

Измерване на пулсациите на светлинните източници с компютърна DAQ система

Ст. Платиканов, Пл. Цанков

Summary:

The paper presents the results of measurements of the luminous flux flickers of incandescent lamps, tungsten halogen lamps and discharge lamps with high and low pressure supplied by conventional electromagnetic control gear and electronic control gear.

The measurements are carried out using a computer – based data acquisition system having a DAQ board and virtual instruments specialized for light measurements and designed for this specific purpose, by means of the graphical programming language LabVIEW® (National Instruments).

The results of the measurements are presented in a graphic and tabular form.

Светлинния поток на всички светлинни източници, захранвани с променливо напрежение, се изменя периодически с честота, равна на удвоената честота на захранващата мрежа. Известно е, че пулсациите на светлинния поток имат нежелателно въздействие върху човека, изразяващо се в зрителна умора и влошаване на зрителната работоспособност, стробоскопичен ефект, флимефект и дискомфорт. В БДС 1786-84 “Осветление. Естествено и изкуствено” [1] се нормира качествения показател коефициент на пулсации на осветеността, който се определя количествено, чрез коефициента на пулсации на светлинния поток на светлинните източници - κ_n .

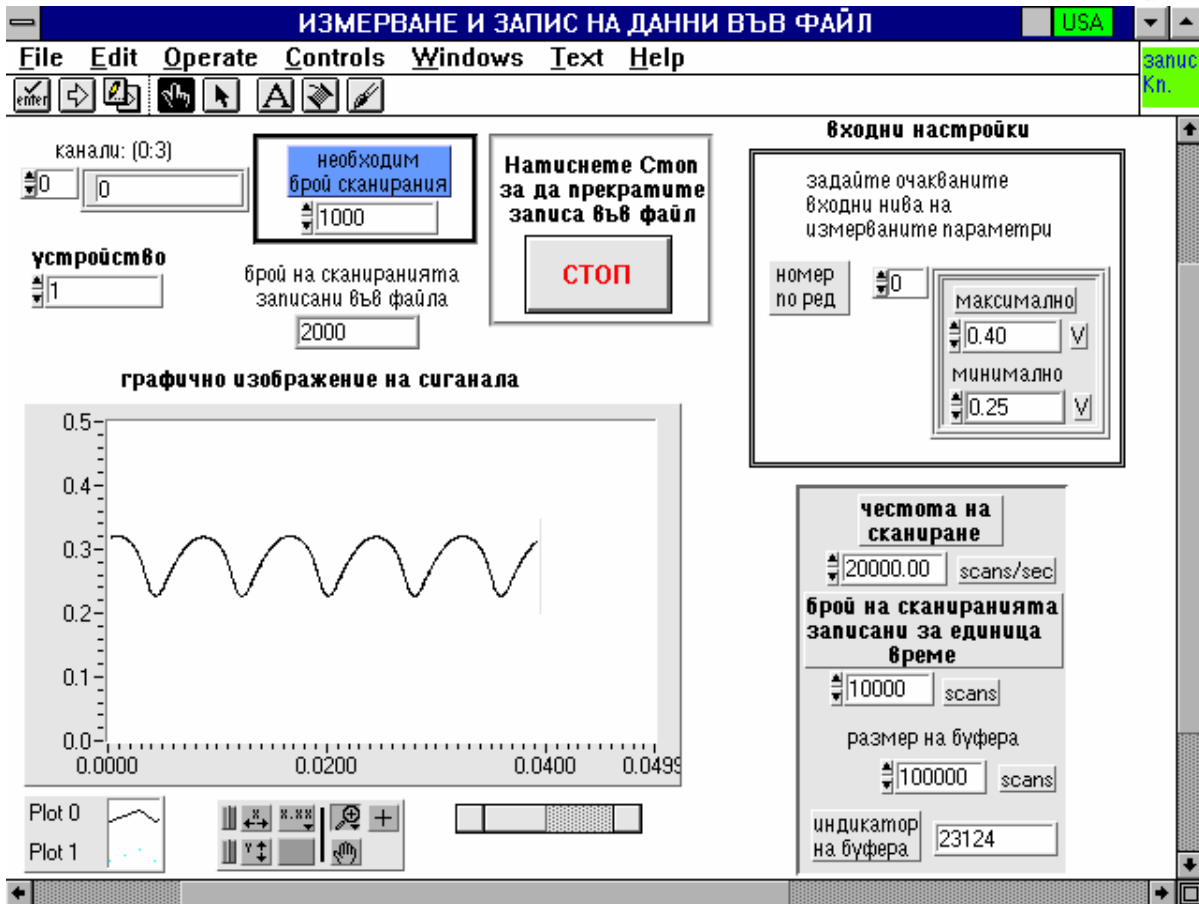
В доклада се представят измервания на κ_n на светлинни източници, с използване на компютърно базирана система за усвояване на данни, която включва DAQ – измервателна платка и разработени за целта, специализирани за светлотехнически изчисления, виртуални инструменти, чрез софтуера за графично програмиране LabVIEW® (National Instruments).

