

## Zishan Z3 Pure

В данном отчете провёл измерения бюджетного плеера **Zishan Z3 Pure** на операционных усилителях (ОУ) **JRC2068** и **ЦАП CS43198**. Плеер покупался на Алиэкспресс [https://aliexpress.ru/item/1005008715794486.html?spm=a2g2w.orderdetail.0.0.2f8c4aa6AvGiBg&sku\\_id=12000046365465237&\\_ga=2.191326312.3582271.1790690423-1766564515.1768704719](https://aliexpress.ru/item/1005008715794486.html?spm=a2g2w.orderdetail.0.0.2f8c4aa6AvGiBg&sku_id=12000046365465237&_ga=2.191326312.3582271.1790690423-1766564515.1768704719).

Плеер приходит в пупырчатой упаковке, в плотном чехле (кейс), с кабелем USB (для зарядки и для подключения к ПК, как ЦАП), заливать музыку через кабель нельзя, это минус устройства. Так же необходима microSD карта, для записи музыки, своей памяти в устройстве нет. Плеер понимает кириллицу (русский язык) в названиях файлов, играет папками, есть небольшой дисплей для отображения информации.

Управление плеера своеобразное, но можно привыкнуть, настройки вызываются долгим удержанием левой кнопки. И там же есть файловый менеджер, что удобно, там же выбор цифровых фильтров, настройка эквалайзера, режима USB цап и версия прошивки. Есть выбор 6 цифровых фильтров. Главное плеер понимает flac и пр. несжатые форматы, быстро прыгает по папкам и очень доступный, на момент написания статьи стоит около 3,4 т.р. Собственно цена тут главное и возможность заменить операционные усилители (работают на наушники) без перепайки.

Синус на максимальной громкости на выходе наушников «PO» достигает 5,5 В (без нагрузки).

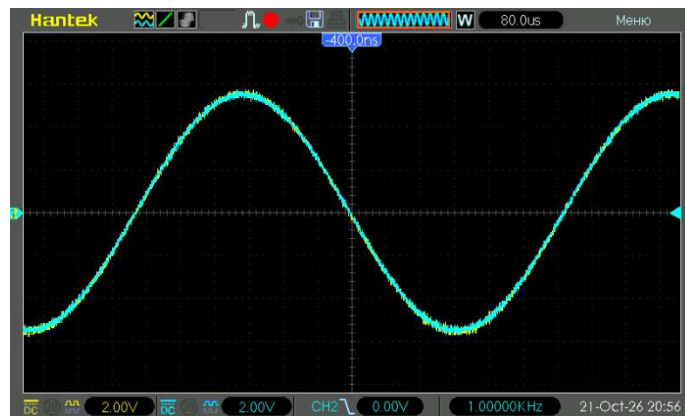


Рис.1.

Нижне показаны измеренные импульсные характеристики для разных цифровых фильтров, которые находятся в настройках ЦАП.

### 1. Default

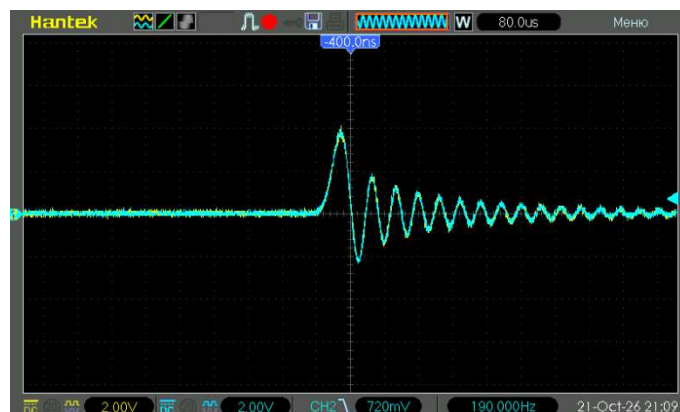


Рис.2.

## 2. SlowPhase

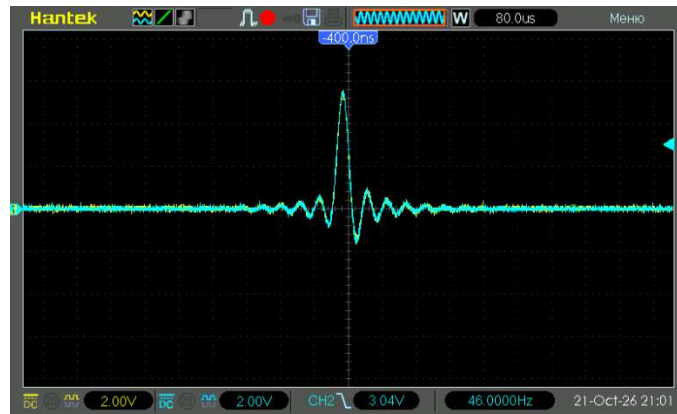


Рис.3.

## 3. NOS



Рис.4.

Притом, что **необычно**, что синус на этом фильтре выглядит чисто, без ступенек, как это обычно бывает в данном ЦАП! Как по мне, данный фильтр самый интересный, т.е. имеет минимальный звон на ВЧ. Вероятно, он имеет завал на ВЧ, что позже проверю в RMAA.

