

Влияние плеера на звук ЦАП

Цель эксперимента была взять три разных ЦАП и проверить, как влияет на измеренные характеристики используемый программный плеер. Как транспорт использовался **POCO M3** (Android 12), все плееры были настроены на побитовый вывод. В тесте были использованы следующие программные плееры:

1. Eddict Player
2. Resonada
3. FiiO Music
4. Hiby Music
5. Neutron Player

Как ЦАП были использованы (ЦАП-свистки), имеющие не плохие параметры:

1. Shanling UA3
2. Keyson Dual CS43198.
3. Keyson Dual CS43198+ SGM8262

Как АЦП при измерении параметров в **RMAA 5.5** была использована карта **ESI UGM192**, в режиме записи 24 бит/192 кГц. Нагрузка на выходе ЦАП не использовалась. Измерение проводилось для частоты записи 44,1 кГц и 48 кГц.

Измерения для Shanling UA3

В первой таблице показано измерение для **Eddict** и **Resonada Player**.

Test results	Device:	Eddict Player	Eddict Player	Resonada	Resonada
	Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz
	Frequency response, dB	+0.02, -0.13	+0.02, -0.10	+0.02, -0.14	+0.02, -0.11
	Noise level, dBA	-94.2	-94.5	-94.0	-94.2
	Dynamic range, dBA	94.1	94.3	93.9	94.2
	THD, %	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
	IMD + Noise, %	0.0058	0.0058	0.0059	0.0059
	Stereo crosstalk, dB	-93.1	-93.6	-94.1	-94.5
	IMD+N (swept freq.), %	0.0061	0.0062	0.0064	0.0063
		☐ Select	☐ Select	☐ Select	☒ Select
	HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...				

Рис.1.

Где видна разница по КНИ, но лучше всего разница видна на графиках ниже по распределению гармоник.

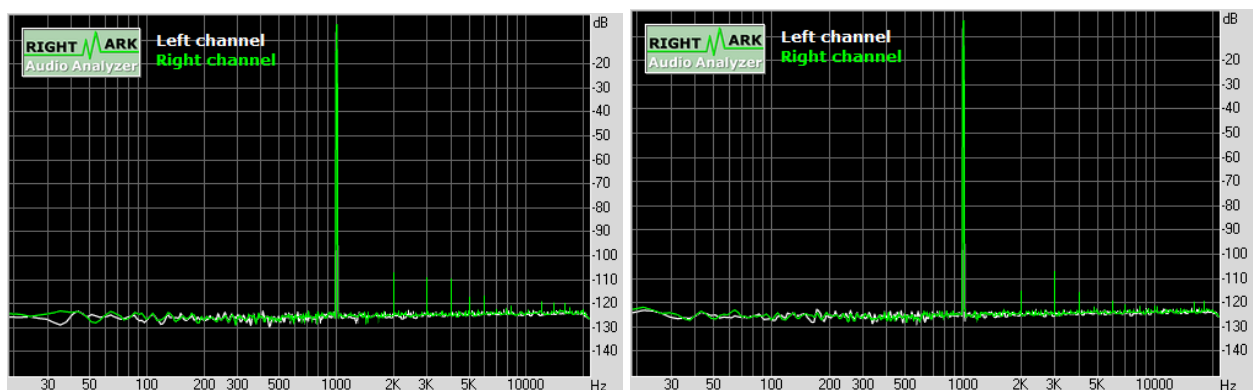


Рис.2. Сравнение КНИ для Eddict Player и Resonada для частоты 44,1 кГц.

Где хорошо видно, что **Resonada** имеет меньше 2-ую и 4-ую гармонику и чуть выше 3-юю. Для частоты 48 кГц все повторяется полностью, как показано ниже на графиках.

