

РЕЗЮМЕТА

на научните трудове на
гл. ас. д-р инж. Христо Живомиров Караиванов,
заявени за участие в обявен конкурс за заемане на
академична длъжност „Доцент“ (ДВ бр. 55, 12.VII.2019) по
Проф. направление: 5.2. Електротехника, електроника, автоматика
Дисциплина: Електрически измервания

Показател Б.3. Хабилитационен труд – монография

№	Библиография
1.	Хр. Живомиров. Спектралният анализ и синтез в съвременната измервателна практика. Варна, Колор Принт, 2019. ISBN: 978-954-760-489-6.

Показател Г.7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

№	Библиография
1.	H. Zhivomirov. On the Development of STFT-analysis and ISTFT-synthesis Routines and their Practical Implementation. TEM Journal, ISSN: 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM81-07, Vol. 8, No. 1, pp. 56-64, Feb. 2019.
2.	H. Zhivomirov. A Method for Colored Noise Generation. Romanian Journal of Acoustics and Vibration, ISSN: 1584-7284, Vol. XV, No. 1, pp. 14-19, 2018.
3.	H. Zhivomirov. A Novel Visual Representation of the Signals in the Time-Frequency Domain. The Scientific Bulletin, Series C: Electrical Engineering and Computer Science, ISSN: 2286-3540, Vol. 80, Issue 3, pp. 75-84, 2018.
4.	H. Zhivomirov, N. Kostov. Power Parameters and Efficiency of Class B Audio Amplifiers in Real-World Scenario. Radioengineering, ISSN: 1805-9600, DOI: 10.13164/re.2017.0258, Vol. 26, No. 1, pp. 258-262, Apr. 2017.
5.	I. Iliev, H. Zhivomirov. On the Spatial Characteristics of a Circular Piston. Romanian Journal of Acoustics and Vibration, ISSN: 1584-7284, Vol. XII, No. 1, pp. 29-34, 2015.

Показател Г.8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

№	Библиография
1.	H. Zhivomirov, I. Iliev. Radiation Pattern Measurement with Matlab Implementation. Journal of the Technical University of Gabrovo, ISSN: 1310-6686, Vol. 52, pp. 73-76, 2016.
2.	H. Zhivomirov, I. Iliev. Impedance Frequency Response Measurement with Matlab Implementation. Journal of the Technical University of Gabrovo, ISSN: 1310-6686, Vol. 52, pp. 61-65, 2016.
3.	Хр. Живомиров, И. Илиев. Генериране на измервателни сигнали с приложение на Matlab. Национална конференция с м.у. „Акустика 2013”, 11 Октомври 2013, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XV, бр. 15, стр. 87-90, 2013.
4.	Хр. Живомиров, Г. Димитров. Особенности на разделителните вериги в диференциалните усилватели. Национална конференция с м.у. „Акустика 2012”, 12 Октомври 2012, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XIV, бр. 14, стр. 82-88, 2012.
5.	Хр. Живомиров. Измерване на някои шумови параметри на усилвателите с приложение на Matlab. Трети международен научен конгрес „50 год. Технически университет – Варна”, 4 – 6 Октомври 2012, Варна. Third International Scientific Congress Proceedings, ISBN: 978-954-20-0551-3, Vol. 2, pp. 32-37, 2012.
6.	Хр. Живомиров. Проектиране на система за автоматично регулиране на усилването в генератор с мост на Вин. Национална конференция с м.у. „Акустика 2010”, 15 Октомври 2010, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XII, бр. 12, стр. 27-32, 2010.

[Б.3.1] Хр. Живомиров. Спектралният анализ и синтез в съвременната измервателна практика. Варна, Колор Принт, 2019. ISBN 978-954-760-489-6.

Книгата представлява монографичен труд, посветен на приложението на цифровата обработка на сигналите в съвременната измервателна теория и практика, с особен фокус върху спектралния анализ и синтез.

Направен е критичен анализ на съвременното състояние на измервателната практика, изложено е виждане за нова парадигма в теоретичните изследвания, практическото изпълнение и обучението по измервания.

Предложен е нов прочит на теорията на спектралния анализ и синтез, като са изложени нови, апробирани методи и алгоритми, за измерването на основни величини, с тяхно приложение. Голямо внимание е отделено на физическата същност на процесите и тяхното значение за практиката.

