

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ:

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРОШЊЕ АУДИО, ВИДЕО И СЛИЧНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ АПАРАТА КОРИШЋЕЊЕМ ГЕНЕРАТОРА РУЖИЧАСТОГ ШУМА

I) ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАЦИ

Аутори решења:	Александар Виденовић, Александар Ђурђевић, Мирослав Туфегџић, Предраг Поповић
Назив техничког решења:	Одређивање потрошње аудио, видео и сличних електронских апарата коришћењем генератора ружичастог шума
Врста техничког решења	Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (M82)
Наручилац решења:	- Техничко решење је реализовано у оквиру пројекта ТР 35031 „Развој и примена метода и лабораторијске опреме за оцењивање усаглашености техничких производа” финансираног од стране Министарства за науку и технолошки развој - Акредитована испитна лабораторија CENEх, Института за нуклеарне науке "ВИНЧА"
Корисник решења:	- Произвођачи и увозници електричних и електронских апарата за домаћинство и сличну употребу - Акредитована испитна лабораторија CENEх, Института за нуклеарне науке "ВИНЧА" - Сертификационо тело за производе Института за нуклеарне науке "ВИНЧА" - Биро за сертификацију - Научно веће ИНН ВИНЧА
Година израде решења:	2016. година
Решење прихваћено од стране:	- Акредитационо тела Србије (АТС) - Акредитована Лабораторија за испитивање CENEх, Института за нуклеарне науке "ВИНЧА" - Сертификационо тело за производе Института за нуклеарне науке "ВИНЧА"- Биро за сертификацију - Мак Trade Group doo, Ресник - Марунисс доо, Београд - Научно веће ИНН ВИНЧА
Решење примењује:	- Сертификационо тело ИНН ВИНЧА - Биро за сертификацију - Лабораторија за испитивање ENEх Института ВИНЧА - Флутто доо, Београд - ТНТ доо, Београд - Вимпорт доо, Београд - Мак Trade Group doo, Ресник - Марунисс доо, Београд
Начин верификације резултата:	Метода је верификована у испитној лабораторији и телу за оцењивање усаглашености: - Лабораторија за испитивање CENEх (акредитована према SRPS ISO/IEC 17025) - Сертификационог тела ИНН ВИНЧА (акредитовано према SRPS ISO/IEC 17065) - Прихваћено од стране Научног већа ИНН ВИНЧА
Начин коришћења	Примена овог техничког решења омогућује произвођачима у

результата:	области електротехнике, увозницима и корисницима електричне/електронске опреме да изврше проверу безбедносне карактеристике електронских апарата која се односи на одређивање стварне потрошње апарата на назначеном напону напајања. Сврха ове провере се огледа у повећању безбедности крајњих корисника који користе ову опрему/апарате а нарочито је важна за апарате који се користе у домаћинствима где најчешће имамо нестручна и технички необразована лица.
--------------------	--

II) ДЕФИНИЦИЈЕ

Назначена снага потрошње (RATED POWER CONSUMPTION)

снага у ватима коју троши неки апарат који ради на свом назначеном напону напајања под нормалним радним условима

Назначени напон напајања (RATED SUPPLY VOLTAGE)

напон напајања или опсег напона (за трофазно напајање, међуфазни напон) за који је произвођач пројектовао апарат

Нелимитирана излазна снага (NON-CLIPPED OUTPUT POWER)

синусоидална снага која се дисипира на назначеној импеданси оптерећења, измерена на 1000 Hz при постављеном ограничењу на било којој вршној вредности или на обе вршне вредности

Назначена импеданса оптерећења (RATED LOAD IMPEDANCE)

отпорност, коју је специфицирао произвођач, којом треба да се затвори излазно коло

Ружичасти шум (PINK NOISE)

Сигнал шума чија је енергија по јединичној ширини опсега ($\Delta W/\Delta f$) обрнуто пропорционална фреквенцији

Сигнал шума (NOISE SIGNAL)

стационарни случајни сигнал са нормалном расподелом вероватноће тренутних вредности. Уколико није другачије наведено, средња вредност је нула

Аудио-појачавач (AUDIO AMPLIFIER)

независни апарат за појачавање аудио сигнала или део за појачавање аудио сигнала у оквиру неког апарата на који се примењује стандард ЕН 60065

III) ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

1. ОБЛАСТ НА КОЈУ СЕ ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ ОДНОСИ

Област оцењивања усаглашености производа према националном техничком законодавству и захтевима обавезне директиве Европске Уније (ЕУ).

