

Как Андроид портит звук

Как телефон для исследования буду использовать **POCO M3**, это детище **Xiaomi**. Удобнее всего проанализировать влияние Андроида на качество звука, подавая сигнал на внешний ЦАП, активируя побитовый (точный аудио вывод) в специализированном плеере, буду использовать бесплатный аудио плеер **Resonada**. И сравнивая результат с системным выводом, благо, данный плеер это позволяет (выбрать тип вывода).

Как ЦАП использовал **Keycion Dual CS43198+ SGM8262**. Для измерения параметров буду использовать программу **RMAA 5.5**, как АЦП для анализа данных на выходе ЦАП использовалась карта **ESI UGM192** в режиме записи 192 кГц/24 бит, где уровень записи был выставлен 100%, громкость регулировалась в плеере регулятором громкости.

Поэтому в **Resonada** был задействован 32 битный вывод данных, чтобы цифровое разрешение на выходе не страдало при регулировке громкости. Ниже в таблице показаны результаты измерения в побитовом режиме и при системном выводе с частотой записи 44,1 кГц и 48 кГц.

Test results	Device: Bit-Perfect	Device: Bit-Perfect	Device: Android вывод	Device: Android вывод
Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz
Frequency response, dB	+0.01, -0.03	+0.01, -0.04	+0.01, -0.04	+0.01, -0.03
Noise level, dBA	-94.1	-94.4	-97.2	-97.4
Dynamic range, dBA	94.0	94.2	79.6	79.4
THD, %	0.0007	0.0007	0.019	0.015
IMD + Noise, %	0.0062	0.0062	0.027	0.027
Stereo crosstalk, dB	-94.4	-94.8	-97.7	-96.9
IMD+N (swept freq.), %	0.0066	0.0066	0.032	0.036
	☐ Select	☐ Select	☒ Select	☐ Select

HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...

Рис.1.

Как видим, системный вывод качество звука теряет, по искажениям получаем значительно большие значения (в разы). Хотя, так поступают не все телефоны, это особенность фирмы **Xiaomi**, где так же идет ограничение выходного уровня сигнала, что будет ниже показано на осциллограммах.

По АЧХ мы видим, что изменений нет, а вот по искажениям и шумам разница огромная. Ниже, для сравнения показаны отдельно графики искажений КНИ или THD%, слева побитовый вывод, справа системный вывод звука, сначала графики для частоты 44,1 кГц.

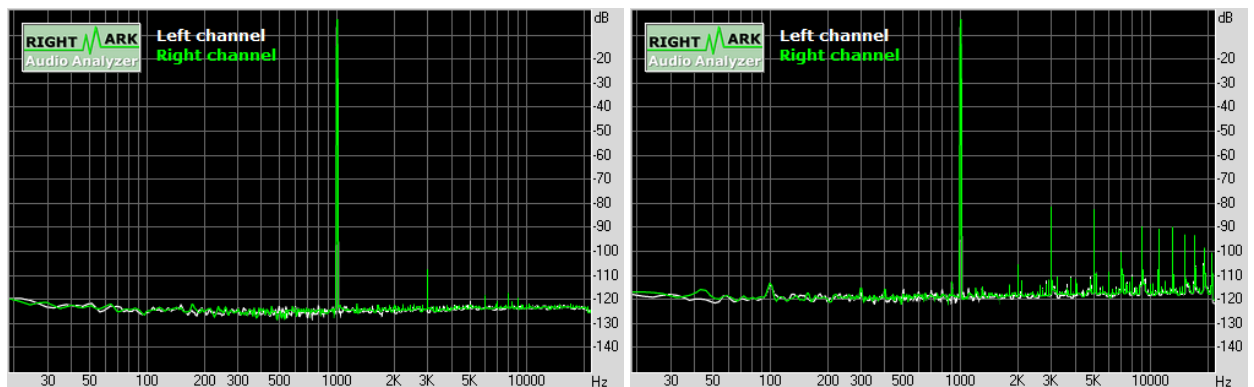


Рис.2.

