализаторе сигналов:
Reference Level –50 dBm
Attenuator Auto
Preamp On
Span 1 kHz, RBW Auto

7.3.27 Для улучшения согласования с входом анализатора сигналов присоединить к разъему “Phone 1 Main1” поверяемого анализатора аттенюатор 3 dB (таблица 2).
Соединить кабелем N(m,m) выходной разъем аттенюатора с входным СВЧ разъемом анализатора сигналов.

7.3.28 Войти на поверяемом анализаторе в меню System Config, в поле Routing(Phone1) выбрать внутренний ВЧ генератор TX1 и порт Main1:
TX1 Main
DL Test Port Main1

7.3.29 Войти в меню Home, установить на ВЧ генераторе во вкладке PCC:
Level, Output Level On, (Total): –50 dBm
Frequency, DL Frequency 30 MHz

7.3.30 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте внутреннего генератора на поверяемом анализаторе, найти пик сигнала и ввести дельта-маркер.
Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0.0 dB.

7.3.31 Устанавливать на генераторе поверяемого анализатора уровень (Output Level), как указано в столбце 1 таблицы 7.3.2.
Записывать после установления показаний отсчет дельта-маркера анализатора сигналов в столбец 2 таблицы 7.3.2 для соответствующего внутреннего генератора TX и выходного порта.
На последнем шаге (при уровне –110 dBm) для уменьшения флуктуаций рекомендуется ввести на анализаторе сигналов усреднение по 10-ти отсчетам (Averages 10), после чего отключить дельта-маркер и усреднения.

7.3.32 Выполнить действия по пунктам 7.3.29, 7.3.30, 7.3.31 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.2.

7.3.33 Отключить на поверяемом анализаторе выход генератора Output Level: Off.

7.3.34 Вычислить и записать в столбец 4 таблицы 7.3.2 измеренные значения уровня мощности P_m по формуле

$P_m = P(-50) + \Delta M$, где ΔM – отсчет дельта-маркера анализатора сигналов (столбец 2 таблицы 7.4.2).

Например:

На генераторе поверяемого анализатора был сначала установлен уровень -50 dBm.

Измеренное ваттметром СВЧ значение уровня $P(-50) = -50.40$ dBm.

Затем к поверяемому анализатору подключен анализатор сигналов.

После ввода на анализаторе сигналов дельта-маркера его отсчет равен 0.00 dB.

Затем на генераторе поверяемого анализатора установлен уровень -60 dBm.

Отсчет дельта-маркера на анализаторе сигналов $\Delta M = -9.96$ dB.

Тогда измеренное значение уровня $P_m = P(-50) + \Delta M = (-50.40) + (-9.96) = -60.36$ dBm.

Таблица 7.3.2 – Погрешность установки уровня генератора ≤ -60 dBm

Уровень (Output Level), dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM , dB	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня, P_m , dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
TX1 Main 1, Main 2, Aux1; TX2 Aux2, TX3 Aux3, TX4 Aux4				
Частота (DL Frequency) 30 MHz				
-50	0.00	-	$P(-50) =$	-
-60		-61.50		-58.50
-70		-71.50		-68.50
-80		-81.50		-78.50
-90		-101.50		-88.50
-100		-101.50		-98.50
-110		-111.50		-108.50
Частота (DL Frequency) 349 MHz				
-50	0.00	-	$P(-50) =$	-
-60		-61.50		-58.50
-70		-71.50		-68.50
-80		-81.50		-78.50
-90		-101.50		-88.50
-100		-101.50		-98.50
-110		-111.50		-108.50
Частота (DL Frequency) 1000 MHz				
-50	0.00	-	$P(-50) =$	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00
Частота (DL Frequency) 2500 MHz				
-50	0.00	-	$P(-50) =$	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00

Продолжение таблицы 7.3.2

1	2	3	4	5
Частота (DL Frequency) 3800 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
Частота (DL Frequency) 4000 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70
Частота (DL Frequency) 5000 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70
Частота (DL Frequency) 5800 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70
TX2/TX3/TX4 Main 1, Main 2				
Частота (DL Frequency) 350 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00
Частота (DL Frequency) 1000 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00

Продолжение таблицы 7.3.2

1	2	3	4	5
Частота (DL Frequency) 2500 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00
Частота (DL Frequency) 3800 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.00		-59.00
-70		-71.00		-69.00
-80		-81.00		-79.00
-90		-101.00		-89.00
-100		-101.00		-99.00
-110		-111.00		-109.00
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
Частота (DL Frequency) 4000 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70
Частота (DL Frequency) 5000 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70
Частота (DL Frequency) 5800 MHz				
-50	0.00	-	P(-50) =	-
-60		-61.30		-58.70
-70		-71.30		-68.70
-80		-81.30		-78.70
-90		-101.30		-88.70
-100		-101.30		-98.70
-110		-111.30		-108.70

7.3.35 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.34 для выхода “Phone 1 Main2”, для чего:
 - присоединить аттенюатор 3 dB к разъему “Phone 1 Main2”;
 - выбрать в пункте 7.3.28 установку DL Test Port Main2.

7.3.36 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.34 для выхода “Aux1”, для чего:
 - используя адаптер SMA(m)-N(f), присоединить аттенюатор 3 dB к разъему “Phone 1 Aux Output 1”;
 - выбрать в пункте 7.3.28 установку TX1 Aux1.

7.3.37 При отсутствии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.3.46.
При наличии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.3.38.

7.3.38 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.34 для выхода TX2 Main1 для чего:
- присоединить аттенюатор 3 dB к разъему “Phone 1 Main 1”;
- в пункте 7.3.28 выбрать TX2 Main, DL Test Port Main1;
- в пункте 7.3.29 на вкладке SCC1 выбрать DL Frequency 350 MHz.

7.3.39 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.34 для выхода TX2 Main2 для чего:
- присоединить аттенюатор 3 dB к разъему “Phone 1 Main 2”;
- в пункте 7.3.28 выбрать TX2 Main, DL Test Port Main2;
- в пункте 7.3.29 на вкладке SCC1 выбрать DL Frequency 350 MHz.

7.3.40 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.34 для выхода “Aux2”, для чего:
- используя адаптер SMA(m)-N(f), присоединить аттенюатор 3 dB к разъему “Phone 1 Aux Output 2” и выбрать установки:
- в пункте 7.3.28 TX2 Aux2;
- в пункте 7.3.29 на вкладке SCC1 выбрать DL Frequency 30 MHz.

7.3.41 При отсутствии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.3.46.
При наличии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.3.42.

7.3.43 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.40 для внутреннего ВЧ генератора TX3 и портов Main1, Main2 и Aux3, устанавливая в пункте 7.3.29 уровень и частоту на вкладке SCC2.

7.3.44 При отсутствии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.3.46.
При наличии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.3.45.

7.3.45 Выполнить действия по пунктам 7.3.27 – 7.3.40 для внутреннего ВЧ генератора TX4 и портов Main1, Main2 и Aux4, устанавливая в пункте 7.3.29 уровень и частоту на вкладке SCC3.

7.3.46 Отсоединить аттенюатор 3 dB от поверяемого анализатора.