2. ПРОБЛЕМ КОЈИ СЕ РЕШАВА

Овим техничким решењем се решава проблем оцењивања усаглашености карактеристике безбедности електронских апарата за домаћинство која се односи на одређивање стварне потрошње апарата на назначеном напону напајања. Важан циљ оцењивања усаглашености ове карактеристике је бољи пласман домаће робе на захтевном европском тржишту, с обзиром да пласман робе зависи осим од квалитета основног материјала и саставних делова и од тачног nanoшења назначене вредности напајања и потрошње. Овај параметар безбедности се проверава да не би дошло до прегревања електричних инсталација, простора у околини апарата у којима се он користи (првенствено се мисли на уређаје већих снага), за правилан одабир прикључних уређаја за спајање и раздвајање са мрежом за напајање и правилан избор извора напајања.

3. СТАЊЕ РЕШЕНОСТИ ПРОБЛЕМА У СВЕТУ И СРБИЈИ

3.1 Стање решености проблема одређивања потрошње аудио, видео и сличних електронских апарата применом генератора ружичастог шума у свету

Хармонизованим стандардима се решавају питања у вези са методама провере параметара безбедности апарата намењених за кућну употребу. Углавном се помоћу специјализованих апаратура симулирају услови који се могу очекивати у предвиђеној употреби апарата.

Испитивање потрошње апарата

СРПС ЕН 60065 Аудио, видео и слични електронски апарати – Захтеви за безбедност, т. 5.1 Идентификација и вредности напајања и Прилог Ц- Филтер пропусник опсега за мерење шума у широком опсегу (извод из ИЕЦ 60268-1)

Техничко решење представља практичну реализацију лабораторијске методе односно апаратуре чији су општи захтеви дати у наведеном стандарду

3.2 Стање решености проблема одређивања потрошње аудио, видео и сличних електронских апарата применом генератора ружичастог шума у Републици Србији

Преузимање и примена целокупног законодавства ЕУ су највећи изазови са којима су суочене државе које су поднеле захтев за приступање у ЕУ. Република Србија као држава кандидат мора да ојача своју државну управу, а национално законодавство да усагласи одговарајућу инфраструктуру са прописима и стандардима ЕУ, нарочито у областима заштите животне средине, транспорта, енергије и телекомуникација. Један од услова је хармонизација техничких стандарда и техничких прописа, односно техничког законодавства наше земље са техничким законодавством ЕУ. Усклађено техничко законодавство отвара могућности нашој привреди да без ограничења пласира своје производе на великом тржишту ЕУ и истовремено спречава улазак некавалитетне робе и услуга на српско тржиште.

Основ за досадашњу праксу у Републици Србији за ове активности је Наредба о обавезном атестирању електронских апарата за домаћинство, Сл. Лист СФРЈ, број 8, 1987 [3].

Наредбе и одговарајући стандарди дају опште захтеве и смернице за пројектовање и израду неопходне опреме за вршење предметних испитивања. У циљу оспособљавања Центра за противескпозитивну заштиту ЦЕНЕКС за вршење наведеног испитивања, сарадници Центра су, у складу са важећим домаћим и међународним стандардом, извршили пројектовање, израдили оригиналну опрему и поставили одговарајуће методе испитивања што је предмет овог техничког решења.

4. ПОСТАВКА ПРОБЛЕМА - ОБЈАШЊЕЊЕ СУШТИНЕ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

4.1 Разлози због којих постоји потреба за реализацију овог техничког решења

Ово техничко решење омогућује домаћим произвођачима електронских апарата извршење свих неопходних провера својих производа пре евентуалног пуштања у промет на домаћем и/или међународном тржишту. Са друге стране, оно пружа могућност да се изврши провера усаглашености предметних карактеристика увозних апарата са одговарајућим стандардима пре пуштања у промет на домаћем тржишту.

5. ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

5.1 Методологија оцењивања усаглашености

генератор ружичастог шума – мерење потрошње апарата са променљивом потрошњом

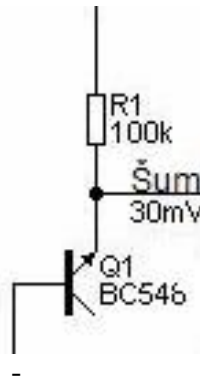
Овим испитивањем се симулирају услови и ефекти који доводе до реалне потрошње апарата који се испитује.