Фотоелементът се свързва към аналогов вход в клемната кутия на фирмената DAQ AT-MIO-16DE-10 (National Instruments), монтирана на дънната платка на персонален компютър.

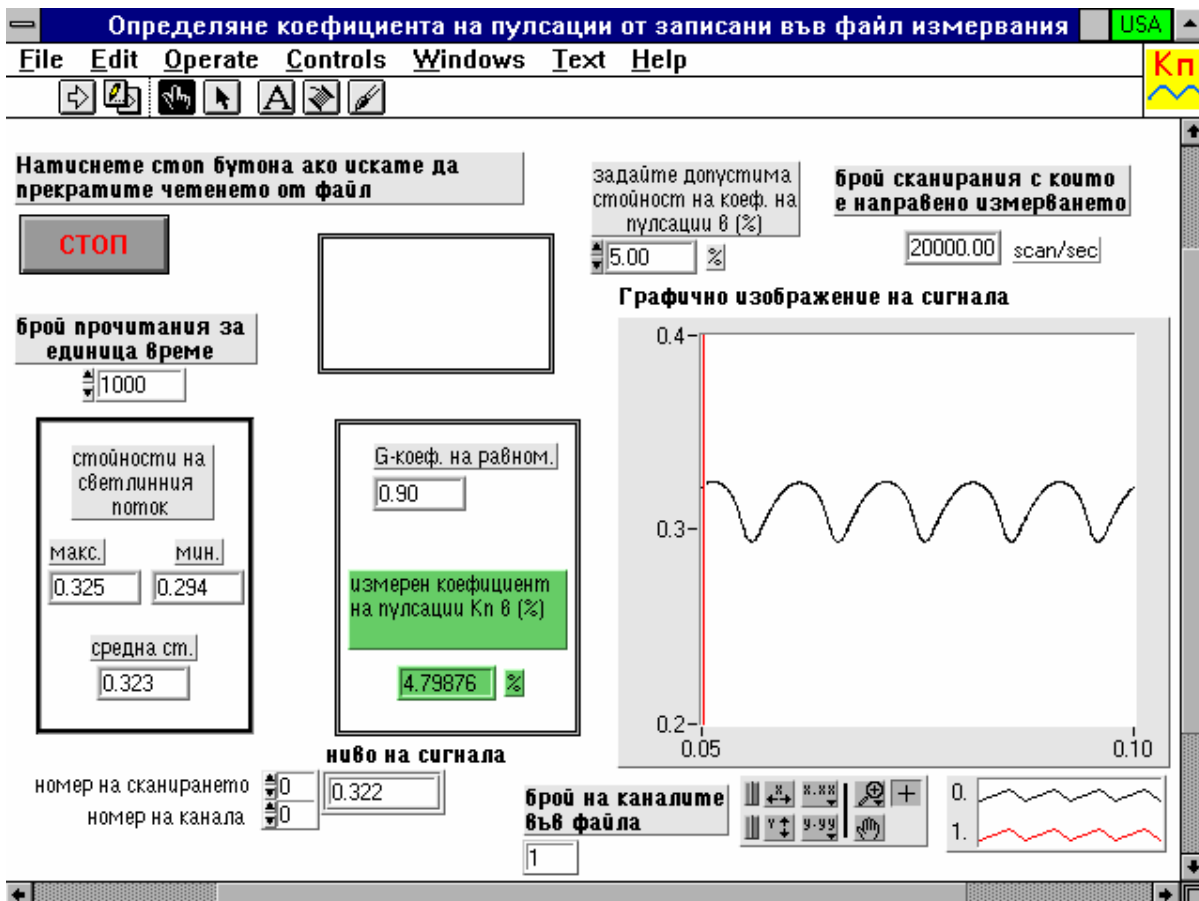
Измервателната система има 16 еднополярни (или 8 двуполярни) 12 битови аналогови входа, максимална гарантирана сканираща честота 100 000 измервания за секунда и максимално входно напрежение ± 11 V. Всички настройки на параметрите на входно-изходните канали могат да се конфигурират софтуерно от предния панел на разработените чрез LabVIEW® виртуални инструменти.