7.3.47 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к выполнению следующей операции.
При наличии опции MT8821C-012 перейти к пункту 7.3.48.

7.3.48 Выполнить действия по пунктам 7.3.5 – 7.3.46, сделав следующие замены:
- Phone1 на Phone2;
- MT8821C-025 на MT8821C-028
- MT8821C-026 на MT8821C-029
- MT8821C-027 на MT8821C-030
- PCC на SCC4
- SCC1 на SCC5
- SCC2 на SCC6
- SCC3 на SCC7

7.4 Определение уровня гармоник ВЧ генераторов

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция должна быть выполнена для всех внутренних ВЧ генераторов на одном из выходных разъемов (например «Main1») поверяемого анализатора в зависимости от установленных опций. Перечень аппаратных опций, существенных для данной операции поверки, приведен в таблице 7.3.00 операции 7.3.

Если на анализаторе не установлена опция MT8821C-008 (аппаратный модуль LTE), то определение погрешности уровня мощности выполняется для внутреннего ВЧ генератора TX1 на выходах порта «Phone1», при наличии опции MT8821C-012 – дополнительно для внутреннего ВЧ генератора TX1 на выходах порта «Phone2».

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

7.4.1 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем «10 MHz Buf Out» поверяемого анализатора с разъемом «Ref Input» анализатора сигналов (таблица 2).

Убедиться в том, что анализатор сигналов вошел в режим внешней синхронизации.

Соединить кабелем N(m,m) выходной разъем «Phone 1 Main1» поверяемого анализатора с входным СВЧ разъемом анализатора сигналов.

7.4.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну (любую) из установленных опций:

- LTE (должны быть установлены аппаратные опции MT8821C-001, MT8821C-008, программная опция MX882107C и одна из программных опций MX882112C/13C/42C/43C);
- CAT-M1 (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882116C);
- NB-IOT (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882117C).

Если ни одна из этих опций не установлена, выбрать любую другую опцию.

7.4.3 Сделать установки на анализаторе сигналов:

Reference Level –15 dBm
Attenuator Auto, Preamp Off
Span 1 kHz, RBW Auto

7.4.4 Войти на поверяемом анализаторе в меню System Config, в поле Routing(Phone1) выбрать внутренний ВЧ генератор TX1 и порт Main1:

TX1 Main
DL Test Port Main1

7.4.5 Войти в меню Home, установить на ВЧ генераторе во вкладке PCC:

Level, Output Level On, (Total): –20 dBm
Frequency, DL Frequency 350 MHz

7.4.6 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте генератора на поверяемом анализаторе, найти пик сигнала и ввести дельта-маркер.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0.0 dB.

7.4.7 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную удвоенной частоте генератора на поверяемом анализаторе, найти пик сигнала.

Записать отсчет дельта-маркера в столбец 2 таблицы 7.4.

7.4.8 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную утроенной частоте генератора на поверяемом анализаторе, найти пик сигнала.

Записать отсчет дельта-маркера в столбец 2 таблицы 7.4.

Отключить дельта-маркер.

7.4.9 Выполнить действия по пунктам 7.4.5 – 7.4.8 для остальных значений частоты генератора поверяемого анализатора, указанных в столбце 1 таблицы 7.4.

7.4.10 Отключить на поверяемом анализаторе выход генератора Output Level: Off.

7.4.11 При отсутствии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.4.20. При наличии опций MT8821C-008 и MT8821C-025 перейти к пункту 7.4.12.

7.4.12 Убедиться в том, что внутренний генератор TX2 активен, для чего войти в меню Home, во вкладке PCC проверить установку Signal, Channel Coding RMC(DL CA).

7.4.13 Выполнить действия по пунктам 7.4.4 – 7.4.10 для внутреннего генератора TX2, делая установки в пункте 7.4.5 на вкладке SCC1.

Таблица 7.4 – Уровень гармоник ВЧ генераторов

Частота (DL Frequency), MHz	Измеренное значение уровня гармоники, dBc		Верхний предел допускаемых значений уровня гармоник, dBc
	вторая гармоника	третья гармоника	
1	2		3
350			-25
1000			-25
2500			-25
3800			-25
следующие значения при наличии опции MT8821C-019			
4000			-25
5000			-25
5800			-25

7.4.16 При отсутствии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.4.20. При наличии опции MT8821C-026 перейти к пункту 7.4.17.

7.4.17 Выполнить действия по пунктам 7.4.4 – 7.4.10 для внутреннего ВЧ генератора TX3, делая установки в пункте 7.4.5 на вкладке SCC2.

7.4.18 При отсутствии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.4.20. При наличии опции MT8821C-027 перейти к пункту 7.4.19.

7.4.19 Выполнить действия по пунктам 7.4.4 – 7.4.10 для внутреннего ВЧ генератора TX4, делая установки в пункте 7.4.5 на вкладке SCC3.

7.4.20 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к пункту 7.4.22. При наличии опции MT8821C-012 перейти к пункту 7.4.21.

7.4.21 Выполнить действия по пунктам 7.4.3 – 7.4.19, сделав следующие замены:

- Phone1 на Phone2;
- MT8821C-025 на MT8821C-028
- MT8821C-026 на MT8821C-029
- MT8821C-027 на MT8821C-030
- PCC на SCC4
- SCC1 на SCC5
- SCC2 на SCC6
- SCC3 на SCC7

7.4.22 Отсоединить кабель от поверяемого анализатора и анализатора сигналов.

7.5 Определение погрешности измерения мощности и нелинейности вертикальной шкалы ВЧ приемников

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция должна быть выполнена для всех аппаратных опций приемной части поверяемого анализатора, указанных в таблице 7.5.00, с учетом установленных программных опций.

При наличии опции MT8821C-012 операцию следует выполнить для групп Phone1 и Phone2.

Таблица 7.5.00 – Аппаратные опции, определяющие приемную часть анализаторов

Обозначение	Наименование	Примечание
MT8821C-001	Аппаратный модуль W-CDMA	
MT8821C-002	Аппаратный модуль TDMA	
MT8821C-003	Аппаратный модуль CDMA2000	
MT8821C-005	Аппаратный модуль 1xEV-DO	при наличии MT8821C-003
MT8821C-007	Аппаратный модуль TD-SCDMA	при наличии MT8821C-001
MT8821C-008	Аппаратный модуль LTE	

7.5.1 Выполнение операции для опции MT8821C-001 (W-CDMA)

7.5.1.1 Выполнить предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов (таблица 2), которые будут использованы в данной операции далее, по процедуре Приложения 1.

7.5.1.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать W-CDMA (должна быть установлена аппаратная опция MT8821C-001 и программная опция MX882100C)

7.5.1.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset.

7.5.1.4 Войти на вкладку Menu (внизу справа) и выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.5.1.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.5.1.6 Войти в меню Home, General и установить функцию Call Processing Off.

На вкладке Fundamental Measurement, выбрать

General: Measurement Mode Normal,

Measurement Item: Power Measurement On, все остальные функции измерений – Off

7.5.1.7 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Buffer Output” на задней панели поверяемого анализатора с входом синхронизации “Ref In” генератора сигналов.

