

Сервоконтроль Servo control

Работа системы серво-контроля оказывает наибольшее влияние на усиление низкочастотных сигналов. Проверим работу усилителя с включенной системой сервоконтроля на частоте 20 Гц, рис. 1

Servo control system performance has the greatest impact on the amplification of low frequency signals. Let's check the operation of the amplifier with the servo control system turned on at a frequency of 20 Hz, Fig. 1

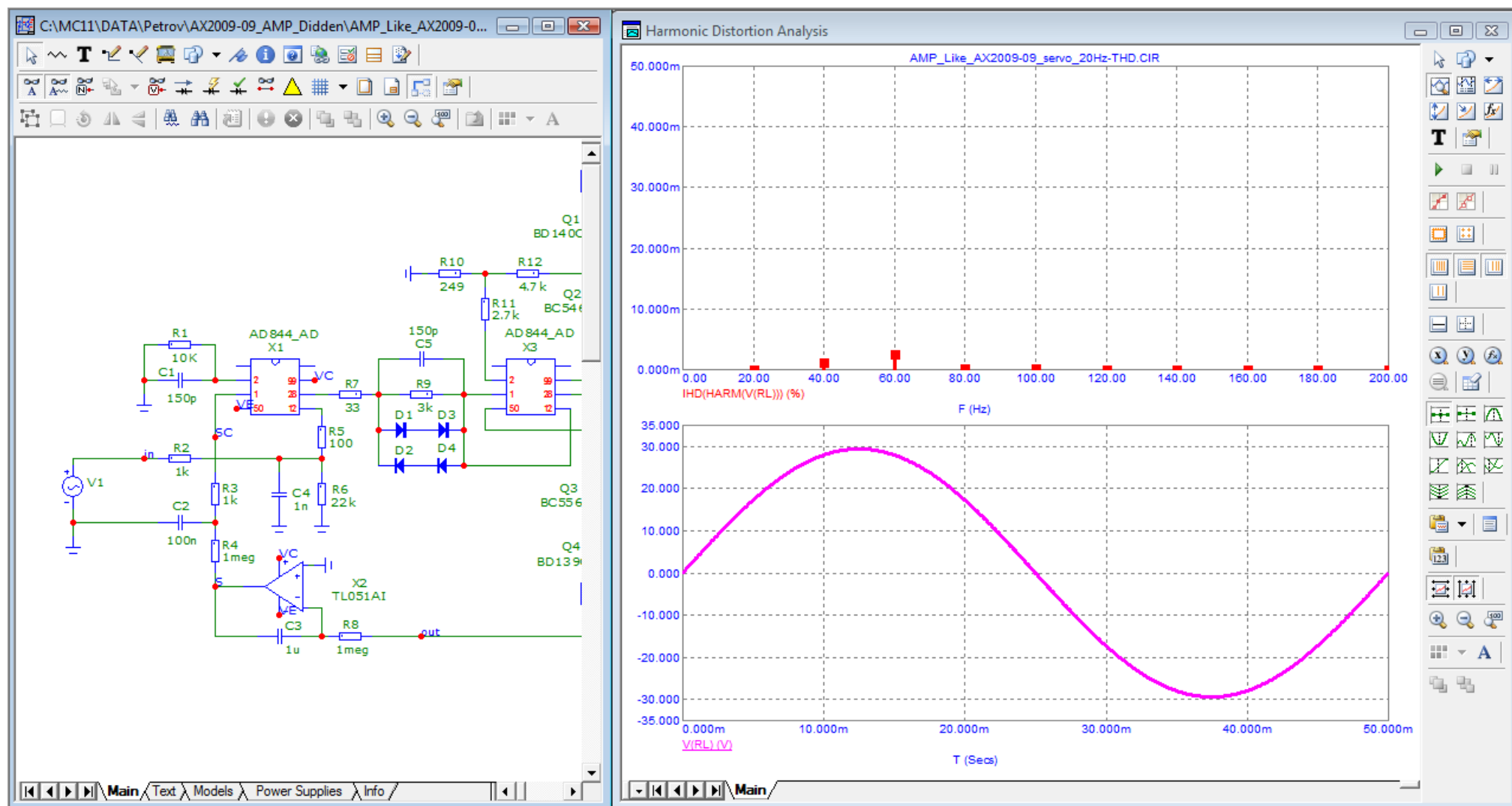


Fig. 1

На рисунке 1 показан спектр сигнала частотой 20 Гц после переходных процессов, т. е. в установившемся режиме. Проверим спектр на 4-м периоде, рис. 2

Figure 1 shows the spectrum of a signal with a frequency of 20 Hz after transients, i.e. in a steady state. Let's check the spectrum for the 4th period, Fig. 2

