

Звуковой интерфейс ESI U24XL



Для начала проведу измерение параметров с помощью **RMAA**, подавая выход сигнала (ЦАП) на вход (АЦП) самой же карты. Поскольку у карты только одна частота 48 кГц, то использую её в тестовом сигнале, битность в системе выставил 24 бит- максимальную. В таблице показаны результаты измерения без нагрузки (XX) на выходе ЦАП, сигнал снимал с выхода наушников. Измерения проводил в системе Windows 11 x64 бит.

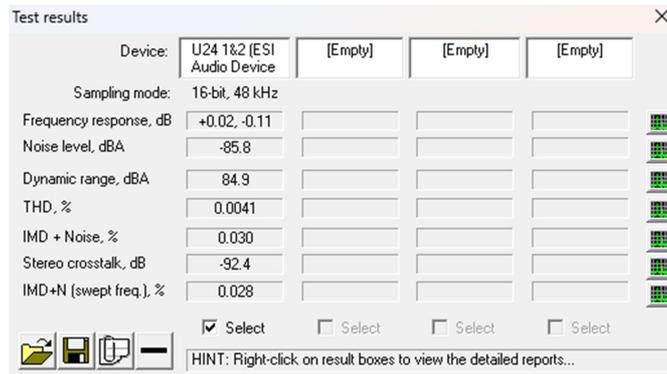


Рис.1

И ниже отдельно показаны графики, в том порядке, как они идут в таблице.

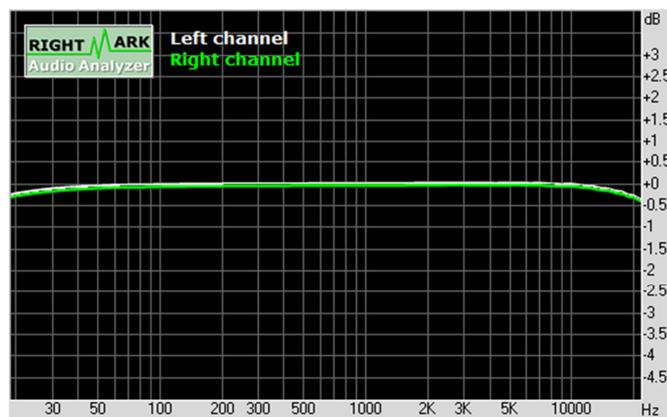


Рис.2. АЧХ.

Как видим, АЧХ ровная, каналы тоже между собой ровные.

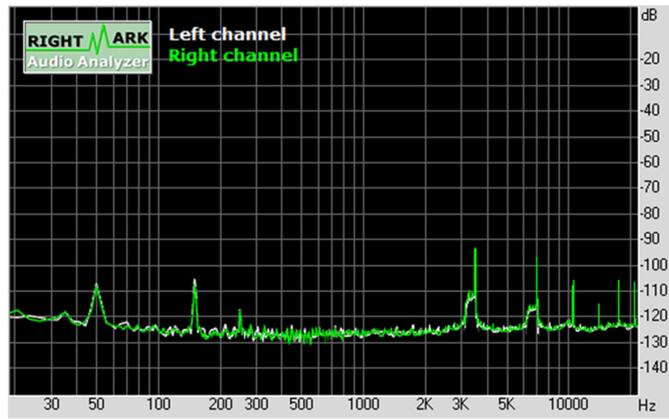


Рис.3. Шумы.

На шумах мы видим какие-то сигналы выше 3 кГц, не понятно, что это и кто генерирует ЦАП или АЦП. Это потом выясню. Раньше таких помех в других ЦАП не встречал.

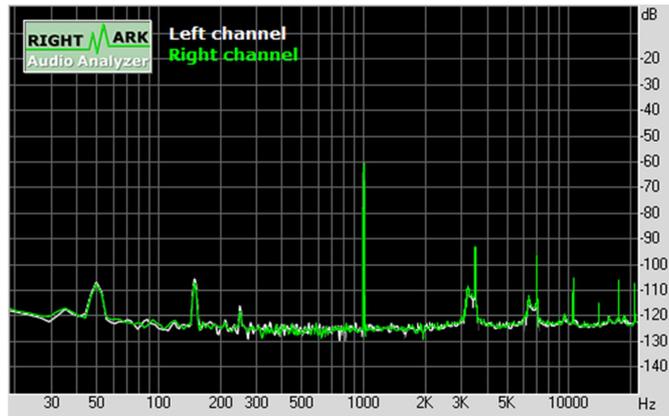


Рис.4. Динамический диапазон.