Убедиться в том, что генератор сигналов находится в режиме внешней синхронизации.

Присоединить разъем кабеля СВЧ к разъему “Phone1 Main1” поверяемого анализатора (тот же кабель СВЧ с аттенуатором 3 dB, который был использован для предварительного определения значений уровня мощности на выходе генератора).

7.5.1.8 Сделать в меню Home установки на поверяемом анализаторе:

UL Frequency 455 MHz

Input Level 0 dBm

7.5.1.9 Установить на генераторе сигналов частоту 455 MHz и значение уровня Pgen из таблицы П.1 для уровня мощности на выходе кабеля СВЧ Pin = 0 dBm.

Включить выход генератора.

Ввести на анализаторе режим непрерывного измерения Continuous.

Записать измеренное значение TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.1.1.

7.5.1.10 Устанавливать значения опорного уровня Input Level на поверяемом анализаторе и значения уровня мощности на входе Pin, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.1.1 (используя соответствующие значения уровня Pgen генератора П.1).

Записывать измеренные значения уровня мощности TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.1.1.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Таблица 7.5.1.1 – Погрешность измерения уровня мощности ВЧ приемником W-CDMA

Опорный уровень Input Level, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-30	-30	-30.5		-29.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 1000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-30	-30	-30.5		-29.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 2000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-30	-30	-30.5		-29.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 2700 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-30	-30	-30.5		-29.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1

7.5.1.11 Для определения нелинейности вертикальной шкалы анализатора на данной частоте выполнить следующие действия:

1) Ввести значение опорного уровня на поверяемом анализаторе P0 (Input Level) = 0 dBm, и такое же значение уровня мощности на входе Pin, используя соответствующее значение уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

2) Зафиксировать измеряемый уровень мощности TX Power как опорное значение Pref.

3) Устанавливать значения уровня на входе Pin, указанные в столбце 2 таблицы 7.5.1.2 для данного значения опорного уровня P0 (Input Level), используя предварительно значения уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

Фиксировать измеряемый уровень мощности Tx Power как Px.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Записывать в столбец 4 таблицы 7.5.1.2 разностные значения ΔLin, вычисляя их по формуле

$$\Delta Lin [dB] = [(Px) - (Pref)] - [(Pin) - (P0)]$$

Например:

Установлен опорный уровень анализатора P0 (Input Level) = 0 dBm, при подаче на вход уровня мощности Pin = 0 dBm опорное значение Tx Power = Pref = -0.15 dBm. При подаче на вход анализатора уровня мощности Pin = -40 dBm измеряемое значение Tx Power = Px = -40.10 dBm. Измеренное значение нелинейности равно [(-40.10) - (-0.15)] - [(-40) - (0)] = [-39.95] - [-40] = +0.05 dB.

Таблица 7.5.1.2 – Нелинейность вертикальной шкалы ВЧ приемника W-CDMA

Опорный уровень Input Level P0, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Измеренное значение нелинейности ΔLin , dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 1000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2700 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4

7.5.1.12 Выполнить действия по пункту 7.5.1.11 для опорного уровня Input Level = -25 dBm.

7.5.1.13 Выполнить действия по пунктам 7.5.1.8 – 7.5.1.12 для остальных значений частоты, указанных в таблицах 7.5.1.1 и 7.5.1.2.

7.5.1.14 Отключить выход генератора.

7.5.1.15 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к данной операции для других аппаратных опций приемной части анализатора, при отсутствии таковых – к следующей операции.

При наличии опции MT8821C-012 выполнить действия по пунктам 7.5.1.2 – 7.5.1.14 для порта “Phone2 Main1” анализатора.

7.5.2 Выполнение операции для опции MT8821C-002 (TDMA/GSM)

7.5.2.1 Выполнить предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов (таблица 2), которые будут использованы в данной операции далее, по процедуре Приложения 1.

7.5.2.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать GSM (должна быть установлена аппаратная опция MT8821C-002 и программная опция MX882101C).

7.5.2.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset.

7.5.2.4 Войти на вкладку Menu (внизу справа) и выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.5.2.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.5.2.6 Войти в меню Home, General и установить функцию Call Processing Off.

На вкладке Fundamental Measurement, выбрать

General: Measurement Mode Normal,

Measurement Item: Power Measurement On, все остальные функции измерений – Off

На вкладке Home, Signal выбрать: Measuring Object Continuous

7.5.2.7 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Buffer Output” на задней панели поверяемого анализатора с входом синхронизации “Ref In” генератора сигналов.

Убедиться в том, что генератор сигналов находится в режиме внешней синхронизации.

Присоединить разъем кабеля СВЧ к разъему “Main1” поверяемого анализатора (тот же кабель СВЧ с аттенуатором 3 dB, который был использован для предварительного определения значений уровня мощности на выходе генератора).

7.5.2.8 Сделать в меню Home установки на поверяемом анализаторе:

TCH UL Frequency 455 MHz

Input Level 0 dBm

7.5.2.9 Установить на генераторе сигналов частоту 455 MHz и значение уровня Pgen из таблицы П.1 для уровня мощности на выходе кабеля СВЧ Pin = 0 dBm.

Включить выход генератора.

Ввести на анализаторе режим непрерывного измерения Continuous.

Записать измеренное значение TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.2.1.

7.5.2.10 Устанавливать значения опорного уровня Input Level на поверяемом анализаторе и значения уровня мощности на входе Pin, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.2.1 (используя соответствующие значения уровня Pgen генератора П.1).

Записывать измеренные значения уровня мощности TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.2.1.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам.

7.5.2.11 Для определения нелинейности вертикальной шкалы анализатора на данной частоте выполнить следующие действия:

1) Ввести значение опорного уровня на поверяемом анализаторе P0 (Input Level) = 0 dBm, и такое же значение уровня мощности на входе Pin, используя соответствующее значение уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

2) Зафиксировать измеряемый уровень мощности TX Power как опорное значение Pref.

3) Устанавливать значения уровня на входе Pin, указанные в столбце 2 таблицы 7.5.2.2 для данного значения опорного уровня P0 (Input Level), используя предварительно значения уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

Фиксировать измеряемый уровень мощности TX Power как P_x.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам.

Записывать в столбец 4 таблицы 7.5.2.2 разностные значения нелинейности ΔLin, вычисляя их по формуле

$$\Delta Lin [dB] = [(P_x) - (Pref)] - [(Pin) - (P_0)]$$

Например:

Установлен опорный уровень анализатора P0 (Input Level) = 0 dBm, при подаче на вход уровня мощности Pin = 0 dBm опорное значение TX Power = Pref = -0.15 dBm. При подаче на вход анализатора уровня мощности Pin = -30 dBm измеряемое значение TX Power = P_x = -30.10 dBm. Измеренное значение нелинейности равно [(-30.10) - (-0.15)] - [(-30) - (0)] = [-29.95] - [-30] = +0.05 dB.