5.2 Мерна опрема

Генератор ружичастог шума – испитивање назначене потрошње апарата

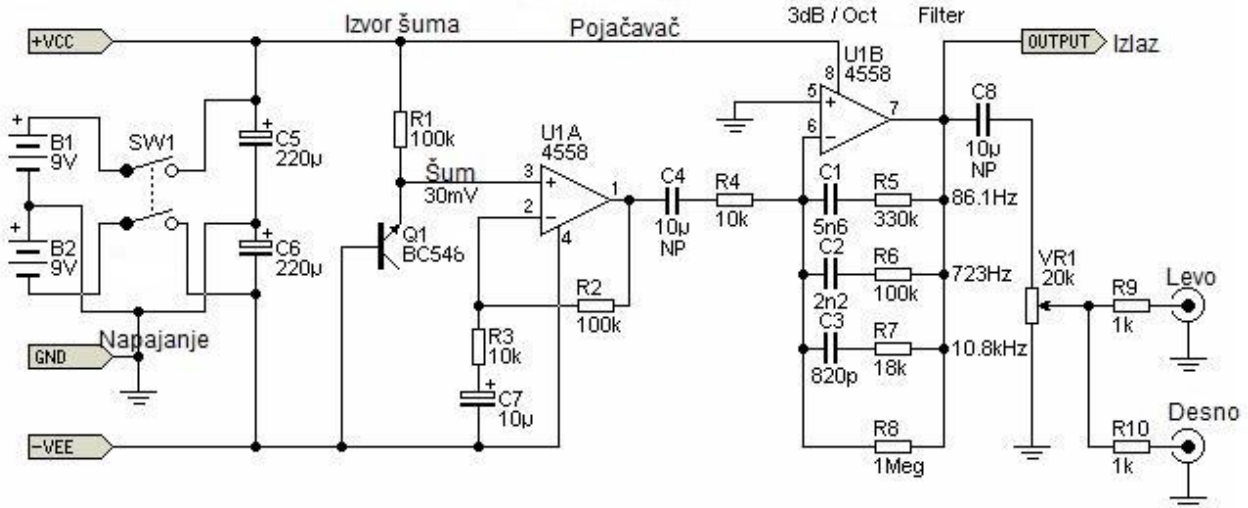
Ранијим повученим издањем српског стандарда СРПС Н. Н0. 201 из 1986. године, за проверу потрошње апарата са променљивом потрошњом, користио се стандардни сигнал који се добија из сигнал-генератора белог шума а затим се пропушта кроз нископропусни филтер (од 400 Hz до 400 kHz). За генератор белог шума је карактеристично да има константну амплитуду са променом фреквенције. Временом се показало да реалније услове испитивања постижемо коришћењем сигнала из генератора ружичастог шума код кога се амплитуда смањује приближно линеарно са порастом фреквенције што доста добро одговара фреквентној карактеристици човечијег уха и реалније симулира свакодневне појаве у животу. Основни извор ружичастог шума је инверзно поларисан ПН спој који смо узели са транзисторског споја емитор-база који у ствари ради у опсегу Zener-овог пробоја инверзно поларисане зенер диоде. Део електричне шеме генератора ружичастог шума који представља његов извор приказан је на слици 1.