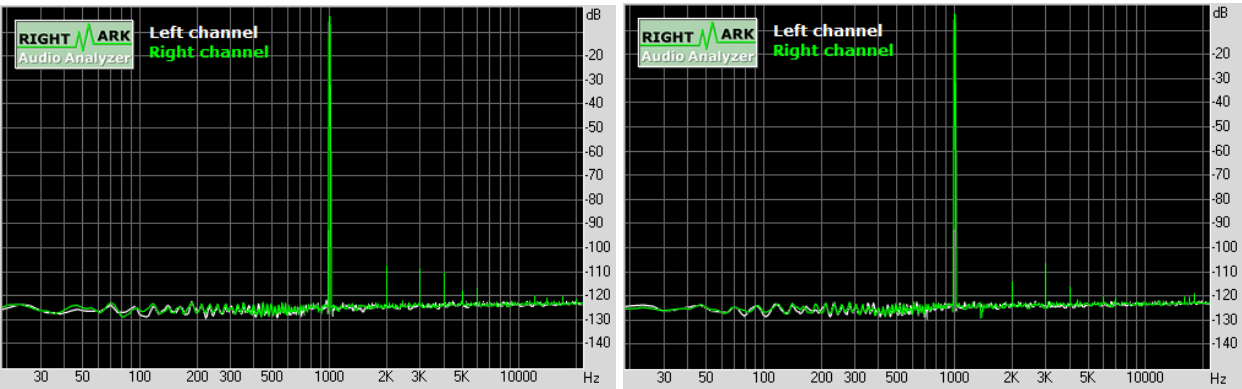


Рис.3. Сравнение КНИ для Eddict Player и Resonada для частоты 48 кГц.

Ниже в таблице показаны измерения для **FiiO** и **Hiby Music**.

Test results	X			
Device:	FiiO Music	FiiO Music	Hiby Music	Hiby Music
Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz
Frequency response, dB	+0.02, -0.13	+0.02, -0.11	+0.02, -0.13	+0.02, -0.11
Noise level, dBA	-94.2	-94.5	-94.4	-94.3
Dynamic range, dBA	94.0	94.3	94.2	94.1
THD, %	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
IMD + Noise, %	0.0058	0.0058	0.0060	0.0060
Stereo crosstalk, dB	-95.1	-95.1	-94.6	-93.6
IMD+N (swept freq.), %	0.0061	0.0062	0.0063	0.0064
☐ Select ☐ Select ☐ Select ☐ Select HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...				

Рис.4.

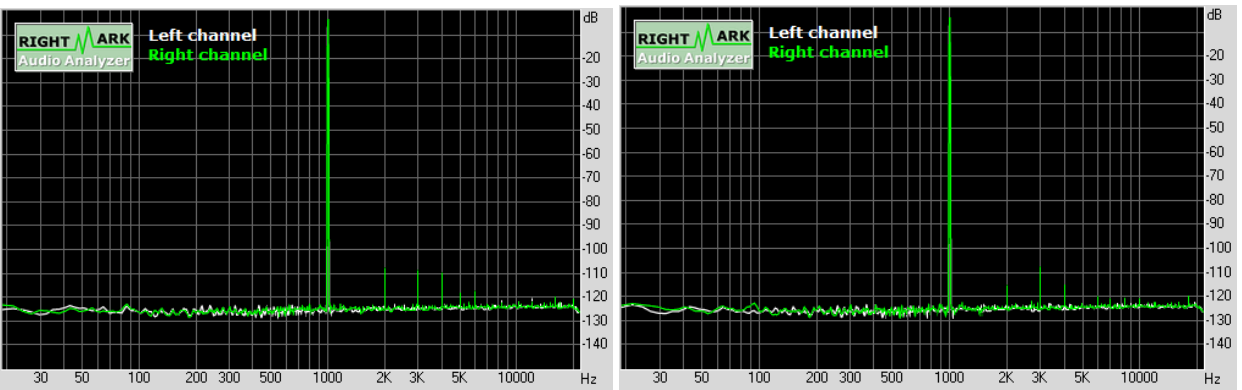


Рис.5. Сравнение КНИ для FiiO Music и Hiby Music для частоты 44,1 кГц.

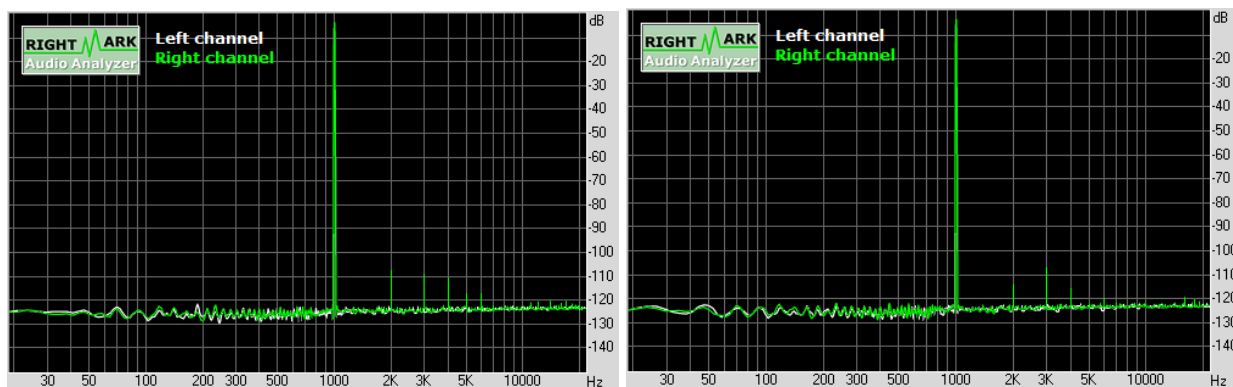


Рис.6. Сравнение КНИ для FiiO Music и Hiby Music для частоты 48 кГц.