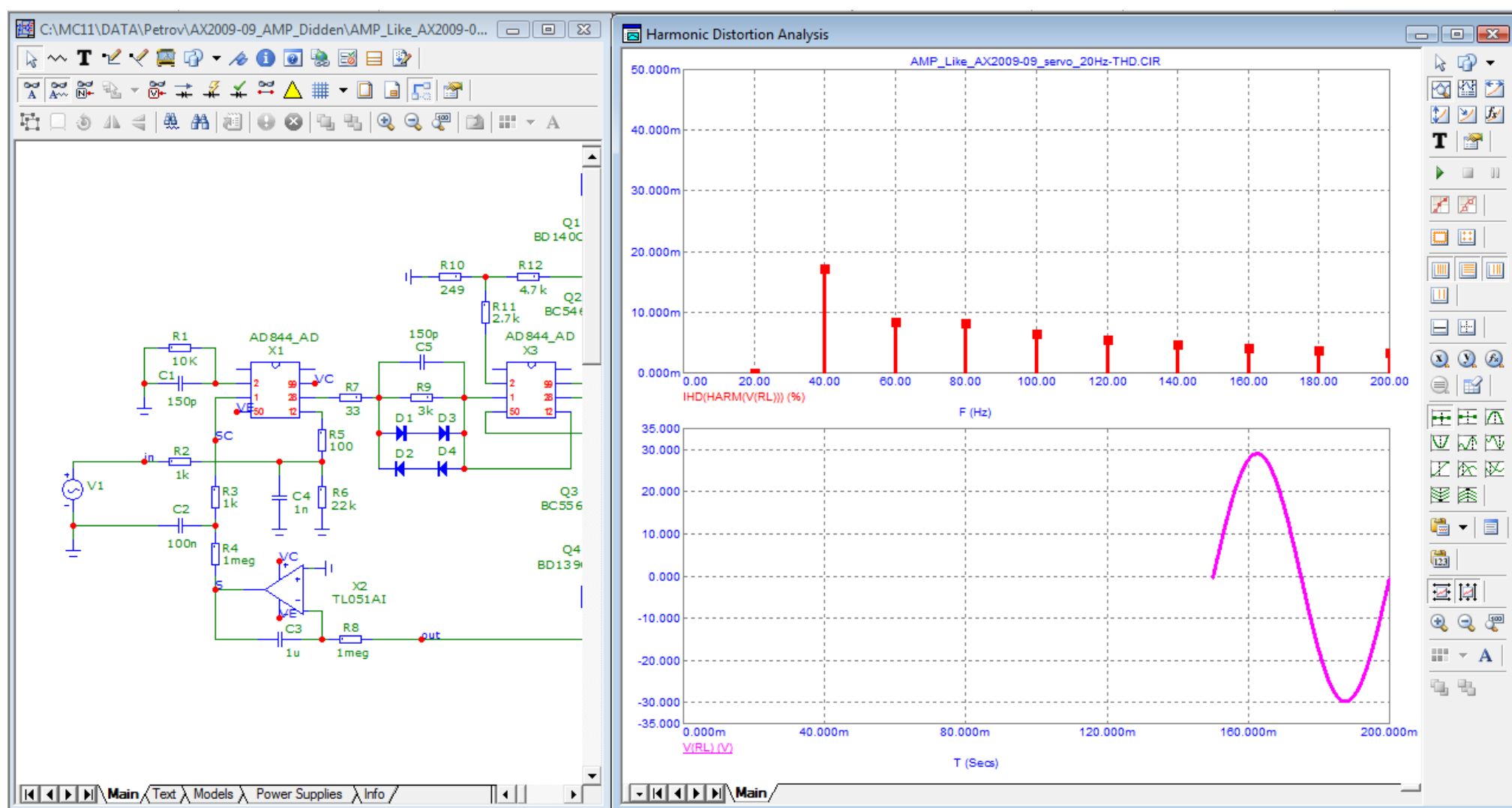


Fig. 2

На 4-м периоде уровень только 2-й гармоники вырос более чем в 10 раз, спектр высших гармоник

существенно вырос и расширился.

Микрокап 12-й версии не может измерять спектр ранее 4-го периода. Чтобы обмануть программу подадим сигнал задержанный на 3 периода (на 150 мс), рис. 3

In the 4th period, the level of only the 2nd harmonic increased more than 10 times, the spectrum of higher harmonics increased and expanded significantly.

The microcap of the 12th version cannot measure the spectrum earlier than the 4th period. To deceive the program, let's send a signal delayed for 3 periods (150 ms), Fig. 3

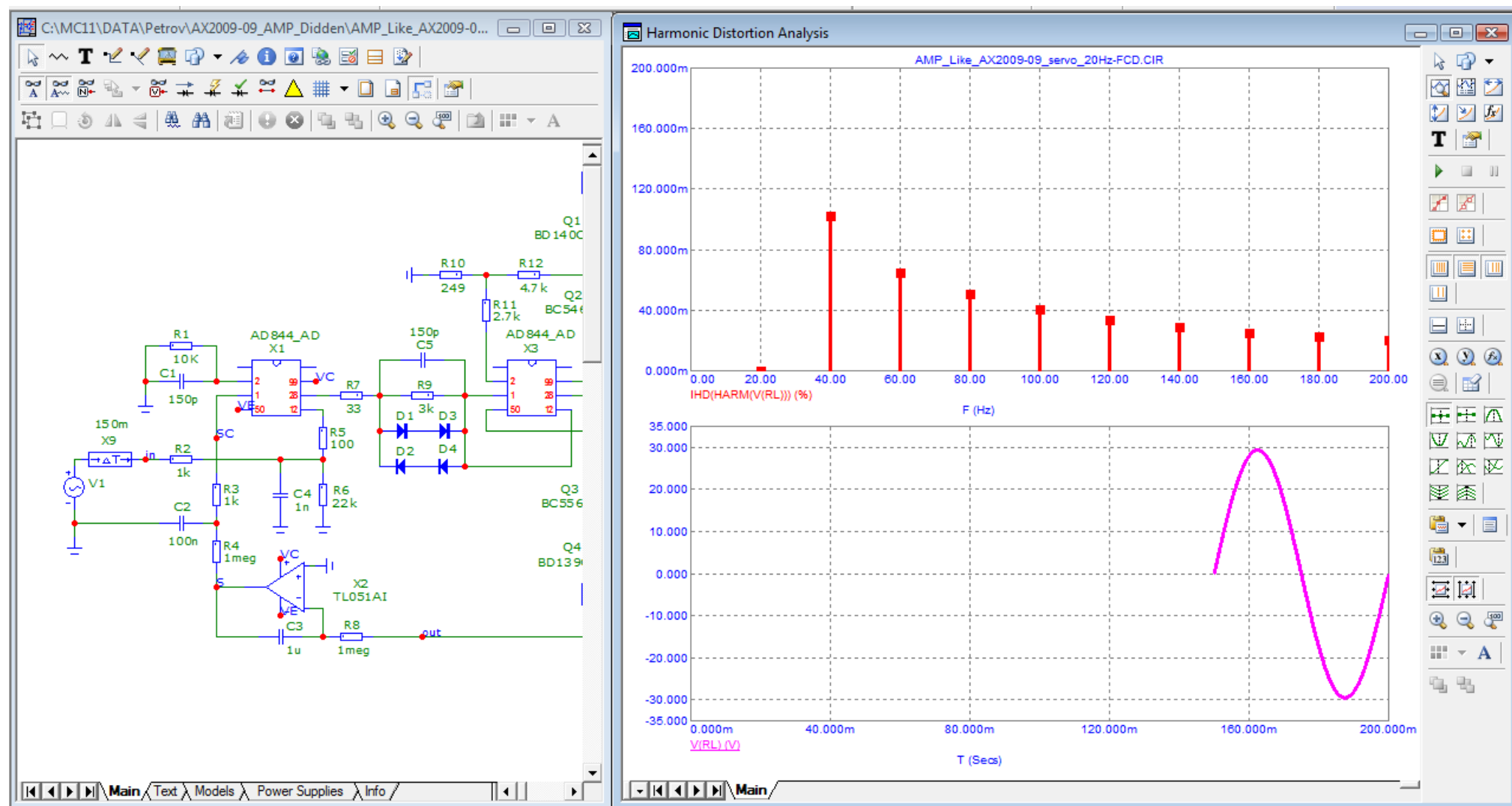


Fig. 3

Как показывает тест на первом периоде уровень спектра гармоник выше 0,1%.

Для того чтобы понять почему так происходит проверим напряжения в контрольных точках указанных на схеме, рис. 4

As the test shows in the first period, the level of the harmonic spectrum is higher than 0.1%.

