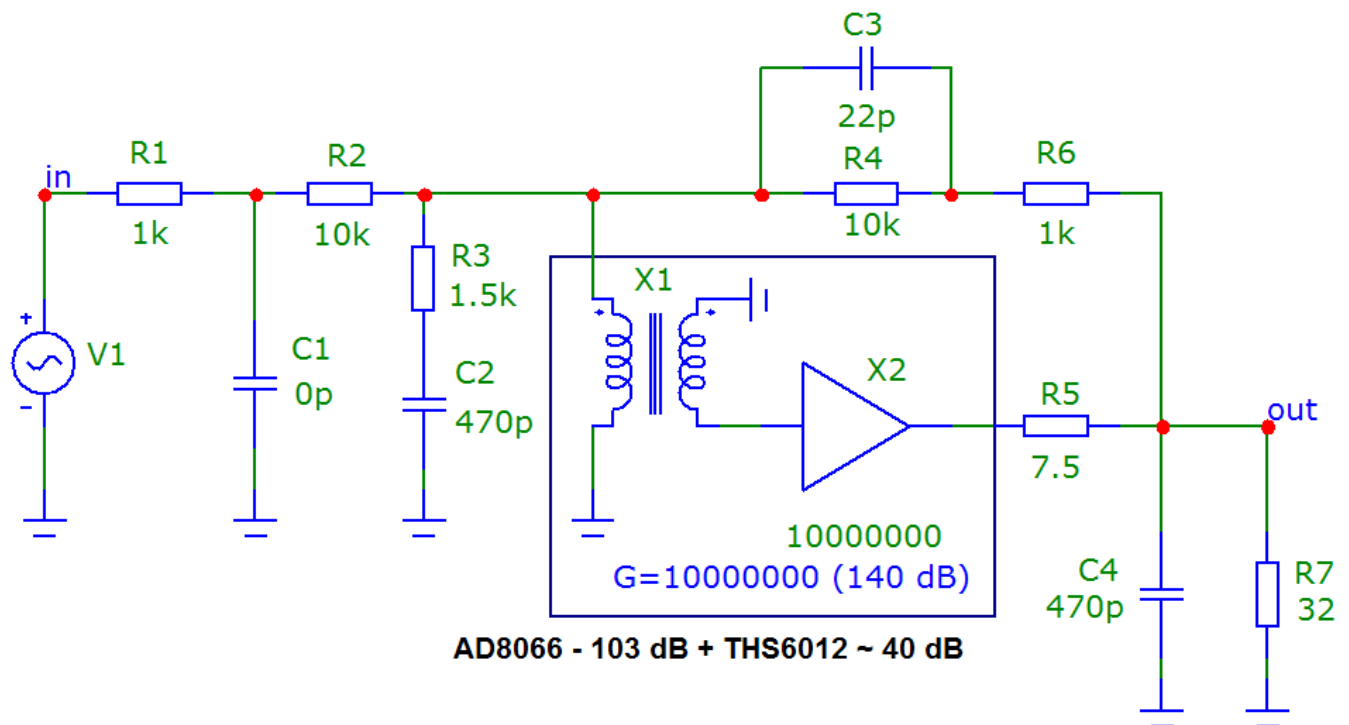


Виктор, вы не доверяете кривым моделям ОУ, но идеальным доверяете?

