

## ЧИСЛЕНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ШУМОВОТО НАПРЕЖЕНИЕ ПРИ ТУНЕРИТЕ – ЧАСТ 1

доц. д-р Пламен Ангелов Ангелов  
Бургаски свободен университет

### NUMERICAL EXPERIMENT OF THE TUNER NOISE GATE

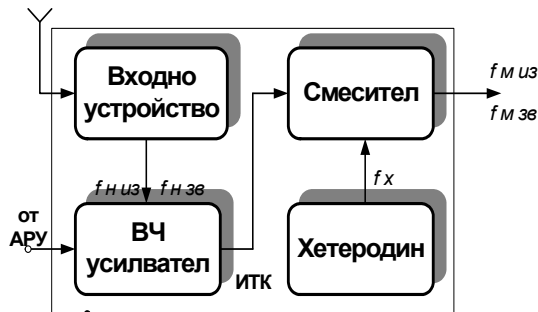
Plamen Angelov Angelov  
Burgas Free University

**Abstract:** Modern radio receivers are increasingly using digital control of the output noise. This numerical experiments showing the output difference between two types output resistance .

**Keywords:** numericac experiments, output noise, tuner.

#### Въведение

Съвременните цифрови тунери все повече изпитват необходимост от оценка на изходния шум след тяхното преобразуване. Въпреки цифровото управление смесването при тези тунери е нелинеен процес при който входната честота се преобразува в определена междинна честота. Поради факта че всички подобни устройства могат да работят с широк диапазон на входни честоти тези устройства са познати като всевъзможни избирачи – наречен за краткост „Тунери”. Обобщена структура е показана на фиг. 1.1.



Фиг.1.1 Обща блокова структура на високочестотен блок

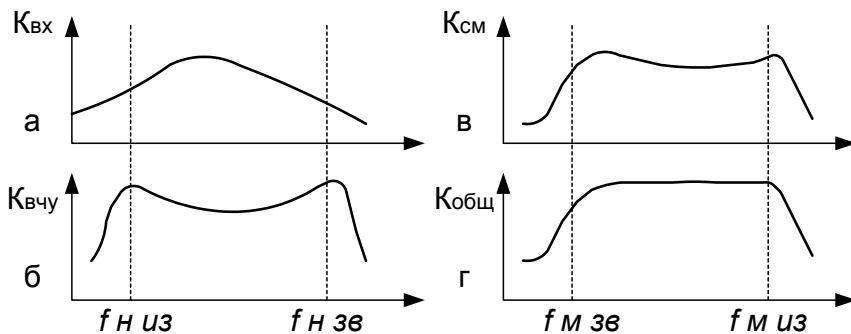
Честотния преобразувател е съставен от четири компонента – входно устройство, високочестотен усилвател, хетеродин (осцилатор) и смесител.

При всички видове приемници тунера е оформен конструктивно като отделен блок. С цел електромагнитна съвместимост той е възможно най-отдалечен от останалите блокове и екраниран. Това е предизвикано от изискването за минимално влияние на останалите блокове върху чувствителните входни вериги, както и да се ограничи до минимум електромагнитното излъчване на хетеродина.

Основни изисквания които се поставят към тунера са:

- добро съгласуване на входните вериги с антенния фидер при промяна на входната честота;
- равномерно за всички канали усилване на входните приемани сигнали в целия честотен диапазон;
- добра избирателност по *огледален канал* (това е способността тунера да потиска честоти симетрично разположени на сигналната честота с център на симетричност честотата на хетеродина т.е.  $F_{OGL} = F_0 \pm 2.F_M$ ;
- висока стабилност на хетеродинната честота, и малка промяна в нейната амплитуда за избрания телевизионен обхват;
- устойчива работа на усилвателите. Това условие е в противоречиво изискване за максимално усилване без самовъзбуждане;
- много ниско ниво на внесените шумове от ВЧУ и смесителя.

Честотната характеристика на тунера трябва да осигурява за всеки приет канал равномерно пропускана лента с честота 8 MHz. Приблизителната форма на честотните характеристики за отделните стъпала според фиг. 1.1 е дадена на фиг. 1.2.