In order to understand why this is happening, we will check the voltages at the control points indicated in the diagram, Fig. 4

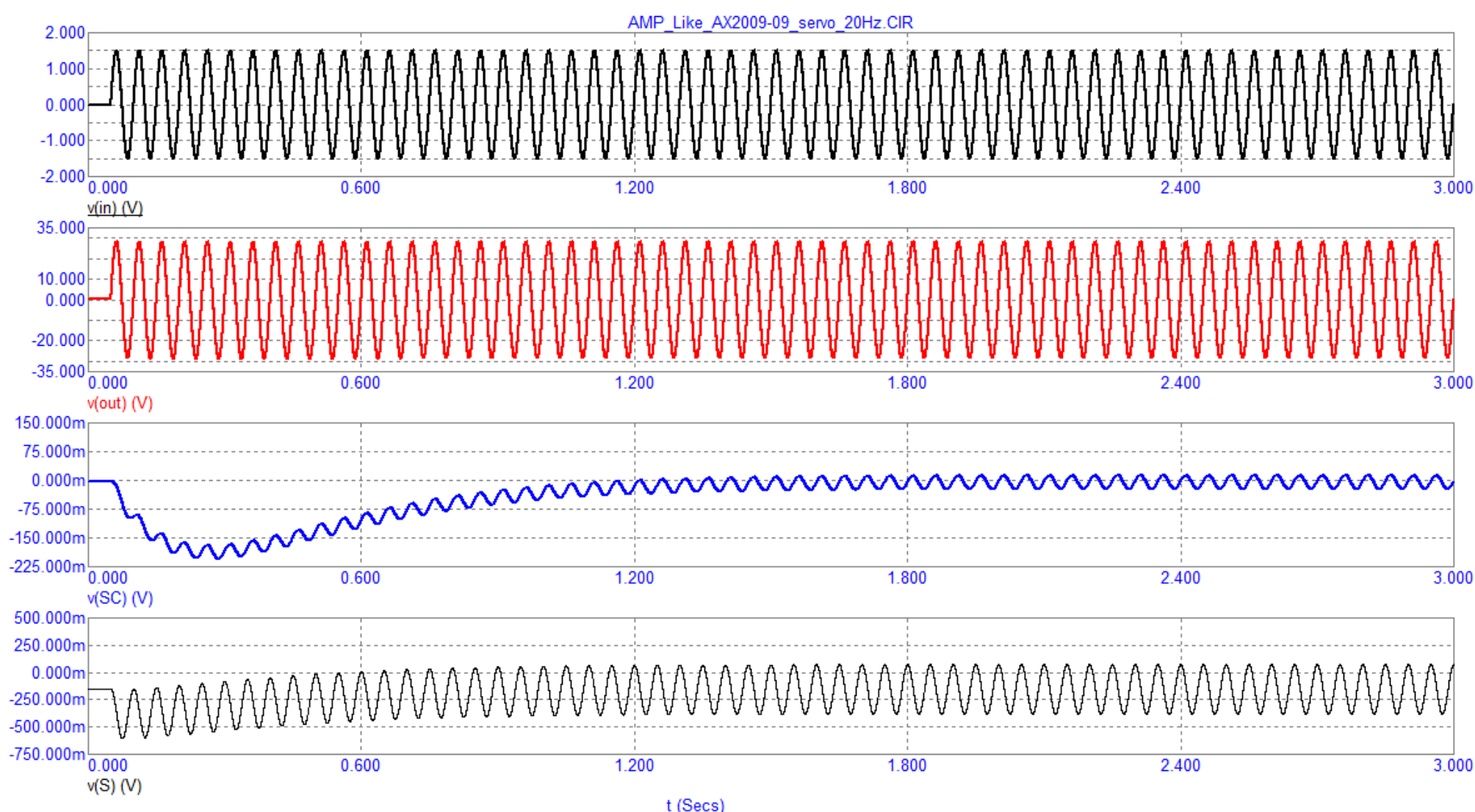


Fig. 4

Входной сигнал начинается с положительной полуволны, при этом управляющий сигнал сервоконтроля улетает вниз на 180 мВ и возвращается обратно более чем через 1 секунду. Изменим полярность входного сигнала и снова проведем тест, рис. 5

The input signal starts with a positive half-wave, with the servo control signal flying down 180 mV and returning back after more than 1 second. Change the polarity of the input signal and test again, fig. 5

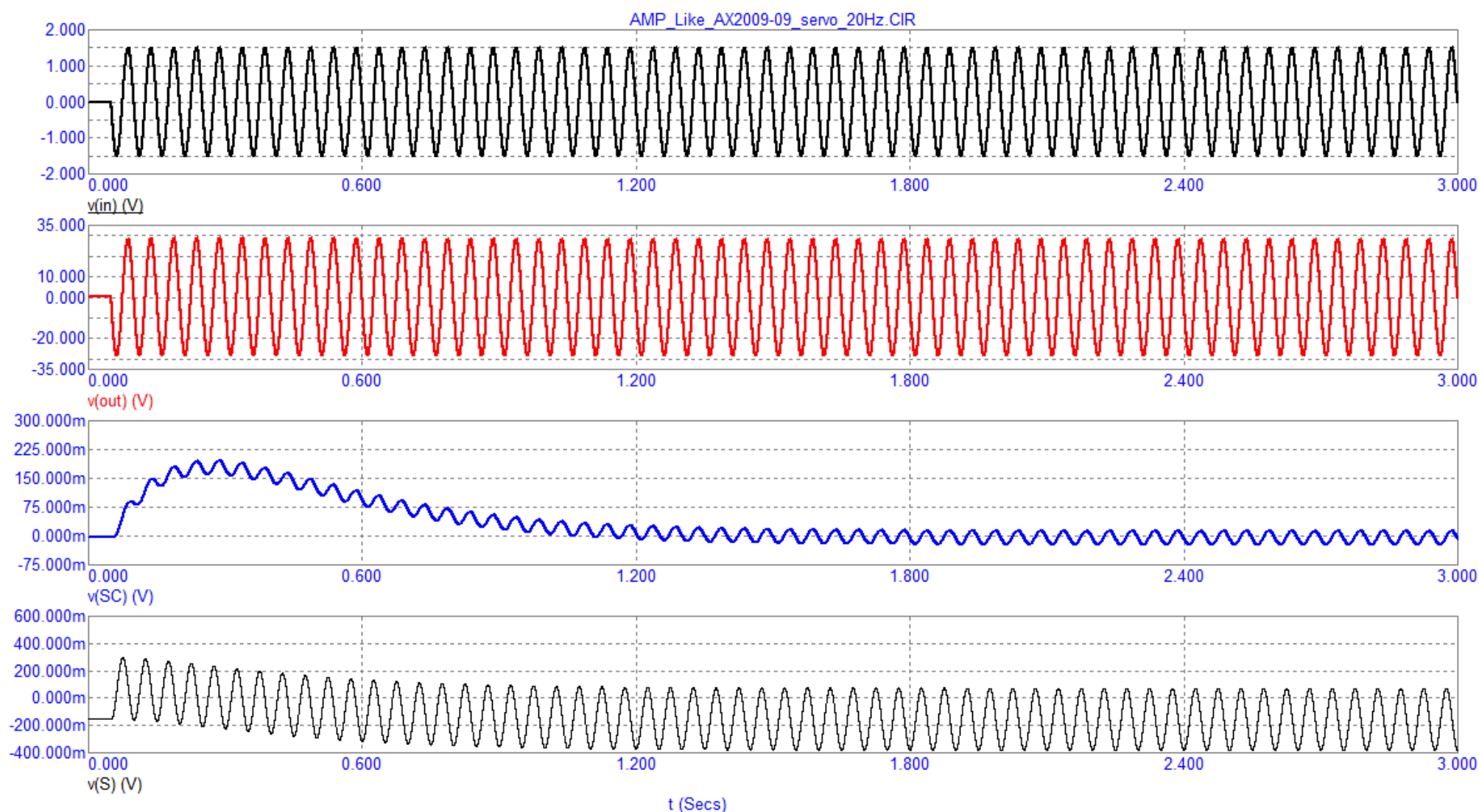


Fig. 5

Как видим поведение системы сервоконтроля сильно зависит от полярности первого полупериода входного сигнала.

