



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

выполнению учителем профессиональных функций. В ИКТ компетентности учителя-предметника можно выделить два аспекта: базовая ИКТ-компетентность и предметно-ориентированная. Под базовой ИКТ-компетентностью понимается инвариант знаний, умений и опыта, необходимый учителю-предметнику для решения образовательных задач, прежде всего, средствами информационно-коммуникационных технологий общего назначения.

Стремительный прорыв по ряду важнейших направлений НТП, прежде всего в области электроники, кибернетики и информатики послужил мощным толчком к интенсивному нарастанию процессов информатизации всех сфер жизни общества. Переход от индустриальной эпохи к информационному обществу, а также изменения в подходах к оценке роли информации в политической и экономической жизни страны послужили предпосылкой для выхода информационных и коммуникационных технологии на качественно новый уровень, позволяющий без значительных капитальных затрат решать сложные экономические и прочие задачи не только на государственном масштабе, но и на уровне предприятий, организаций, фирм.

Информатизация общества – это глобальный социальный процесс производства и повсеместного использования информации как общественного ресурса, обеспечивающий интенсификацию экономики, ускорение НТП в Республике, демократизацию и интеллектуализацию общества.

Информатизация предусматривает массовое внедрение методов и средств обработки, сбора, передачи, хранения и отображения информации на базе средств вычислительной техники и телекоммуникаций, что позволит сформировать высоко организованную среду, охватывающую все стороны жизнедеятельности общества. ИКТ сегодня – это неотъемлемая инфраструктура мировой глобальной экономики, не только обеспечивающая наиболее эффективное функционирование мировых рынков, но и выполняющая роль локомотива в развитии мировой экономики. Не случайно правительства развитых стран мира выделили это направление в качестве стратегического вектора экономического развития, основного источника ускорения экономического роста на современном этапе. Степень внедрения и использования ИКТ в различных областях жизни общества становится решающим фактором поступательного экономического и социального развития государств.

Список использованных источников

1. wikipedia.com
2. www.mir-koda.ru
3. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
4. Белякова Л.А., Беляков Е.В. МОУ "СОШ № 46" г. Брянска
5. <http://www.reflist.ru/>

УДК 534.84

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ПОДАВЛЕНИЯ ШУМА В КАНАЛАХ СВЯЗИ

Каирлина Акбота Болатовна, Октяброва Ботакоз Сагинована
Магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева
Научный руководитель – Н. А. Бурамбаева, Г. Е. Наурызбаев

Известно, что предельная пропускная способность канала связи (максимальное количество информации, передаваемое по каналу) определяется формулой Шеннона:

$$C = \Delta f \cdot \log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right) \quad (1)$$

Где:

C – пропускная способность канала связи, [бит/с]

Δf – рабочая полоса частот канала связи;

PS – мощность сигнала;

PN – мощность шума в полосе частот канала [1]

Согласно формуле Шеннона для увеличения объема передаваемой информации и повышения качества передачи информации необходимо мощность шума в полосе частот канала приблизить к нулю, чему будет посвящена данная статья.

Ключевые слова: Генератор сигналов, генератор шума, сумматор, прецизионный суммирующий усилитель, полосовой фильтр, регулируемый усилитель, режекторный фильтр, прецизионный инвертор напряжения, анализатор спектра.

Исследованием предполагается смоделировать систему, позволяющую подавить вредные шумы в спектре стандартного телефонного канала полосой $F = 0,3 - 3,4$ кГц, при передаче тональной частоты $f_0 = 1$ кГц.

Система подавления шума (СПШ) выполнена на аналоговых микросхемах с использованием операционных усилителей (ОУ), где основными преимуществами являются следующие параметры:

- высокий коэффициент усиления разностного сигнала;
- малый коэффициент усиления синфазных сигналов;
- малые входные токи;
- малое напряжение смещения нуля;
- высокое входное и малое выходное сопротивления;
- малое время запаздывания изменения выходного сигнала при изменении входного.

Вместе с тем ОУ обладают и явно выраженными недостатками, среди которых следует особо выделить их относительно невысокое быстродействие, а, следовательно и низкие рабочие частоты.

Рассмотрим принцип действия СПШ, структурная схема которого приведена ниже. На неинвертирующий вход подается синусоидальный сигнал от типового низкочастотного генератора частотой 1 кГц (1). К другому (инвертирующему) входу подключен генератор шума (2). Сумматор (3) складывает оба эти сигнала, которые подаются на полосовой фильтр (4), имитирующий идеальный телефонный канал.