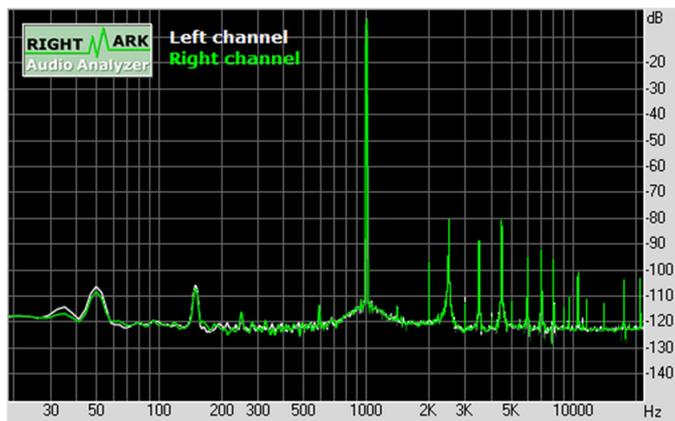


Рис.5. КНИ.

Как видим, нелинейные искажения меньше шумов (помех), где видим 2,3 и 5 убывающие гармоники ниже уровня 100 дБ. А шумы их выше!

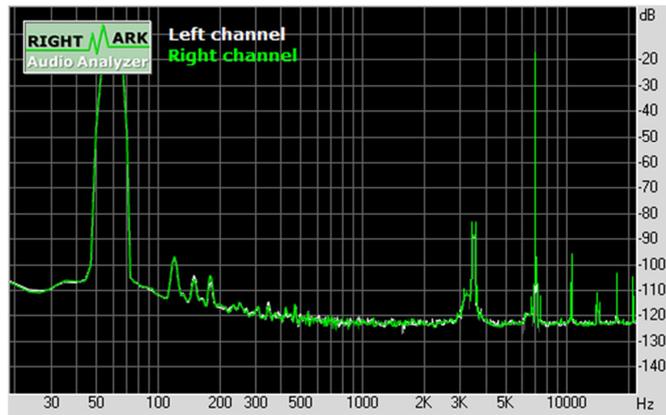


Рис.6. Интермодуляционные искажения.

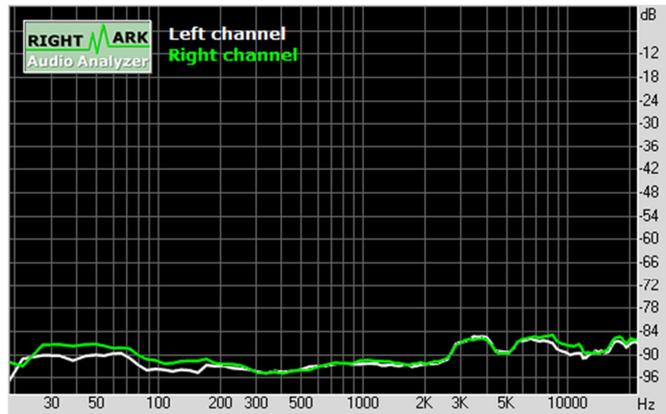


Рис.7. Разделение каналов.

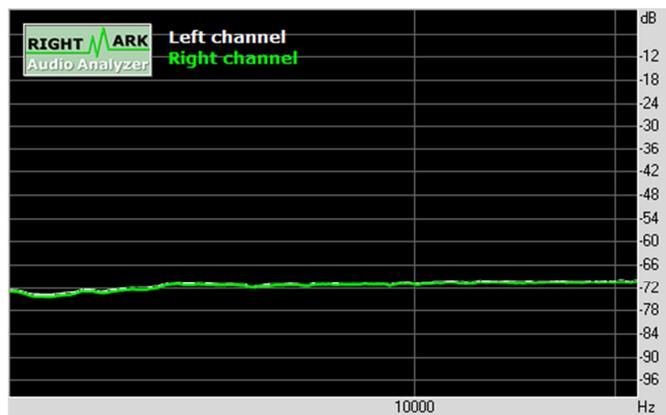


Рис.8. Интермодуляция на скользящем тоне.