Отключим систему сервоконтроля. Для этого отключим резистор R4 от интегратора на X1 и подключим к нему эквивалент выходного напряжения X1.

Проверим спектр сигнала в установившемся режиме, рис. 6

As you can see, the behavior of the servo control system strongly depends on the polarity of the first half-cycle of the input signal.

Disable the servo control system. To do this, disconnect the resistor R4 from the integrator at X1 and connect the equivalent of the output voltage X1 to it.

Let's check the spectrum of the signal in the steady state, Fig. 6

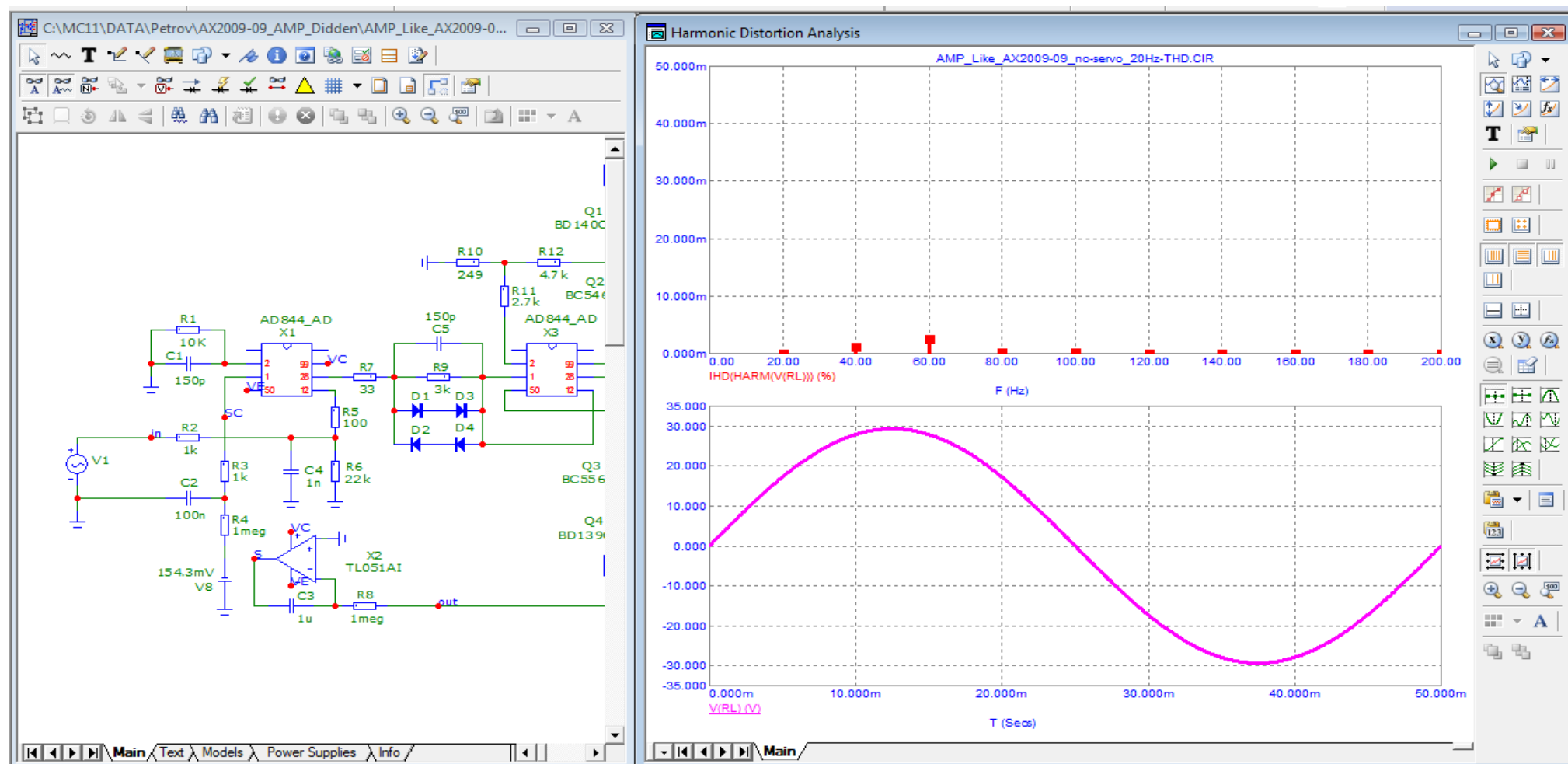


Fig. 6

В установившемся режиме искажения ничтожно малы как и с включенным сервоконтролем. Проверим спектр на 4-м периоде, рис. 7

In steady state the distortion is negligible as with the servo control on. Let's check the spectrum for the 4th period, Fig. 7

