

Rova

... миф о второй гармонике уже набил оскомину.

... повторяюсь - при её уровне до процента это не самая важная проблема звука.

Я понимаю, что симулятор этого не показывает, ну так послушайте тогда тех, кто экспериментирует, слушает, пытается добраться до основных причин, влияющих на звук.

Из дипломной работы Чивера:

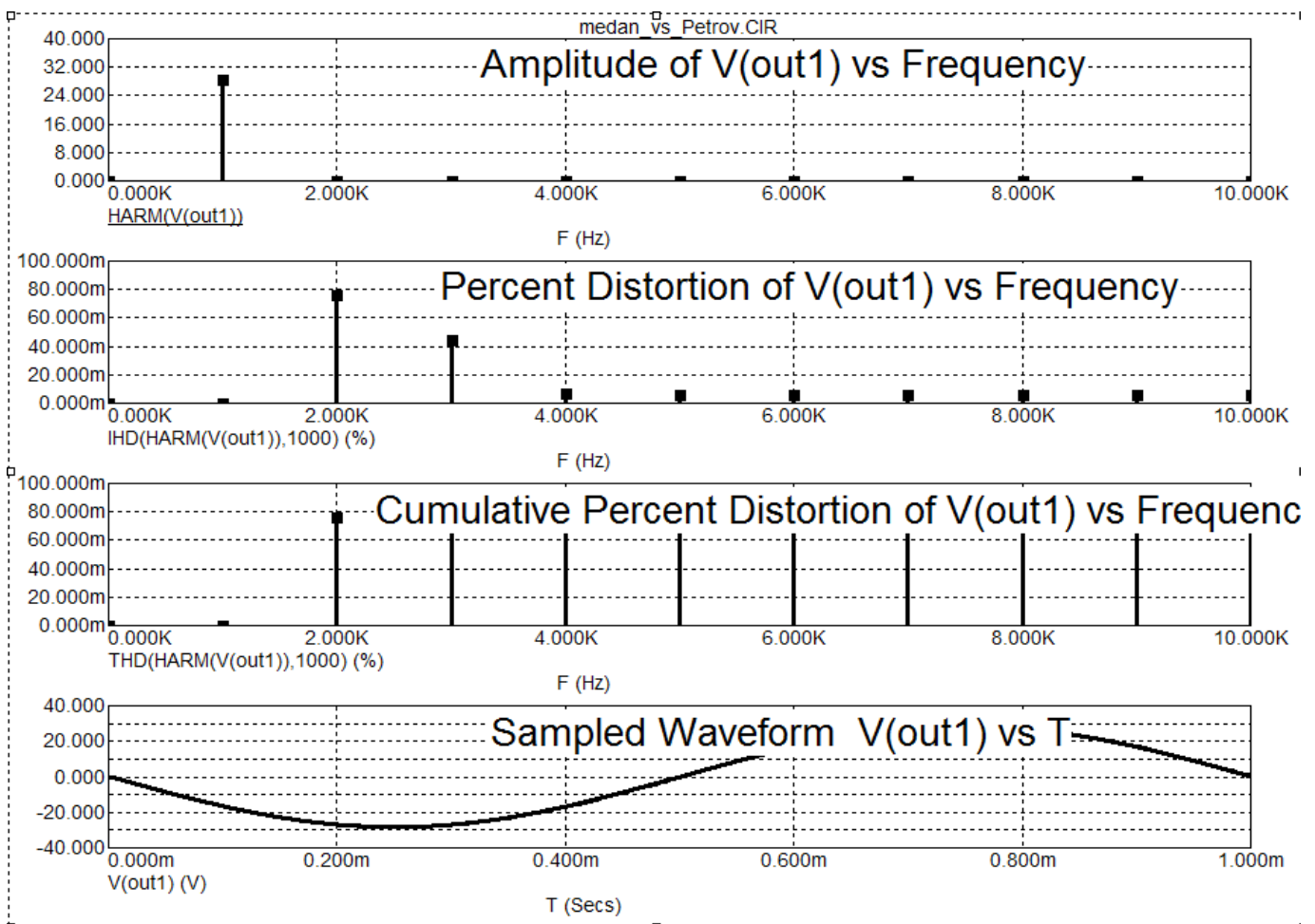
«Люди отдают сильное предпочтение сигналу с 0.3% искусственно введенных четных гармоник по сравнению с сигналом, имеющим 0.03% гармоник нечетных порядков [29]. Заметьте, что для доминирующих 2-й и 3-й гармоник это лучше подходит под ауральные гармоники».