При измерении параметров регулировки громкости были следующие, для АЦП громкость-100, ЦАП- 89 единиц (выход громкости в системном микшере). С нагрузкой громкость ЦАП нужно поднимать, уровень сильно падает (при нагрузке 28 Ом). Притом, интересно, даже 100 делений (максимум громкости ЦАП) недостаточно, чтобы измерить выход под нагрузкой, поэтому не удалось получить данные под нагрузкой. Что означает, что выход на наушники имеет высокое сопротивление.

Что означает, что выход ЦАП не рассчитан на высокий выходной уровень. Громкость на выходе получаем почти без запаса на наушниках **Shure SRH840 (сопротивление 40 Ом)**. Усилитель для

наушников тут явно маломощный, не высокого уровня. Вероятно, наводки и шумы выше 3 кГц это его рук дело.

Что ниже и проверю, подам на вход АЦП сигнал с внешнего ЦАП **Shanling UA3**, где заведомо выход качественный по параметрам, да и по уровню громкости с запасом, чтобы оценить качество АЦП. Для вывода тестового сигнала буду использовать телефон **POCO M3** через плеер **Eddict** с побитовым выводом данных, где цифровая обработка минимальна, частота записи сохраняется как в оригинале, без передискретизации, как любит делать система Андроид.

При установке громкости в ЦАП, на записи 1 кГц с уровнем записи 0 дБ получил интересный эффект, как видим ниже по мониторингу искажений, запас по входу (по уровню) еще есть (пик 1 кГц ниже 0 дБ), но появляются гармоники, выше определенного уровня (выше -1,9 дБ по уровню), ниже показан этот момент, в телефоне это громкость 90 делений.

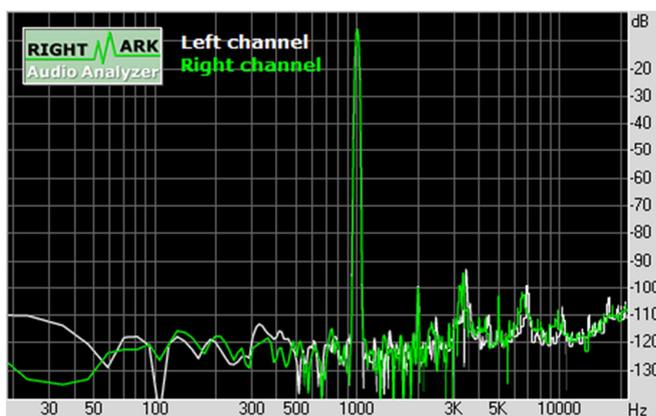


Рис.9. Громкость в телефоне 89 делений.

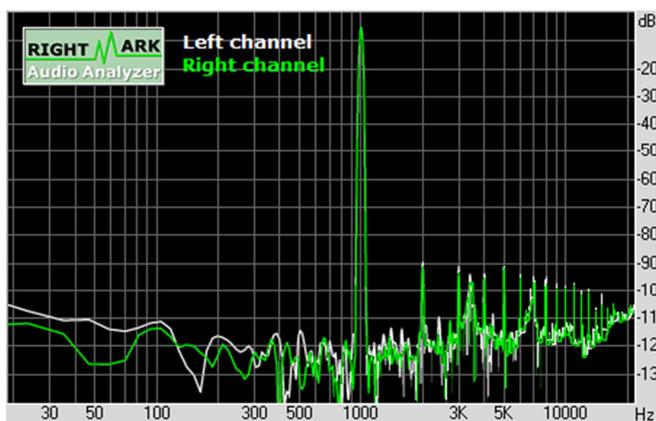


Рис.10. Громкость в телефоне 90 делений.

Нужно отдать должное в ESI загорается сразу красный огонек, перегрузка по входу, она точно настроена, но сигнал при этом не достигает 0 дБ, т.е. максимума цифрового. Было бы логично, если подобное искажение появлялось после 0 дБ, а не при уровне -1,9 дБ, как это обычно происходит в других картах, в том числе от той же фирмы **ESI UGM192**.