Таблица 7.5.2.1 – Погрешность измерения уровня мощности ВЧ приемником GSM

Опорный уровень Input Level, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-10	-10	-10.5		-9.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-30	-30	-30.5		-29.5
частота 1000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-10	-10	-10.5		-9.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-30	-30	-30.5		-29.5
частота 2000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-10	-10	-10.5		-9.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-30	-30	-30.5		-29.5
частота 2700 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-10	-10	-10.5		-9.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-30	-30	-30.5		-29.5

7.5.2.12 Выполнить действия по пунктам 7.5.1.8 – 7.5.1.11 для остальных значений частоты, указанных в таблицах 7.5.2.1 и 7.5.2.2.

7.5.2.13 Отключить выход генератора.

Таблица 7.5.2.2 – Нелинейность вертикальной шкалы ВЧ приемника GSM

Опорный уровень Input Level P0, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Измеренное значение нелинейности ΔLin , dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
частота 1000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
частота 2000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
частота 2700 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2

7.5.2.14 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к данной операции для других аппаратных опций приемной части анализатора, при отсутствии таковых – к следующей операции.

При наличии опции MT8821C-012 выполнить действия по пунктам 7.5.2.2 – 7.5.2.13 для порта “Phone2 Main1” анализатора.

**7.5.3 Выполнение операции для опций
MT8821C-003 (CDMA2000), MT8821C-005 (1xEV-DO),
MT8821C-008 (LTE) с программной опцией MX882115C (W-CDMA HSPA)**

ПРИМЕЧАНИЕ: если на анализаторе установлены какие-либо из программных опций MX882112C/13C/16C/17C/42C/43C, то операцию для аппаратной опции MT8821C-008 (LTE) следует выполнять согласно разделу 7.5.5.

7.5.3.1 Выполнить предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов (таблица 2), которые будут использованы в данной операции далее, по процедуре Приложения 1.

7.5.3.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать в зависимости от аппаратной опции:

- CDMA2000 (должна быть установлена аппаратная опция MT8821C-003 и программная опция MX882102C);
- 1xEV-DO (должны быть установлены аппаратные опции MT8821C-003, MT8821C-005 и программные опции MX882102C, MX882106C);
- HSPA (должна быть установлена аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882115C)

7.5.3.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset.

7.5.3.4 Войти на вкладку Menu (внизу справа) и выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.5.3.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.5.3.6 Войти в меню Home, General и установить функцию Call Processing Off.

На вкладке Fundamental Measurement выбрать

- для CDMA2000 и 1xEV-DO: General: Measurement Mode Normal, Measurement Item: Power Measurement On, все остальные функции измерений – Off
- для HSPA: Meas. Count 100

7.5.3.7 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Buffer Output” на задней панели поверяемого анализатора с входом синхронизации “Ref In” генератора сигналов.

Убедиться в том, что генератор сигналов находится в режиме внешней синхронизации.

Присоединить разъем кабеля СВЧ к разъему “Main1” поверяемого анализатора (тот же кабель СВЧ с аттенуатором 3 dB, который был использован для предварительного определения значений уровня мощности на выходе генератора).

7.5.3.8 Сделать в меню Home установки на поверяемом анализаторе:

UL Frequency 455 MHz

Input Level 0 dBm

7.5.3.9 Установить на генераторе сигналов частоту 455 MHz и значение уровня Pgen из таблицы П.1 для уровня мощности на выходе кабеля СВЧ Pin = 0 dBm.

Включить выход генератора.

Ввести на анализаторе режим непрерывного измерения Continuous.

Записать в столбец 4 таблицы 7.5.3.1 измеренное значение:

- Filtered Power для опций CDMA2000, 1xEV-DO;
- TX Power для опции HSPA.

7.5.3.10 Устанавливать значения опорного уровня Input Level на поверяемом анализаторе и значения уровня мощности на входе Pin, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.3.1 (используя соответствующие значения уровня Pgen генератора П.1).

Записывать измеренные значения уровня мощности в столбец 4 таблицы 7.5.3.1.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам.

7.5.3.11 Для определения нелинейности вертикальной шкалы анализатора на данной частоте выполнить следующие действия:

1) Ввести значение опорного уровня на поверяемом анализаторе P_0 (Input Level) = 0 dBm, и такое же значение уровня мощности на входе P_{in} , используя соответствующее значение уровня P_{gen} генератора из таблицы П.1.

2) Зафиксировать измеряемый уровень мощности как опорное значение P_{ref} .

3) Устанавливать значения уровня на входе P_{in} , указанные в столбце 2 таблицы 7.5.3.2 для данного значения опорного уровня P_0 (Input Level), используя предварительно значения уровня P_{gen} генератора из таблицы П.1.

Фиксировать измеряемый уровень мощности как P_x .

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам.

Записывать в столбец 4 таблицы 7.5.3.2 разностные значения нелинейности ΔLin , вычисляя их по формуле

$$\Delta Lin [dB] = [(P_x) - (P_{ref})] - [(P_{in}) - (P_0)]$$

Например:

Установлен опорный уровень анализатора P_0 (Input Level) = 0 dBm, при подаче на вход уровня мощности $P_{in} = 0$ dBm опорное значение $P_{ref} = -0.15$ dBm. При подаче на вход анализатора уровня мощности $P_{in} = -40$ dBm измеряемое значение $P_x = -40.10$ dBm. Измеренное значение нелинейности равно $[(-40.10) - (-0.15)] - [(-40) - (0)] = [-39.95] - [-40] = +0.05$ dB.

Таблица 7.5.3.1 – Погрешность измерения уровня мощности ВЧ приемником CDMA2000, 1xEV-DO, HSPA

Опорный уровень Input Level, dBm	Уровень мощности на входе P_{in} , dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-30	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 1000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-30	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 2000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-30	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1
частота 2700 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-30	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-65	-65	-65.9		-64.1

Таблица 7.5.3.2 – Нелинейность вертикальной шкалы ВЧ приемника
CDMA2000, 1xEV-DO, HSPA

Опорный уровень Input Level P0, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Измеренное значение нелинейности ΔLin , dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 1000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2700 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4

7.5.3.12 Выполнить действия по пункту 7.5.3.11 для опорного уровня Input Level = -25 dBm.

7.5.3.13 Выполнить действия по пунктам 7.5.3.8 – 7.5.3.12 для остальных значений частоты, указанных в таблицах 7.5.3.1 и 7.5.3.2.

7.5.3.14 Отключить выход генератора.

7.5.4 Выполнение операции для опции MT8821C-007 (TD-SCDMA)

7.5.4.1 Выполнить предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов (таблица 2), которые будут использованы в данной операции далее, по процедуре Приложения 1.

7.5.4.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать TD-SCDMA (должны быть установлены аппаратные опции MT8821C-001, MT8821C-007 и программная опция MX882107C);

7.5.4.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset.

7.5.4.4 Войти на вкладку Menu (внизу справа) и выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.5.4.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.5.4.6 Войти в меню Home, General и установить функцию Call Processing Off.

На вкладке Fundamental Measurement, выбрать

General: Measurement Mode Normal,

Measurement Item: Power Measurement On, все остальные функции измерений – Off

Measurement Trigger: Video

7.5.4.7 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Buffer Output” на задней панели поверяемого анализатора с входом синхронизации “Ref In” генератора сигналов.