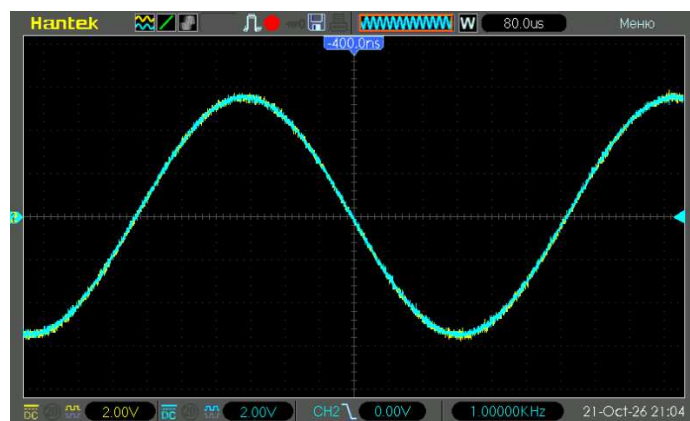


Рис.5.

## 4. FastLow

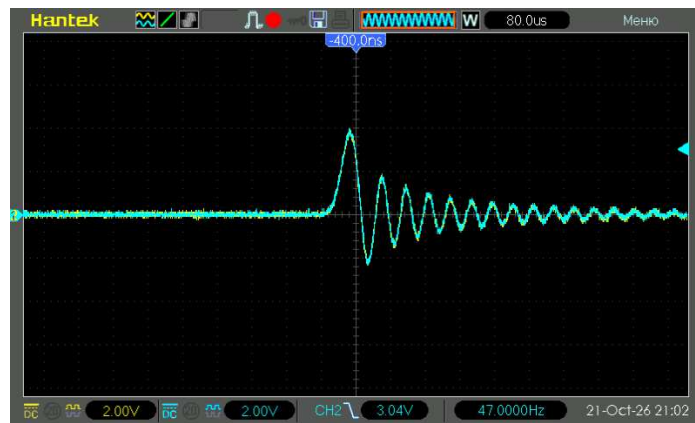


Рис.5.

## 5. FastPhase

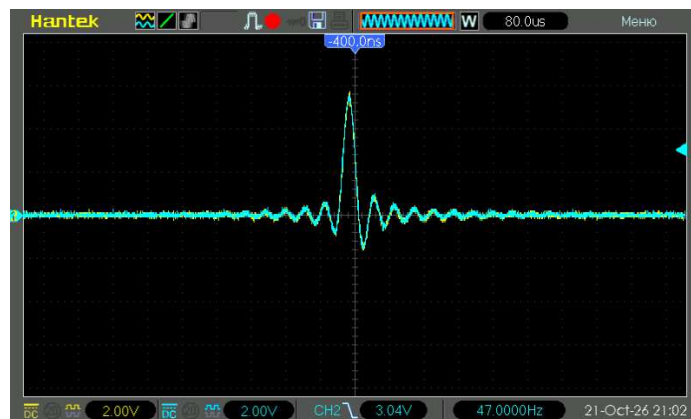


Рис.6.

## 6. SlowLow

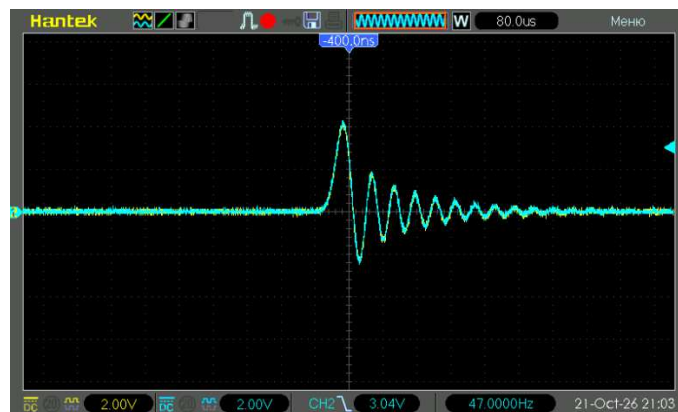


Рис.7.

Сравнивая графики, не обнаружил разницы между 1 и 4 фильтром и 2 и 5, похоже они одинаковы, т.е. реально 4 фильтра получается.

Сразу проведу измерение АЧХ цифровых фильтров с помощью RMAA. Сначала показаны измерения для 4 фильтров, больше не влезает в таблицу, где собрал одинаковые фильтры у которых АЧХ совпадает, может быть есть разница небольшая на ВЧ, но она исчезающе мала. Как АЦП использовалась карта **ESI UGM192**, уровень записи которой был 100%, выходной уровень плеера был выставлен 69 значений. Как видим АЧХ ровная, хотя в области ВЧ есть спад, обычно, у других ЦАП на этом чипе он меньше, т.е. АЧХ резче обрывается, тут сделали более плавно уход ВЧ.