Далее зашумленный сигнал тональной частоты, пройдя через второй сумматор (5), усиливается регулируемым УНЧ (6). По цепи обратной связи схемы, состоящей из режекторного фильтра (7) и инвертора напряжения (8), сигнал подается на второй сумматор, где происходит противофазное наложение двух шумовых составляющих и их взаимное подавление.

Максимальная компенсация шума возможна лишь выполнении условий равенства амплитуд налагаемых шумовых напряжений и совпадении их фаз. В этих целях усилитель низкой частоты (6) и фазовращатель (8) должны быть регулируемы.

Для имитации полезного сигнала частотой 1 кГц выберем любой промышленный генератор, так как использование в этом качестве устройства на микросхемах либо не позволит добиться малого коэффициента гармоник и стабильной частоты, либо оно будет слишком сложным для научных исследований.

Основные характеристики генератора ГЗ-118 [8-10]

- частотный диапазон генератора от 10Гц до 200кГц;
- высокая точность установки частоты (от 1%);
- низкий коэффициент гармоник (от 0,0015%);
- выходной уровень до 10 В;
- плавная/ступенчатая регулировка выходного уровня;
- два выхода (50м/600Ом) [8].

На рисунке 1 показана принципиальная схема СПШ.

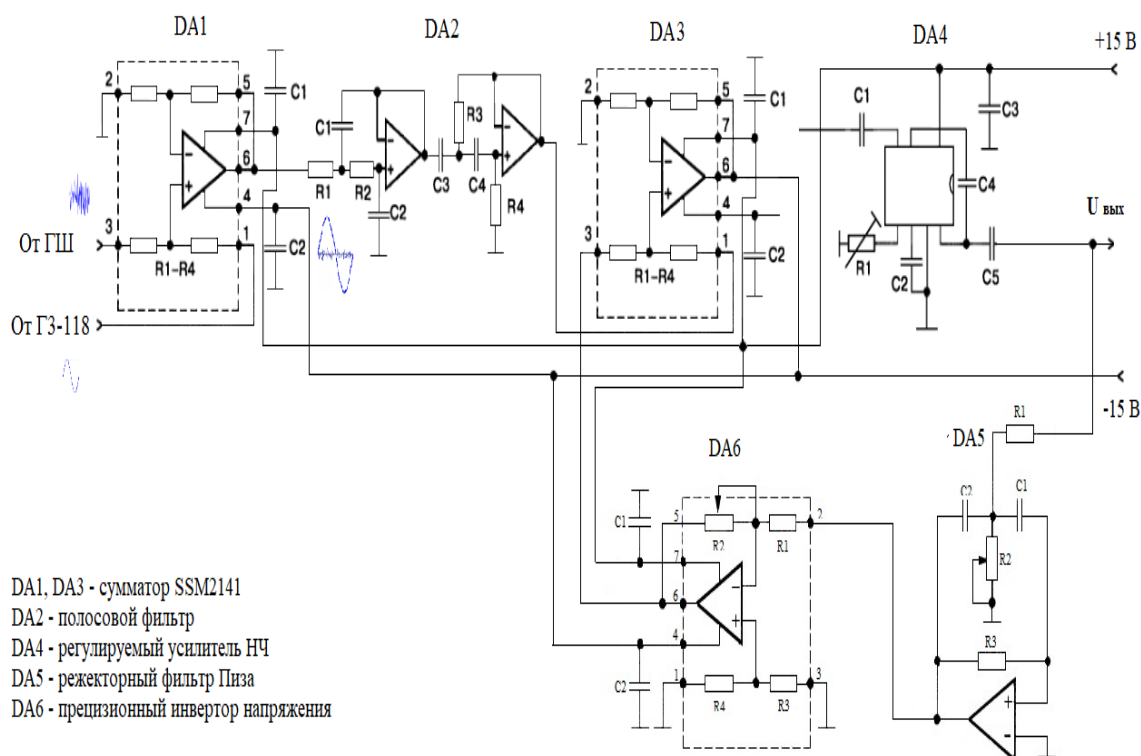


Рисунок 1. Принципиальная схема СПШ.

Наиболее простой источник широкополосного шума представляет собой кремниевый стабилитрон, работающий в режиме электрического пробоя. Шумовая полоса генератора шума (ГШ) составляет от 0 до нескольких десятков мегагерц

Произведем расчет основных компонентов ГШ. Используя напряжение источника питания +15 В, как и для других блоков структурной схемы и зная диапазон допустимых значений токов $I_{c.min}$ – $I_{c.max}$, определим значения сопротивлений потенциометра R1 и резистора R2.

