

## Вывод PCM через DSD

Многие меломаны говорят, что если выводить звук PCM, т.е. обычный формат цифрового звука через DSD режим в ЦАП-е, который поддерживают серьезные звуковые чипы, то звук меняется в лучшую сторону. И поэтому решил проверить это утверждение. В первую очередь проведу измерение параметров с помощью RMAA, как АЦП использую **ESI UGM192** в максимальном режиме записи 24 бит 192 кГц. Частота тестовой записи ЦАП везде будет 44,1 кГц, выход ЦАП снимался без нагрузки. Как подопытные ЦАП использовались:

1. **Shanling UA3**
2. **Keyson USB кабель** на чипах **CX31993, MAX97220**
3. **Letshuoer DT03**.

В таблице показаны измерения сначала для первых двух ЦАП. Как источник для ЦАП использовался телефон **POCO M3**, как плеер для Андроид использовался **Neutron Player**, в режиме побитового вывода, с 32 битной точностью сигнала, т.е. в режиме максимального качества, чтобы иметь меньшее влияние на данные, чтобы оценить, вносятся ли какие-то искажения при преобразовании PCM потока в DSD.

|                                                                                                                                                                             |                |                |                |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Test results                                                                                                                                                                |                |                |                |                |
| Device:                                                                                                                                                                     | UA3 PCM        | UA3 DSD        | Hi-Fi PCM      | Hi-Fi DSD      |
| Sampling mode:                                                                                                                                                              | 16-bit, 44 kHz | 16-bit, 44 kHz | 16-bit, 44 kHz | 16-bit, 44 kHz |
| Frequency response, dB                                                                                                                                                      | +0.01, -0.10   | +0.04, -0.38   | +0.02, -0.09   | +0.02, -0.05   |
| Noise level, dBA                                                                                                                                                            | -94.0          | -93.7          | -90.8          | -90.8          |
| Dynamic range, dBA                                                                                                                                                          | 93.8           | 93.5           | 90.5           | 90.5           |
| THD, %                                                                                                                                                                      | 0.0008         | 0.0008         | 0.0012         | 0.0012         |
| IMD + Noise, %                                                                                                                                                              | 0.0059         | 0.0061         | 0.011          | 0.011          |
| Stereo crosstalk, dB                                                                                                                                                        | -93.2          | -93.7          | -89.5          | -88.4          |
| IMD+N (swept freq.), %                                                                                                                                                      | 0.0062         | 0.0065         | 0.011          | 0.011          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Select <input checked="" type="checkbox"/> Select <input checked="" type="checkbox"/> Select <input checked="" type="checkbox"/> Select |                |                |                |                |
| HINT: Right-click on result boxes to view the detailed reports...                                                                                                           |                |                |                |                |

Рис.1.

Как видим из таблицы, по измерениям отличий в искажениях нет никаких. Но есть разница по уровню сигнала, эта разница по напряжению будет в заключительной части теста, сейчас же анализирую только искажения сигнала, которые возможны при преобразовании PCM данных в DSD поток.

Есть разница только на графиках АЧХ, поскольку характеристики фильтров несколько отличаются, особенно это видно на Shanling UA3, где АЧХ через DSD на ВЧ больше заваливается. Ниже показаны графики для АЧХ.

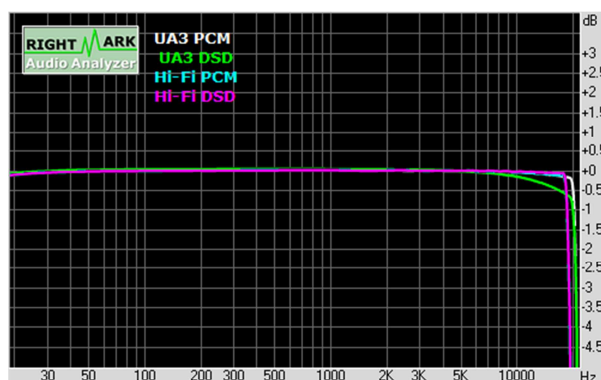


Рис.2.

Для **Keycion USB кабель** графики практически совпадают, поэтому сливаются в одну линию, при этом АЧХ очень резко ограничивается, хотя на DSD тут наоборот ВЧ чуть выше, чем в PCM режиме. Остальные графики не привожу, потому, что на них **нет никакой разницы совершенно** между выводом PCM и DSD.