Но что еще сразу видно, что шумы выше 3 кГц остались, что означает, что они возникают в АЦП, что не есть хорошо, поскольку устройство вроде как для записи качественного звука. В общем, к АЦП уже есть вопросы. Ниже полученные измерения в таблице.

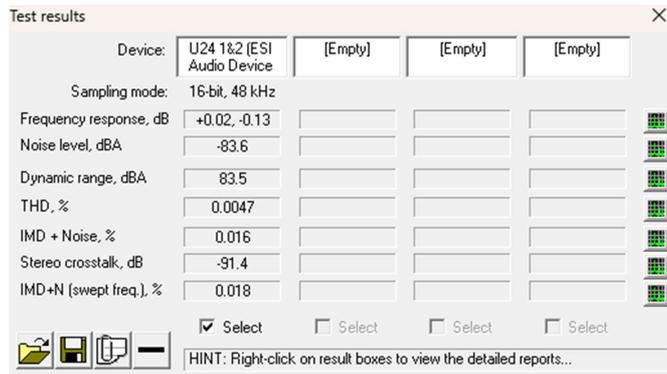


Рис.11.

Как видим в итоге примерно такие же измерения, как при подаче сигнала на АЦП со своего выхода ЦАП (рис.2.), плюс- минус погрешность измерения, плюс кабель, наводки и пр. Ниже отдельно графики как они идут в таблице.

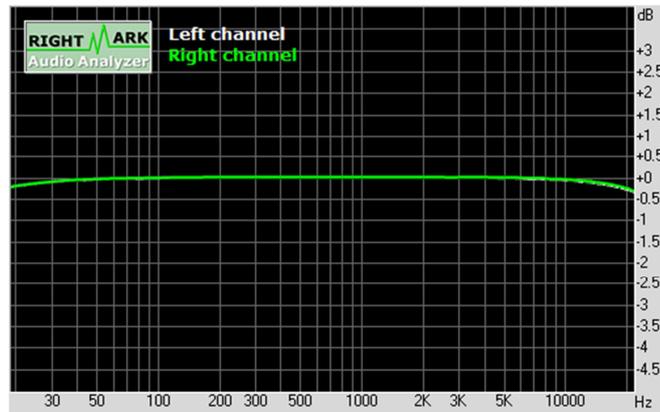


Рис.12. АЧХ.

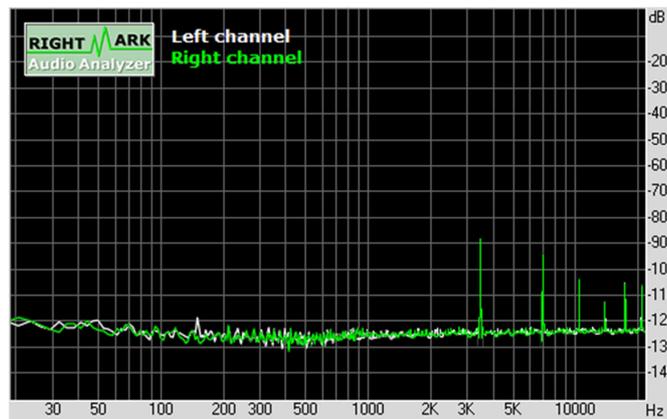


Рис.13. Шумы.

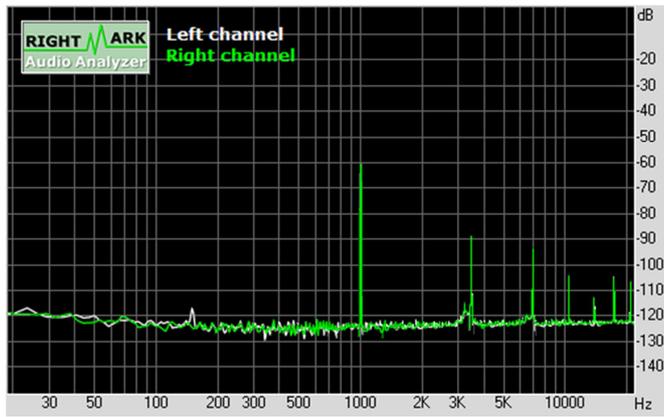


Рис.14. Динамический диапазон.