Где хорошо видно, что **Hiby Music** имеет меньше 2-ую и 4-ую гармонику и чуть выше 3-юю, чем **FiiO Music**.

Ниже в таблице показаны измерения для **Neutron Player**.

Test results	Device:	Neutron Player	Neutron Player	[Empty]	[Empty]
Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz			
Frequency response, dB	+0.02, -0.13	+0.02, -0.11			
Noise level, dBA	-93.9	-94.2			
Dynamic range, dBA	93.8	94.0			
THD, %	0.0008	0.0007			
IMD + Noise, %	0.0059	0.0059			
Stereo crosstalk, dB	-94.3	-93.9			
IMD+N (swept freq.), %	0.0062	0.0064			
	☐ Select	☒ Select	☐ Select	☐ Select	
HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...					

Рис.7.

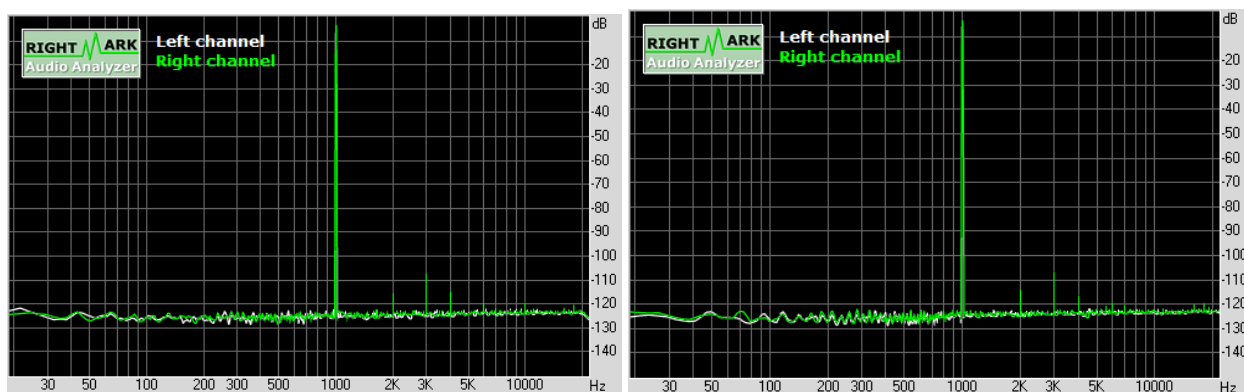


Рис.8. Сравнение КНИ для Neutron Player для частоты 44,1 кГц и 48 кГц.

Где видим так же пониженную 2-ую и 4-ую гармонику и чуть выше 3-юю.

Измерения для Keycion Dual CS43198

Ниже в таблице показано измерение для **Eddict** и **Resonada Player**.

Test results	Device:	Eddict Player	Eddict Player	Resonada	Resonada
	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, -0.03	+0.01, -0.03	+0.01, -0.03
	Noise level, dBA	-94.5	-94.8	-94.6	-94.9
	Dynamic range, dBA	94.4	94.6	94.4	94.7
	THD, %	0.0011	0.0011	0.0008	0.0008
	IMD + Noise, %	0.0059	0.0060	0.0058	0.0058
	Stereo crosstalk, dB	-94.2	-94.4	-94.8	-97.0
	IMD+N (swept freq.), %	0.0062	0.0063	0.0061	0.0063
		☐ Select	☐ Select	☐ Select	☒ Select
	HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...				

Рис.9.