+



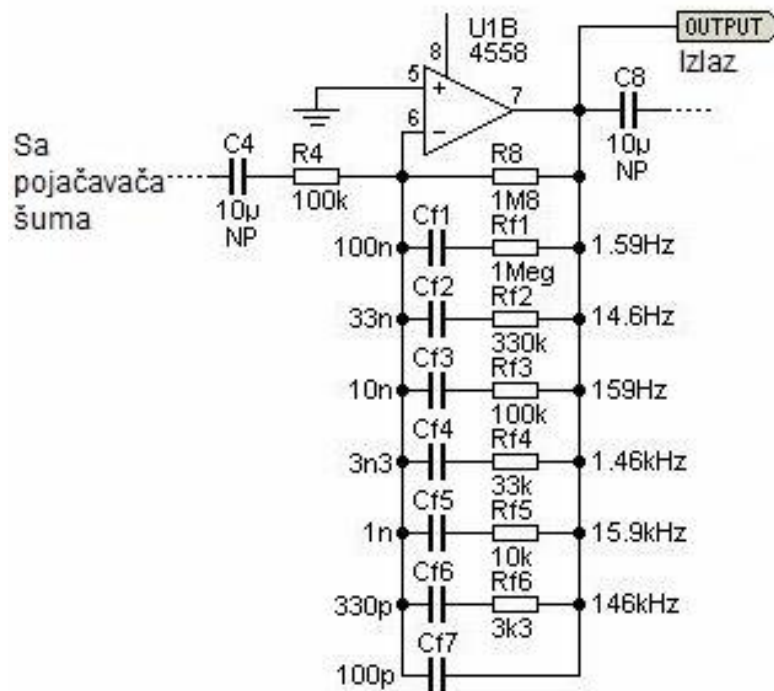
Слика 1- Извор шума

Шум је у највећем броју случајева непожељна појава али у аудио области за испитивање потрошње апарата са променљивом потрошњом од великог значаја је коришћење ружичастог шума кога карактерише сигнал који равномерно покрива целокупан спектар, односно у њему је садржана свака могућа фреквенца из аудио спектра. Оно што је карактеристично за ружичасти шум је подједнака енергија по октави. На пример, шум у опсегу фреквенција од 20 Hz до 40 Hz има исту енергију као и шум у опсегу од 10 kHz до 20 kHz без обзира на разлику од 20 Hz у доњој октави и 10 kHz у горњој октави. У основи, ружичасти шум се добија специфичном филтрацијом белог шума тако што се пропусти кроз вишестепени пасивни филтер који има опадајућу карактеристику од 3 dB по октави или 10 dB по декади. Већи број филтер секција/степенa даје равнију карактеристику филтера. На слици 2 је приказана електрична шема кола које представља генератор ружичастог шума.



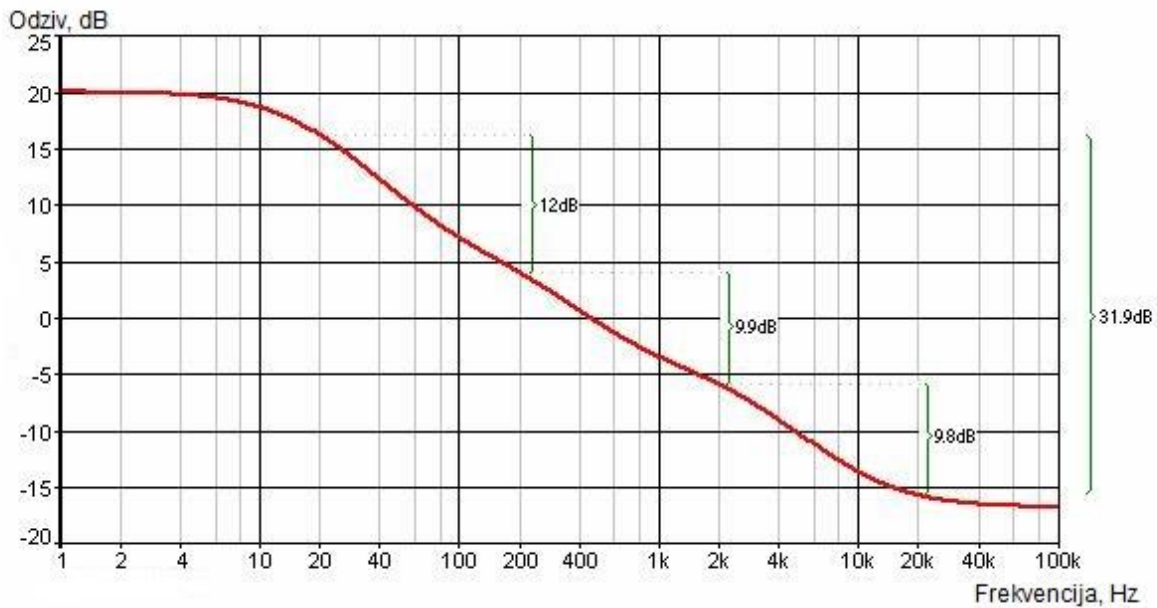
Слика 2- Генератор ружичастог шума

Транзистор BC548 је повезан тако да је његов спој емитор-база инверзно поларисан при чему се ствара шум просечног нивоа око 30 mV. Први појачавачки степен служи као појачавач са великом улазном импедансом и појачањем од 11 што у децибелима износи $20\log 11=20,83$ dB. Битно је да електричне компоненте које се налазе на путу сигнала буду што квалитетније и вредности бољих толеранција. Кондензатори на путу сигнала морају да буду биполарни односно не поларисани због позитивних и негативних вредности сигнала. Други степен је вишестепени пасивни филтер који има опадајућу карактеристику од 3 dB по октави тако да има скоро линеарну карактеристику у опсегу фреквенција 20 Hz до 20 kHz. Овде долази до претварања белог шума у ружичасти шум кога карактерише једнака енергија у свих 10 октава аудио опсега. Филтер има само 3 граничне фреквенције опсега, односно 3 резне фреквенције, што је сасвим довољно за велики број примена али много је боље ако филтер има више степена јер се добија боља-равнија фреквентна карактеристика. Техничко решење ће бити урађено са алтернативним 3 dB/октави филтером који је приказан на слици 3.