Изложението е подкрепено с достъпен математически апарат, богат графичен и табличен материал, компютърни симулации в средата на Matlab[®] и реални измервания.

[Г.7.1] H. Zhivomirov. On the Development of STFT-analysis and ISTFT-synthesis Routines and their Practical Implementation. TEM Journal, ISSN: 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM81-07, Vol. 8, No. 1, pp. 56-64, Feb. 2019.

В статията е представена разработката на две софтуерни функции за кратковременно право (STFT) и обратно (ISTFT) преобразуване на Фурие, заедно с *know-how* за тяхното практическо приложение. Предложените алгоритми и съответните нови Matlab[®]-функции образуват „спрегната“ двойка за анализ-синтез и подпомагат време-честотния анализ, обработка, ресинтез и визуализация на реалните нестационарни сигнали.

Алгоритмите за STFT и ISTFT са имплементирани в средата на Matlab[®] и се съпътстват от авторския софтуерния продукт “*OLAExam*”, който подпомага правилния избор на прозоречни функции (вид, дължина и застъпване), с цел получаване на синергично допълване и пълна реконструкция.

Изложението е подкрепено с подробни бележки и препоръки засягащи приложните аспекти на използването на функциите, в допълнение с оригинален подход за борба със специфичните за синтеза проблеми на затихване в краищата на ресинтезирания сигнал и възможната редукция на дължината му.

Дадени са примери за време-честотен анализ, обработка и ресинтез на нестационарни сигнали, които потвърждават състоятелността на изложението,

заедно с доказателства за по-доброто бързодействие на STFT-анализа, в сравнение с вградената Matlab[®]-функция *spectrogram*.

Разработените софтуерни функции са нов принос в приложната време-честотна обработка. Допълнително, статията подпомага по-доброто разбиране на концепциите за STFT и ISTFT и тяхното практическо приложение и с това има голямо методическо значение.

Разработените софтуерни функции са достъпни на Интернет адрес:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/45197-short-time-fourier-transform-stft-with-matlab>

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/45577-inverse-short-time-fourier-transform-istft-with-matlab>

[Г.7.2] H. Zhivomirov. A Method for Colored Noise Generation. Romanian Journal of Acoustics and Vibration, ISSN: 1584-7284, Vol. XV, No. 1, pp. 14-19, 2018.

В статията е изложен метод за генериране на шумови сигнали от типа „цветен шум“, с произволен спектрален наклон. Процедурата включва генерирането на времева серия бял Гаусов шум, нейната спектрална обработка в честотната област и преобразуването на новополучения комплексен спектър обратно във времевата област. Всяка дискретна спектрална съставяща се претегля пропорционално на нейният номер (т.е. честота), така че целият амплитуден спектър се изменя по закона $f^{\alpha/2}$, а спектралната плътност на мощността – по закона f^{α} . Освен това е възможен контрол на средната и ефективната стойност на генерирания цветен шумов сигнал.

Методът е тестван в средата на Matlab[®] и резултатите ясно показват неговата състоятелност. Той е прост и бърз и може да се използва за генериране на шумови сигнали с произволна честотна лента, спектрален наклон и възможност за работа в реално време.

Предложеният метод е нов практически принос в областта на генерирането на шумови сигнали. Възможните приложения включват, но не се изчерпват с аудиотехниката, акустиката, виброинженерството, микроелектрониката, неврологията, иконометрията, в измервателната практика, при симулации, включително такива в реално време. Алгоритъмът е имплементиран в средата на Matlab[®], оформен като функции и достъпен на Интернет адреси:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/42919-pink--red--blue-and-violet-noise-generation-with-matlab-implementation>

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/48628-arbitrary-spectral-slope-noise-generation-with-matlab-implementation>

[Г.7.3] Н. Zhivomirov. A Novel Visual Representation of the Signals in the Time-Frequency Domain. The Scientific Bulletin, Series C: Electrical Engineering and Computer Science, ISSN: 2286-3540, Vol. 80, Issue 3, pp. 75-84, 2018.

В статията е описан нов начин за визуално представяне на резултатите получени от кратковременното преобразуване на Фурие на даден сигнал, във време-честотната област, наречен „ирисограма“, поради сходството с ириса на човешкото око. Ирисограмата представлява специфична графика – спектрограма, в която времето нараства по посока на часовниковата стрелка, честотата нараства радиално, а нивото на сигнала се дава аксиално, с цвят. Ирисограмата позволява:

- по-добро възприемане на спектрограмата от хора с нарушено зрение (напр. цветна слепота или макулна дегенерация);
- прилагането на своего рода „ирисодиагностика“ на даден сигнал – изследването за определена шарка, структура с цел придобиване на специфична информация за сигнала (напр. темпорална периодичност), при положение че ползвателя е достатъчно трениран за работа с ирисограмата.