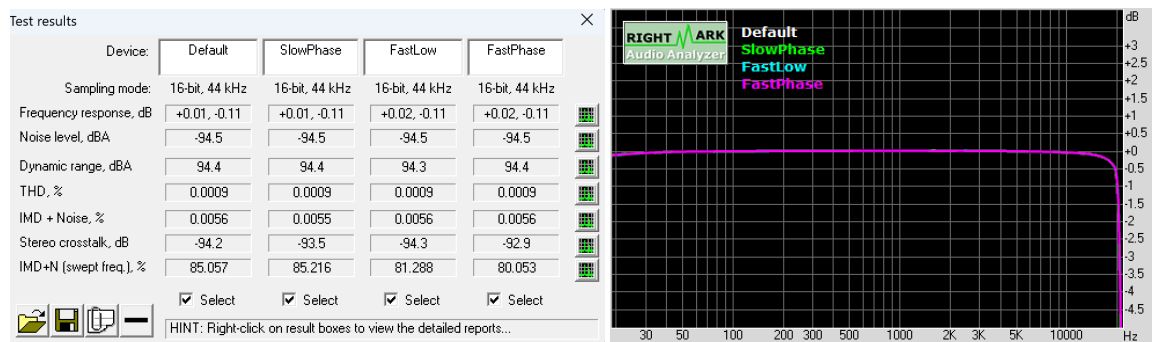


Рис.8.

И ниже показано измерение АЧХ фильтра NOS, по сравнению с фильтром по умолчанию «Default» и SlowLow. Где АЧХ фильтра NOS значительно отличается. У NOS фильтра, как и предполагал на ВЧ завал значительный, что уже дело привычное.

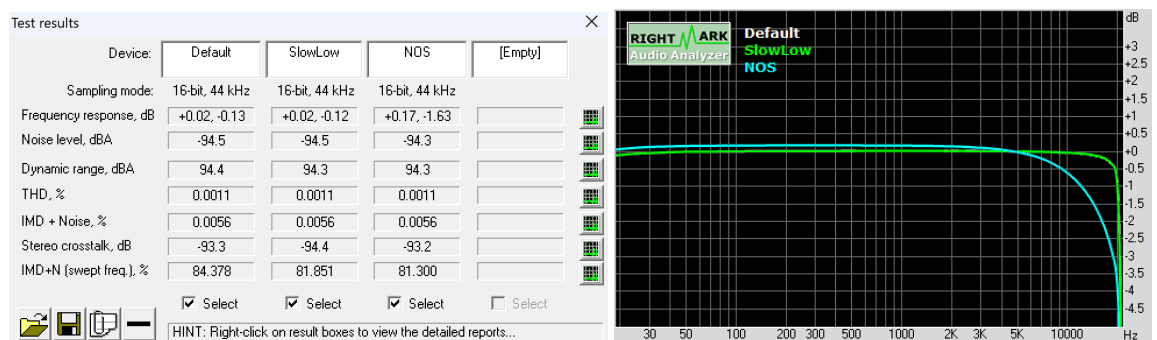


Рис.9.

На рис.9 мы видим выше искажения (THD,%), чем на рис.8, это особенность RMAA, не стал переделывать измерения. На записи меандра 1 кГц с уровнем записи 0 дБ (по максимуму) при громкости 100 возникает ограничение сверху, цифровое по всей видимости, как ниже показано на графике (фильтр использовался «Default»).

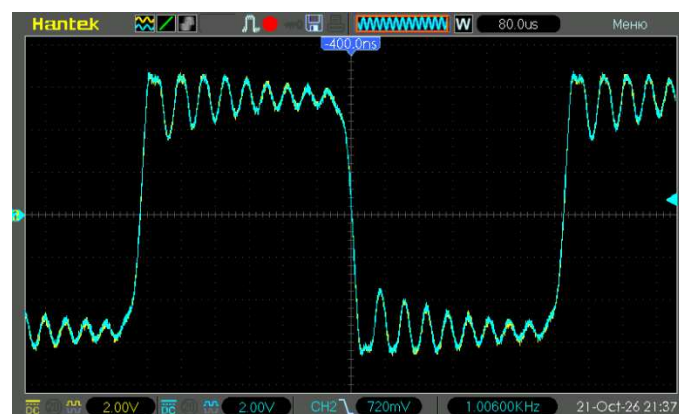


Рис.10.

Если громкость в плеере снизить до 95 делений, то все нормально, график получается чистый.

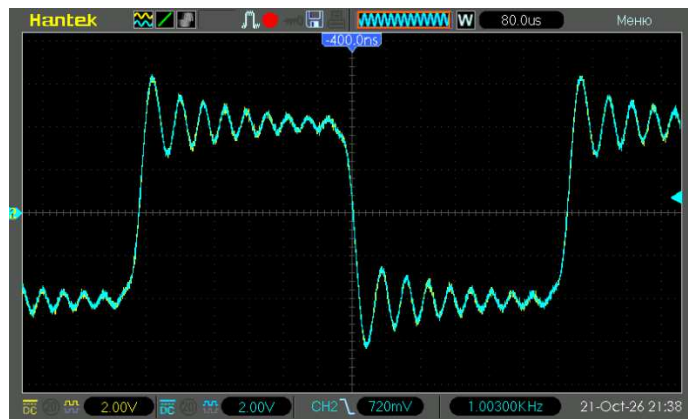


Рис.11.

На линейном выходе «LO» **громкость регулируется**, при этом максимальное напряжение получается ниже, как показано на графике.