Ниже в таблице показаны измерения для ЦАП **Letshuoer DT03**.

|                                                                   |                                            |                                            |                                 |                                 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Test results                                                      | DT03 PCM                                   | DT03 DSD                                   | [Empty]                         | [Empty]                         |
| Device:                                                           | DT03 PCM                                   | DT03 DSD                                   | [Empty]                         | [Empty]                         |
| Sampling mode:                                                    | 16-bit, 44 kHz                             | 16-bit, 44 kHz                             |                                 |                                 |
| Frequency response, dB                                            | +0.01, -0.09                               | +0.02, -0.13                               |                                 |                                 |
| Noise level, dBA                                                  | -94.1                                      | -94.0                                      |                                 |                                 |
| Dynamic range, dBA                                                | 94.0                                       | 93.9                                       |                                 |                                 |
| THD, %                                                            | 0.0010                                     | 0.0010                                     |                                 |                                 |
| IMD + Noise, %                                                    | 0.0059                                     | 0.0060                                     |                                 |                                 |
| Stereo crosstalk, dB                                              | -95.5                                      | -96.3                                      |                                 |                                 |
| IMD+N (swept freq.), %                                            | 0.0061                                     | 0.0063                                     |                                 |                                 |
|                                                                   | <input checked="" 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.3.

Как видим, для DT03 тоже нет никакой разницы в параметрах искажения одинаковые и не зависят от типа вывода PCM или DSD. Отсюда делаем вывод, что **PCM конвертируется в DSD без искажений**, по крайней мере, разница на уровне погрешности измерений. Ниже приведена АЧХ для DT03.

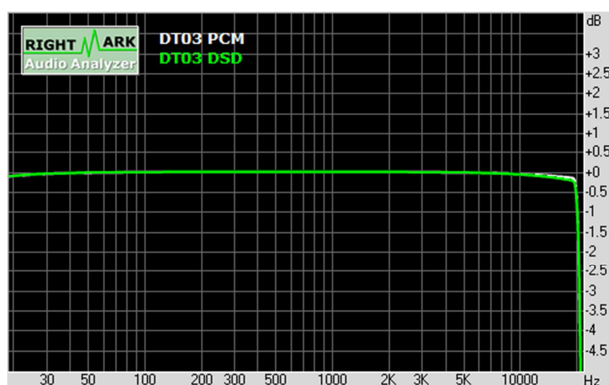


Рис.4.

Тут АЧХ для DSD чуть на ВЧ ниже, но совсем не много.

Ниже привожу графики меандра 1 кГц (частота записи 48 кГц использовалась), чтобы видеть, как меняется уровень сигнала при переходе от PCM в DSD режим, ниже сначала графики для **Shanling UA3**. В ЦАП был выставлен классический фильтр, чтобы проще было сравнивать (этот ЦАП единственный позволяет из данных участников выбирать фильтры, это делается в Eddict Player).

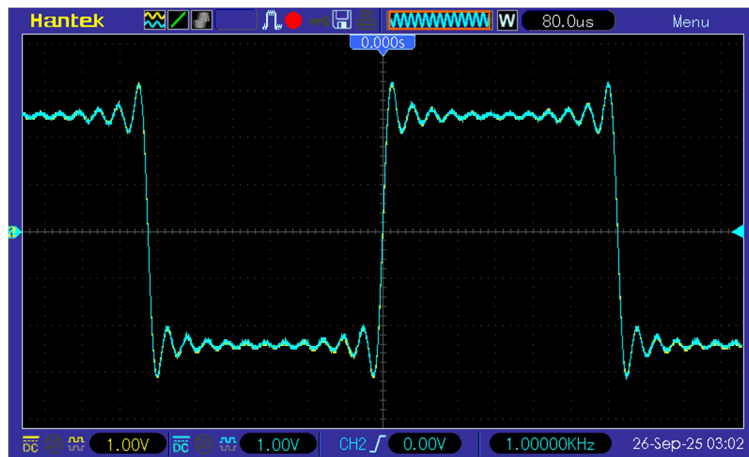


Рис.5.

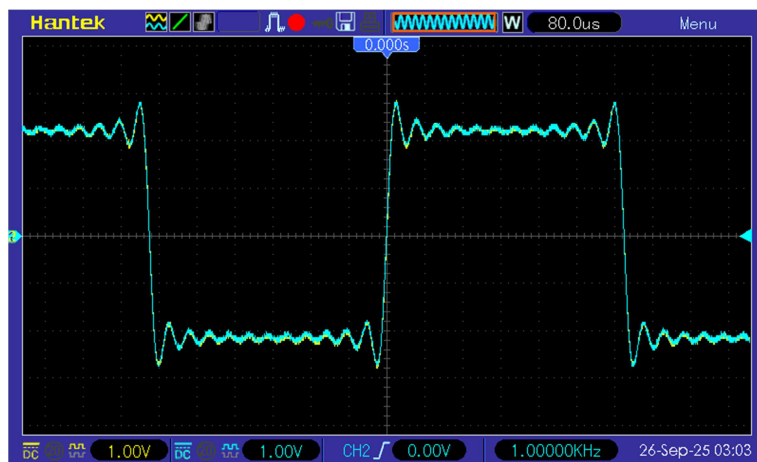


Рис.6.

Как видим, в DSD режиме (рис.6) полочка снижается, но не значительно.

Ниже показаны графики для **Keycion USB кабель**.