Използваната монохроматична цветова кодировка на нивото на сигнала позволява по-добри резултати при черно-бяло отпечатване на ирисограмата върху хартия.

При работа със този вид спектрограма е възможно да възникнат и две неудобства – необходимост от използването на подходящ инструмент от типа Data Cursor за по-добро ориентиране за точен момент и честота, и възможна психологическа инерция, ако потребителя е твърде привикнал с класическата спектрограма. При все това, ирисограмата може лесно да бъде усвоена, като се има предвид, че логиката на построяването ѝ е достатъчно интуитивна.

Възможното приложение на този нов метод е навсякъде, където е необходимо визуализация на резултатите от време-честотния анализ на даден сигнал. Съответната Matlab[®]-функция, осигуряваща приложението е достъпна в Интернет на адрес:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/64882-spectrogram-visualization-with-matlab-implementation>

[Г.7.4] H. Zhivomirov, N. Kostov. Power Parameters and Efficiency of Class B Audio Amplifiers in Real-World Scenario. Radioengineering, ISSN: 1805-9600, DOI: 10.13164/re.2017.0258, Vol. 26, No. 1, pp. 258-262, Apr. 2017.

В статията е изложен един нов подход за оценка на мощностните параметри на аудио усилвателите в режим клас В, при условия на работа в „реалистичен най-лош сценарий“ (RWC) – минимална стойност на (модула на) импеданса на високоговорителя и RWC-сигнал, вместо номинална стойност на импеданса и синусоидален сигнал. Показано е, че този подход апроксимира по-добре мощностните параметри на усилвателя в реални условия. Това е особено значение, когато импедансната характеристика на използвания високоговорител е априорно неизвестна, което е често срещано. Допълнително е показан нов начин за оценка на SOA (safe operating area), базирана на изходната волт-амперна (I-V) характеристика на усилвателя, с използване на т.нар. еквивалентна товарна права ELL (equivalent load line).

Теоретичния анализ и експерименталните изследвания показват, че стойностите на черпената от източника на захранване мощност и мощността отдавана в товара, получени чрез предложената RWC-оценка са винаги по-малки от тези, получени с прилагане на класическия подход, но разсейваната от усилвателя мощност може да получи и по-големи стойности. Сnižаването на изискванията към захранващия блок на усилвателя и към използвания високоговорител, позволяват използването на по-евтини градивни компоненти, и по-малки по размери охлаждащи радиатори и високоговорители. Това позволява намаляване на цената на крайния продукт. Свидетелството, че е възможно получаване на по-голяма стойност на разсейваната мощност, при реални условия на работа, отколкото конвенционално изчислената, позволява релевантен избор на активните усилвателни компоненти и на охлаждащите радиатори, което води до подобряване „живучестта“ на усилвателя.