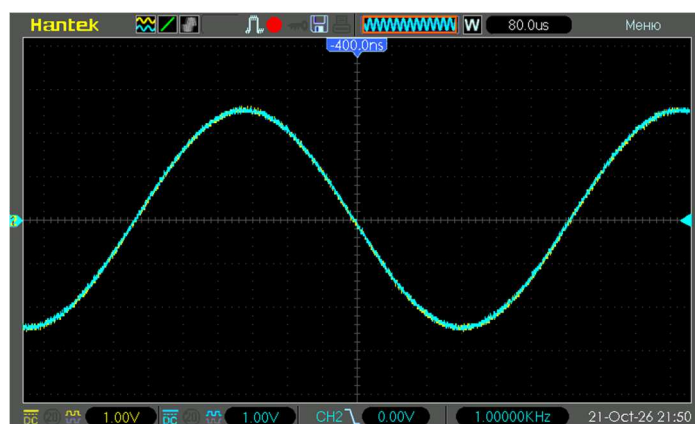


Рис.12.

Где пиковый уровень сигнала достигает 2,5 В, что соответствует действующему значению 1,8 В. Ниже показан уровень шумов на линейном выходе при выходе 150 мВ в пике, как обычно это проверяю.

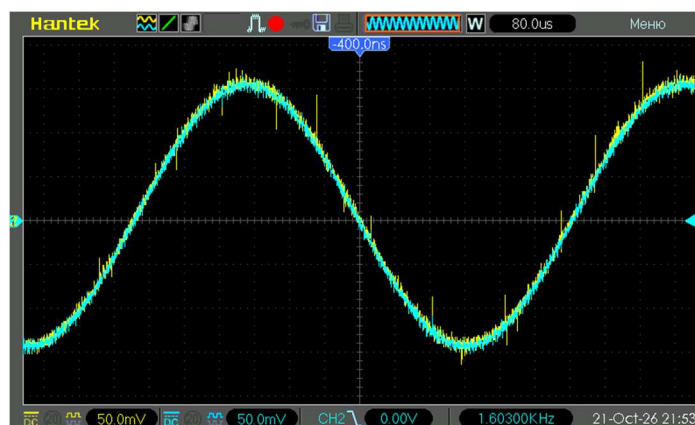


Рис.13.

Уровень шумов не идеальный, но вполне сносный. Ниже показан уровень шума для выхода наушников. Уровень шумов выше, чем на линейном выходе, видимо, из-за большего коэффициента усиления.

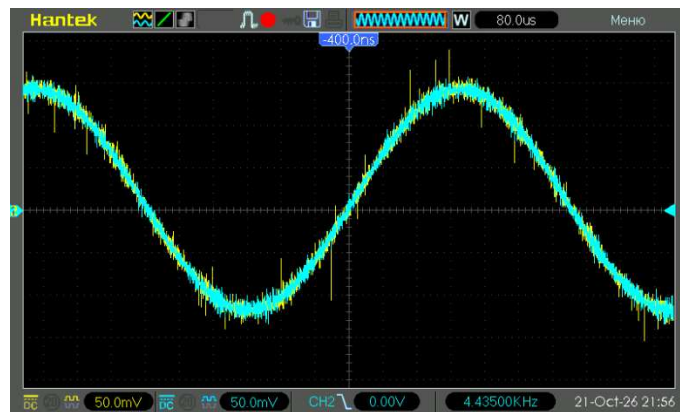


Рис.14.

Ниже показан тот же уровень сигнала, но при нагрузке 27 Ом на канал, громкостью плеера уровень подстраивал.

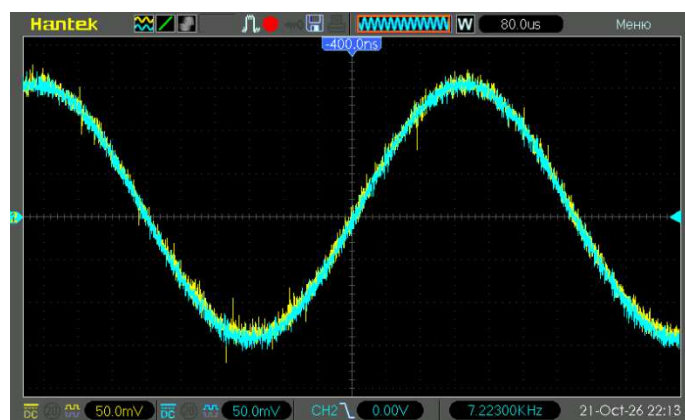


Рис.15.

Уровень шума под нагрузкой чуть ниже становится, как мне кажется. А ниже показан выход на наушники (РО) при максимальной громкости. Где пик синуса снижается до 1.7 В, если аппроксимировать синусоиду.

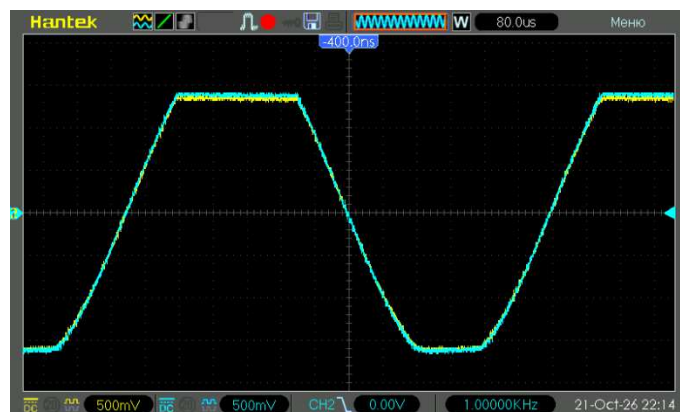


Рис.16.