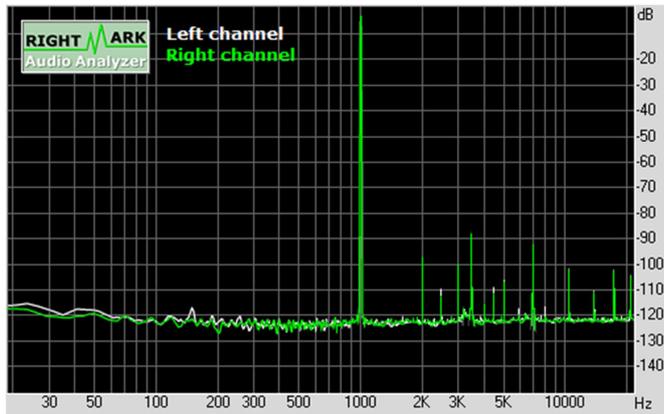


Рис.15. КНИ.

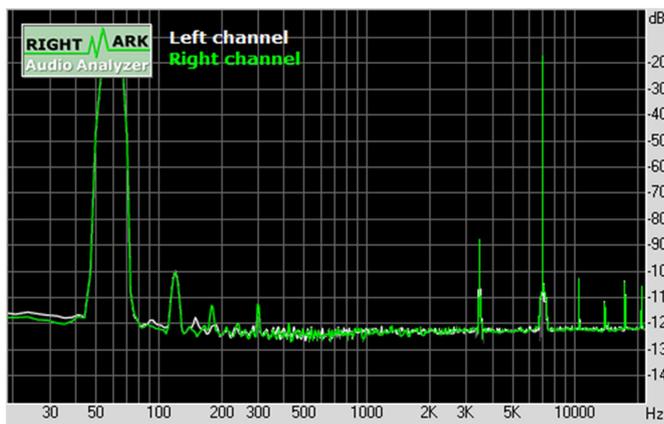


Рис.16. Интермодуляция.

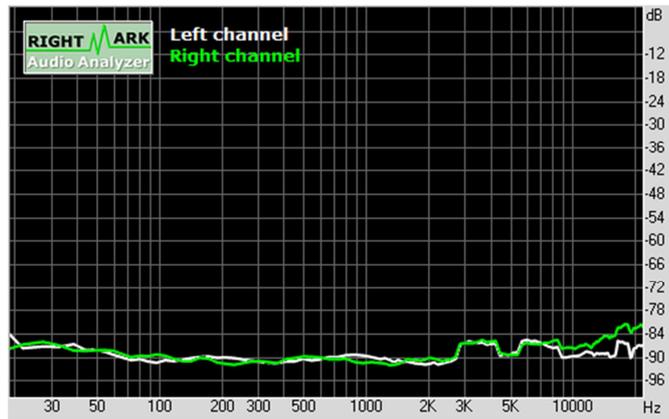


Рис.17. Разделение каналов.

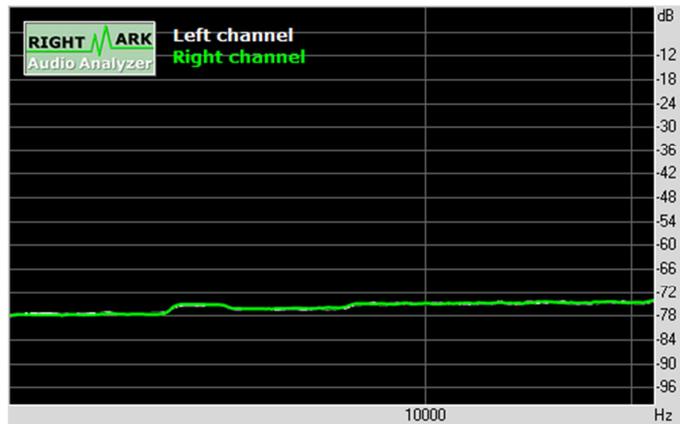


Рис.18. Интермодуляция на свип тоне.