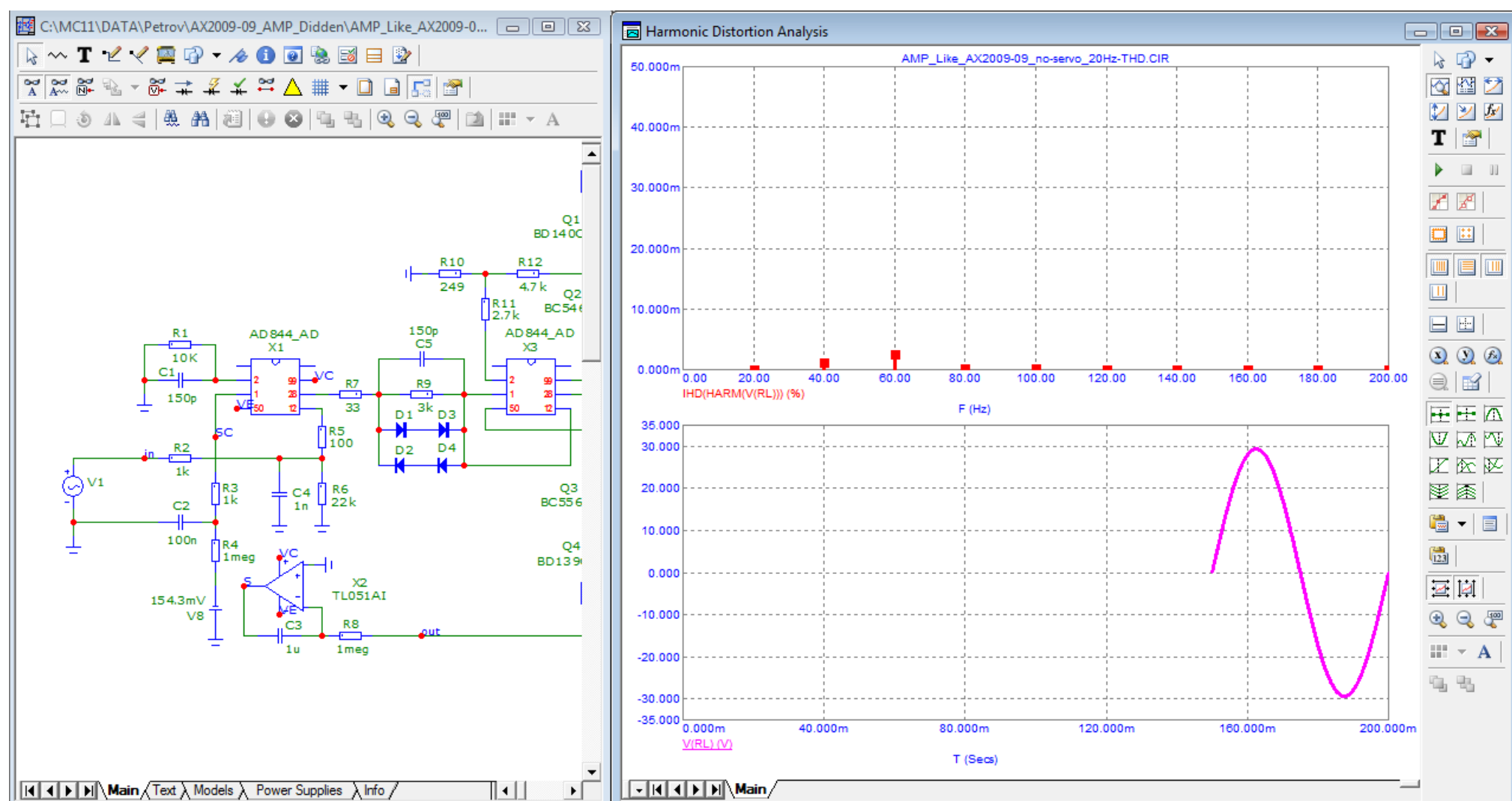


Fig. 7

На 4-м периоде искажения такие же как и в установившемся режиме. Ну а теперь проверим на первом периоде (FCD), рис. 8

At the 4th period, the distortions are the same as in the steady state. Well, now let's check on the first period (FCD), Fig. 8