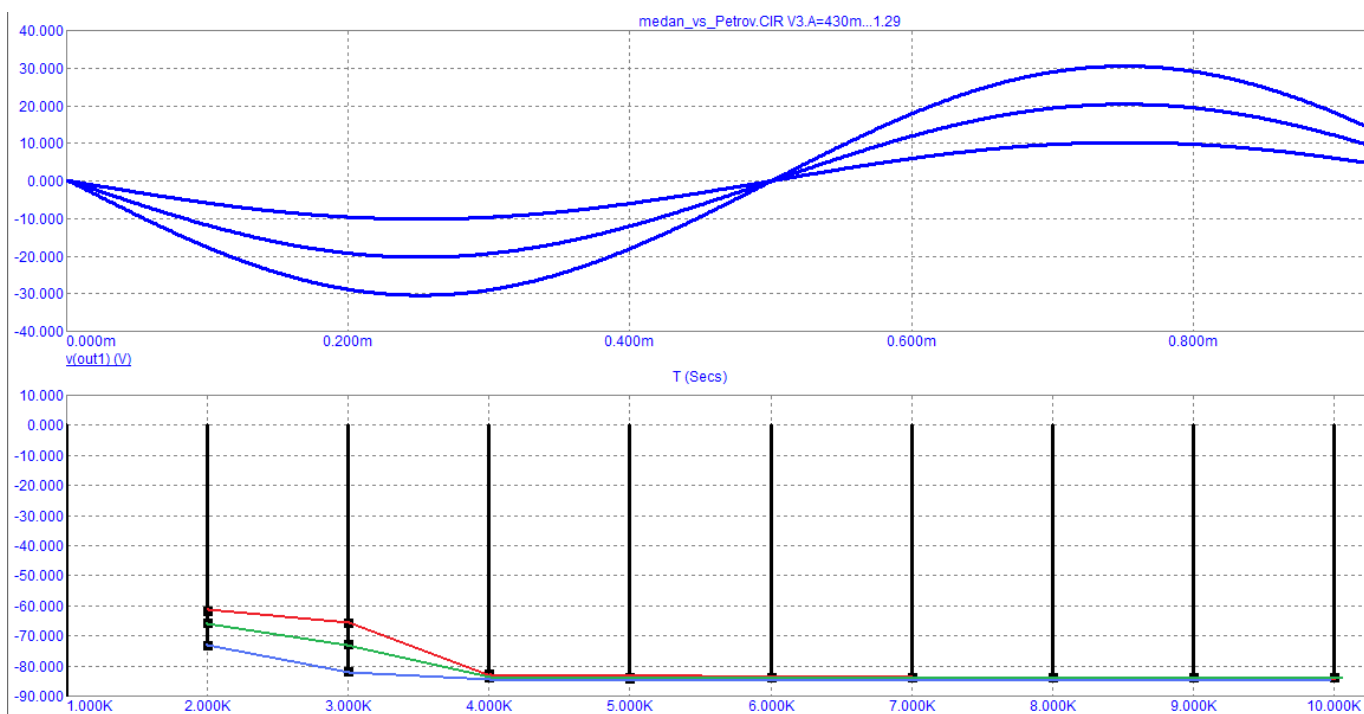
[29] Newman, Edwin Broomell. "Factors in the production of aural harmonics and combination tones". Lancaster, Pa., Lancaster Press, 1937.

Reprinted from The Journal of Acoustical Society of America, Vol.9, N 2, October, 1937.

Но обратимся к практике, как Вы советуете

При разработке усилителя для Медведко (Радиомир 2013-11) я использовал в качестве буфера между безОСным УН и ВК с отрицательным выходным сопротивлением простой однотактный эмиттерный повторитель (первое что пришло на ум из практики, см. Радиомир 2011_02). Так как входное сопротивление простого повторителя несимметричное и является нагрузкой УН, то в спектре УН преобладает 2-я гармоника 0,08% при выходном напряжении 30 В(пик). Причем преобладание 2-й гармоники имеет место во всем диапазоне выходных напряжений.