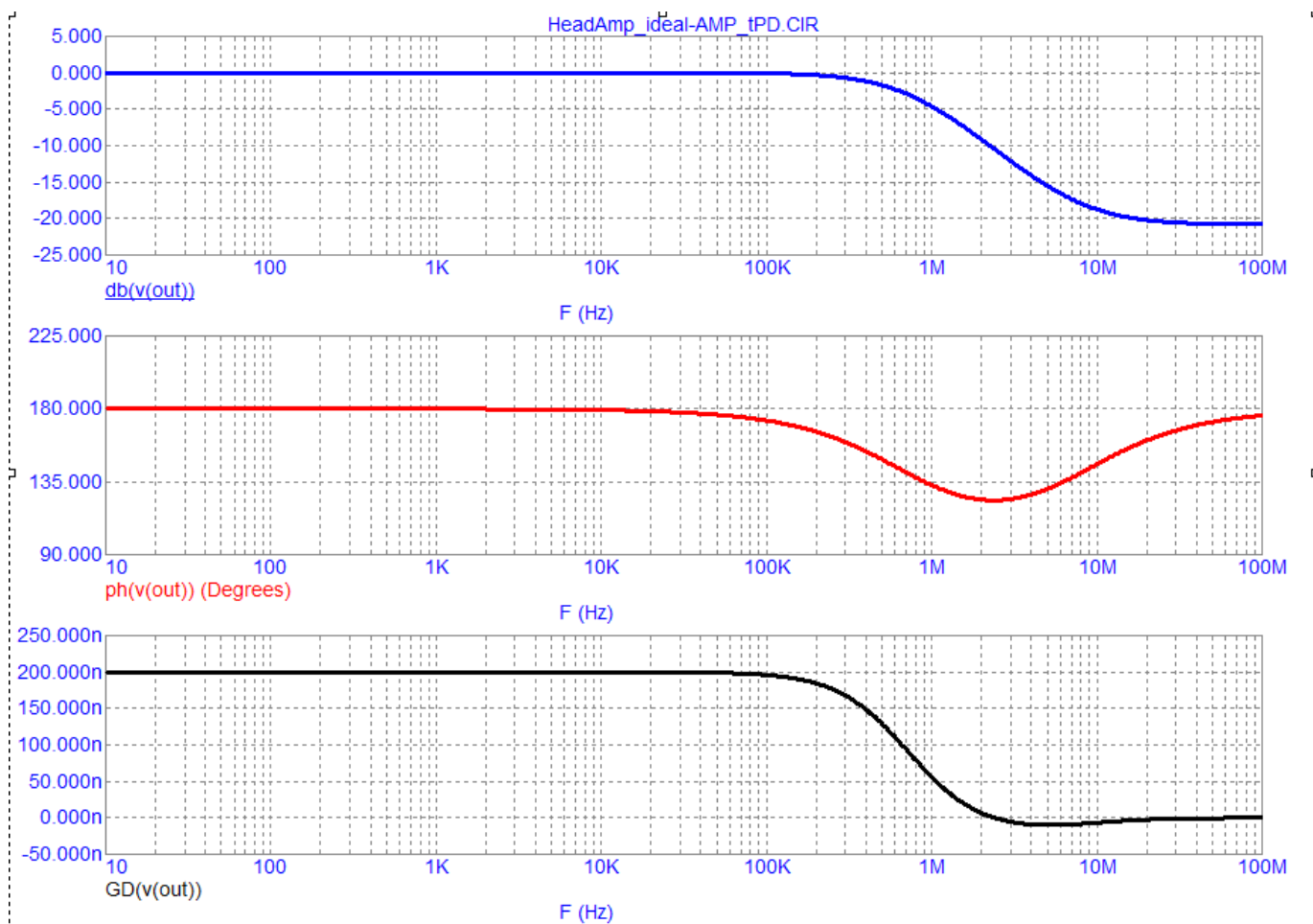
Если да, то поясните что здесь не так

Создал эквивалент Вашего ушника на идеальных компонентах и охватил его цепью ООС
аккуратно рассчитанной Вами карандашиком на листочке в клеточку