Где хорошо видны гармоники через системный вывод и повышение шумовой полки. Ниже показаны графики для частоты записи 48 кГц.

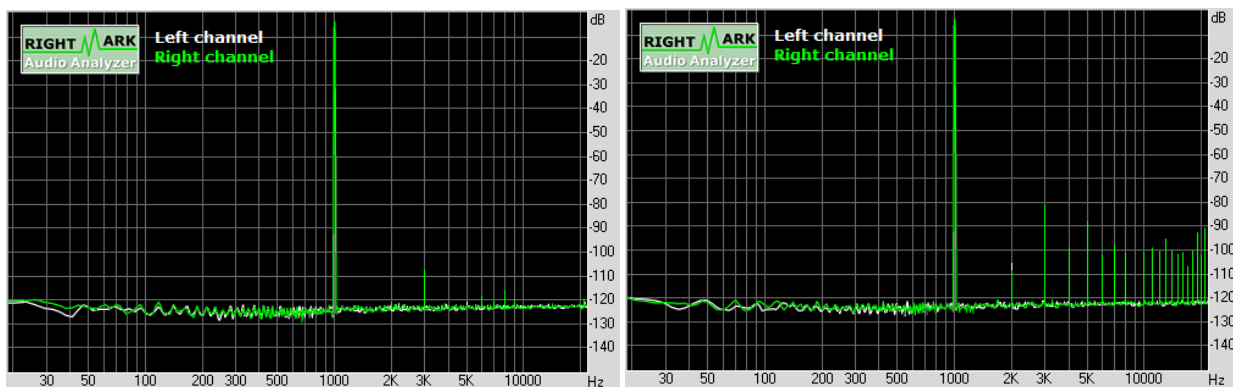


Рис.3.

Для частоты записи 48 кГц, как видим, шумовая полка при системном выводе явно ниже, почти не отличается от побитового выхода, видимо, частота 48 кГц родная для Андроид, но гармоники на выходе растут значительно. Трудно сказать, зачем **Xiaomi** так делают, гармоники явно добавлены в звук умышленно, притом на обеих частотах 44,1 кГц и 48 кГц, они явно избыточные (лишние) при преобразовании сигнала.

Ниже показаны сигналы, полученные при побитовом режиме при максимальной громкости на выходе. В ЦАП так же громкость была выставлена максимальная. Сначала показан синус 1 кГц с уровнем записи 0 дБ, потом импульс тоже с уровнем записи 0 дБ. Слева частота записи 44,1 кГц, справа показаны графики с частотой 48 кГц.

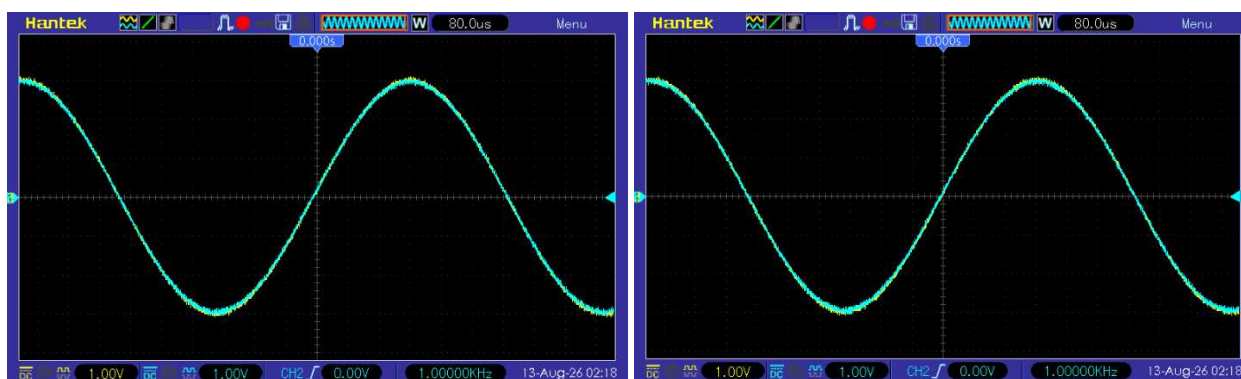


Рис.4.