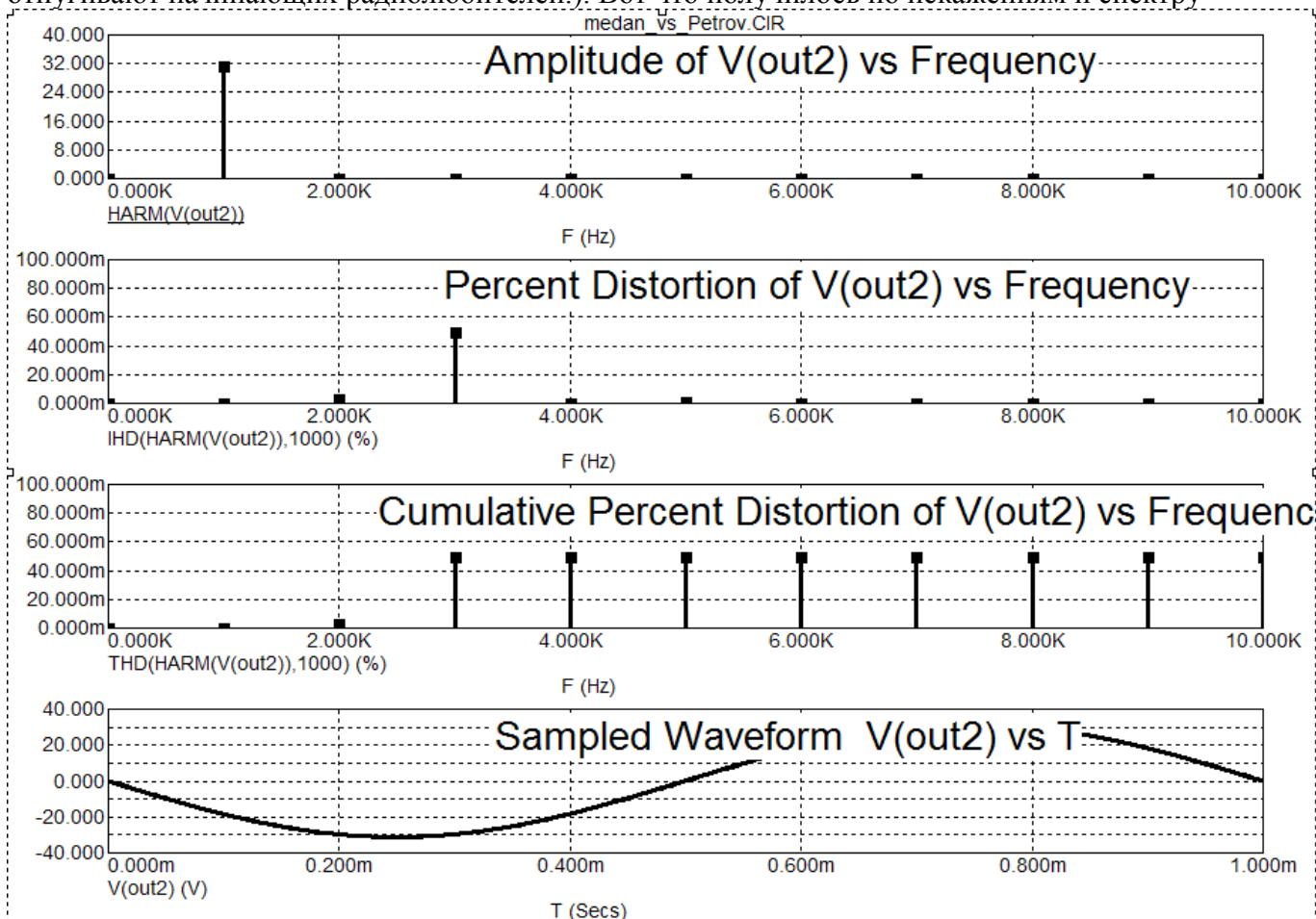


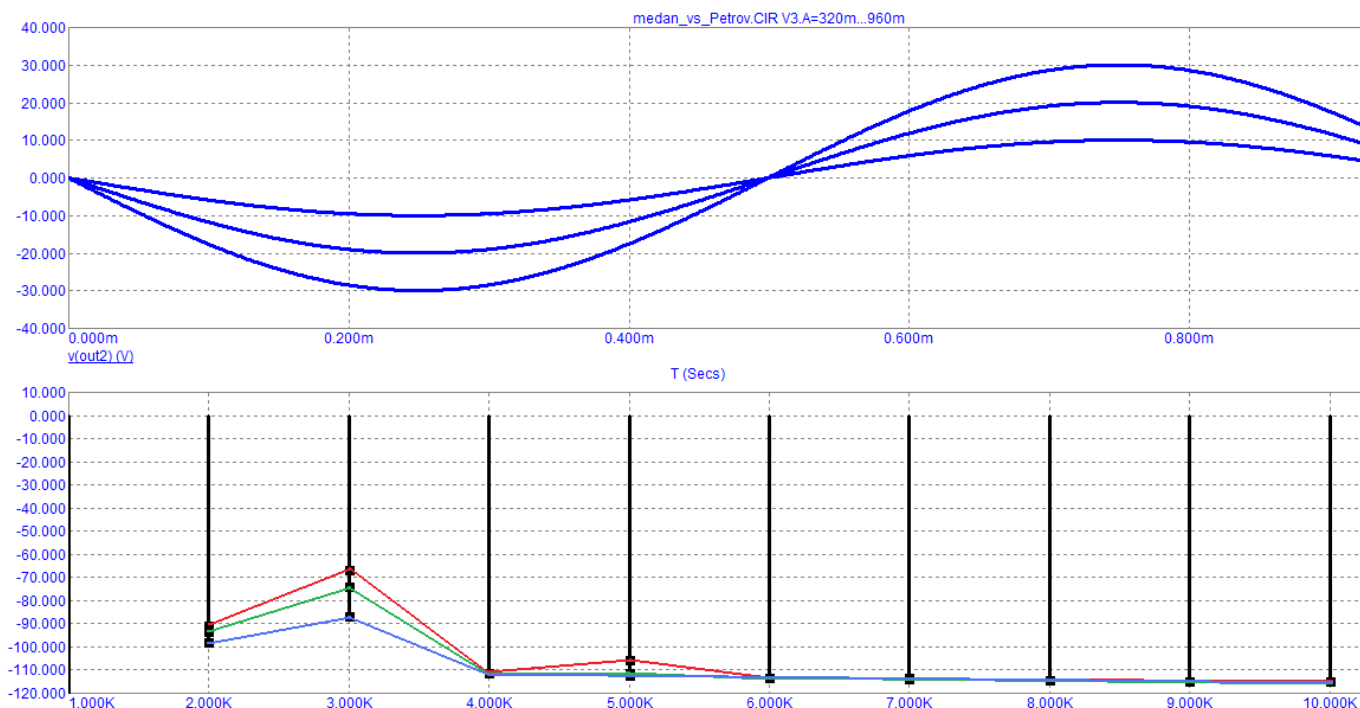


Чётные гармоники консонируют друг с другом и с основным тоном, тем самым придавая тембру инструмента объём и глубину. При этом ИМИ на сложных сигналах также низкого порядка. Преобладание второй гармоники видимо оказывает еще и эффект маскировки для третьей.

Преобладание третьей гармоники сказывается на сложных сигналах порождая ИМИ более высокого порядка. Особенно сильное влияние оказывают нечётные гармоники более высоких порядков хоть и небольшого уровня, создают в звучании «грязь», шумовую подставку.

При подготовке нового варианта статьи (Радиомир 2013-09) мне не хотелось повторяться и я применил простейший двухтактный повторитель (более сложные схемы, как правило, отпугивают начинающих радиолюбителей.). Вот что получилось по искажениям и спектру





И хотя 3-я гармоника не превышает 0,05% тем не менее разница в звуке по отзывам повторивших обе версии разительная в пользу варианта с одноктактным буфером. Хотя 3-я гармоника уровнем 0,045% также присутствует и в первоначальной версии, но 2-я гармоника уровнем 0,08% все же преобладает как по величине, так и по влиянию на качество звука.

Доминирующую 2-ю гармонику уровнем всего 0,08% (менее 0,1%) в варианте с одноктактным буфером можно считать искусственно введенной. Тем не менее дает ощутимый результат.

Так что говорить о том что до 1% общего коэффициента нелинейных искажений спектр не играет роли в качестве звука и его тембре я думаю просто несерьезно. Просто спектр спектру рознь. Одно дело спектр измеряется на установившемся сигнале, и здесь будет даже с глубокой ООС все красиво. Достаточно глянуть тот же спектр на первом периоде (что невозможно сделать на сегодня никакими измерительными приборами) и вся красота разваливается, искажения подскакивают в десятки и сотни раз!

С уважением,
Александр Петров