Выбираем по справочнику [8] стабилитрон КС156, для которого

- номинальное напряжение стабилизации – $U_c = 5,6$ В;
- минимальный ток стабилизации – $I_{c.min} = 5$ мА;
- максимальный ток стабилизации – $I_{c.max} = 22$ мА;
- внутреннее сопротивление $r_d = 28$ Ом;
- температурный коэффициент напряжения ТКУ - $6 \cdot 10^{-4}$

В качестве источника шума используется стабилитрон VD1 типа КС156. С помощью резистора R1 устанавливается такой ток через стабилитрон, при котором шумовой сигнал на выходе устройства максимальный. Уровень шума сильно зависит от конкретного экземпляра стабилитрона и обычно соответствует реальному уровню шума в каналах связи. Очевидно, что максимальная ЭДС ГШ будет при $I_{c.max}$ (движок R1 в крайнем левом положении). При этом

$$R_2 = \frac{(E_p - U_c)}{I_{c.max}} = \frac{(15 - 5,6)}{22} = 0,43 \text{ кОм} \quad (2)$$

Выбираем стандартный номинал сопротивления $R_2 = 430$ Ом.

Аналогично значение сопротивления потенциометра R1max (движок R1 в крайнем правом положении) найдем по формуле

$$R_1 = \frac{(E_p - U_c)}{I_{c.min}} - R_2 = \frac{(15 - 5,6)}{5} - 0,43 = 1,45 \text{ кОм} \quad (3)$$

Выбираем стандартный номинал потенциометра $R_1 = 1,5 \text{ кОм}$.

Для определения емкости конденсатора C_1 воспользуемся следующим условием. На самой низкой частоте полосового фильтра $f_{ср.н.} = 0,3 \text{ кГц}$ падение напряжения на конденсаторе связи должно быть много меньше (5-10 раз) входного сопротивления усилителя – в нашем случае это сумматор 1 и сумматор 2.

Предположим, что этот входной импеданс составляет $Z_{вх1} = 100 \text{ кОм}$, тогда сопротивление конденсатора связи C_1 на частоте $0,3 \text{ кГц}$ определится по следующей формуле

$$Z_{C1} < \frac{Z_{вх1}}{5} = \frac{100}{5} = 20 \text{ кОм} \quad (4)$$

Или

$$\frac{1}{2} \pi f_{ср} C_1 \leq 20 \text{ кОм} \quad (5)$$

отсюда,

$$C_1 \geq \frac{1}{(6,28 \cdot 0,3 \cdot 20)} \approx 0,003 \text{ мкФ} \quad (6)$$

Выбираем стандартный номинал конденсатора $C_1 = 0,05 \text{ мкФ}$.

Расчет окончен.

Посредством использования генератора сигналов и генератора шума удалось сымитировать полезный сигнал и шум при гармоническом сигнале в каналах телефонной связи. Смоделированная система, позволила подавить вредные шумы в спектре стандартного телефонного канала с полосой пропускания $0,3 - 3,4 \text{ кГц}$.

Проведенные исследования экспериментально подтверждены. Подводя итоги проделанной работы можно сказать, что используя инверсию сигнала можно подавить шумы каналов связи до 85-90 процентов.

Данная компенсация полезного сигнала и шумов телефонного канала связи произведена для гармонического сигнала, для более сложного спектрального сигнала, разумеется, необходимы дополнительные каскады и блоки, включая линии задержки, компараторы, компаундеры и др.

Список использованных источников

1. Ван дер Зил А. Шум. Источники, описание, измерение. – Москва: Советское радио, 1973.
2. Прянишников В. А. Электроника полный курс лекций. – Санкт-Петербург: Корона принт, 2004.
3. Головин О.В. Шумы в радиоприемниках, их расчет и измерение. – Москва: 1969.
4. Шкритек П.Справочное руководство по звуковой схемотехнике. – Москва: Мир 1991.
5. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – – Москва: Энергоатомиздат, 1988.
6. Алексеенко А. Г. и др. Применение прецизионных аналоговых микросхем. – Москва: Радио и связь. 1985
7. Романюк В. А. Основы радиосвязи. – Москва: Юрайт, 2018.
8. Шустов М. А. Схемотехника 500 устройств на аналоговых микросхемах. – Санкт-Петербург: Наука и Техника 2013.
9. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи. – Москва: Техносфера, 2006 г
10. Hickman I. Electronics: Edition 2. Elsevier. 2013
11. Ashby D., Baker B., Hickman I., Kester W., Pease R., Williams T., Zeidman B. Circuit Design. Newnes. 2011