Где, как мы видим, сверху и снизу синуса **возникает токоограничение**. Снижение выходного напряжения с 5,5 В в пике (рис.1), примерно до 1,7 под нагрузкой связано с выходным сопротивлением усилителя. Через пропорцию **выходное сопротивление выхода для наушников примерно получается 60 Ом**.

Если уровень громкости снизить до 93 делений, то синус получается чистый.

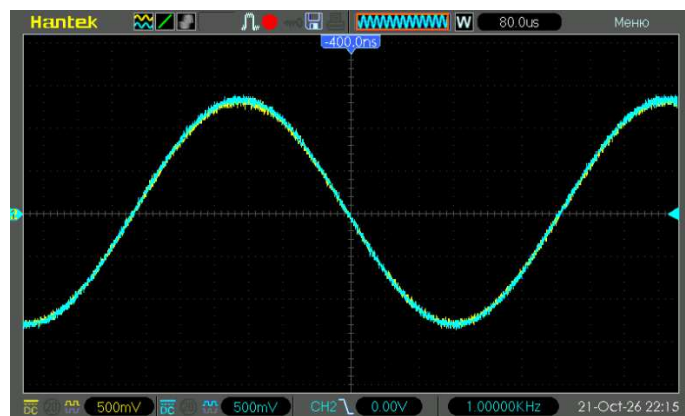


Рис.17.

Где пик синуса достигает 1,3 В, действующее значение получаем 0,92 В (делением на 1,41). В итоге находим максимальную мощность на нагрузке 27 Ом:

$$P = U^2/R = 31 \text{ мВт.}$$

Что, на самом деле, не плохое значение, поскольку динамические накладные наушники требуют 6...8 мВт для нормального прослушивания и 10 мВт уже очень громко. Для пробковых наушников будет тем более достаточно. К тому же ограничение зависит от операционного усилителя, который можно заменить.

На линейном выходе на нагрузку 27 Ом получаем значительное снижение выходного уровня, с 2,5 В (рис.12), до 0,5 В в пике (рис.18), что связано с высоким выходным сопротивлением линейного выхода (LO). Через пропорцию и зная нагрузку 27 Ом можно найти **выходное сопротивление линейного выхода, равное, примерно 108 Ом** (вероятно 100 Ом используется).

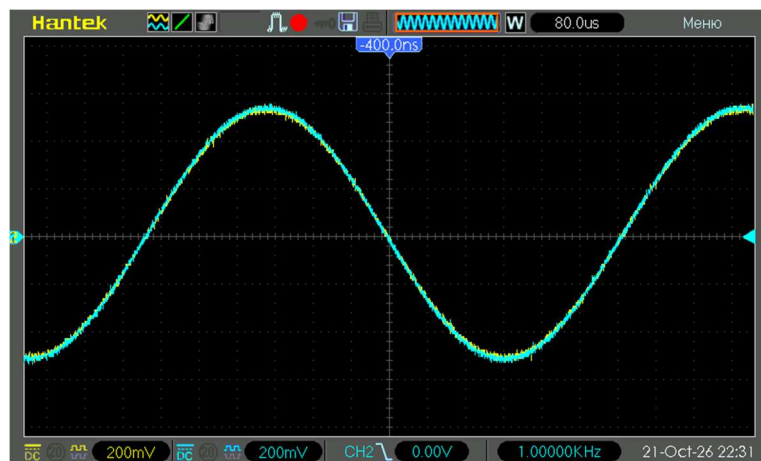


Рис.18.