Убедиться в том, что генератор сигналов находится в режиме внешней синхронизации.

Присоединить разъем кабеля СВЧ к разъему “Phone1 Main1” поверяемого анализатора (тот же кабель СВЧ с аттенуатором 3 dB, который был использован для предварительного определения значений уровня мощности на выходе генератора).

7.5.4.8 Сделать в меню Home установки на поверяемом анализаторе:

UL Frequency 455 MHz

Input Level 0 dBm

7.5.4.9 Установить на генераторе сигналов частоту 455 MHz и значение уровня Pgen из таблицы П.1 для уровня мощности на выходе кабеля СВЧ Pin = 0 dBm.

Включить выход генератора.

Ввести на анализаторе режим непрерывного измерения Continuous.

Записать измеренное значение TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.4.1.

7.5.4.10 Устанавливать значения опорного уровня Input Level на поверяемом анализаторе и значения уровня мощности на входе Pin, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.4.1 (используя соответствующие значения уровня Pgen генератора П.1).

Записывать измеренные значения уровня мощности TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.4.1.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Таблица 7.5.4.1 – Погрешность измерения уровня мощности ВЧ приемником TD-SCDMA

Опорный уровень Input Level, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-25	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-70	-70	-70.9		-69.1
частота 1000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-25	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-70	-70	-70.9		-69.1
частота 2000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-25	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-70	-70	-70.9		-69.1
частота 2700 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-25	-25	-25.5		-24.5
-55	-55	-55.7		-54.3
-70	-70	-70.9		-69.1

7.5.4.11 Для определения нелинейности вертикальной шкалы анализатора на данной частоте выполнить следующие действия:

1) Ввести значение опорного уровня на поверяемом анализаторе P0 (Input Level) = 0 dBm, и такое же значение уровня мощности на входе Pin, используя соответствующее значение уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

2) Зафиксировать измеряемый уровень мощности TX Power как опорное значение Pref.

3) Устанавливать значения уровня на входе Pin, указанные в столбце 2 таблицы 7.5.4.2 для данного значения опорного уровня P0 (Input Level), используя предварительно значения уровня Pgen генератора из таблицы П.1.

Фиксировать измеряемый уровень мощности Tx Power как Px.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Записывать в столбец 4 таблицы 7.5.4.2 разностные значения нелинейности ΔLin , вычисляя их по формуле

$$\Delta Lin [dB] = [(Px) - (Pref)] - [(Pin) - (P0)]$$

Например:

Установлен опорный уровень анализатора P0 (Input Level) = 0 dBm, при подаче на вход уровня мощности Pin = 0 dBm опорное значение Tx Power = Pref = -0.15 dBm. При подаче на вход анализатора уровня мощности Pin = -40 dBm измеряемое значение Tx Power = Px = -40.10 dBm. Измеренное значение нелинейности равно $[(-40.10) - (-0.15)] - [(-40) - (0)] = [-39.95] - [-40] = +0.05$ dB.

7.5.4.12 Выполнить действия по пункту 7.5.4.11 для опорного уровня Input Level = -25 dBm.

7.5.4.13 Выполнить действия по пунктам 7.5.4.8 – 7.5.4.12 для остальных значений частоты, указанных в таблицах 7.5.4.1 и 7.5.4.2.

7.5.4.14 Отключить выход генератора.

Таблица 7.5.4.2 – Нелинейность вертикальной шкалы ВЧ приемника TD-SCDMA

Опорный уровень Input Level P0, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Измеренное значение нелинейности ΔLin , dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 1000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4
частота 2700 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-55	-0.2		+0.2
-25	-65	-0.4		+0.4

7.5.4.15 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к данной операции для других аппаратных опций приемной части анализатора, при отсутствии таковых – к следующей операции.

При наличии опции MT8821C-012 выполнить действия по пунктам 7.5.4.2 – 7.5.4.14 для порта “Phone2 Main1” анализатора.

7.5.5 Выполнение операции для опции MT8821C-008 (LTE) с программными опциями MX882112C/13C/42C/43C, MX882116C (CAT-M1), MX882117C (NB-IOT)

7.5.5.1 Выполнить предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов (таблица 2), которые будут использованы в данной операции далее, по процедуре Приложения 2.

7.5.5.2 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну (любую) из установленных опций:

- LTE (должна быть установлена аппаратная опция MT8821C-008 и одна из программных опций MX882112C/13C/42C/43C);

- CAT-M1 (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882116C);

- NB-IOT (должны быть установлены аппаратная опция MT8821C-008 и программная опция MX882117C).

7.5.5.3 Войти в меню заводских установок Preset, выбрать Preset System.

7.5.5.4 Войти на вкладку Menu (внизу справа) и выполнить полную калибровку (автоподстройку): Calibration Full.

7.5.5.5 Войти в меню System Config, в поле Common установить Ref Frequency: Internal 10 MHz.

7.5.5.6 Войти в меню Home, General и установить функции:

- Call Processing Off для LTE с программными опциями MX882112C/13C, CAT-M1, NB-IOT

- Call Processing Off (ARB) для LTE с программными опциями MX882142C/43C

- NB Operation Mode Stand-alone для NB-IOT

- UL RMC-Subcarrier Spacing 15 kHz для NB-IOT

На вкладке Fundamental Measurement выбрать:

Measurement Mode Normal, Power Measurement On, все остальные функции измерений – Off

7.5.5.7 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Buffer Output” на задней панели поверяемого анализатора с входом синхронизации “Ref In” генератора сигналов.

Убедиться в том, что генератор сигналов находится в режиме внешней синхронизации.

Присоединить разъем кабеля СВЧ к разъему “Phone1 Main1” поверяемого анализатора (тот же кабель СВЧ с аттенуатором 3 dB, который был использован для предварительного определения значений уровня мощности на выходе генератора).

7.5.5.8 Сделать в меню Home установки на поверяемом анализаторе:

Frequency, Channel Bandwidth 5 MHz (для других частот 20 MHz)

UL Frequency 455 MHz

Input Level 0 dBm

7.5.5.9 Установить на генераторе сигналов частоту 455 MHz и значение уровня Pgen из таблицы П.1 для уровня мощности на выходе кабеля СВЧ Pin = 0 dBm.

Включить выход генератора.

Ввести на анализаторе режим непрерывного измерения Continuous.

Записать измеренное значение TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.5.1.

7.5.5.10 Устанавливать значения опорного уровня Input Level на поверяемом анализаторе и значения уровня мощности на входе Pin, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.5.1 (используя соответствующие значения уровня Pgen генератора П.2).