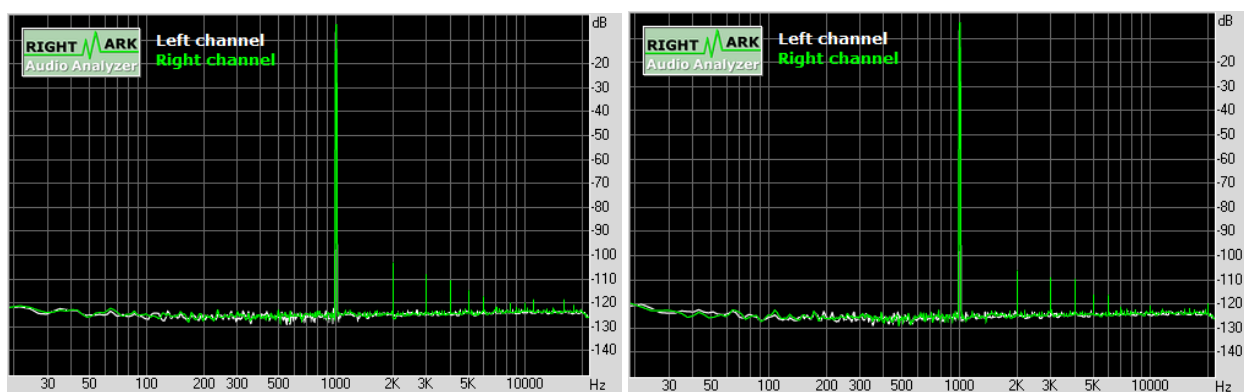


Рис.10. Сравнение КНИ для Eddict Player и Resonada для частоты 44,1 кГц.

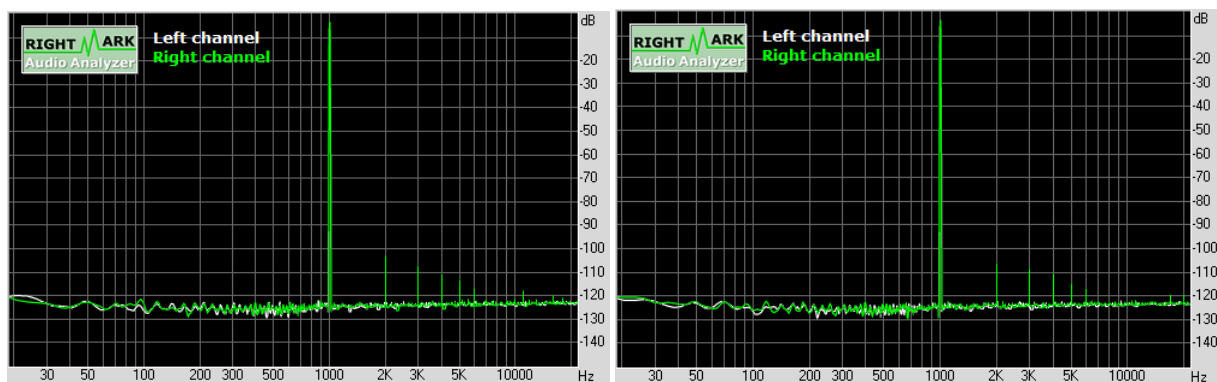


Рис.11. Сравнение КНИ для Eddict Player и Resonada для частоты 48 кГц.

Где видим подобное поведение плеера Resonada, который имеет ниже искажения, чем Eddict Player.

Ниже в таблице показаны измерения для **FiiO** и **Hiby Music**.

Test results

Device:	FiiO Music	FiiO Music	Hiby Music	Hiby Music
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, -0.03	+0.01, -0.03	+0.01, -0.03
Noise level, dBA	-94.6	-94.9	-93.6	-94.0
Dynamic range, dBA	94.5	94.8	93.5	93.7
THD, %	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
IMD + Noise, %	0.0059	0.0059	0.0066	0.0065
Stereo crosstalk, dB	-94.9	-94.0	-95.0	-94.0
IMD+N (swept freq.), %	87.097	0.0062	0.0070	0.0070
	☐ Select	☐ Select	☐ Select	☐ Select



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

Рис.12.

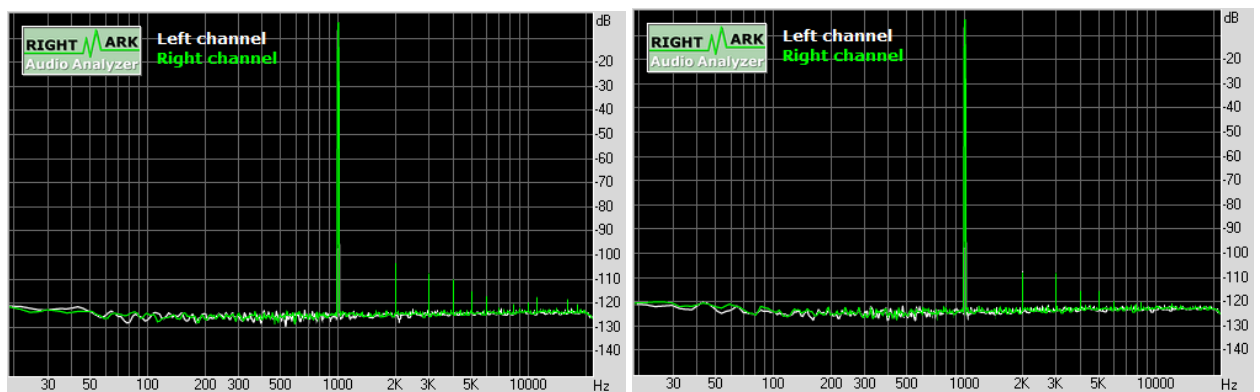


Рис.13. Сравнение КНИ для FiiO Music и Hiby Music для частоты 44,1 кГц.