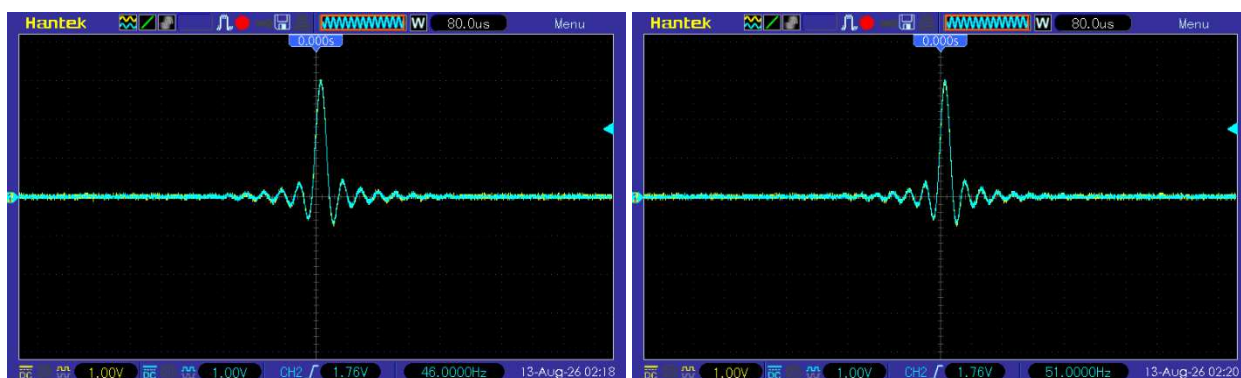


Рис.5.

Как видим, сигнал достигает пикового уровня для данного ЦАП 3В, как на синусе, так и на импульсе. Импульсы стабильные, без биений, т.е. без признаков передискретизации.

А ниже показаны те же графики при системном выводе звука, через тот же плеер Resonada и тот же ЦАП.



Рис.6.

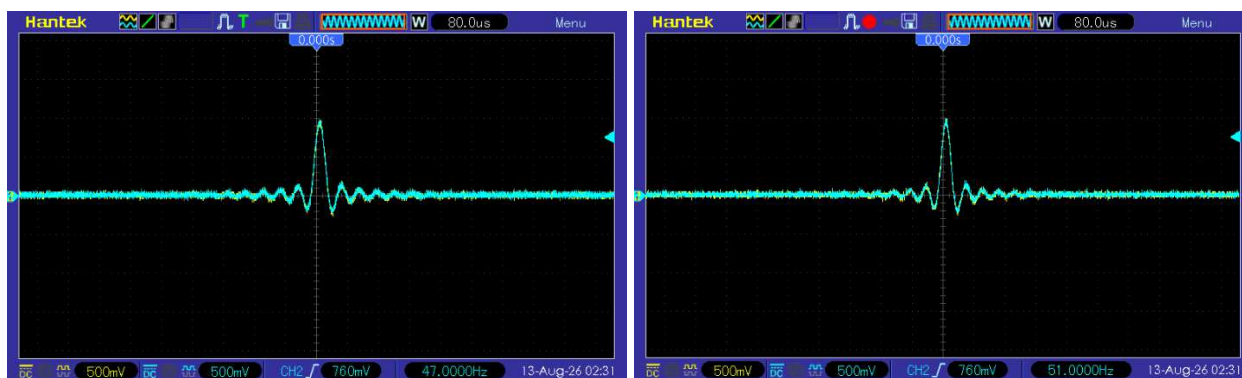


Рис.7.