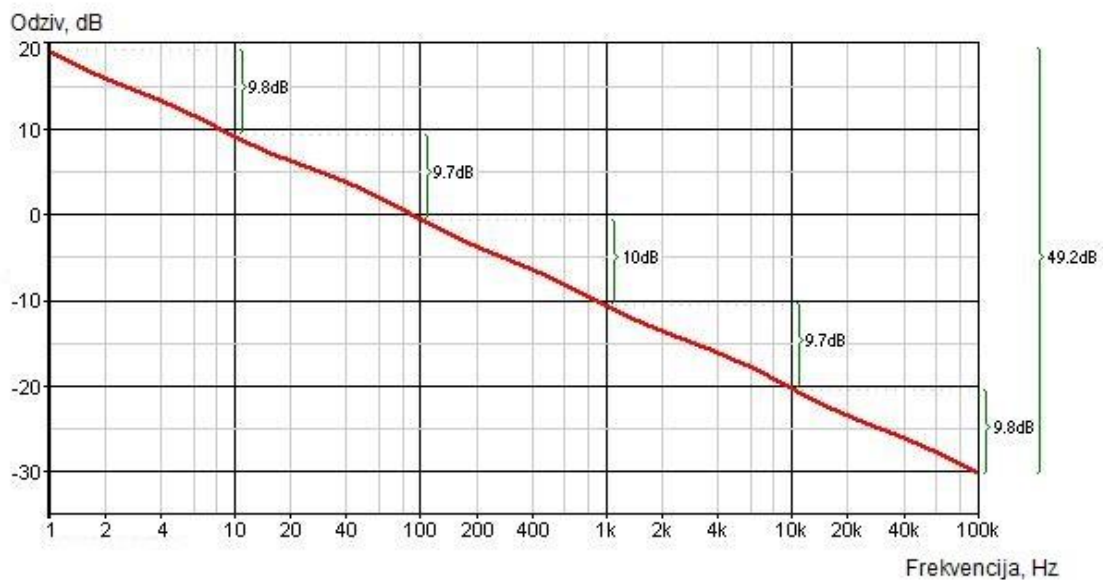


Слика 3- Алтернативни филтер

Овај филтер има 6 секција и свака покрива одређену резну фреквенцију и свака представља отприлике једну декаду. Алтернативни филтер је много сложенији од основног али омогућава линеарнију карактеристику у ширем опсегу фреквенција (1 Hz до 100 kHz). Одзиви основног и алтернативног филтера су приказани на сликама 4 и 5 респективно.