Возможно, что на выходе ЦАП ESI U24XL тоже эти помехи выше 3 кГц есть, т.е. это связано с питанием устройства, потому, что при измерении от внешнего ЦАП эти помехи стали чуть меньше, тоньше иголочки (гармоники).

Дальше проверю осциллографом выход ЦАП, измерю сопротивление выходное, посмотрю импульс и меандр, как обычно.

Для проигрывания тестовых сигналов использовал плеер **Roon** (настольный PC, Windows 11x64), вывод данных через WASAPI, чтобы не иметь цифровых преобразований сигнала (частоты и пр. обработки). Ниже показана запись синуса 1 кГц с уровнем записи 0 дБ, т.е. под максимум.

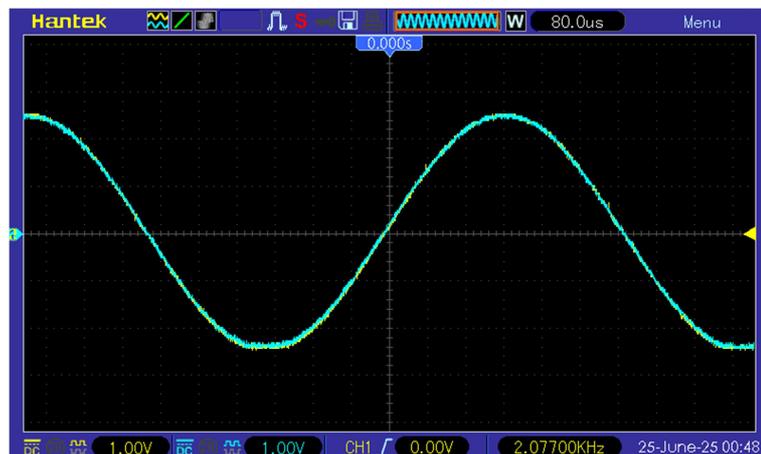


Рис.19.

Громкость на выходе тоже была максимальная. Где мы видим, что максимальный выход ЦАП (без нагрузки) достигает в пике почти 2,5 В.

Ниже показана запись меандра 1 кГц, так же записанного с уровнем 0 дБ (под максимум).



Рис.20.

Где мы видим, что полочка достигает 2,5 В, что хорошо и значит передискретизации частоты не происходит, нет биений во времени фронтов, но имеем ограничение минусового выброса. Хотя оно достаточно чистое, что думаю, связано с внутренними алгоритмами передискретизации ЦАП. Если в Roop понизить уровень сигнала на -3 дБ, то меандр будет чистым, как это ниже показано.



Рис.21.

Ниже показан импульс с уровнем записи 0 дБ, т.е. тоже записанный под максимум цифрового диапазона.

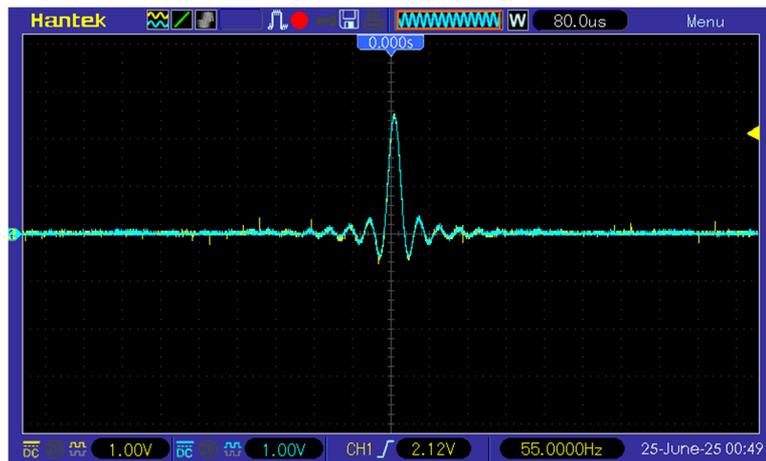


Рис.22.

Импульс классический, фаза не инвертирована. Напрягает на сигнале какие-то всплески- иголочки, которые видны на осциллографе лучше в живую. Поэтому посмотрю сразу уровень шумов на низкоуровневом сигнале ЦАП (регулирую громкость в системе), с пиком синуса около 150 мВ, как обычно это делаю, чтобы были различимы ВЧ шумы.