Записывать измеренные значения уровня мощности TX Power в столбец 4 таблицы 7.5.5.1.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Таблица 7.5.5.1 – Погрешность измерения уровня мощности ВЧ приемником с опциями LTE (MX882112C/13C/42C/43C), CAT-M1, NB-IOT

Опорный уровень Input Level, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-50	-50	-50.7		-49.3
-60	-60	-60.9		-59.1
частота 1000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-50	-50	-50.7		-49.3
-60	-60	-60.9		-59.1
частота 2000 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-50	-50	-50.7		-49.3
-60	-60	-60.9		-59.1
частота 2700 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-50	-50	-50.7		-49.3
-60	-60	-60.9		-59.1
частота 3800 MHz				
0	0	-0.5		+0.5
-20	-20	-20.5		-19.5
-50	-50	-50.7		-49.3
-60	-60	-60.9		-59.1
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
частота 4000 MHz				
0	0	-0.7		+0.7
-20	-20	-20.7		-19.3
-50	-50	-50.9		-49.1
-60	-60	-61.1		-58.9
частота 5000 MHz				
0	0	-0.7		+0.7
-20	-20	-20.7		-19.3
-50	-50	-50.9		-49.1
-60	-60	-61.1		-58.9

Таблица 7.5.5.2 – Нелинейность вертикальной шкалы ВЧ приемника
с опциями LTE (MX882112C/13C/42C/43C), CAT-M1, NB-IOT

Опорный уровень Input Level P0, dBm	Уровень мощности на входе Pin, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Измеренное значение нелинейности ΔLin , dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
частота 455 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4
частота 1000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4
частота 2000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4
частота 2700 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4

Продолжение таблицы 7.5.5.2

1	2	3	4	5
частота 3800 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4
следующие значения при наличии опции MT8821C-019				
частота 4000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4
частота 5000 MHz				
0	0	-		-
0	-10	-0.2		+0.2
0	-20	-0.2		+0.2
0	-30	-0.2		+0.2
0	-40	-0.2		+0.2
-25	-25	-		-
-25	-35	-0.2		+0.2
-25	-45	-0.2		+0.2
-25	-50	-0.2		+0.2
-25	-60	-0.4		+0.4

7.5.5.11 Для определения нелинейности вертикальной шкалы анализатора на данной частоте выполнить следующие действия:

1) Ввести значение опорного уровня на поверяемом анализаторе P0 (Input Level) = 0 dBm, и такое же значение уровня мощности на входе Pin, используя соответствующее значение уровня Pgen генератора из таблицы П.2.

2) Зафиксировать измеряемый уровень мощности TX Power как опорное значение Pref.

3) Устанавливать значения уровня на входе Pin, указанные в столбце 2 таблицы 7.5.5.2 для данного значения опорного уровня P0 (Input Level), используя предварительно значения уровня Pgen генератора из таблицы П.2.

Фиксировать измеряемый уровень мощности Tx Power как Px.

При значительных флуктуациях можно ввести режим однократных измерений Single и выполнить усреднение по нескольким отсчетам TX Power.

Записывать в столбец 4 таблицы 7.5.5.2 разностные значения нелинейности ΔLin , вычисляя их по формуле

$$\Delta Lin [dB] = [(P_x) - (P_{ref})] - [(P_{in}) - (P_0)]$$

Например:

Установлен опорный уровень анализатора P_0 (Input Level) = 0 dBm, при подаче на вход уровня мощности $P_{in} = 0$ dBm опорное значение Tx Power = $P_{ref} = -0.15$ dBm. При подаче на вход анализатора уровня мощности $P_{in} = -40$ dBm измеряемое значение Tx Power = $P_x = -40.10$ dBm. Измеренное значение нелинейности равно $[(-40.10) - (-0.15)] - [(-40) - (0)] = [-39.95] - [-40] = +0.05$ dB.

7.5.5.13 Установить на анализаторе: Channel Bandwidth 20 MHz

7.5.5.14 Выполнить действия по пунктам 7.5.5.8 – 7.5.5.12 для остальных значений частоты, указанных в таблицах 7.5.5.1 и 7.5.5.2.

7.5.5.15 Отключить выход генератора.

7.5.5.16 При отсутствии опции MT8821C-012 перейти к данной операции для других аппаратных опций приемной части анализатора, при отсутствии таковых – к следующей операции.

При наличии опции MT8821C-012 выполнить действия по пунктам 7.5.5.2 – 7.5.5.15 для порта “Phone2 Main1” анализатора.

7.6 Определение погрешности напряжения генератора НЧ сигналов (опция MT8821C-011)

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция выполняется при наличии опций:

- аппаратная опция MT8821C-011 (Audio Board)

- одна из аппаратных опций с соответствующими программными опциями:

MT8821C-001 (W-CDMA) с программными опциями MX882100C, MX882100C-001

MT8821C-002 (TDMA/GSM) с программными опциями MX882101C, MX882101C-001

MT8821C-003 (CDMA2000) с программными опциями MX882102C, MX882102C-001

MT8821C-007 (TD-SCDMA) с программными опциями MX882107C, MX882107C-001

7.6.1 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну из (любую) перечисленных выше опций.

7.6.2 Войти в меню заводских установок анализатора Preset, выбрать Preset.

7.6.3 Выбрать в меню Home НЧ генератор:

General: Mode, Voice Codec

AF Output

7.6.4 Соединить разъем «земля» анализатора с разъемом «земля» мультиметра (таблица 2).

Используя адаптер BNC(f)-banana(m-m) и проходную нагрузку BNC(m-f) ($50 \pm 0.1 \Omega$), соединить кабелем BNC(m-m) выходной разъем “AF Output” анализатора с гнездами “HI”, “LO” мультиметра, соблюдая полярность.

Если электрическое сопротивление проходной нагрузки выходит за указанные пределы, при измерениях следует вводить поправку, определенную по результату предварительного измерения электрического сопротивления проходной нагрузки посредством мультиметра.

7.6.5 Установить мультиметр в режим измерения переменного напряжения.

7.6.6 Устанавливать на поверяемом анализаторе значения частоты и амплитуды напряжения (peak), указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.6.

Записывать измеренные мультиметром среднеквадратические значения напряжения (rms) в столбец 4 таблицы 7.6.

7.6.7 Отсоединить кабель с адаптером и проходной нагрузкой от мультиметра и анализатора.

Таблица 7.6 – Погрешность уровня мощности НЧ генератора (опция MT8821C-011)

Установленные на анализаторе значения		Измеренное мультиметром значение, rms	Пределы допускаемых значений, rms	Пределы допускаемой погрешности, dB	
Частота	Уровень напряжения				
		peak	rms		
1	2	3	4	5	6
30 Hz	10 mV	7.071 mV		6.831 ... 7.319 mV	±0.3
	500 mV	353.55 mV		483.0 ... 517.6 mV	±0.3
	5 V	3.5355 V		4.830 ... 5.176 V	±0.3
55 Hz	10 mV	7.071 mV		6.910 ... 7.236 mV	±0.2
	500 mV	353.55 mV		488.6 ... 511.7 mV	±0.2
	5 V	3.5355 V		4.886 ... 5.117 V	±0.2
1 kHz	10 mV	7.071 mV		6.910 ... 7.236 mV	±0.2
	500 mV	353.55 mV		488.6 ... 511.7 mV	±0.2
	5 V	3.5355 V		4.886 ... 5.117 V	±0.2
10 kHz	10 mV	7.071 mV		6.910 ... 7.236 mV	±0.2
	500 mV	353.55 mV		488.6 ... 511.7 mV	±0.2
	5 V	3.5355 V		4.886 ... 5.117 V	±0.2

ПРИМЕЧАНИЕ: в столбце 5 указаны пределы допускаемых значений амплитуды напряжения, рассчитанные по допускам на относительную погрешность [dB], указанным в столбце 6.