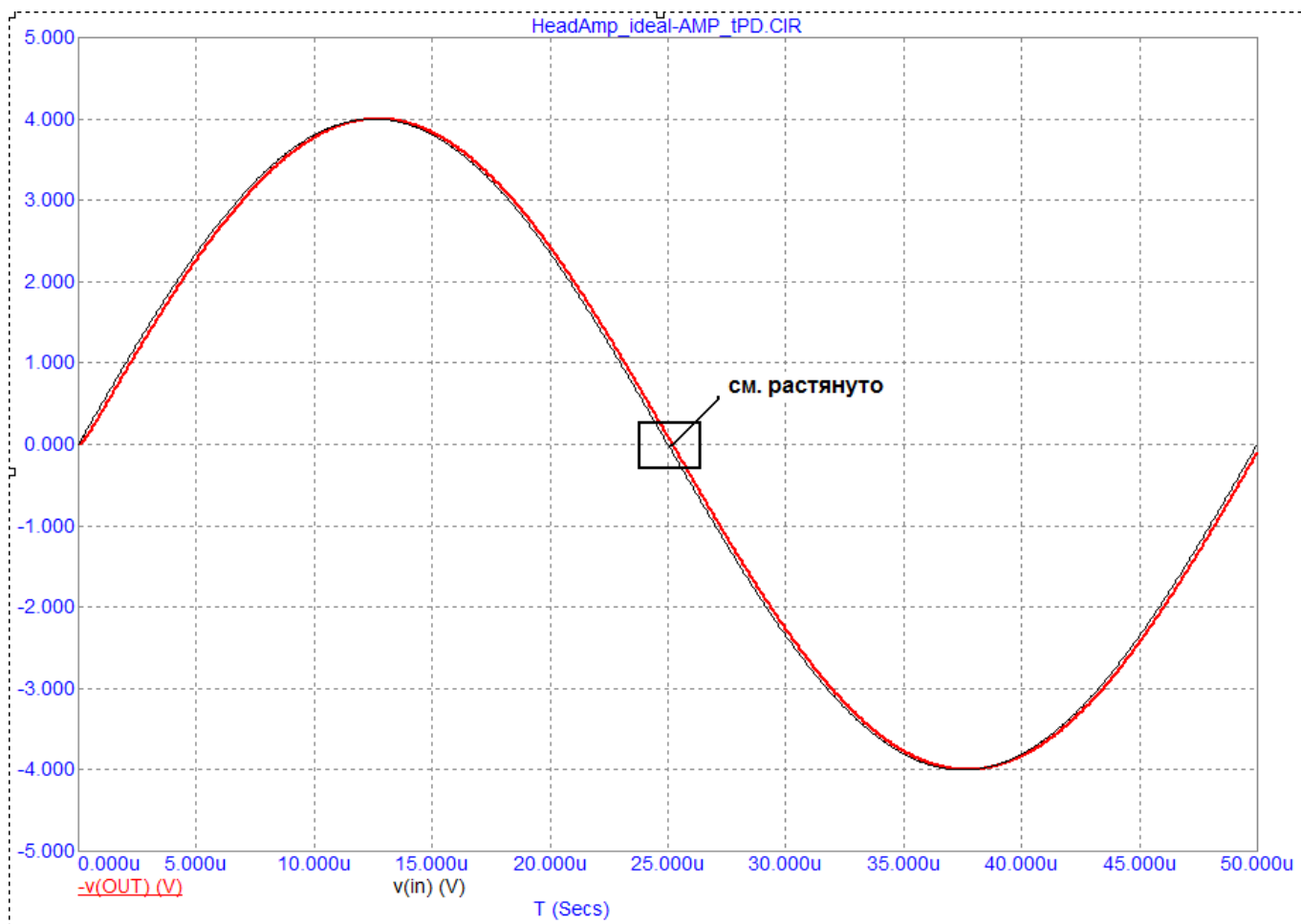
Так как не нашел в базе данных идеального инвертирующего усилителя, то пришлось немного усложнить схему добавив идеальный трансформатор. Разумеется я опустил Т-мосты в обвязке THS6012, думаю что с ними ГВЗ будет еще выше.