Рис.23.

Где отчетливо видны ВЧ шумы, иголочки, по шумам это один из самых шумных графиков, какие видел! Притом даже синус ломается (искажается), это видно зрительно. Это, конечно, не хорошо для звука, потому как именно ВЧ шумы, как я считаю, подкрашивают звук с помощью кабеля, где резонатор образуется на ВЧ, плюс катушка индуктивности (динамический излучатель) работает как накопитель и усилитель, при наложении ВЧ шумов на НЧ сигнал записи.

Но, надо проверить еще на нагрузке, там может быть всё не так плачевно. Поэтому нагружу выход ЦАП на наушники 28 Ом на каждый канал.

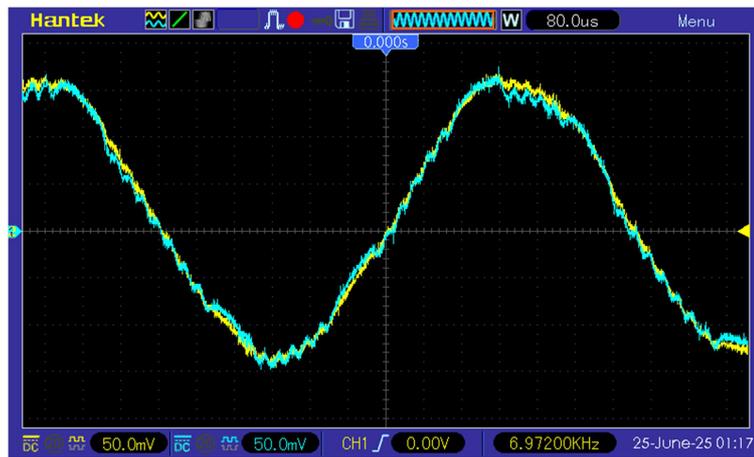


Рис.24.

Как видим, ВЧ шум явно стал меньше, что хорошо, но остались ВЧ гармоники, да, они вряд ли попадают в слышимый диапазон, хотя есть явно и те, которые должны быть в слышимой области. Возможно, это те самые шумы на графике после 3 кГц. Но всё же большая часть шумов должна быть за пределом слышимости. Видим, что синус по прежнему не ровный. На осциллографе в реальном времени это всё дышит.

И дальше посмотрю на максимальной громкости при нагрузке 28 Ом на выходе сигнал 1 кГц, с уровнем записи 0 дБ, чтобы посмотреть, как сильно внутреннее сопротивление выхода усилителя просаживает напряжение на выходе.

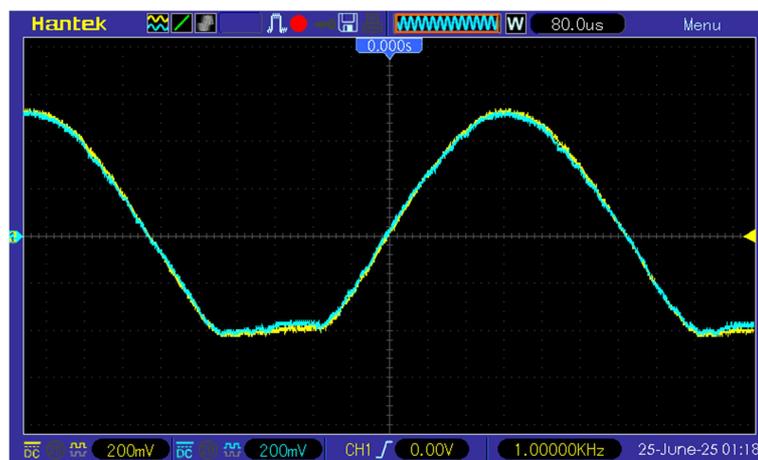


Рис.25.

А тут мы видим, что ограничение по току срабатывает, притом на одной (минусовой) полуволне! Поэтому мы можем по плюсовой волне посчитать выходное сопротивление усилителя, сравнив с графиком без нагрузки (рис.19), где в пике синус достигает 2,5 В (действующее значение 1,77 В). На рис.25 пик достигает 0,52 В (действующее значение 0,37 В).