7.7 Определение уровня гармоник генератора НЧ сигналов (опция MT8821C-011)

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция выполняется при наличии опций:

- аппаратная опция MT8821C-011 (Audio Board)
- одна из аппаратных опций с соответствующими программными опциями:
 MT8821C-001 (W-CDMA) с программными опциями MX882100C, MX882100C-001
 MT8821C-002 (TDMA/GSM) с программными опциями MX882101C, MX882101C-001
 MT8821C-003 (CDMA2000) с программными опциями MX882102C, MX882102C-001
 MT8821C-007 (TD-SCDMA) с программными опциями MX882107C, MX882107C-001

7.7.1 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну из (любую) перечисленных выше опций.

7.7.2 Войти в меню заводских установок анализатора Preset, выбрать Preset.

7.7.3 Выбрать в меню Home НЧ генератор:

General: Mode, Voice Codec

AF Output

7.7.4 Соединить разъем «земля» анализатора с разъемом «земля» измерителя коэффициента гармоник (таблица 2).

Соединить кабелем BNC(m-m) выходной разъем "AF Output" анализатора с входом измерителя коэффициента гармоник.

7.7.5 Устанавливать на поверяемом анализаторе значения частоты и амплитуды напряжения (peak), указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.7.

Записывать отсчеты на измерителе коэффициента гармоник в столбец 4 таблицы 7.7.

7.7.6 Отсоединить кабель от измерителя коэффициента гармоник и анализатора.

Таблица 7.7 – Уровень гармоник НЧ генератора (опция МТ8821С-011)

Установленные на анализаторе значения		Измеренное значение коэффициента гармоник, %	Пределы допускаемых значений, %	Пределы допускаемых значений, dВс
Частота	Амплитуда напряжения, peak			
1	2	3	4	5
30 Hz	70 mV		0,2	-54
	5 V		0,2	-54
125 Hz	500 mV		0,1	-60
	5 V		0,1	-60
1 kHz	500 mV		0,1	-60
	500 mV		0,1	-60
	5 V		0,1	-60
10 kHz	500 mV		0,1	-60
	5 V		0,1	-60

ПРИМЕЧАНИЕ: в столбце 4 указаны допускаемые значения коэффициента гармоник, выраженных в %, соответствующие допускаемым значениям коэффициента гармоник в dВ, указанным в столбце 5.

7.8 Определение погрешности измерения напряжения анализатором НЧ сигналов (опция МТ8821С-011)

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Операция выполняется при наличии опций:

- аппаратная опция МТ8821С-011 (Audio Board)

- одна из аппаратных опций с соответствующими программными опциями:

МТ8821С-001 (W-CDMA) с программными опциями МХ882100С, МХ882100С-001

МТ8821С-002 (TDMA/GSM) с программными опциями МХ882101С, МХ882101С-001

МТ8821С-003 (CDMA2000) с программными опциями МХ882102С, МХ882102С-001

МТ8821С-007 (TD-SCDMA) с программными опциями МХ882107С, МХ882107С-001

7.8.1 Войти на вкладку Phone1, выбрать одну из (любую) перечисленных выше опций.

7.8.2 Войти в меню заводских установок анализатора Preset, выбрать Preset.

7.8.3 Соединить разъем «земля» анализатора с разъемом «земля» калибратора напряжения (таблица 2).

Соединить кабелем ВNC(m-m) входной разъем “AF Input” анализатора с разъемом опции 250 калибратора напряжения.

7.8.4 Установить калибратор в режим воспроизведения синусоидального напряжения на нагрузку 50 Ω, активировать его выход.

7.8.5 Выбрать в меню Home НЧ приемник:

General: Mode, Voice Codec

AF Input

7.8.6 Устанавливать на калибраторе значения частоты и амплитуды напряжения (peak-peak), указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.8.

Записывать измеренные поверяемым анализатором значения напряжения (peak) в столбец 5 таблицы 7.8.

7.8.7 Отключить выход калибратора.

Отсоединить кабель от калибратора и анализатора.

Таблица 7.8 – Погрешность измерения напряжения приемником НЧ сигналов (опция МТ8821С-011)

Установленные на калибраторе значения			Измеренное анализатором значение, peak	Пределы допускаемых значений, peak	Пределы допускаемой погрешности, dB
Частота	Амплитуда напряжения				
		peak-peak	peak		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
55 Hz	20 mV	10 mV		9.77 ... 10.24 mV	±0.2
	1 V	0.5 V		0.4886 ... 0.5117 V	±0.2
	5 V	2.5 V		2.443 ... 2.559 V	±0.2
1 kHz	20 mV	10 mV		9.77 ... 10.24 mV	±0.2
	1 V	0.5 V		0.4886 ... 0.5117 V	±0.2
	5 V	2.5 V		2.443 ... 2.559 V	±0.2
10 kHz	20 mV	10 mV		9.77 ... 10.24 mV	±0.2
	1 V	0.5 V		0.4886 ... 0.5117 V	±0.2
	5 V	2.5 V		2.443 ... 2.559 V	±0.2

ПРИМЕЧАНИЕ: в столбце 5 указаны пределы допускаемых значений амплитуды напряжения, рассчитанные по допускам на относительную погрешность [dB], указанным в столбце 6.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме.

В протоколе поверки разрешается привести качественные результаты измерений о соответствии метрологических характеристик допускаемым значениям.

8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение 1

Предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов для проверки опций

MT8821C-001 (W-CDMA), MT8821C-002 (TDMA/GSM), MT8821C-003 (CDMA2000),
MT8821C-005 (1xEV-DO), MT8821C-007 (TD-SCDMA),
MT8821C-008 (LTE) с программной опцией MX882115C (W-CDMA HSPA)

- 1) Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности СВЧ (таблица 2), выполнить его установку нуля, ввести количество усреднений 32.
- 2) Присоединить к выходному разъему генератора сигналов аттенюатор 3 dB (таблица 2) для улучшения согласования.
Соединить кабелем N(m,m) выходной разъем аттенюатора с входным разъемом ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.
Соединить кабелем BNC(m,m) выход синхронизации “Ref Out” на задней панели генератора сигналов с входом синхронизации “Ref In” анализатора сигналов (таблица 2).
- 3) Установить на генераторе сигналов первое значение частоты, указанное в таблице П.1. Ввести такое же значение частоты на ваттметре СВЧ.
- 4) Установить на генераторе сигналов уровень мощности +3 dBm.
- 5) Подстроить уровень на генераторе сигналов так, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен (0.00 ± 0.02) dBm. Это значение далее будет использовано как входной уровень Pin на анализаторе.
Записать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1.
- 6) Уменьшать уровень на генераторе сигналов степенями по 10 или 5 dB.
Подстраивать установленный уровень так, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен значениям Pin, указанным в столбце 1 таблицы П.1 для данной частоты в пределах ± 0.02 dBm.
Записывать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1.
Закончить измерения при уровне на выходе кабеля (отсчете ваттметра СВЧ) -45 dBm (для опции MT8821C-002 при уровне -40 dBm).
- 7) Отсоединить ваттметр поглощаемой СВЧ мощности от кабеля СВЧ.
Для опции MT8821C-002 закончить измерения и перейти к пункту 12.
Для опции MT8821C-001 присоединить разъем кабеля СВЧ к входному разъему анализатора сигналов (таблица 2).
- 8) Сделать установки на анализаторе сигналов:
Reference Level -45 dBm
Attenuator Auto, Preamp On
Span 1 kHz, RBW Auto
- 9) Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте генератора сигналов, найти пик сигнала и ввести дельта-маркер.
Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен (0.00 ± 0.02) dB.
- 10) Устанавливать на генераторе сигналов уровень так, чтобы отсчет дельта-маркера на анализаторе сигналов был равен значениям, указанным в столбце 2 таблицы П.1.
Записывать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1
- 11) Выполнить действия по пунктам 3 – 10 пункта П.1 для остальных значений частоты, указанных в таблице П.1.