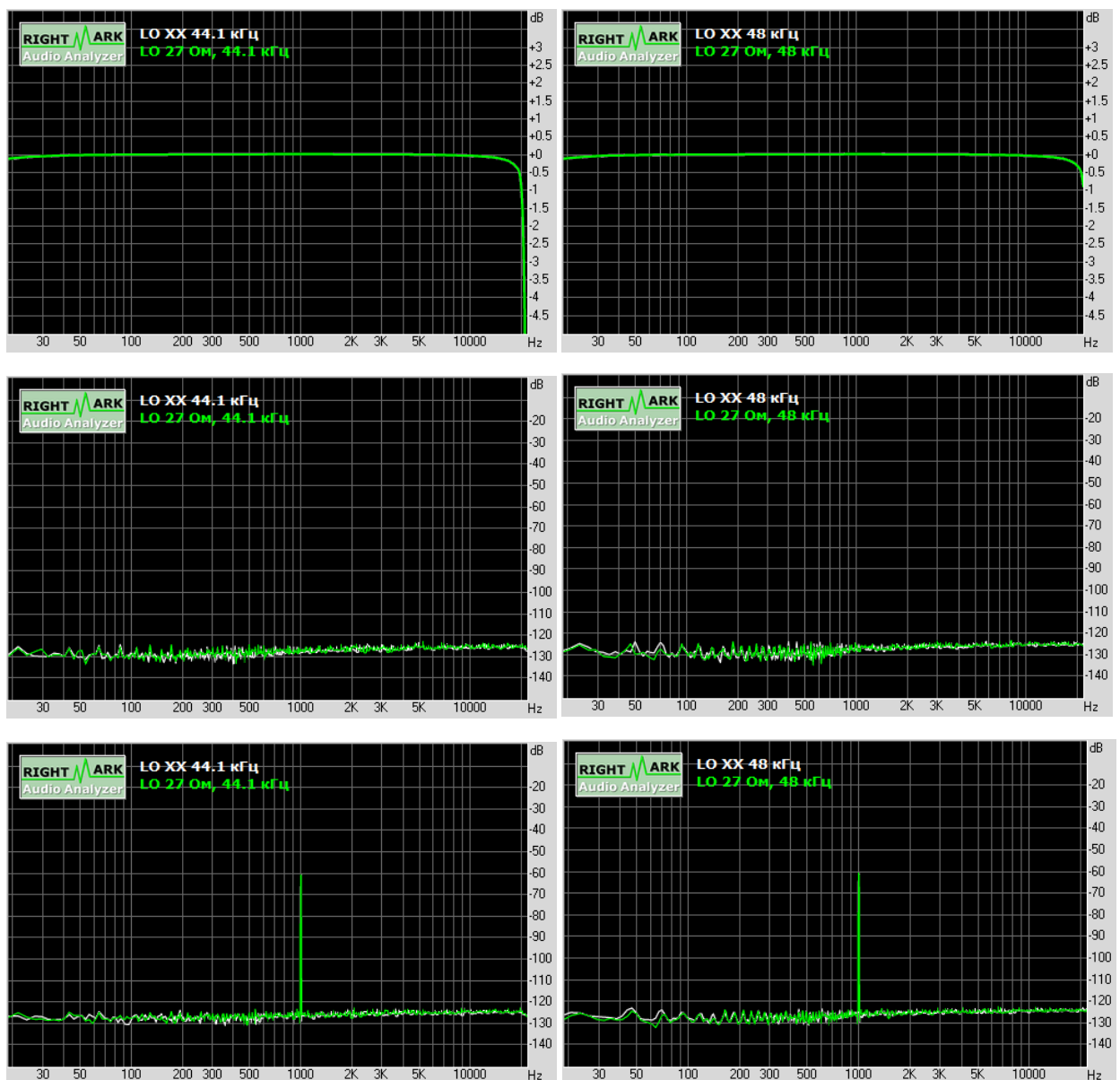
Но даже при таком уровне можно слушать наушники, подключил наушники **FiiO FT1** и им этого хватило, звучит достаточно громко. Звук при этом более сухой что ли, более техничный, более разборчивый по ВЧ.

Далее проведу измерение линейного выхода (LO) в **RMAA**. В таблице показаны измерения для частоты 44,1 кГц и 48 кГц, на холостом ходу (XX) и под нагрузкой 27 Ом на канал. При этом на холостом ходу громкость в плеере составила 69 единиц, а на нагрузку 27 Ом- 95 единиц. Как АЦП использовалась карата **ESI UGM192**, в режиме записи 24 бит/192 кГц, с уровнем записи 100% (пиковый уровень сигнала около 0,5 мВ). Цифровой фильтр использовался по умолчанию (Default).

|                                                                   |                                 |                                            |                                 |                                 |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Test results                                                      | LO XX 44.1 кГц                  | LO XX 48 кГц                               | LO 27 Ом, 44.1 кГц              | LO 27 Ом, 48 кГц                |
| Device:                                                           | LO XX 44.1 кГц                  | LO XX 48 кГц                               | LO 27 Ом, 44.1 кГц              | LO 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                                            | +0.01, -0.11                    | +0.01, -0.08                               | +0.01, -0.10                    | +0.01, -0.08                    |
| Noise level, dBA                                                  | -94.5                           | -94.8                                      | -94.3                           | -94.6                           |
| Dynamic range, dBA                                                | 94.4                            | 94.7                                       | 94.3                            | 94.6                            |
| THD, %                                                            | 0.0009                          | 0.0009                                     | 0.0009                          | 0.0009                          |
| IMD + Noise, %                                                    | 0.0056                          | 0.0056                                     | 0.0056                          | 0.0056                          |
| Stereo crosstalk, dB                                              | -95.0                           | -93.5                                      | -66.1                           | -66.1                           |
| IMD+N (swept freq.), %                                            | 86.291                          | 84.470                                     | 80.879                          | 89.416                          |
|                                                                   | <input type="checkbox"/> Select | <input checked="" type="checkbox"/> Select | <input type="checkbox"/> Select | <input type="checkbox"/> Select |
| HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports... |                                 |                                            |                                 |                                 |

Рис.19.

И ниже показаны отдельно основные графики, как они идут в таблице, сверху вниз: АЧХ, уровень шума, динамический диапазон, КНИ (THD,%) и интермодуляция и шум (IMD+Noise,%). Слева измерение для 44,1 кГц, справа для 48 кГц.