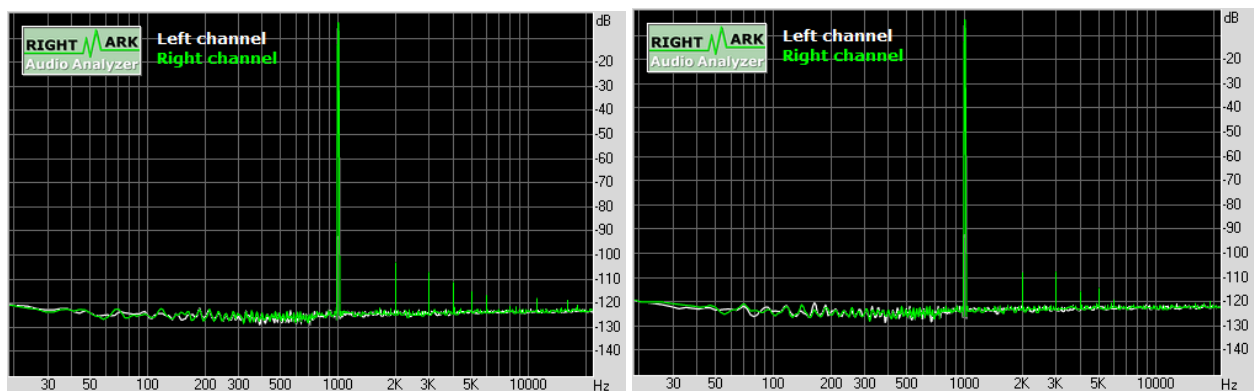


Рис.14. Сравнение КНИ для FiiO Music и Hiby Music для частоты 48 кГц.

Где опять Hiby Music имеет чуть ниже искажения.

Ниже в таблице показаны измерения для **Neutron Player**.

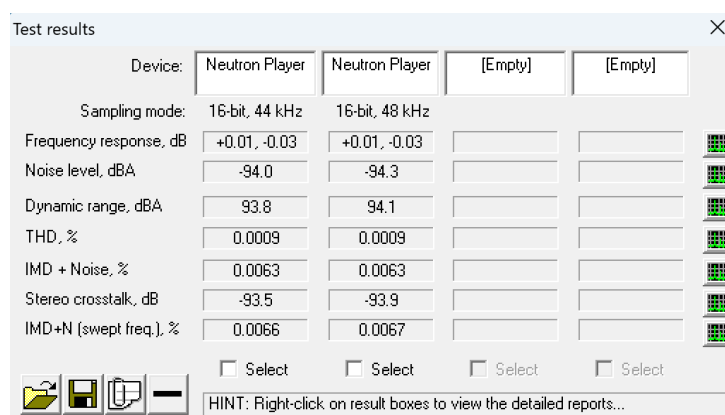


Рис.15.

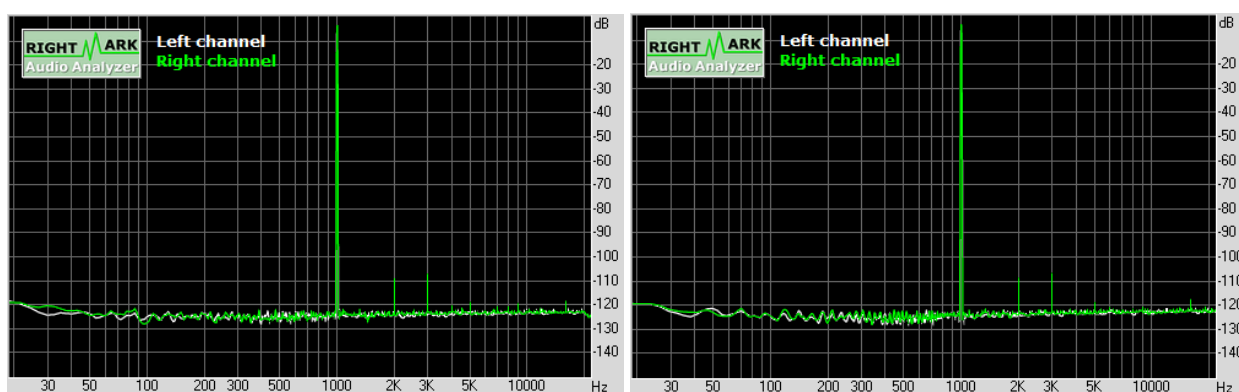


Рис.16.