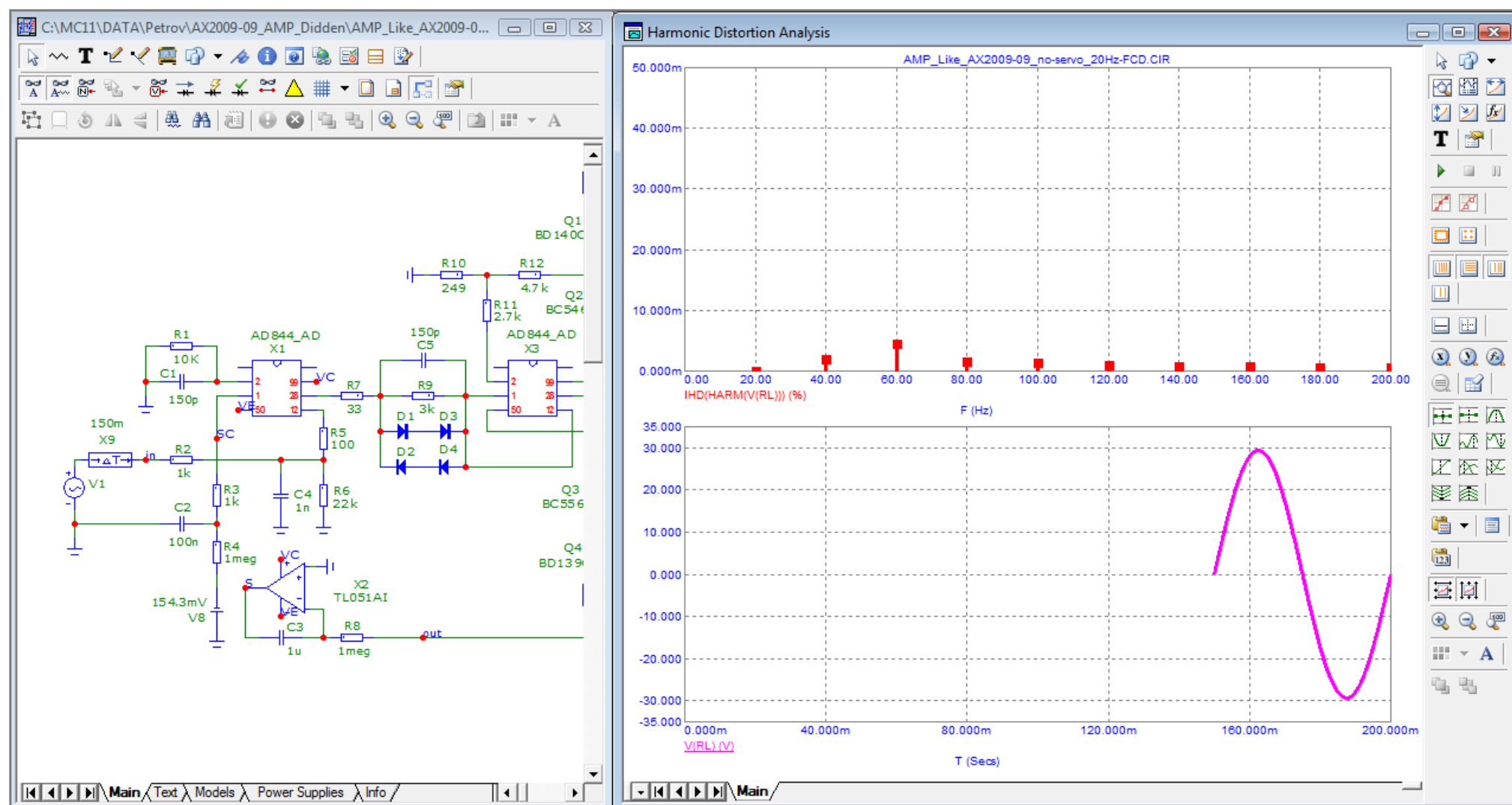


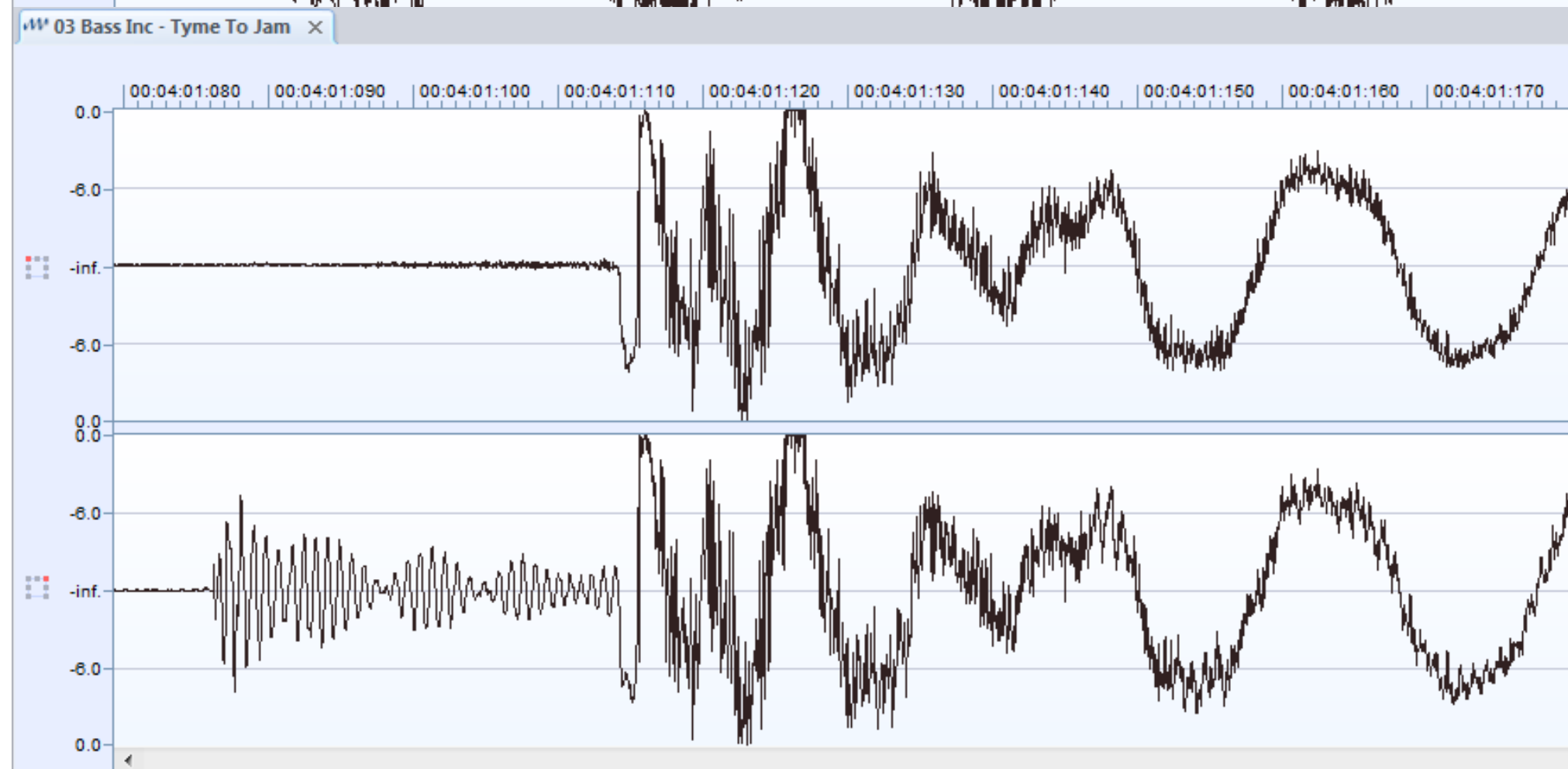