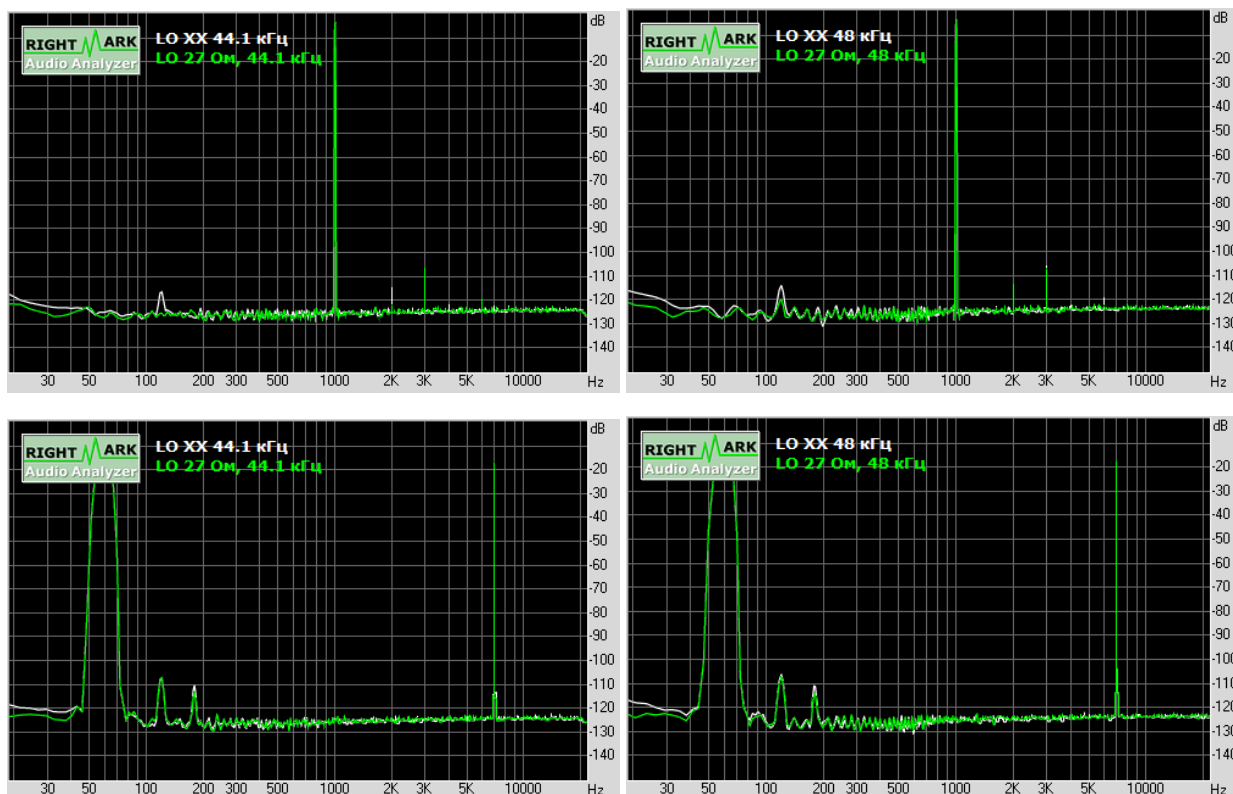


Рис.20.

Как видим, искажения на линейном выходе (LO) под нагрузкой 27 Ом не меняются. Низкое разделение между каналами под нагрузкой это особенности АЦП, на это обращать внимание не стоит, как и нижняя строка таблицы (рис.17), это ошибки или даже особенность измерения RMAA с данным ЦАП.

Ниже показаны измерения для выхода на наушники (PO) для частоты 44,1 кГц и 48 кГц, снятые без нагрузки (XX) и с нагрузкой 27 Ом на канал. При этом на холостом ходу (XX) громкость плеера составила 54 единиц, на нагрузке 27 Ом- 72 единиц.

| Test results           | PO XX 44.1 кГц                             | PO XX 48 кГц                    | PO 27 Ом 44.1 кГц               | PO 27 Ом 48 кГц                 |
|------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Device:                | PO XX 44.1 кГц                             | PO XX 48 кГц                    | PO 27 Ом 44.1 кГц               | PO 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 | +0.01, -0.11                               | +0.01, -0.08                    | +0.10, -1.18                    | +0.08, -1.21                    |
| Noise level, dBA       | -93.4                                      | -93.6                           | -94.2                           | -94.5                           |
| Dynamic range, dBA     | 74.7                                       | 72.9                            | 94.1                            | 94.4                            |
| THD, %                 | 0.0012                                     | 0.0011                          | 0.0024                          | 0.0025                          |
| IMD + Noise, %         | 0.0077                                     | 0.0091                          | 0.0069                          | 0.0070                          |
| Stereo crosstalk, dB   | -83.0                                      | -82.9                           | -60.0                           | -60.0                           |
| IMD+N (swept freq.), % | 74.798                                     | 84.920                          | 82.229                          | 84.536                          |
|                        | <input checked="" type="checkbox"/> Select | <input type="checkbox"/> Select | <input type="checkbox"/> Select | <input type="checkbox"/> Select |

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

Рис.21.

Сначала показаны графики АЧХ, где хорошо видно, что АЧХ под нагрузкой значительно меняется, на НЧ обрезается. Что связано с наличием проходных конденсаторов в каскаде усиления выхода наушников. Притом НЧ обрезается в слышимой области. Слева показаны графики для частоты 44,1 кГц, справа для частоты 48 кГц.