Снимем диаграмму Боде

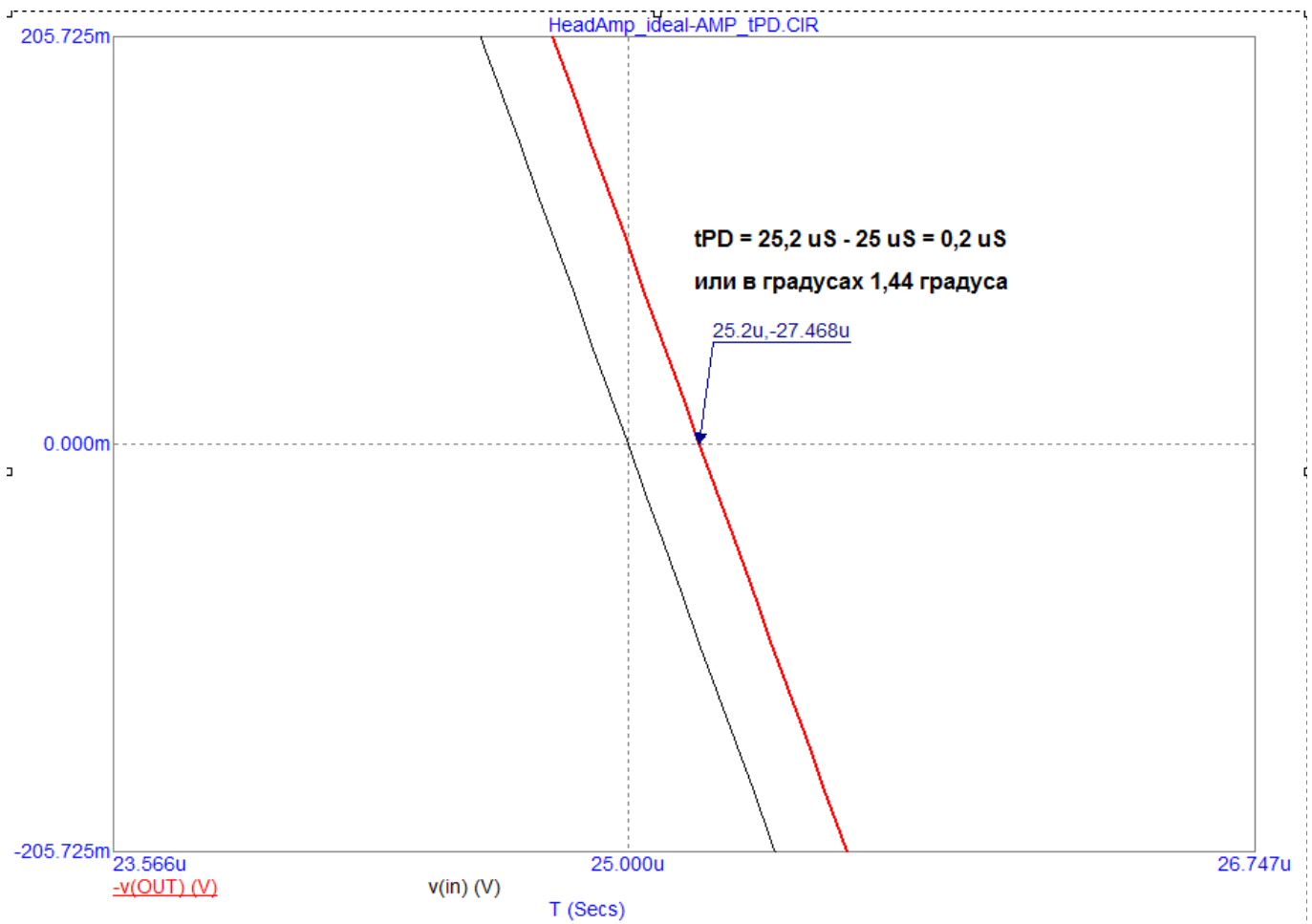


ГВЗ до 100 кГц составляет 200 нс. Кирилл Хаммер же утверждает что задержка не должна превышать несколько нс при полосе 200 МГц чтобы влияния работы ООС не было слышно. Это же утверждают и сторонники сверхбыстродействующих усилителей со скоростью нарастания выходного напряжения 1000 В/мкс и более. Разумеется что для наушников такая скорость нарастания ни к чему, учитывая что выходное напряжение как минимум на порядок ниже, то и скорость нарастания может быть на порядок ниже.