LabVIEW® използва езикът за графично програмиране “G”, посредством който кодовете на програмите са във форма на блок-диаграми, а интерактивния им екранен интерфейс наподобява управляващите панели на конвенционалните измервателни прибори. В софтуерния пакет са интегрирани библиотеки и модули за контрол на DAQ системи, анализи и визуализация на данни. Разработени са виртуални инструменти за: “Измерване и запис на данни във файл” и “Определяне на коефициента на пулсации от записани във файл измервания”.

Лицевия панел на виртуалния инструмент “Измерване и запис на данни във файл” е показан на Фиг. 1. Върху него са разположени цифрови контроли за задаване на номер на входния канал, честота на сканиране, регулиране на очакваните нива на измерваната величина, а също и контрола и индикатор за определяне размера на буфера от RAM на персоналния компютър, който да се използва от DAQ системата. Предвидена е графична визуализация на измерванията на пулсациите на светлинния поток в реално време, с възможности за ръчно или автоматично задаване на вида на апроксимацията, увеличаване или намаляване на избрани части от кривата и поставяне на измервателни маркери върху графичното изображение.



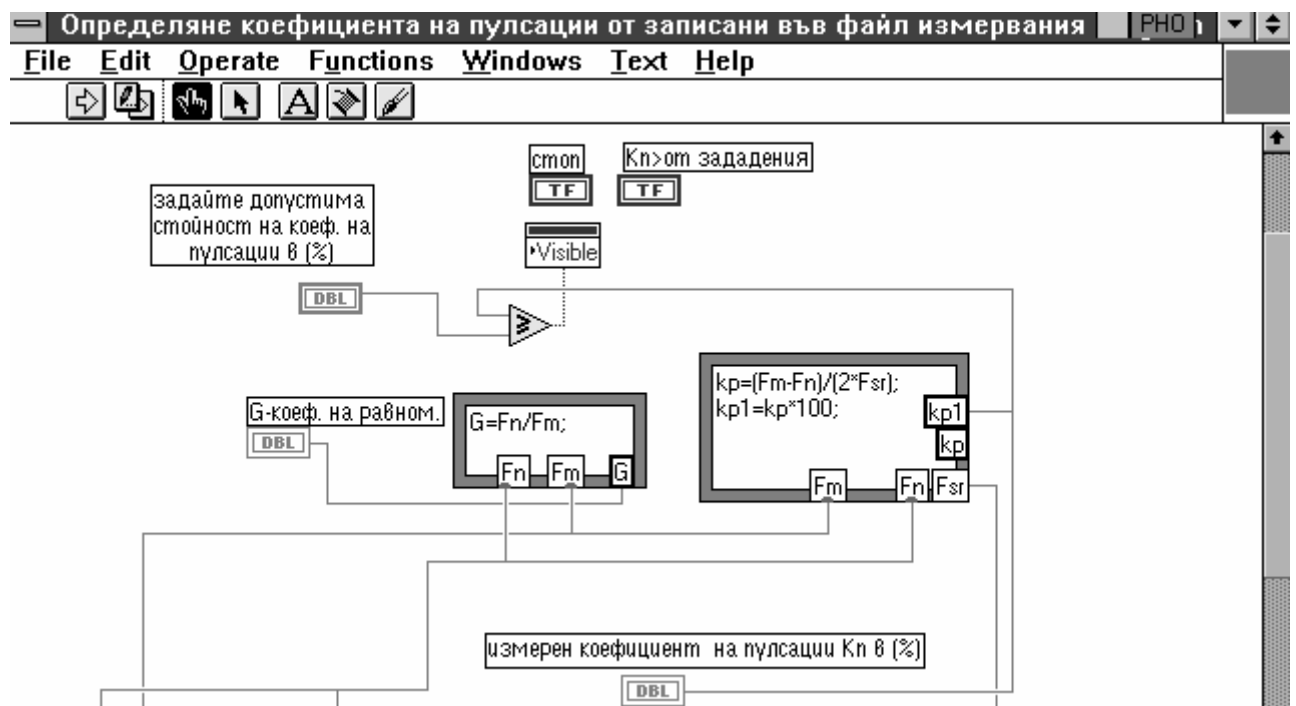
Фиг. 1. Виртуален инструмент “Измерване и запис на данни във файл”.