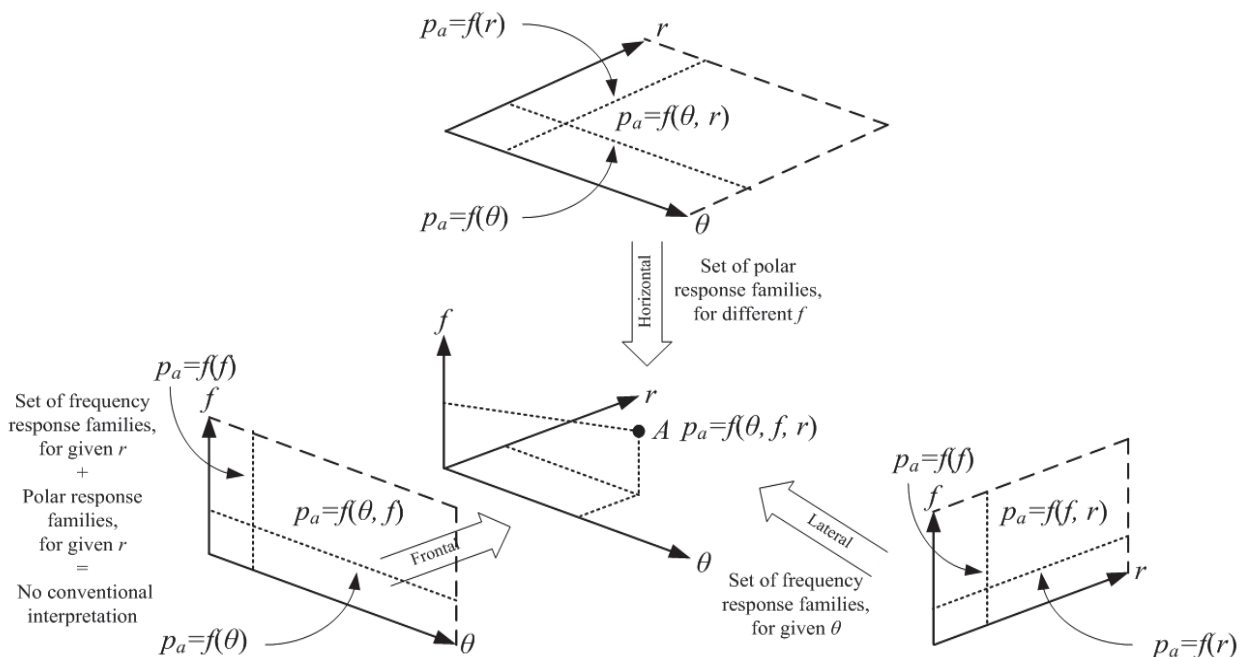
Разработеният метод за оценка е имплементиран в Matlab[®] и достъпен на Интернет адрес:

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/47438-power-analysis-of-class-b-power-amplifier-with-matlab-implementation>

[Г.7.5] I. Iliev, H. Zhivomirov. On the Spatial Characteristics of a Circular Piston. Romanian Journal of Acoustics and Vibration, ISSN: 1584-7284, Vol. XII, No. 1, pp. 29-34, 2015.

В статията е направен обзор на добре известни теоретични математически зависимости описващи нивото на звуковото налягане (SPL), създавано от плосък кръгъл акустичен излъчвател (високоговорител) в близката и далечна зона.

Предложен е унифициран, интегрален подход за обяснение и визуализация на пространствените характеристики на високоговорителя – изследванията показват, че амплитудата на звуковото налягане $p_a(\theta, f, r)$, в дадена точка от пространството $A(\theta, r)$, зависи от честотата на сигнала f , което налага използването на четириизмерна графика за визуализацията му.



Предложената 4D-фигура трябва да се разглежда като множество от разрези, като всеки разрез се състои от различни фамилии амплитудно-честотни характеристики и диаграми на насоченост на високоговорителя. Теоретичния анализ и експерименталните данни разкриват, че предложения унифициран подход е подходящ за по-добро обяснение и разбиране на пространствените характеристики на високоговорителя. Предложения подход е имплементиран в средата на Matlab®, като примерна четириизмерна фигура може да се разгледа в детайли на Интернет адрес:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/51136-exploration-of-the-spatial-characteristics-of-a-circular-piston-with-matlab-implementation>.

[Г.8.1] Н. Zhivomirov, I. Iliev. Radiation Pattern Measurement with Matlab Implementation. Journal of the Technical University of Gabrovo, ISSN: 1310-6686, Vol. 52, pp. 73-76, 2016.

В статията е представена разработката на Matlab[®]-базиран програмен продукт за измерване на диаграмата на насоченост на високоговорител, чрез използване на система за сбор на данни NI USB-6211 и Data Acquisition Toolbox и Signal Processing Toolbox.

В статията са дадени дефиниция и израз за диаграма на насоченост на плосък бутален високоговорител, заедно с блокови схеми на опитната постановка и алгоритъма на предложения програмен продукт. Направено е сравнение на опитно получените резултати, с тези получени от теоретичния анализ. От тяхното сравнение може да се заключи, че програмата за измерване дава релевантни резултати.

Предложения програмен продукт може да се намери на Интернет адрес: <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/46233-measurement-of-loudspeaker-radiation-pattern-with-matlab-implementation>.

[Г.8.2] Н. Zhivomirov, I. Iliev. Impedance Frequency Response Measurement with Matlab Implementation. Journal of the Technical University of Gabrovo, ISSN: 1310-6686, Vol. 52, pp. 61-65, 2016.