Посмотрим как согласуется ГВЗ с задержкой прохождения сигнала



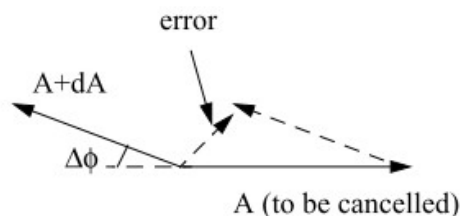
Посмотрим под лупой растянутый участок



Как видим задержка численно равна ГВЗ

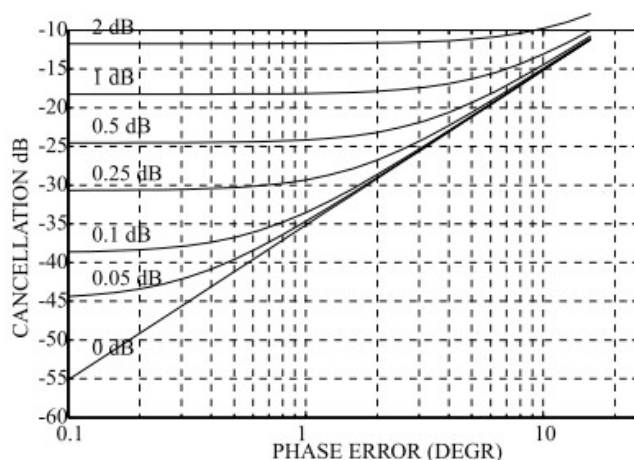
А теперь посмотрите на расчет снижения искажений при таком фазовом сдвиге

ACCURACY REQUIREMENTS OF CANCELLING SYSTEMS



One method of reducing distortion is to try to cancel it with distortion equal in amplitude but opposite in phase. However, the accuracy requirements for this are quite tough. Using cosine rule for signal vector, the achievable cancellation is

$$CANC = 10 \cdot \log(1 - 2(1 + dA/A) \cos(\Delta\phi) + (1 + dA/A)^2)$$



where δA and $\Delta\phi$ are amplitude and phase errors, respectively. For example, to achieve 30 dB reduction (1/30 in amplitude) in distortion, amplitude error must be less than 0.25 dB (3%) and phase error less than 1 degree. These requirements are similar but tougher than for SSB upconverters.

Если я правильно понимаю снижение искажений исходного усилителя не охваченного ООС на частоте 20 кГц будет всего 33 дБ (примерно в 40 раз).

Если не трудно измерьте реальную задержку прохождения сигнала Вашего ушника и сравните с полученной в модели.