Где видим, что пиковое напряжение снижается до уровня 0,9 В, в **более чем в три раза!** Масштаб графиков по напряжению увеличен в два раза, по отношению к побитовому выводу. Что для динамических наушников, для большинства достаточно, где обычно в пике на синусе нужно 0,4...0,5 В.

И теперь, понимая уровень влияния системного вывода, посмотрю сигналы на выходе встроенного ЦАП в телефоне **POCO M3**. Проигрыватель будет использован тот же **Resonada**, где громкость выставлена максимальная была. Слева график для частоты 44,1 кГц, справа для 48 кГц.



Рис.8.

Как видим, пиковый уровень **не достигает даже 0,4 В**. Это явно без запаса, по крайней мере, для накладных динамических наушников. Реальное напряжение ЦАП (неограниченное системой), конечно было бы с большим запасом, но системно уровень громкости в телефоне ограничен. И никак просто этот уровень не добавить, никакими настройками в телефоне не компенсировать,

без взлома прошивки. И даже в сервисном меню телефона не нашел опции настройки громкости звука.

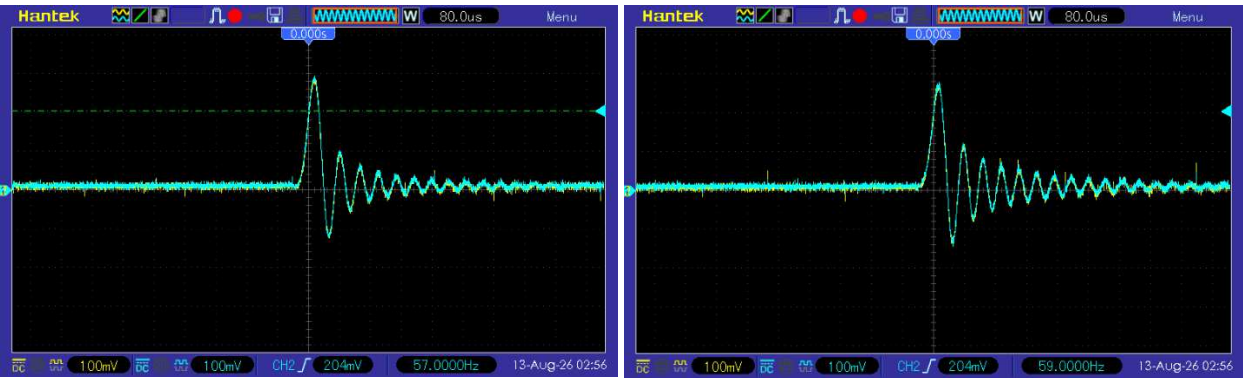


Рис.9.

При этом импульс еще ниже по высоте получается, достигает всего 0,3 В в пике, т.е. АЧХ на ВЧ будет подрезана, что дальше проверю при измерении в RMAA. При этом импульс для 44,1 кГц имеет биения не большие после импульса, это видно на осциллографе в живую. При этом плеер пишет, что **вывод в ЦАП идет с частотой 44,1 кГц** (так же как и для внешнего ЦАП), возможно, система затем пересчитывает в 48 кГц. Т.е. внутренний ЦАП телефона заточен под частоту 48 кГц.

И дальше проведу измерение параметров с помощью **RMAA 5.5** встроенного выхода наушников **POCO M3**. Хотя, как видно из осциллограмм, выходной уровень не дотягивает немного до 0,5 В до уровня входа АЦП, поэтому результаты измерения будут занижены по шумам и динамическому диапазону примерно на 1,5...2 дБ. В таблице так же провел измерения под нагрузкой 27 Ом на канал. Без нагрузки измерение помечено как холостой ход «XX».