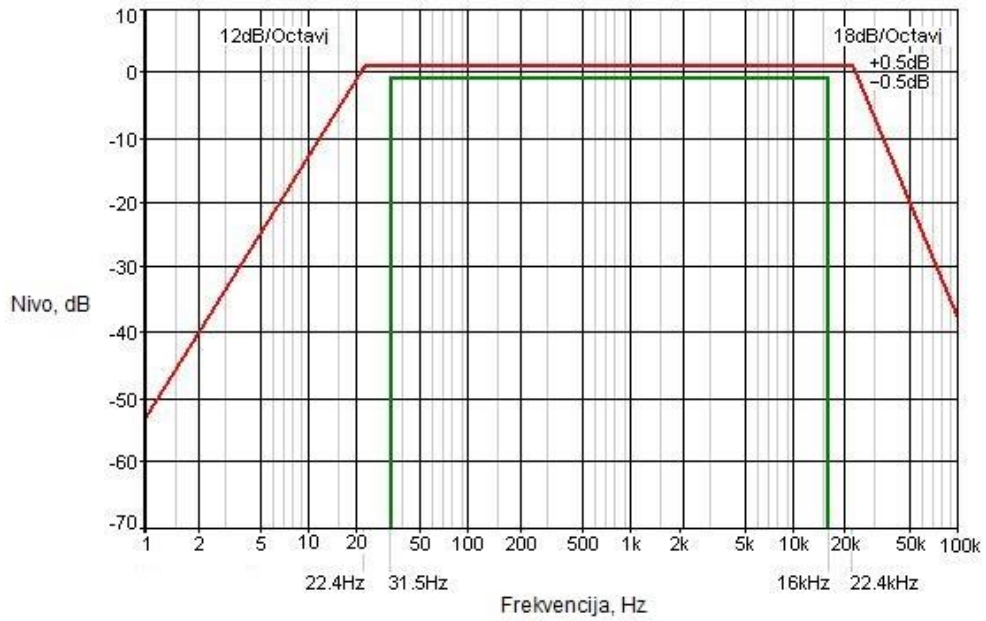


Слика 4- Фреквентна карактеристика основног филтера

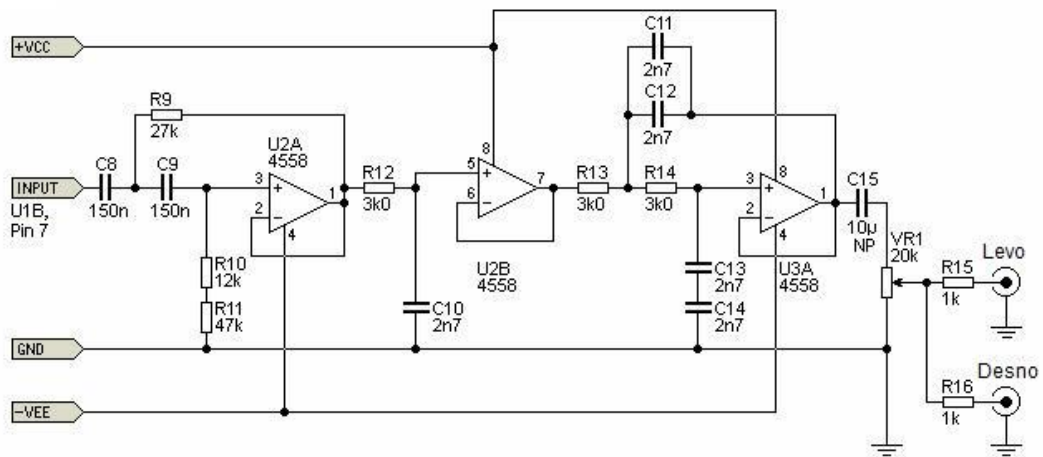


Слика 5- Фреквентна карактеристика алтернативног филтера

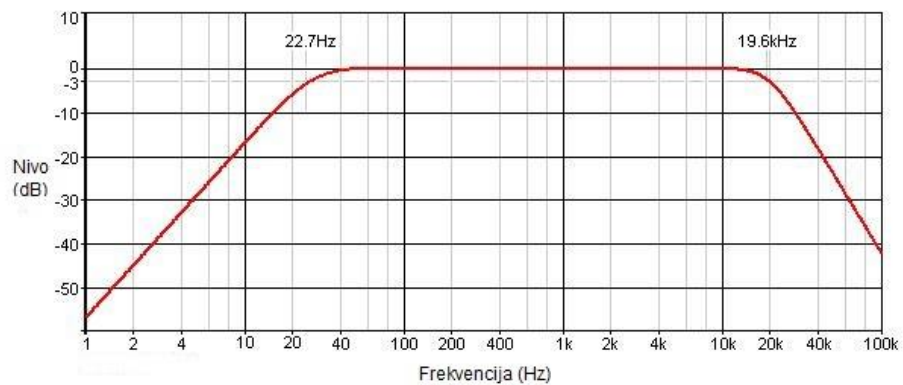
За потребе одређивања потрошње апарата са променљивом потрошњом потребно је сигнал из генератора ружичастиг шума довести на филтер пропусник опсега за мерење шума у широком опсегу фреквенција који има одзив приказан на слици 6. Са слике се види да је карактеристика равна у области фреквенција између 22,4 Hz и 22,4 kHz. Електрична шема филтера ружичастиг шума приказана је на слици 7 а његову карактеристику одзива приказујемо на слици 8. Из приложеног се може видети да ова карактеристика одговара задатим критеријумима за испитивање потрошње дефинисаних у стандарду наведеном на почетку овог техничког решења.



Слика 6- Филтер пропусник опсега- фреквентни одзив



Слика 7- Филтер ружичастог шума



Слика 8- Фреквентна карактеристика филтера пропусника опсега

Фотографија генератора ружичастог шума са филтером пропусником опсега направљених у лабораторији ЦЕНЕКС, приказана је на слици 9.