Итого на внутреннем сопротивлении потеряли $1,77 - 0,37 = 1,4$ В. Так в цепи находим по нагрузке 28 Ом: $I = U/R = 0,37/28 = 13,2$ мА. И теперь находим внутреннее сопротивление усилителя по закону Ома: $R = U/I = 1,4/0,0132 = 106$ Ом. Вероятно, выходное сопротивление усилителя 100 Ом, что, конечно, много.

И теперь найдем мощность максимальную, которую дает усилитель без искажения синуса, уменьшив громкость, чтобы синус был чистый, без ограничения тока под нагрузкой 28 Ом.



Рис.26.

Где пиковое значение достигает 0,4 В, примерно, действующее значение получаем делением на 1,41 (квадратный корень из двух). Тогда мощность на нагрузке 28 Ом получается:

$$P=U^2/R_n= 2,9 \text{ мВт.}$$

Как видим, этой мощности хватает для накладных наушников типа **Shure SRH840**, правда без запаса, под обрез. Наушники Shure SRH840 имеют внутреннее сопротивление около 40 Ом, поэтому ограничение тока, скорее всего не будет даже на максимальной громкости, но для других наушников сопротивлением около 30 Ом на максимальной громкости определенно получим.

Кроме того, если посмотрим на рис.26., то опять увидим на сигнале ВЧ искажения синуса, притом на том уровне, на котором ЦАП играет и эти искажения видны 8 битным осциллографом, поэтому все это сказывается на звучании, хотя эти искажения и ВЧ, выглядят как помехи по питанию. Возможно, так себя ведет выходной усилитель на нагрузке, когда регулирует через обратную связь искажения.

Выводы. Как итог, АЦП **ESI U24XL** не блещет параметрами, притом, как ЦАП, так и АЦП. Как АЦП оцениваю ESI U24XL на троечку из-за наличия шумов выше 3 кГц. Плюс частота записи только 48 кГц, нет 96 кГц нужной для записи качественной исходника, как мне думается.

По звуку ЦАП на наушники оценю на 3+, по уровню громкости без запаса, плюс звук излишне детальный, мне не хватает сцены, объема и чистоты на высоких. Хотя звук достаточно яркий, тусклым его не назвать точно, что объясняю наличием тех самых ВЧ помех. Минусом идет так же высокое выходное сопротивление усилителя на наушники (100 Ом), что по моим наблюдениям звук лишает прозрачности и создает интермодуляционные искажения (на внутреннем сопротивлении).

По качеству изготовления, удобству, ПО (стабильность, на Виндуз 11 работает) к устройству нет вопросов, коробочек тяжелый (железный), что удобно, чтобы его проводами не сдвигало с места. Нестандартно сделан выход на наушники, совмещен с линейным выходом, с одним каналом. Есть входы и выходы цифровые: оптический и коаксиальный. И есть вход USB, притом он тут типа USB-B, большой, квадратный разъем. USB Кабель идет в комплекте, как понял и оптический тоже.

Кому может пригодиться данное устройство? Мне думается геймерам для игр, для просмотра кино, где нужны детали. В интернете в отзывах видел многие используют устройство для прослушивания музыки, поскольку ЦАП, вероятно, имеет хорошие параметры сам по себе, не считая ВЧ шумов. А вот параметры АЦП как по мне так себе, поэтому для музыкантов вряд ли потянет, устройство устарело, хотя имеет ASIO драйвер, но опять же, частота записи всего 48 кГц это уже явно мало. Хотя. Не исключаю, что многим и этого хватит. Но сегодня, можно найти устройства с лучшими параметрами, да и звучанием. Поэтому, считаю, что данный бренд явно переоценен, хотя, нужно отдать должное нестандартному подходу к проектированию устройств, я таких странностей не встречал еще в подобных устройствах...

Еще, на мой взгляд, не плохо было бы иметь в подобных устройствах в настройках ЦАП выбор цифрового фильтра, поскольку, если тракт достойный, то разницу в фильтрах все же слышно (в наушниках нормальных) и можно подкорректировать звук по вкусу. Хотя, в данном случае, с такими шумами на выходе выбор фильтра явно влиять не будет.

25-06-2025 (o-lega)