Фиг.1.2 Честотни характеристики на тунер:

а - на изходните съгласувачи устройства; б - на ВЧУ; в - на смесителя; г - обща

### Шумово напрежение

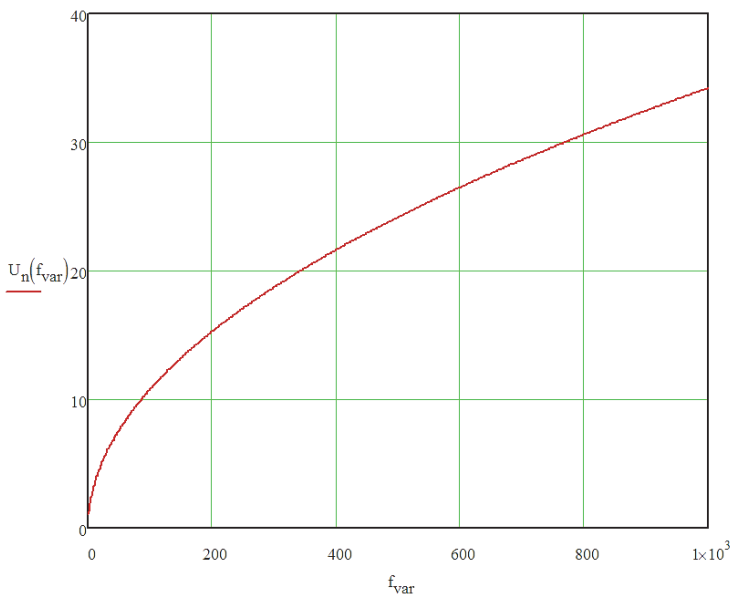
Следва да посочим, че въпроса за собствените шумове е много важен. От него зависи чувствителността на приемника. Практически шумовото напрежение, създадено при температура  $27^{\circ}\text{C}$  от даден пасивен (еквивалентен резистор, еквивалентен кондензатор) или активен елемент (транзистор, ИС) може да се определи с израза:

$$(1) \quad U_{ш} = 125 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{R \cdot \Delta f}, \quad [\mu V]$$

където:

- $R$  е съпротивлението на резистора или еквивалентното шумово съпротивление на усилвателния елемент,  $[\Omega]$ .
- $\Delta f$  – пропусканата честотна лента,  $[\text{Hz}]$ .

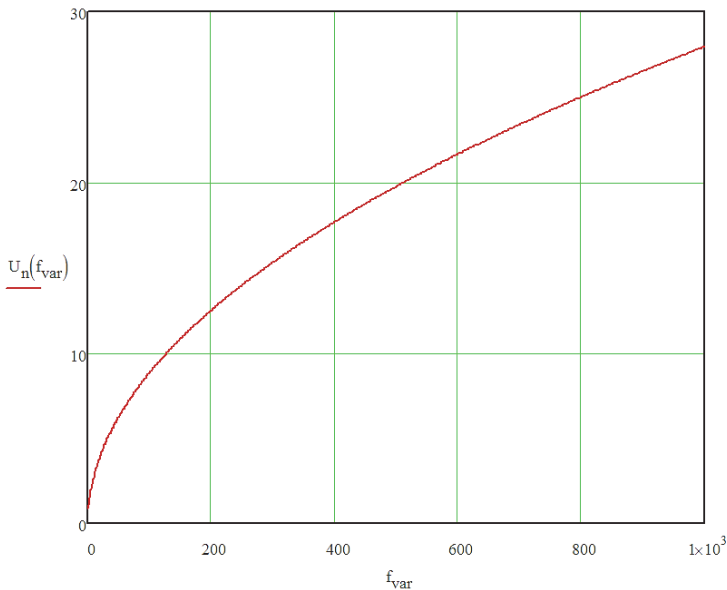
### Провеждане на числен експеримент



Фиг. 1.3. Изменение на изходното шумово напрежение при съгласуване на изхода с  $R=75\Omega$

Изследване на шумовото напрежение във функция на работната честотна лента на тунера. Начални условия на проведеното изследване са:

- Изменение на честотната лента от 1 до 1000MHz
- Съгласуване на тунера в два случая  $R=75\Omega$  (фиг. 1.3) и  $R=50\Omega$  (фиг. 1.4)



Фиг. 1.4. Изменение на изходното шумово напрежение при съгласуване на изхода с  $R=50\Omega$

### Заклучение

Анализирани са типовете радио тунери, както и техническите им характеристики свързани с оценка на изходния шум на високочестотния преобразувател. Изведен е числен експеримент доказващ влиянието на шума при изменение на работната честотна лента на тунера. Забелязва се понижаване на нивото на шума при съгласуване на тунера с  $R=50\Omega$ .

### Използвана литература

- [1] К. Конов, Д. Македонски „Съвременни телевизионни приемници” 2002 г.
- [2] К. Конов И. Щърбанов „Телевизионна техника” 2004 г.
- [3] Схемни решение на съвременни приемници – <http://monitor.net.ru/>