В статията е представена разработката на Matlab[®]-базиран програмен продукт за измерване на импедансна характеристика (зависимостта на модула и фазата на комплексния импеданс от честотата) на двуполюсник, чрез използване на система за сбор на данни NI USB-6211 и Data Acquisition Toolbox и Signal Processing Toolbox.

В началото е дадено кратко теоретично въведение, включващо въвеждане на концепция за комплексен импеданс и неговата честотна характеристика, въведение в метода на максималното правдоподобие (ML) за оценка на амплитуда и начална фаза на сигнал и прост метод за корекция на фазата поради неедновременната дискретизация в системата за сбор на данни. По-сетне е дадена блокова диаграма на експерименталната постановка и на използвания програмен продукт. Методът на измерване се базира на използване на синусоидален сигнал със стъпаловидно нарастваща честота, като с използване на DFT и ML-оценка се намира амплитудата и началната фаза на напрежението върху и тока през измервания двуполюсник. От получената информация се изчислява модула и фазата на импедансната характеристика.

Накрая е направено сравнение на резултати от математическо моделиране на импедансната характеристика и резултати от нейното измерване на три вида двуполусници, заедно с изводи относно състоятелността на предложената процедура и метод на измерване.

Предложения программен продукт в средата на Matlab е достъпен на Интернет адрес <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/50637-impedance-frequency-response-measurement-with-matlab-implementation>. С малки промени в програмния код последният може да се използва за измерване на амплитудно-честотната характеристика (характеристиката на право предаване) на четириполусник.

[Г.8.3] Хр. Живомиров, И. Илиев. Генериране на измервателни сигнали с приложение на Matlab. Национална конференция с м.у. „Акустика 2013”, 11 Октомври 2013, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XV, бр. 15, стр. 87-90, 2013.

В доклада е разгледан проблемът за генериране на аудио измервателни сигнали в средата на Matlab[®]. Генерираните сигнали се подават на аналоговия изход на звуковата карта, работеща в режим “mono”. С минимална доработка на предложените кодове, може да се:

- генерират други видове сигнали;
- подават различни сигнали на левия и десния канал на звуковата карта.

Реализацията на програмното обезпечаване е под формата на файл-функции и дава голяма гъвкавост на приложението, като позволява подготвените функции да бъдат вграждани в други такива, или в по-сложни програмни продукти.

Унифицирането на командите и операторите реализиращи управлението на хардуера, дава възможност с минимална промяна в програмния ред “обръщащ” се към него, да бъдат реализирани същите операции на съвършено друга DAQ-платформа (напр. на фирмите National Instruments или Agilent и др.).

Настоящата работа може да има приложение във всички сфери на изследователската и инженерна работа, където е необходимо да се генерират измервателни и/или тестови сигнали, за снемане параметри на активни или пасивни дву- и четири- полусници, в архитектурната акустика, в аудио- и хидро- локацията, сеизмологията, океанологията и др.

Разработените авторски скриптове са достъпни на Интернет адрес:

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/43802-generation-of-audio-test-signals-with-matlab-implementation>.

[Г.8.4] Хр. Живомиров, Г. Димитров. Особенности на разделителните вериги в диференциалните усилватели. Национална конференция с м.у. „Акустика 2012”, 12 Октомври 2012, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XIV, бр. 14, стр. 82-88, 2012.

В доклада е представен теоретичен анализ на RC -разделителна верига, както и експериментално изследване на нейното действие в опитен образец на съвременен инструментален диференциален усилвател.

Теоретично изведена и опитно доказана е възможността за компенсация на несиметрията в разделителните вериги, с което значително се подобрява $CMRR$ на усилвателното устройство.

Получените аналитични и експериментални резултати, могат успешно да се използват при проектиране, тестване и настройка на различни диференциални и инструментални усилватели за нуждите на аудиотехниката, хидроакустиката, измервателната техника и др.

[Г.8.5] Хр. Живомиров. Измерване на някои шумови параметри на усилвателите с приложение на Matlab. Трети международен научен конгрес „50 год. Технически университет – Варна”, 4 – 6 Октомври 2012, Варна. Third International Scientific Congress Proceedings, ISBN 978-954-20-0551-3, Vol. 2, pp. 32-37, 2012.