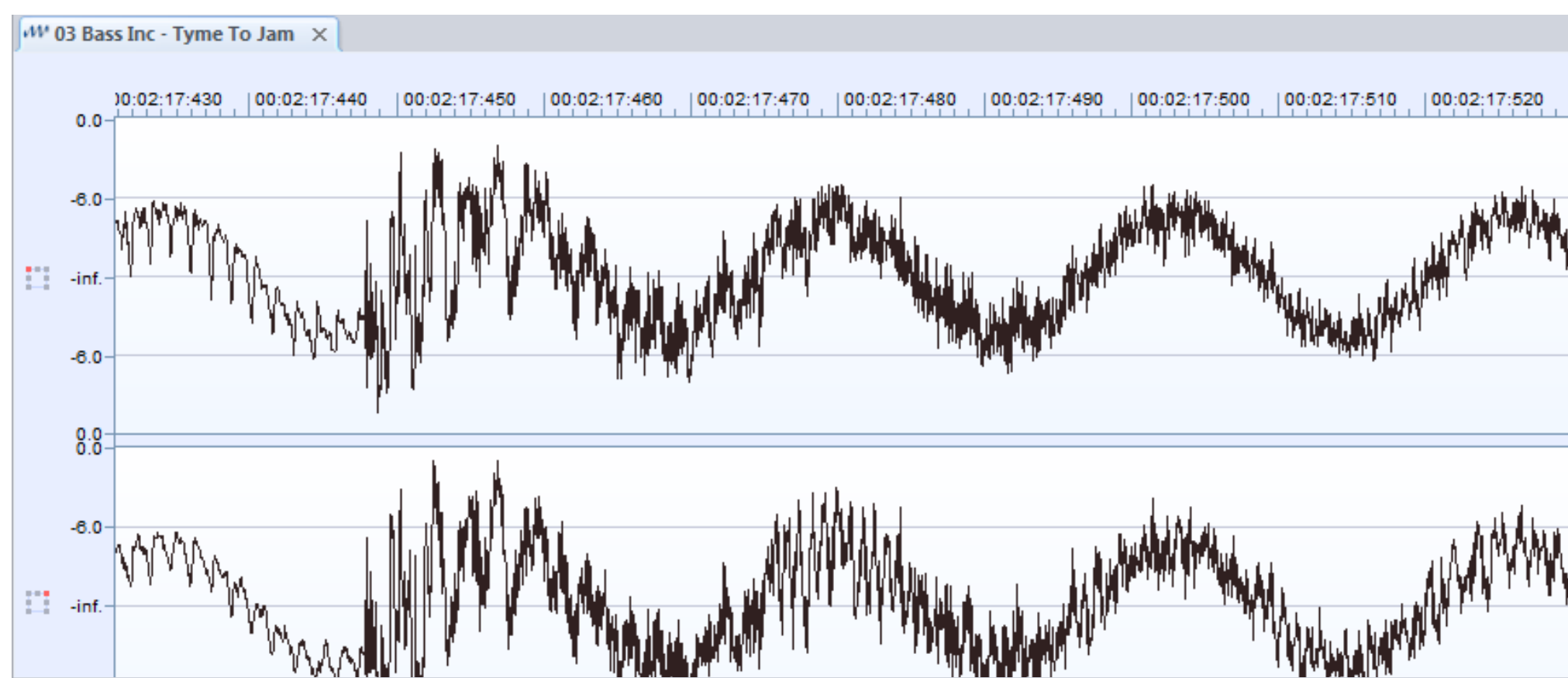
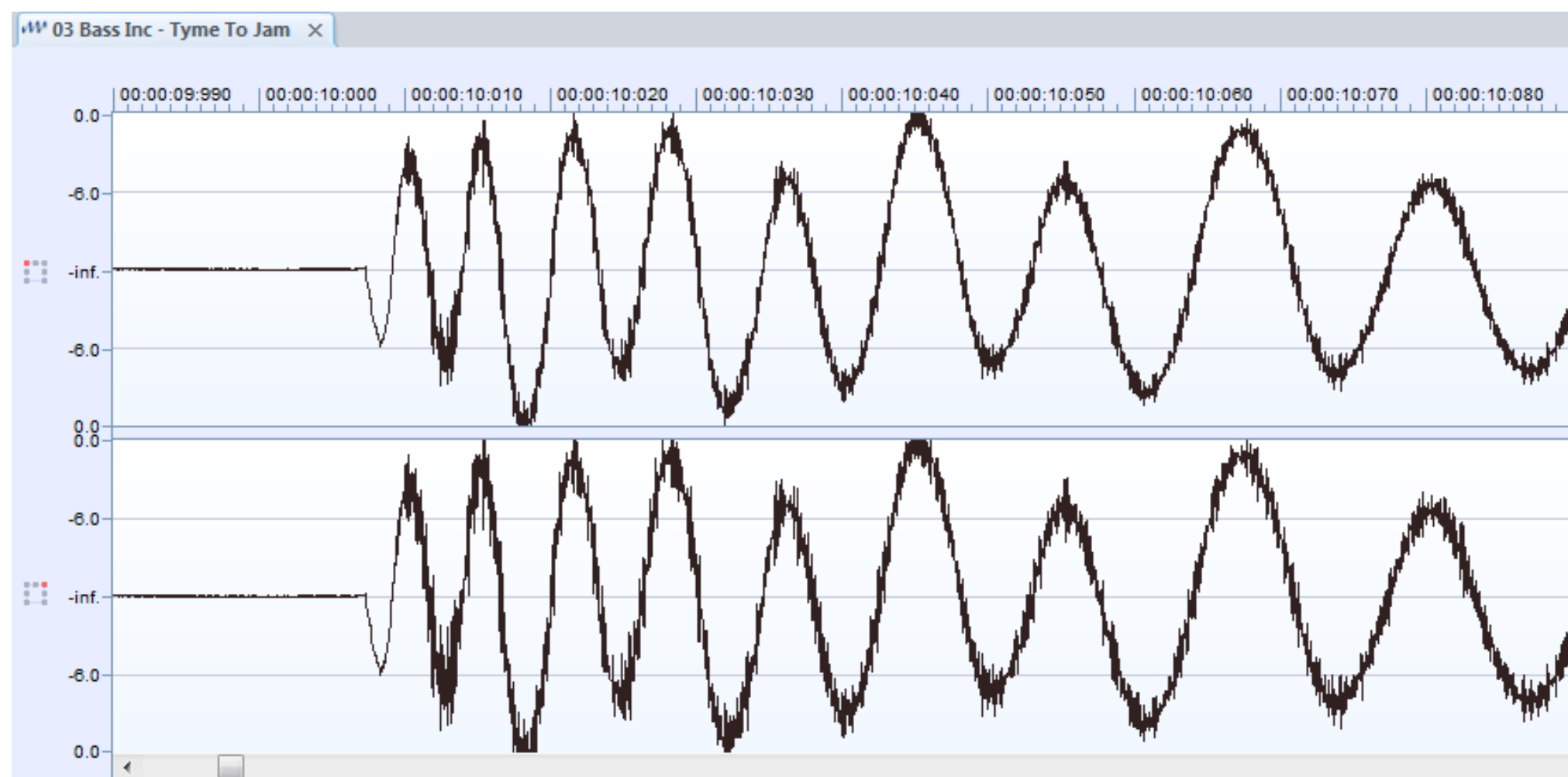
Fig. 8