А тут еще интереснее, 4-я гармоника вообще отсутствует, но в целом характер гармоник сохраняется в зависимости от плеера, как для Shanling UA3, но данный ЦАП сам по себе имеет более высокие искажения. Что может быть так же связано с разными уровнями при тестировании, для Keycion труднее было подобрать нужный уровень при записи, так как громкость регулируется ближе к началу регулятора, где градаций не так много. Поэтому, думаю, 4-ая гармоника могла исчезнуть по этой причине.

Измерения для Keycion Dual CS43198+ SGM8262

Новая модель от Keycion имеет не только новые усилители, но и **аппаратную регулировку громкости** (Shanling UA3 тоже, кстати). И поэтому для этой модели буду использовать аппаратную громкость ЦАП, а в плеере буду выставлять 100% уровень. **Во всех измерениях до этого было наоборот**, громкость регулировал громкостью плеера. А в ЦАП была выставлена максимальная громкость.

Тем более, что плеер **Eddict** при побитовом выводе с новым ЦАП от Keycion не дает регулировать громкость в плеере, при попытке выставить меньше 100 делений громкости звук выключается.

Ниже в таблице показаны измерения для плеера **Eddict** и **FiiO Music**. Для плеера **Resonada** не смог измерить параметры через данный ЦАП в RMAA 5.5, так как ЦАП делает паузу между треками, выключается, что RMAA сбивает и поэтому измерения получаются ошибочные.

Device:	Eddict Player	Eddict Player	FiiO Music	FiiO Music
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	-94.3	-94.6	-93.5	-94.5
Dynamic range, dBA	94.1	94.4	94.1	94.3
THD, %	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
IMD + Noise, %	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061
Stereo crosstalk, dB	-94.6	-94.7	-94.6	-94.4
IMD+N (swept freq.), %	0.0065	0.0065	0.0064	0.0065
	☐ Select	☐ Select	☐ Select	☐ Select

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

Рис.17.

И мы видим, что при аппаратной громкости данные плееры улучшают искажения и это подтверждает вид гармоник на графиках КНИ, что показано ниже. Системный же микшер усиливает 2-ую гармонику.

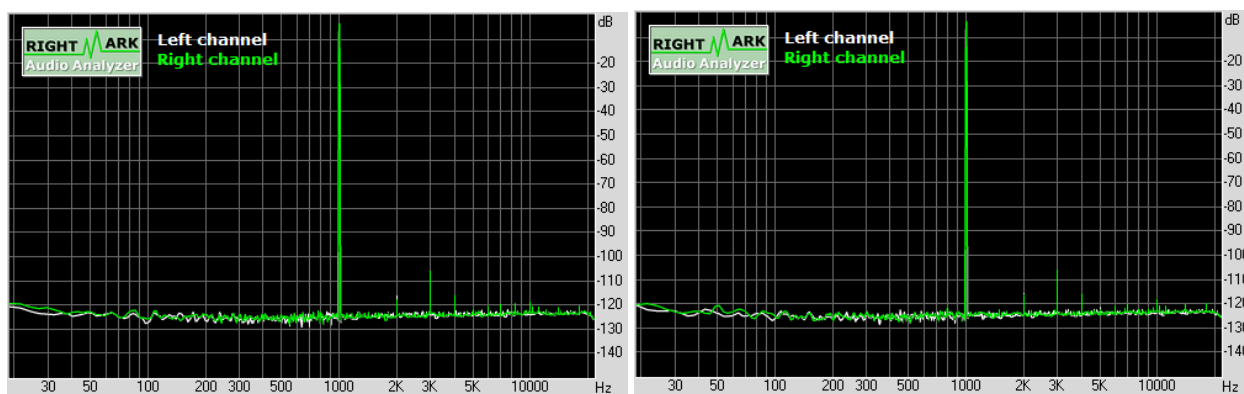


Рис.18. Сравнение КНИ для Eddict Player и FiiO Music для частоты 44,1 кГц.