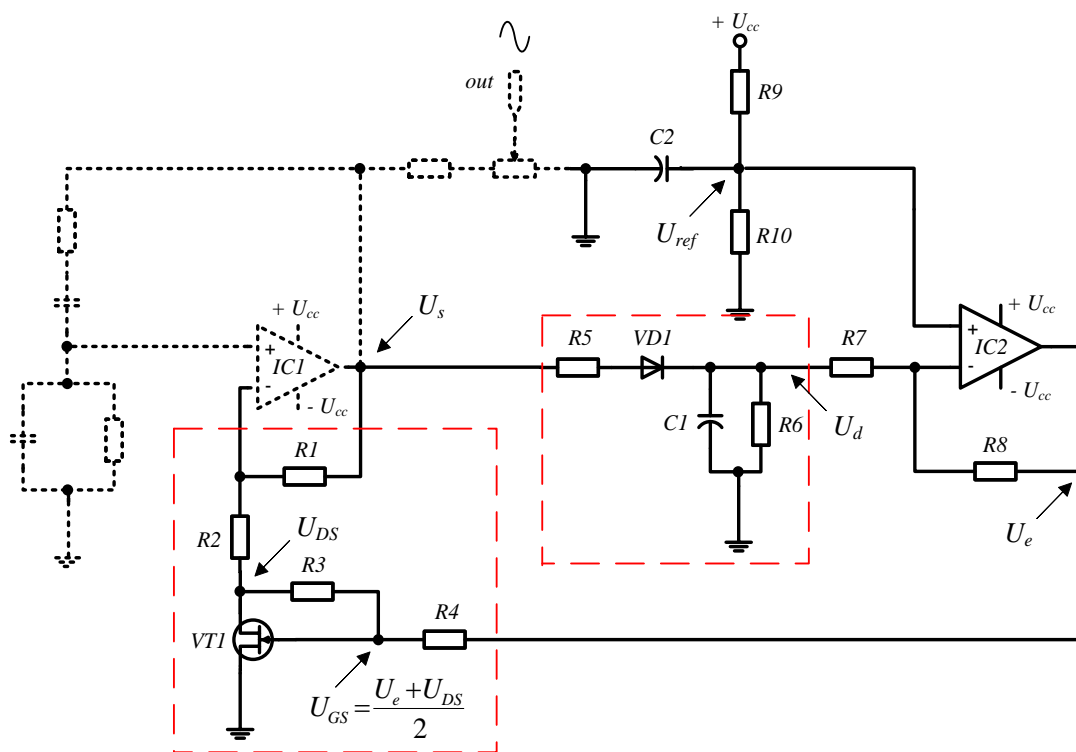
В доклада са показани два начина за измерване на ефективната стойност на шума и неговата спектрална плътност – с осцилоскоп и с TRMS волтметър. Показано е използването на A -претеглящ филтър (достъпен на Интернет адрес <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/46819-a-weighting-filter-with-matlab>), интегриран в авторски програмен продукт, работещ в средата на Matlab[®] (достъпен на Интернет адрес <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/37526-noise-measurement-with-matlab>). С негова помощ и с измервателен комплекс PCSGU250 са измерени шумови параметри на изработена опитна постановка – аудио усилвател на мощност, като са приложени двата метода. Направено е сравнение между получените резултати. Обърнато е внимание на последователността при измерванията.

Настоящата работа, може да има приложение във всички сфери на изследователската и инженерна работа, където е необходимо да се измерят и определят бързо и точно основни шумови параметри на усилватели и други активни или пасивни дву- и четири- полюсници.

[Г.8.6] Хр. Живомиров. Проектиране на система за автоматично регулиране на усилването в генератор с мост на Вин. Национална конференция с м.у. „Акустика 2010”, 15 Октомври 2010, Варна / Списание Акустика, ISSN: 1312-4897, год. XII, бр. 12, стр. 27-32, 2010.

В статията е предложена методика за оразмеряване на елементите на система за АРУ, в състава на НЧ-генератор с мост на Вин, с използване на полеви транзистор с PN-преход.

Състоятелността на методиката е доказана със симулационни изследвания и измервания на реално конструиран генератор с АРУ. Достигнат е клирфактор 0,018 % (-75 dB), многократно по-висок от възможностите на използвания ОУ LM4562. Това дава основание да се твърди, че стойността му при дадените условия, зависи преди всичко от параметрите на детекторната верига и най-вече времеконстантата на филтъра.



Предложената системата за АРУ може да се използва за оптимизация на вече съществуващи генератори или при конструирането на нови, както и при всички приложения, където се изисква точно поддържане нивото на даден сигнал.