12) Отсоединить разъем кабеля СВЧ от входного разъема анализатора сигналов.

Таблица П.1

Уровень на выходе кабеля P _{in} , dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM, dB	Уровень на генераторе сигналов P _{gen} , dBm	Уровень на выходе кабеля P _{in} , dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM, dB	Уровень на генераторе сигналов P _{gen} , dBm
1	2	3	1	2	3
Частота 455 MHz			Частота 1000 MHz		
0	-		0	-	
-10	-		-10	-	
-20	-		-20	-	
-25 ¹⁾	-		-25 ¹⁾	-	
-30	-		-30	-	
-35 ¹⁾	-		-35 ¹⁾	-	
-40 ¹⁾	-		-40 ¹⁾	-	
-45 ¹⁾	0		-45 ¹⁾	0	
-55 ¹⁾	-10		-55 ¹⁾	-10	
-65 ¹⁾	-20		-65 ¹⁾	-20	
-70 ^{1,2)}	-25		-70 ^{1,2)}	-25	
Частота 2000 MHz			Частота 2700 MHz		
0	-		0	-	
-10	-		-10	-	
-20	-		-20	-	
-25 ¹⁾	-		-25 ¹⁾	-	
-30	-		-30	-	
-35 ¹⁾	-		-35 ¹⁾	-	
-40 ¹⁾	-		-40 ¹⁾	-	
-45 ¹⁾	0		-45 ¹⁾	0	
-55 ¹⁾	-10		-55 ¹⁾	-10	
-65 ¹⁾	-20		-65 ¹⁾	-20	
-70 ^{1,2)}	-25		-70 ^{1,2)}	-25	

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) для опции MT8821C-002 (TDMA/GSM) данные значения P_{in} не используются
- 2) только для опции MT8821C-007 (TD-SCDMA)

Приложение 2

Предварительное определение значений уровня мощности на выходе генератора сигналов для проверки опции MT8821C-008 (LTE) с программными опциями MX882112C/13C/42C/43C, MX882116C (CAT-M1), MX882117C (NB-IOT)

- 1) Подготовить к работе ваттметр поглощаемой СВЧ мощности СВЧ (таблица 2), выполнить его установку нуля, ввести количество усреднений 32.
- 2) Присоединить к выходному разъему генератора сигналов аттенюатор 3 dB (таблица 2) для улучшения согласования.
Соединить кабелем N(m,m) выходной разъем аттенюатора с входным разъемом ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.
Соединить кабелем BNC(m,m) выход синхронизации “Ref Out” на задней панели генератора сигналов с входом синхронизации “Ref In” анализатора сигналов (таблица 2).
- 3) Установить на генераторе сигналов первое значение частоты, указанное в таблице П.1. Ввести такое же значение частоты на ваттметре СВЧ.
- 4) Установить на генераторе сигналов уровень мощности +3 dBm.
- 5) Подстроить уровень на генераторе сигналов так, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен (0.00 ± 0.02) dBm. Это значение далее будет использовано как входной уровень Pin на анализаторе.
Записать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1.
- 6) Уменьшать уровень на генераторе сигналов ступенями по 10 или 5 dB.
Подстраивать установленный уровень так, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен значениям Pin, указанным в столбце 1 таблицы П.1 для данной частоты в пределах ± 0.02 dBm.
Записывать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1.
Закончить измерения при уровне на выходе кабеля (отсчете ваттметра СВЧ) -45 dBm (для опции MT8821C-002 при уровне -40 dBm).
- 7) Отсоединить ваттметр поглощаемой СВЧ мощности от кабеля СВЧ.
Для опции MT8821C-002 закончить измерения и перейти к пункту 12.
Для опции MT8821C-001 присоединить разъем кабеля СВЧ к входному разъему анализатора сигналов (таблица 2).
- 8) Сделать установки на анализаторе сигналов:
Reference Level -45 dBm
Attenuator Auto, Preamp On
Span 1 kHz, RBW Auto
- 9) Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте генератора сигналов, найти пик сигнала и ввести дельта-маркер.
Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен (0.00 ± 0.02) dB.
- 10) Устанавливать на генераторе сигналов уровень так, чтобы отсчет дельта-маркера на анализаторе сигналов был равен значениям, указанным в столбце 2 таблицы П.1.
Записывать индицируемый уровень мощности на генераторе сигналов Pgen в соответствующую строку столбца 3 таблицы П.1
- 11) Выполнить действия по пунктам 3 – 10 пункта П.1 для остальных значений частоты, указанных в таблице П.1.
- 12) Отсоединить разъем кабеля СВЧ от входного разъема анализатора сигналов.

Таблица П.2

Уровень на выходе кабеля P _{in} , dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM, dB	Уровень на генераторе сигналов P _{gen} , dBm	Уровень на выходе кабеля P _{in} , dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM, dB	Уровень на генераторе сигналов P _{gen} , dBm
1	2	3	1	2	3
Частота 455 МГц			Частота 1000 МГц		
0	-		0	-	
-10	-		-10	-	
-20	-		-20	-	
-25	-		-25	-	
-30	-		-30	-	
-35	-		-35	-	
-40	-		-40	-	
-45	0		-45	0	
-50	-10		-50	-10	
-60	-25		-60	-25	
Частота 2000 МГц			Частота 2700 МГц		
0	-		0	-	
-10	-		-10	-	
-20	-		-20	-	
-25	-		-25	-	
-30	-		-30	-	
-35	-		-35	-	
-40	-		-40	-	
-45	0		-45	0	
-50	-10		-50	-10	
-60	-25		-60	-25	
Частота 3800 МГц			Частота 4000 МГц (для опции MT8821C-019)		
0	-		0	-	
-10	-		-10	-	
-20	-		-20	-	
-25	-		-25	-	
-30	-		-30	-	
-35	-		-35	-	
-40	-		-40	-	
-45	0		-45	0	
-50	-10		-50	-10	
-60	-25		-60	-25	
Частота 5000 МГц(для опции MT8821C-019)					
0	-				
-10	-				
-20	-				
-25	-				
-30	-				
-35	-				
-40	-				
-45	0				
-50	-10				
-60	-25				