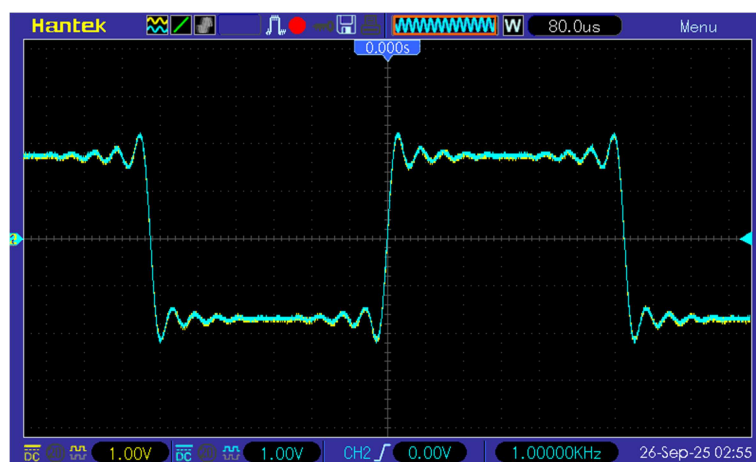


Рис.7.

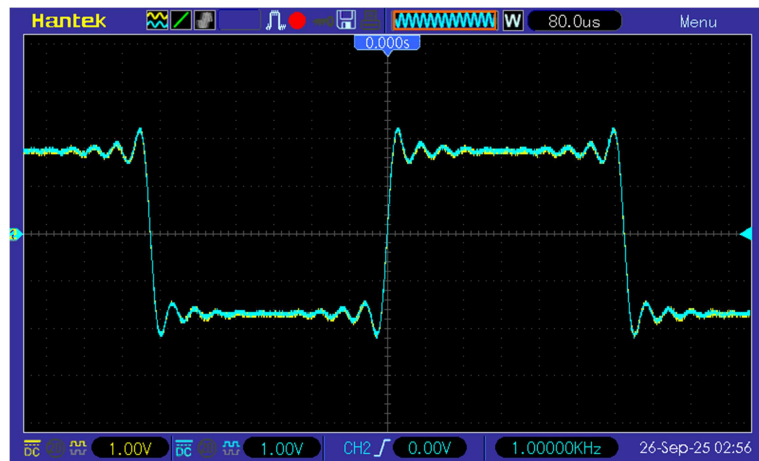


Рис.8.

Тут не вижу никаких различий в уровнях, полностью одинаковые уровни.

И ниже показаны графики для ЦАП Letshuoer DT03.

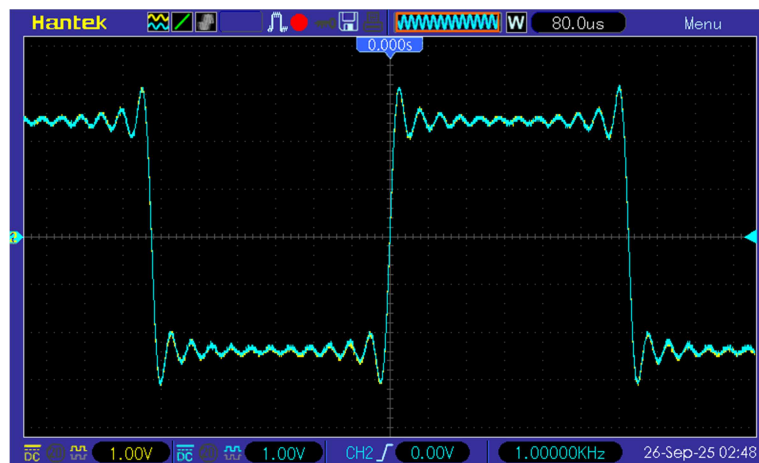


Рис.9.

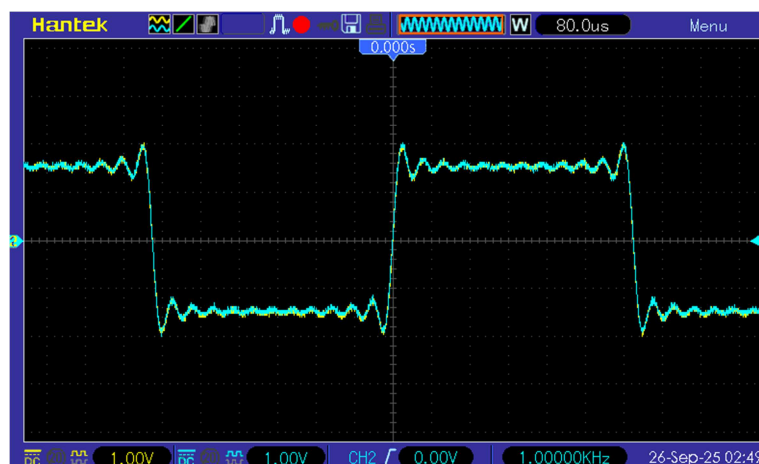


Рис.10.

Тут, как мы видим, в режиме DSD напряжение снижается значительно. Но форма графика сохраняется. **Вывод:** при преобразовании PCM в DSD поток качество не страдает и если на слух DSD вывод играет интереснее этим можно смело пользоваться.