Слика 9- Генератор ружичастог шума са филтером пропусником опсега

5.3. Опис поступка испитивања

Генератор ружичастог шума се користи за мерење потрошње примо-предајних електронских апарата. Излаз генератора се прикључује на аудио улаз (пријемници) или се користи за модулисање носећег сигнала (предајници) и затим се мери снага коју апарат повлачи из мреже. Назначена снага или струја потрошње се мери при назначеном напону напајања. Апарат који се испитује ради на такав начин да даје једну осмину нелимитиране излазне снаге назначеној импеданси оптерећења уз употребу стандардног сигнала добијеног из генератора ружичастог шума чији се опсег ограничава помоћу филтера чија је фреквентна карактеристика приказана на слици 6. Регулатори тона при овом испитивању треба да буду подешени на средњи положај. Измерена вредност снаге потрошње на назначеном напону напајања не сме да буде већа од назначене вредности на натписној плочици апарата за више од 10%.

6. НАЧИН РЕАЛИЗАЦИЈЕ И МЕСТО ПРИМЕНЕ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Техничко решење је реализовано у оквиру пројекта ТР 35031 који је финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Србије.

Примењује се у акредитованој лабораторији ЦЕНАД Центра за противексплозиону заштиту ЦЕНЕКС у Институту за нуклеарне науке ВИНЧА као део опреме за испитивања у склопу сертификације безбедности електронских апарата за домаћинство и сличну употребу.

7. МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Примена овог техничког решења омогућује произвођачима у области електротехнике, увозницима и корисницима електричне/електронске опреме да изврше проверу безбедносне карактеристике електронских апарата која се односи на одређивање стварне потрошње на назначеном напону напајања код апарата који имају променљиву потрошњу. Сврха ове

провере се огледа у повећању безбедности крајњих корисника који користе ову опрему/апарате а нарочито је важна за апарате који се користе у домаћинствима где најчешће имамо нестручна и технички необразована лица.

ЛИТЕРАТУРА

- СРПС ЕН 60065 Аудио, видео и слични електронски апарати – Захтеви за безбедност, т. 5.1 Идентификација и вредности напајања и Прилог Ц- Филтер пропусник опсега за мерење шума у широком опсегу (извод из ИЕЦ 60268-1)
- Pink Noise Generator for Audio Testing Rod Elliott - ESP

ПРИЛОГ

Рецензије

1. Мак Trade Group doo, Ресник

2. Марунисс доо, Београд



MAK TRADE GROUP d.o.o

Podavalska 2B
11231 Beograd, SRBIJA

tel.: +381 11 35 31 700, 804 00 44, faks: +381 11 804 24 25
http://www.maktrade.rs, e-mail: office@maktrade.rs

Predmet: Ekspertsko mišljenje o tehničkom rešenju razvijenom u
Institutu VINČA, Ispitna laboratorija CENEx, pp 522, 11001 Beograd

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Tehničko rešenje za određivanje potrošnje audio, video i sličnih elektronskih aparata korišćenjem
generatorskog ružičastog šuma“

Tehničko rešenje za koje vršimo ocenu doprinosi ispunjenju zahteva bitnih za bezbednost elektronskih aparata (audio, video i sličnih elektronskih aparata) u procesu njihove proizvodnje i projektovanja. U pogonima naše organizacije dolazi do potrebe za sprovođenjem provera i ispitivanja bezbednosti u delu koji pokriva Institut za nuklearne nauke VINČA.

Ispitivanje korišćenjem razvijene aparature omogućuje da se izvrši provera bezbednose karakteristike aparata koji imaju promenljivu potrošnju a odnosi se na proveru stvarne potrošnje aparata na naznačenom naponu napajanja i predstavljaju bitan faktor za bezbedno korišćenje gotovih proizvoda od strane krajnjih korisnika.

Na osnovu opisa tehničkog rešenja i namene za koju je predviđeno, može se zaključiti:

- Tehničko rešenje kao laboratorijska aparatura omogućava ispitivanje karakteristike bezbednosti elektronskih aparata za domaćinstvo, odnosno potrošnju aparata promenljive potrošnje primenom generatorskog ružičastog šuma. Taj parametar je bitan za pravilno projektovanje i proizvodnju aparata koji će biti plasirani na tržište RS i van njega.
- Zainteresovani smo da koristimo ispitne kapacitete i mogućnosti sa kojima raspolaže Institut u Vinči i podržavamo njihov razvoj jer se na taj način poboljšava nacionalna infrastruktura i proširuju mogućnosti za ispitivanje i ocenu bezbednosti elektronskih aparata.