Test results				
Device:	XX 44,1 кГц	XX 48 кГц	27 Ом 44,1 кГц	27 Ом 48 кГц
Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz
Frequency response, dB	+0.00, -0.42	+0.00, -0.02	+0.00, -0.41	+0.00, -0.02
Noise level, dBA	-93.1	-93.3	-89.9	-90.0
Dynamic range, dBA	89.0	89.9	87.6	88.1
THD, %	0.0100	0.0027	0.0097	0.0039
IMD + Noise, %	0.019	0.010	0.020	0.012
Stereo crosstalk, dB	-93.3	-92.3	-53.7	-53.7
IMD+N (swept freq.), %	2.395	0.011	2.397	0.013
 ☐ Select ☒ Select ☐ Select ☒ Select				
HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...				

Рис.10.

Где мы видим ту самую **заваленную АЧХ на ВЧ для записи 44,1 кГц**. Ниже показаны отдельно графики АЧХ, слева для режима 44,1 кГц, справа для 48 кГц. От нагрузки АЧХ никак не меняется. Что означает, что выход для наушников телефона имеет низкое выходное сопротивление. И это подтверждают измерения, просадка от нагрузки на выходе не значительная.

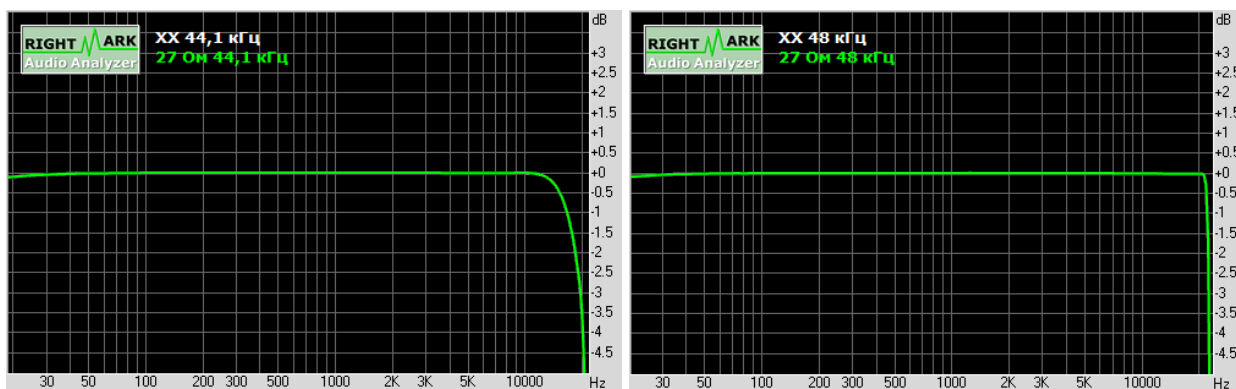


Рис.11.

Ниже показаны графики КНИ без нагрузки (XX) для записи 44,1 кГц (слева) и 48 кГц (справа).

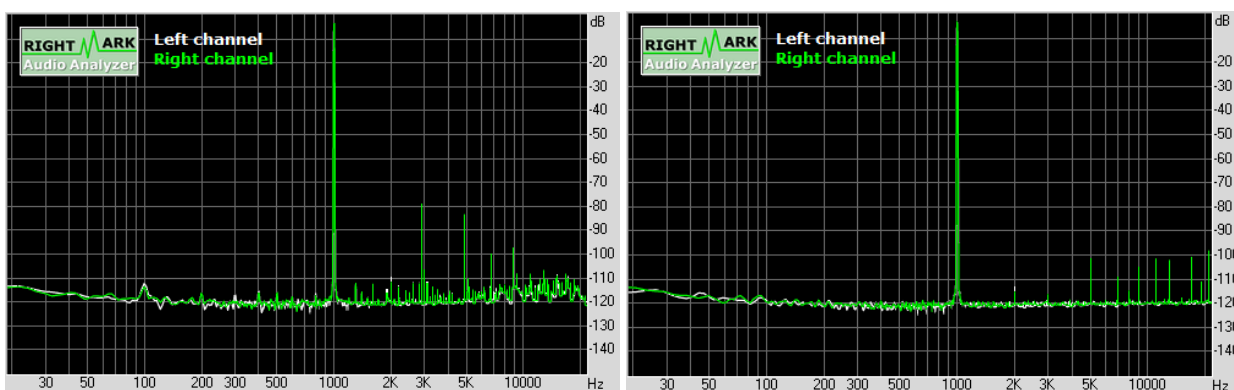


Рис.12.