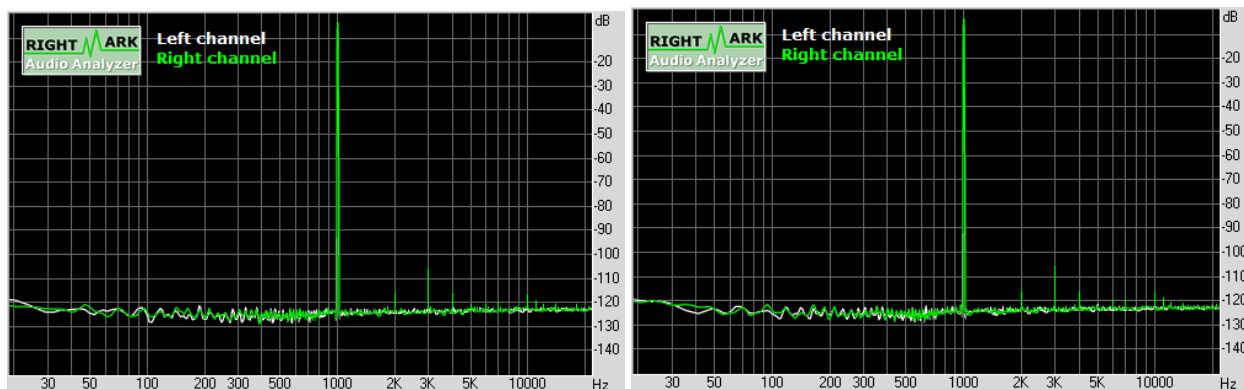


Рис.19. Сравнение КНИ для Eddict Player и FiiO Music для частоты 48 кГц.

Где мы видим низкую 2 и 4-ую гармонику и чуть выше 3-я. И поэтому получаем минимум искажений на уровне 0,0007%. Т.е. плееры Eddict и FiiO реабилитировались, **рост искажений в них до 0,0011% вызван регулятором громкости, цифровым микшером.**

Притом, что интересно, иногда измерения через тот же Eddict Player давали значение КНИ на уровне 0,0008% на этом же ЦАП, что означает, что система работает по разному, видимо в зависимости от настройки драйверов, от установленных программ зависит и пр. И звук поэтому может меняться и это не кажется.

Ниже в таблице показаны измерения для плеера **Hiby Music** и **Neutron Player**.

Test results	Device:	Hiby Music	Hiby Music	Neutron Player	Neutron Player
	Sampling mode:	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz	16-bit, 44 kHz	16-bit, 48 kHz
	Frequency response, dB	+0.01, -0.04	+0.01, -0.04	+0.01, -0.04	+0.01, -0.03
	Noise level, dBA	-94.3	-94.5	-94.3	-94.5
	Dynamic range, dBA	94.1	94.5	94.0	94.3
	THD, %	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008
	IMD + Noise, %	0.0060	0.0061	0.0061	0.0061
	Stereo crosstalk, dB	-94.1	-95.7	-94.9	-94.5
	IMD+N (swept freq.), %	0.0064	0.0065	0.0063	0.0064
		☐ Select	☐ Select	☐ Select	☒ Select
	HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...				

Рис.20.

Где мы опять видим минимальные искажения. И ниже графики это подтверждают, где низкий уровень второй гармоники.

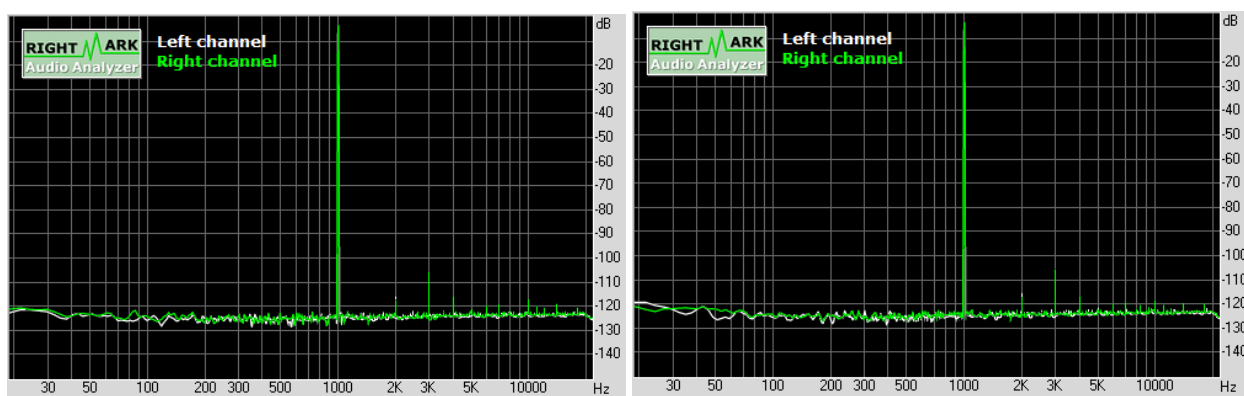


Рис.21. Сравнение КНИ для Hiby Music и Neutron Player для частоты 44,1 кГц.