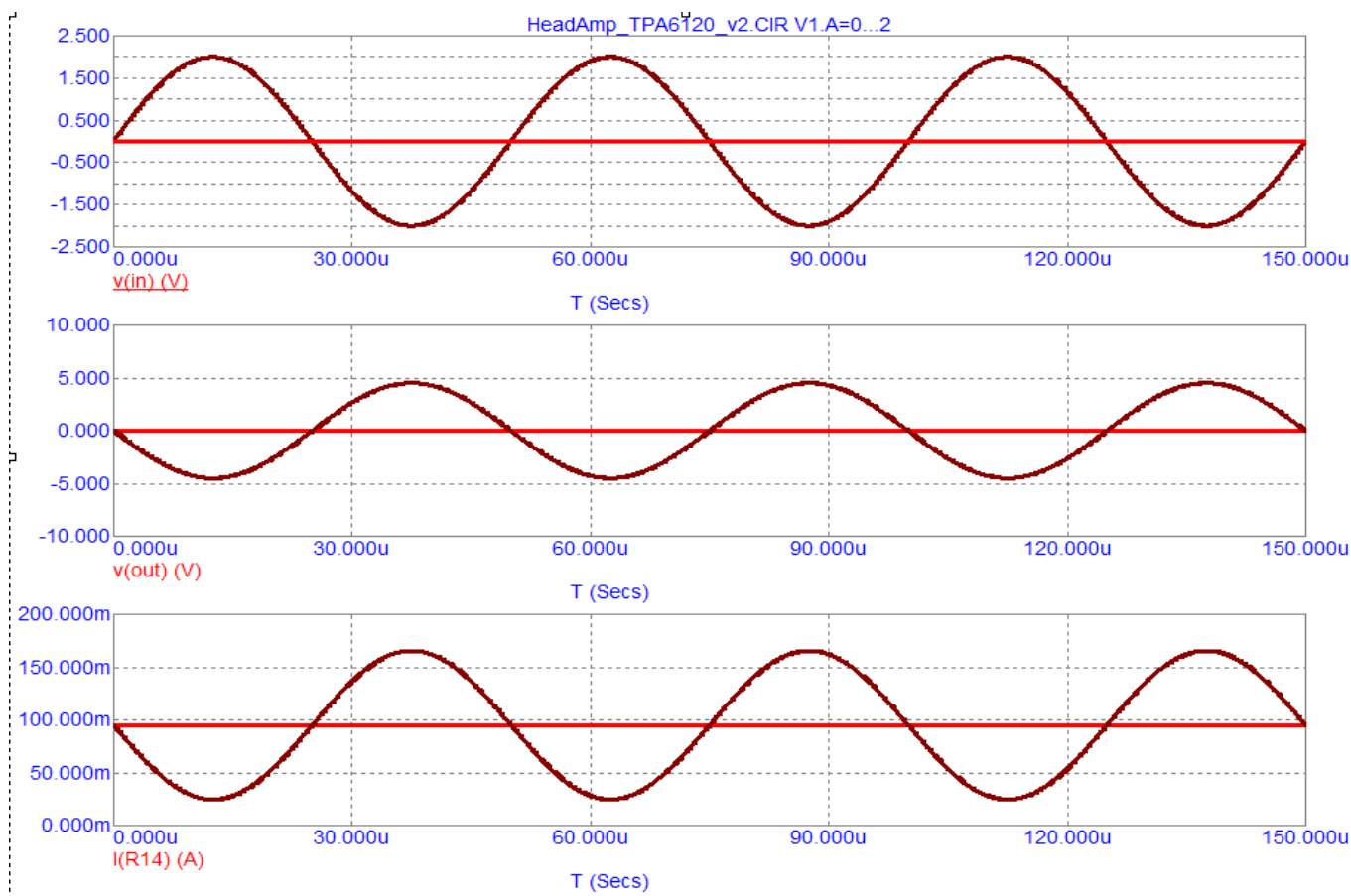
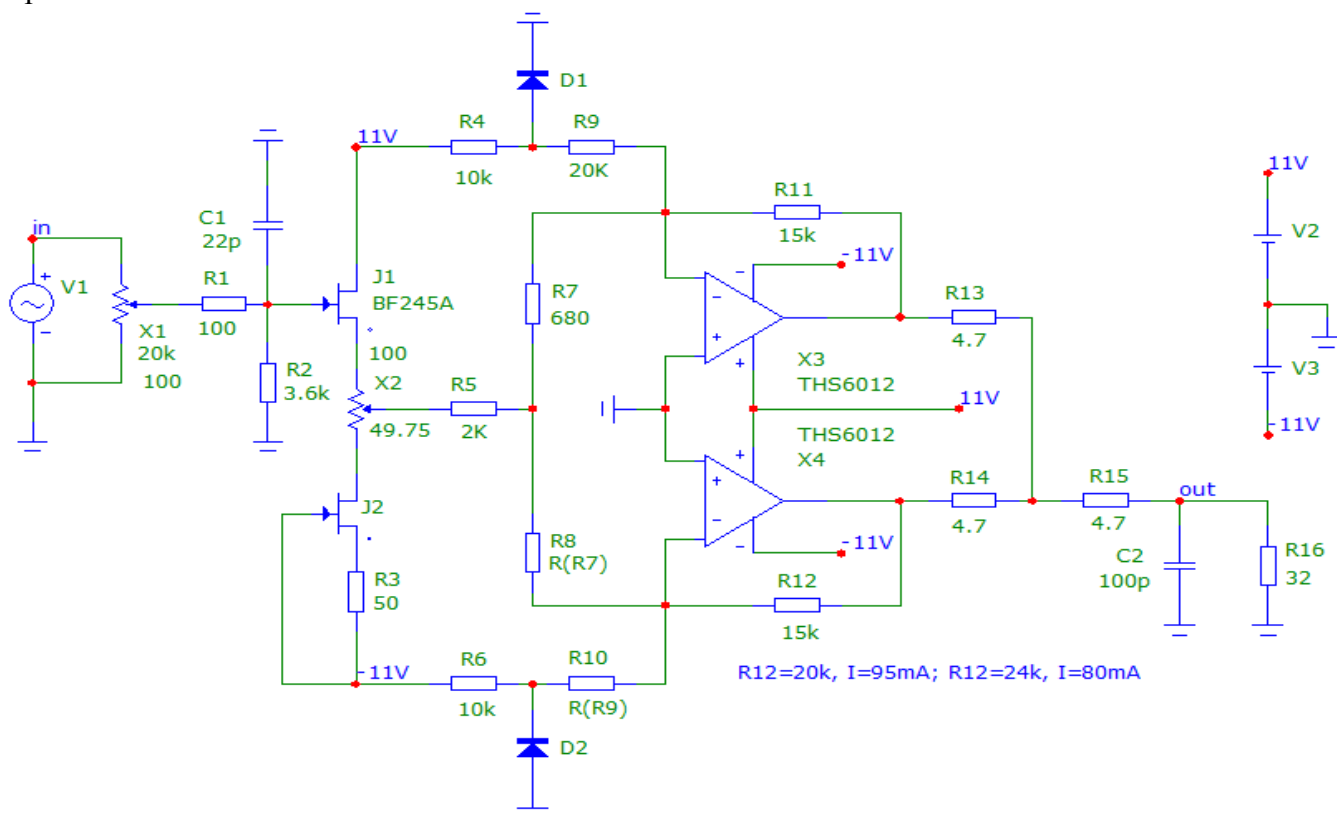
Я с большим уважением отношусь к творческим людям и не терплю высокомерного