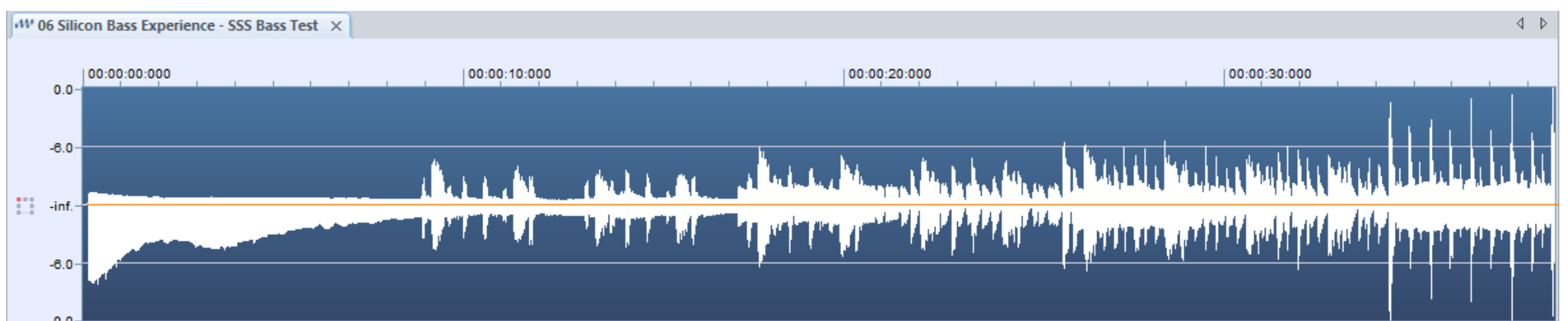
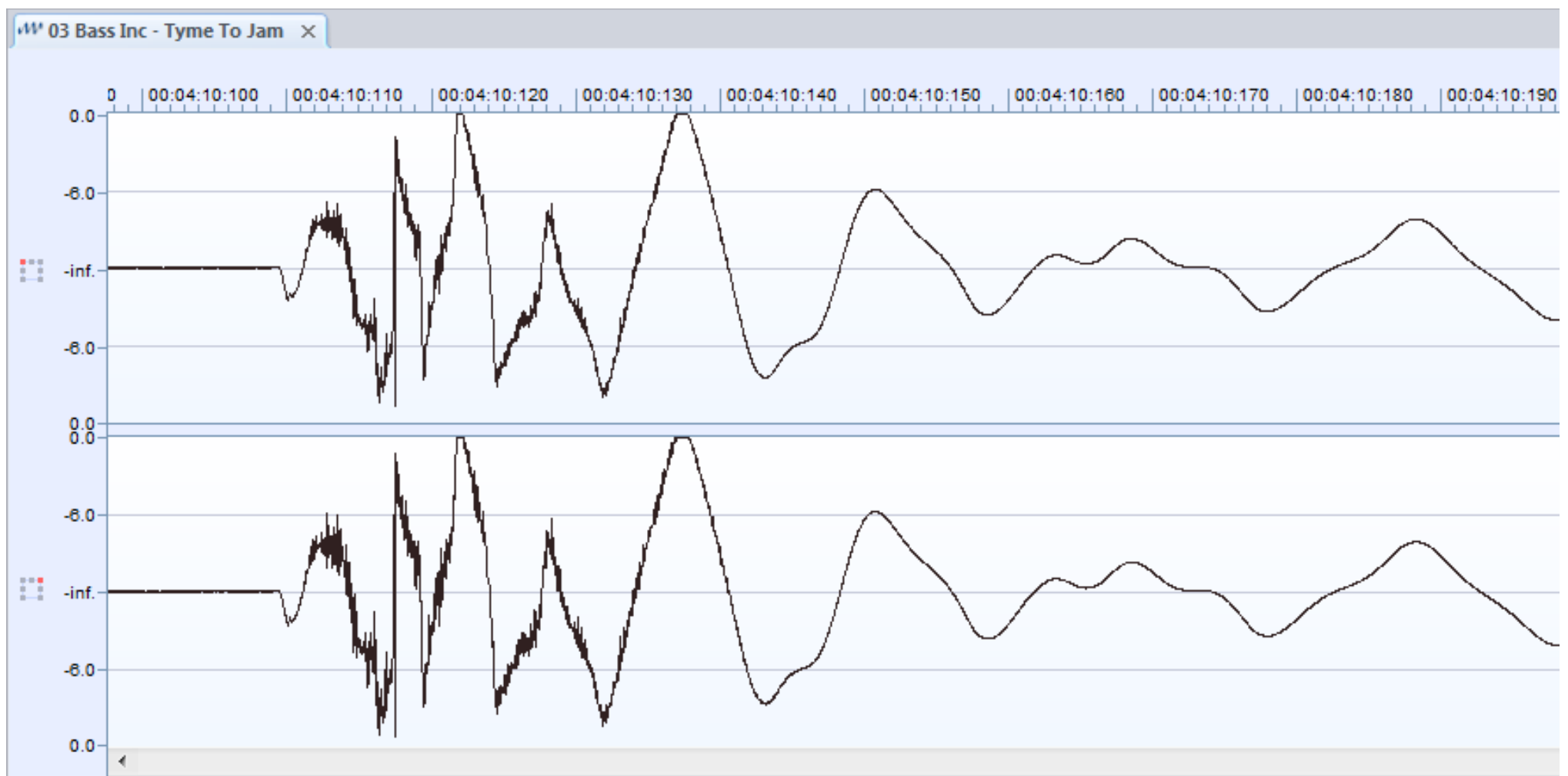
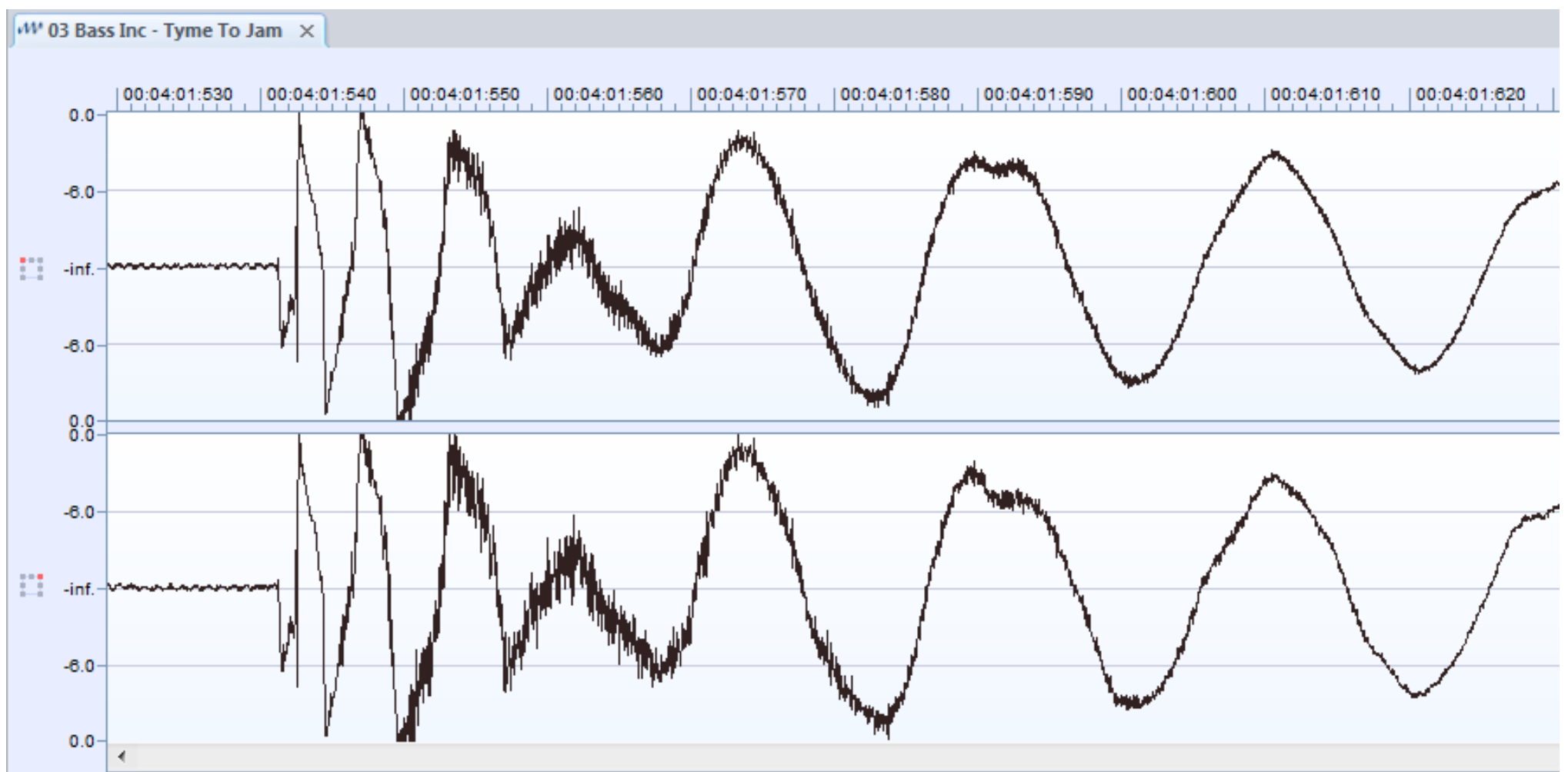
Как видим без системы сервоконтроля искажения первого периода возросли очень мало.

As you can see, without a servo control system, the distortions of the first period increased slightly

Меня часто упрекают что что я подаю на вход усилителя сигналы, которых нет в звуковых сигналах.
Вот несколько примеров из первой попавшейся фонограммы

I am often reproached for giving signals to the amplifier input that are not present in the audio signals. Here are some examples from the first phonogram that came across.





Как видите, в музыкальных сигналах все что угодно кроме синусоидальных сигналов.
As you can see, music signals contain anything other than sinusoidal signals.

Alexander Petrov