

<https://www.diyaudio.com/forums/the-lounge/146693-john-urls-blowtorch-preamplifier-ii-post2329743.html>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Bruno\\_Putzeys](http://en.wikipedia.org/wiki/Bruno_Putzeys)  
dimitri

Here is listening evidence from Bruno Putzeys, [http://en.wikipedia.org/wiki/Bruno\\_Putzeys](http://en.wikipedia.org/wiki/Bruno_Putzeys) presented on 123rd AES convention 2007

## Negative Feedback Guidelines (2)

### Impact of integrating character on sound

- Loop gain drops 20dB/decade
  - ⇒ Closed-loop THD increases with frequency
  - ⇒ Spectral distribution shifts towards higher frequencies
- **Euphony In Action!** Rising THD vs frequency profile has a recognisable sonic signature.
  - HF is only mildly affected except in very bad cases.
  - Bottom end becomes extremely “tight”, “powerful” and “controlled”.
  - Often attributed to “huge current reserve” of behemoth power stage. Really caused by HF THD of sluggish amp.
  - Propagates “Damping Factor” myth.

## Negative Feedback Guidelines (2)

### Not scientifically established but useful nonetheless:

- When you're strapped for loop gain at 20kHz, limit low-frequency loop gain to the same value.
- THD becomes higher but constant throughout the audio band.
- Colouration becomes less obvious and less annoying.

#### *Рекомендации по ООС*

*Влияние интегрирующего характера на звук Коэффициент усиления контура падает на 20 дБ / декаду*

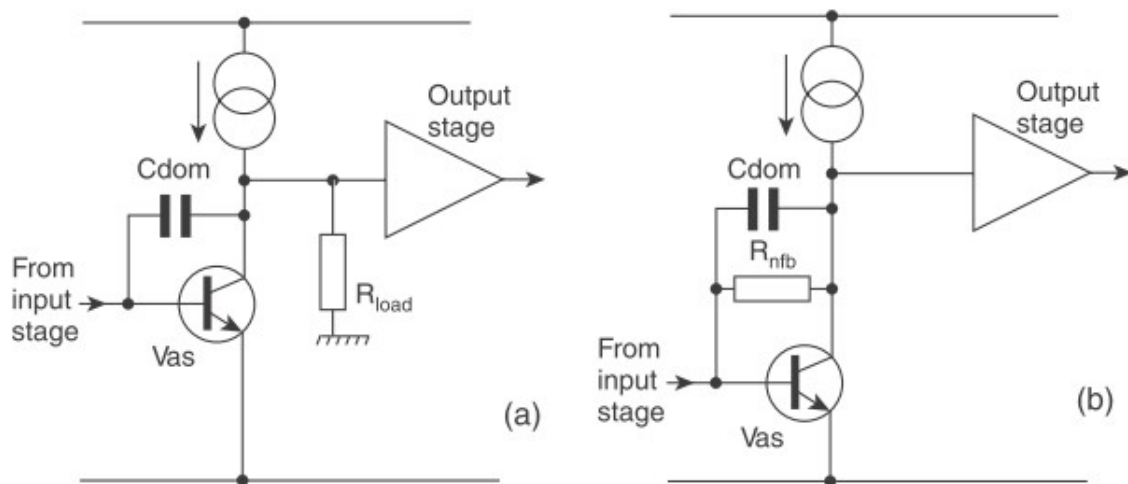
- *THD замкнутого контура увеличивается с увеличением частоты*
- *Распределение SpectraI смещается в сторону более высоких частот*

*Благозвучие в действии! Профиль растущих THD в зависимости от частоты имеет узнаваемую звуковую подпись. HF поражается лишь незначительно, за исключением очень тяжелых случаев.*

- *Нижний диапазон становится чрезвычайно «плотным», «мощным» и «контролируемым».*
- *Часто это объясняется «огромным запасом тока» из-за гигантского силового каскада.*

- Действительно вызвано HF THD вялого усилителя.
- Распространяет миф о «демпфирующем факторе».
- Не установлено с научной точки зрения, но, тем не менее, полезно:
- Когда вы ограничены контурным усилением на 20 кГц, ограничьте низкочастотное усиление контура до того же значения.
- THD становится выше, но остается постоянным во всем звуковом диапазоне.
- Окраска становится менее блеклой и менее раздражающей.

**Примечание.** Об этом пишет и Дуглас Селф в пятом издании, приводит пример повышения частоты первого полюса с помощью резистора включенного параллельно емкости  $C_{dom}$  и отмечает что такое решение положительно сказывается на качестве звука. А.Петров



**Figure 5.16: Two ways to reduce O/L gain. (a) By simply loading down the collector. This is a cruel way to treat a VAS; current variations cause extra distortion. (b) Local NFB with a resistor in parallel with  $C_{dom}$ . This looks crude, but actually works very well**

Что касается повышения частоты первого полюса, то применяют следующие методы:

- включают нагрузочный резистор на выходе VAS на общий, т. е. параллельно входу ВК. Это стабилизирует нагрузку VAS и тем самым снижает динамические искажения вызванные перепадами импеданса нагрузки усилителя. При использовании «тройки» Дарлингтона нагрузочный резистор может быть большого номинала и дополнительно не нагружает VAS;
- включают резистор параллельно конденсатору  $C_{dom}$  как это показано в пятом издании книги Дугласа Селфа;
- и наконец вводят вложенную петлю ООС с выхода VAS в точку суммирования ООС. Такая вложенная петля ООС уменьшает и стабилизирует выходное сопротивление VAS (даже в обрыве петли ООС), а также стабилизирует входной импеданс ВК (OPS), так как по сути включена параллельно его входу.