Tehničko rešenje sadrži

- (1) Oblast;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu sa pozivom na referentnu literaturu;
- (4) Suština tehničkog rešenja;
- (5) Detaljni opis sa karakteristikama,
- (6) Realizacija i primena;
- (7) Literatura;
- (8) Crteži.

Beograd, jun 2016. godine

Za MAK TRADE GROUP DOO

(inr Saša Jeremić, dipl.ing, izvršni direktor)



Predmet: Ekspertsko mišljenje o tehničkom rešenju razvijenom u
Institutu VINČA, Ispitna laboratorija CENEx, pp 522, 11001 Beograd

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Tehničko rešenje za određivanje potrošnje audio, video i sličnih elektronskih aparata
korišćenjem generatora ružičastog šuma“

Tehničko rešenje za koje vršimo ocenu doprinosi ispunjenju zahteva bitnih za bezbednost elektronskih aparata (audio, video i sličnih elektronskih aparata) u procesu njihove proizvodnje i projektovanja. U pogonima naše organizacije dolazi do potrebe za sprovođenjem provera i ispitivanja bezbednosti u delu koji pokriva Institut za nuklearne nauke VINČA.

Ispitivanje korišćenjem razvijene aparature omogućuje da se izvrši provera bezbednosne karakteristike aparata koji imaju promenljivu potrošnju a odnosi se na proveru stvarne potrošnje aparata na naznačenom naponu napajanja i predstavljaju bitan faktor za bezbedno korišćenje gotovih proizvoda od strane krajnjih korisnika.

Na osnovu opisa tehničkog rešenja i namene za koju je predviđeno, može se zaključiti:

- Tehničko rešenje kao laboratorijska aparatura omogućava ispitivanje karakteristike bezbednosti elektronskih aparata za domaćinstvo, odnosno potrošnju aparata promenljive potrošnje primenom generatora ružičastog šuma. Taj parametar je bitan za pravilno projektovanje i proizvodnju aparata koji će biti plasirani na tržište RS i van njega.
- Zainteresovani smo da koristimo ispitne kapacitete i mogućnosti sa kojima raspolaže Institut u Vinči i podržavamo njihov razvoj jer se na taj način poboljšava nacionalna infrastruktura i proširuju mogućnosti za ispitivanje i ocenu bezbednosti elektronskih aparata.

Tehničko rešenje sadrži:



- (1) Oblast;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu sa pozivom na referentnu literaturu;
- (4) Suština tehničkog rešenja;
- (5) Detaljni opis sa karakteristikama,
- (6) Realizacija i primena;
- (7) Literatura;
- (8) Crteži.

Beograd, jun 2016. godine.

Društvo Maruniss d.o.o.





**ИНСТИТУТ ЗА НУКЛЕАРНЕ НАУКЕ „ВИНЧА”, са п.о.
НАУЧНО ВЕЋЕ**

11001 Београд, п.п. 522
Телефон: (011) 3408-101, лок. 340
Председник: pnv@vin.bg.ac.rs
Секретар: stefan@vinca.rs

Ваш знак

Наш знак
1251/28

Београд, Винча
02. 06. 2016.

**РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА**

11000 БЕОГРАД
Немањина 22-26

На основу члана 59 Закона о научноистраживачкој делатности („Службени гласник РС“ бр. 110/05, 50/2006 - испр., 18/2010 и 112/2015), као и члана 45 Статута Института за нуклеарне науке „Винча“, *Научно веће Института „Винча“* на својој 16. редовној седници, одржаној 02. 06. 2016. године, усвојило је следећу:

ОДЛУКУ

Прихвата се техничко решење под називом: **„Одређивање потрошње аудио, видео и сличних електронских апарата коришћењем генератора ружичастог шума“**, категорије М83, остварено у 2016. години. Одговорни аутори: Александар Виденовић, Александар Ђурђевић, Мирослав Туфегџић, Предраг Поповић.

Образложење

Техничко решење је реализовано у оквиру пројекта: ТР 35031 **„Развој и примена метода и лабораторијске опреме за оцењивање усаглашености техничких производа“** Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и урађено је према Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

Dr Михајло Мудринић
Др Михајло Мудринић, виши научни сарадник