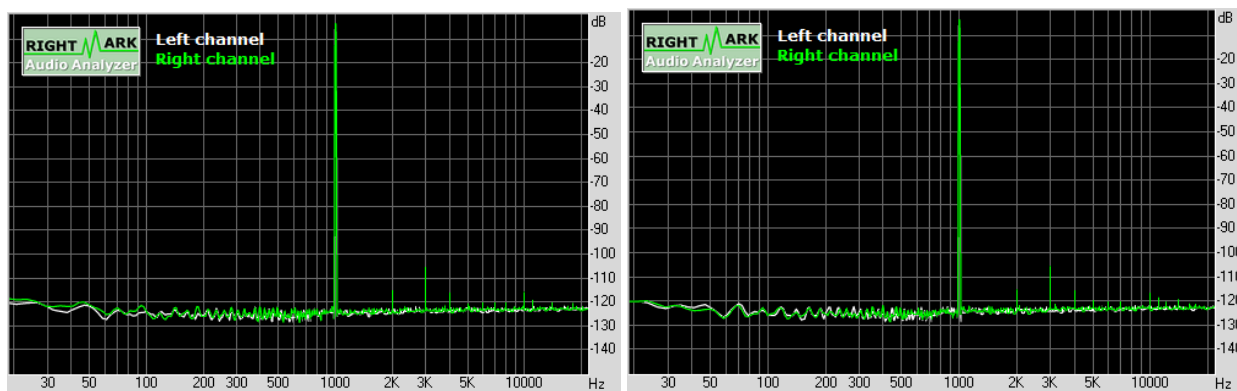


Рис.22. Сравнение КНИ для Hiby Music и Neutron Player для частоты 44,1 кГц.

Выводы. Из данного исследования можно сделать интересный вывод. Что **побитовый вывод звука в плеере, если он имеется, сам по себе не гарантирует точный звук.** Так как влияет системный регулятор громкости, где искажения сигнала могут повышаться с 0,0007% до 0,0011% за счет цифровой обработки и цифровых искажений. Где даже бюджетные ЦАП свистки уже имеют более низкие искажения (без нагрузки). Поэтому искажения 0,0007% с низкой 2-ой и 4-ой гармоникой это, вероятно, цифровые искажения записи. Для моего АЦП, естественно. Т.е. чистый сигнал на моем АЦП должен иметь КНИ 0,0007....0,0008% если искажения от 0,0010% и выше, то это уже работа микшера вносит помехи.

Получается, ухо слышит разницу между КНИ 0,0007% и 0,0011%! Плеер **Neutron**, а так же **Hiby Music** и **Resonada** работают с микшером стабильно и обеспечивают низкие искажения, Hiby на слух чуть ярчит, видимо это связано с алгоритмами пересчета громкости. Плеер Eddict и FiiO Music склонны усиливать искажения в микшере, поэтому для них лучше использовать в настройках программную громкость плеера, без использования системного микшера. Надо будет исследовать позже это на предмет искажений.

Из всех ЦАП мы видим минимальные искажения у Shanling UA3 и Keysion Dual CS43198+ SGM8262, модель Keysion Dual CS43198 имеет больше искажения или это может быть связано даже с драйвером и работой ЦАП. Возможно, что сброс устройства в Walk Play может улучшить искажения или обновление прошивки. Так было для Keysion Dual CS43198+ SGM8262, он в процессе измерений начал показывать лес гармоник и сброс на заводские настройки это исправил, вернул его к жизни. Хотя на слух разница не была такая очевидная. Т.е. глюки у ЦАП тоже бывают, а не только у плеера или системы.

Как видим, различие в звучании между плеерами не кажется, это объективные искажения сигнала. При этом можно использовать аппаратную громкость ЦАП, если она имеется, хотя, как по мне программная громкость в плеере звучать должна чуть лучше, за счет наличия мощного процессора в телефоне и обхода микшера громкости. Так как в ЦАП вычислительные ресурсы могут быть ограничены и результат пересчета быть хуже. Хотя, как видим по измерениям, в новом Keysion искажения минимальные при регулировке громкости и ниже искажений системного микшера Андроид! Возможно, зависит много еще от телефона, от фирмы производителя, как реализован и настроен системный микшер (цифровой регулятор громкости). На слух все же кажется, что регулировка в плеере дает более приятное звучание. Хотя это могут быть те самые искажения, к которым мы привыкли и которые любим)

27.07.2026