Рис.22.

Так же есть большое отличие по графикам КНИ (THD,%) при работе на холостую (левый график) и на нагрузку (правый график), для записи 44,1 кГц.

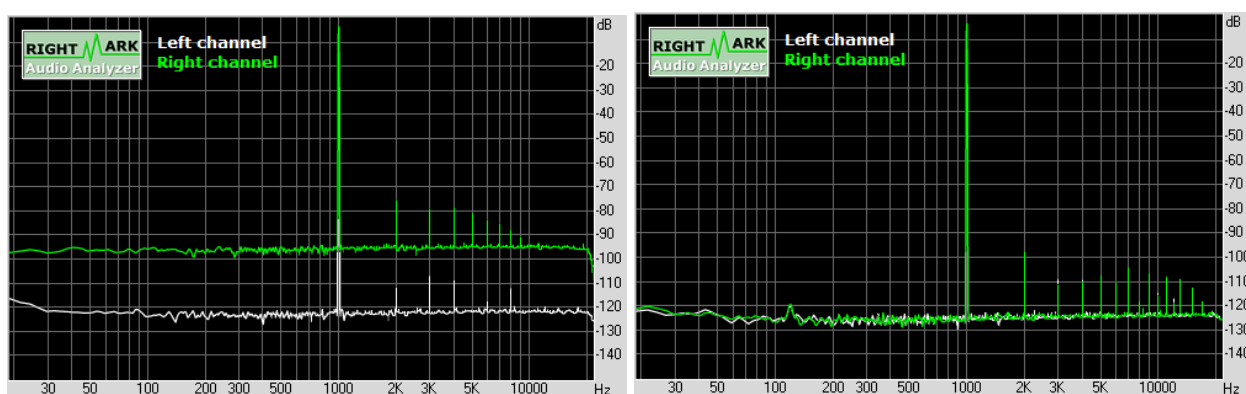


Рис.23.

Ниже приведены те же графики для частоты 48 кГц.

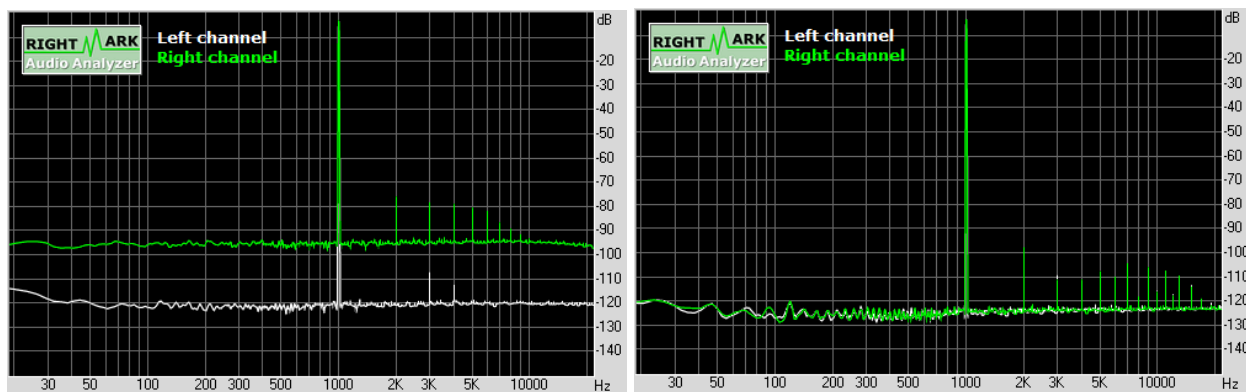


Рис.24.

Где хорошо видно, что без нагрузки (XX) разница по каналам получается значительная по шумовой полке. Но под нагрузкой разница между каналами исчезает. И кроме того, как мы видим, искажения под нагрузкой на РО значительно больше, чем на LO выходе, **при тех же условиях, т.е. при том же напряжении и том же сопротивлении нагрузки!**

**Выводы.** Возмжно, хотя не точно, что операционные усилители (ОУ), использующиеся в данном плеере стоят не качественные, вероятно даже контрофактные. Поэтому их определенно стоит попробовать заменить на более качественные, тем более это делается без пайки. Возможно, так же есть смысл убрать разделительные конденсаторы, чтобы АЧХ под нагрузкой нормализовать на выходе нацшиков (РО).

Собственно, этим данный плеер и хорош, что его можно улучшить путем замены ОУ, так как есть вставные панельки и пр. моддинг сделать небольшой, на форумах есть об этом информация.

Возможно, в будущем попробую данный плеер улучшить. По умолчанию звук средненький, не хуже и не лучше обычных бюджетных свистков. Хотя есть в звуке определенная мягкость, разборчивость по высоким. Как плеер для улицы и дома он вполне подходящее устройство. Из минусов, заметил, что стекло легко шоркается, впрочем об этом давно уже знал из отзывов и обзоров. Пока плеер не разобрал, это уже в следующем исследовании. В данном обзоре цель была провести измерения стокового устройства. У плеера так же нет балансного выхода, но с учетом цены и замены ОУ это нормально.

22.10.2026