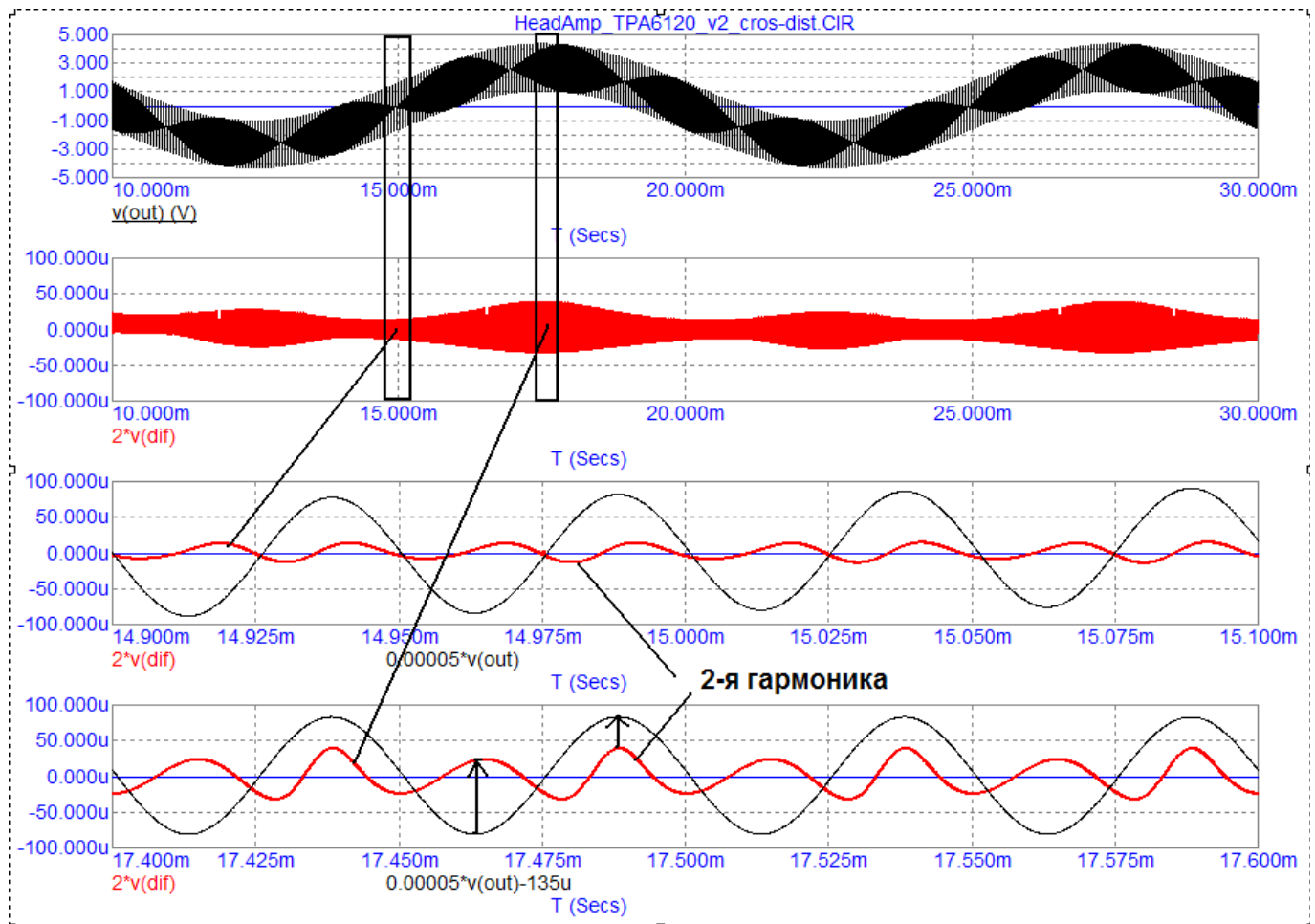
отношения, как это позволяют себе многие хохотунчики на этом форуме

Идея перевода ВК ОУ в класс А известна давно, но до этого я встречал решения по переводу в класс А только одного плеча.

Ваша реализация мне понравилась тем что здесь переводятся в класс А противоположные плечи отдельных ВК спаренного ОУ

Я уже писал что полная схема в модели не работает, поэтому промоделировал упрощенный вариант





Как видим на вершинах сигналов преимущество имеет более открытое плечо и порождает 2-ю гармонику. В противоположном плече все зеркально, если посмотреть вблизи 12,5 мс. Аналогичная картина получается и в усилителях класса АВ. Одно плечо открыто, а второе заперто, и на вершинах также плечи работают лучше на открывание, чем на закрывание, чем и порождают 2-ю гармонику на вершинах сложных сигналов.

Я не утверждаю что абсолютно правильно создал упрощенную идеальную модель Вашего ушника. То что первые программы такие как electronics workbench безошибочно считали сложнейшие схемы фильтров на ОУ я убедился еще около 30 лет назад. Надеюсь что с идеальными компонентами отклонения от рассчитанного карандашиком будут отличаться не очень сильно.

Виктор, дальнейших успехов в творчестве!
Что называется без обид

С наилучшими пожеланиями
Александр Петров