Как видим, если для частоты 48 кГц (справа) еще искажения терпимые, то для 44,1 кГц (левый график) 3 и 5 гармоника сильно выделяются, это продукт цифрового пересчета (некачественной передискретизации), ЦАП телефона явно не рассчитан на 44,1 кГц частоты.

Ниже показаны графики под нагрузкой 27 Ом на канал.

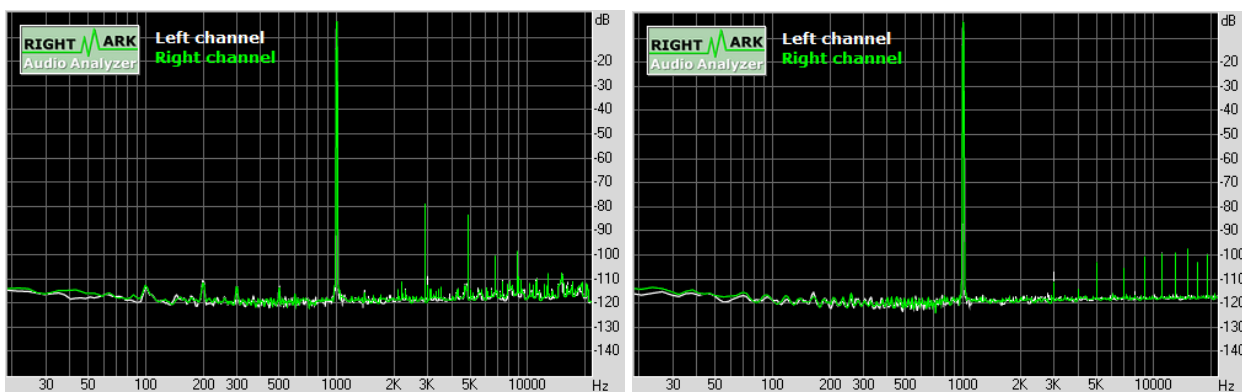


Рис.13.

Под нагрузкой ничего особенно не меняется.

Выводы. Как видим, **качество системного вывода звука в РОСО МЗ явно низкое.** На самом деле, как я думаю, ЦАП в телефоне изначально не так и плох, как по искажениям, так и по уровню сигнала. Но рассчитан он явно только на частоту 48 кГц, т.е. исключительно на работу в Андроиде. На частоте 44,1 кГц идет грубая передискретизация (ресамплинг) и получаются большие искажения сигнала, плюс биения возникают сигнала на осциллографе, во времени.

Но хуже всего то, что производитель убивает звук ограничением уровня громкости и добавлением гармоник в сигнал. Поэтому ждать качественного вывода звука от такого телефона не приходится. Как вариант использовать внешний ЦАП (свисток) и побитовый вывод, где аудио поток идет без искажений, чистый, как он записан. Для чего, конечно, нужно использовать специальный аудиоплеер типа Resonada, где побитовый вывод может быть активирован и настроен или другие подобные.

Кстати, в данном плеере есть настройка использовать побитовый вывод для встроенного звука телефона, но при его активации у меня ничего не получилось, идет системный вывод. В общем хороший и бесплатный плеер Resonada придумали для меломанов, кто хочет вытащить максимум звука через Андроид и поэкспериментировать с настройками, частотами и даже битностью сигнала. По умолчанию системный вывод для меломанов, явно, не рассчитан. Вот за что можно покритиковать плеер Resonada, что у него нет встроенной передискретизации, думаю, она бы дала много лучше качество на данном телефоне при проигрывании записей 44,1 кГц, чем это делает система, с большими искажениями, биениями и завале АЧХ на ВЧ.

13-08-2026