Фиг. 2. Виртуален инструмент “Определяне на коефициента на пулсации от записани във файл измервания”.

На Фиг. 2 е представен лицевия панел на виртуалния инструмент “Определяне на коефициента на пулсации от записани във файл измервания”. Той разполага с индикатори за показване на минималната, максималната и средната стойност на измерваната величина, коефициента на пулсации на светлинния поток - k_n , коефициента на равномерност - G и честотата на сканиране, с която се извършва измерването. Графичното поле за визуализация на измерените пулсации е с възможности за ръчна и автоматична промяна на мащабите по двете координатни оси и вида на апроксимацията на кривата, увеличаване и намаляване, поставяне на измервателни маркери на избрани части от графичното изображение.

Блок диаграмата на Фиг. 3 представлява “програмния код” на виртуалния инструмент “Определяне на коефициента на пулсации от записани във файл измервания”. В нея чрез езикът за графично програмиране “G” са организирани връзките между библиотечните подвиртуални инструменти за четене на данни от файл и графични визуализации с новоизградените модули и структури за анализиране на пулсациите и изчисляване на показателите на пулсациите на светлинния поток.

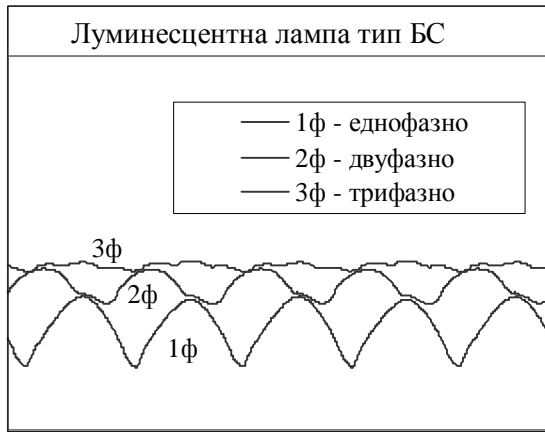


Фиг. 3. Блок диаграма на виртуалния инструмент “Определяне на коефициента на пулсации от записани във файл измервания”

Измерванията се извършват в Лаборатория “Осветителна техника” при Технически Университет – Габрово.

Изследват се пулсациите на следните видове светлинни източници: натриеви лампи с ниско налягане с конвенционална ПРА и електронна ВЧПРА; натриеви лампи с високо налягане; живачни лампи; металхалогенни лампи с конвенционална ПРА и електронна ВЧПРА; компактни луминесцентни лампи с конвенционална ПРА и електронна ВЧПРА; луминесцентни лампи ДС, БС и ТБ; нажежаеми халогенни лампи; нажежаеми лампи.

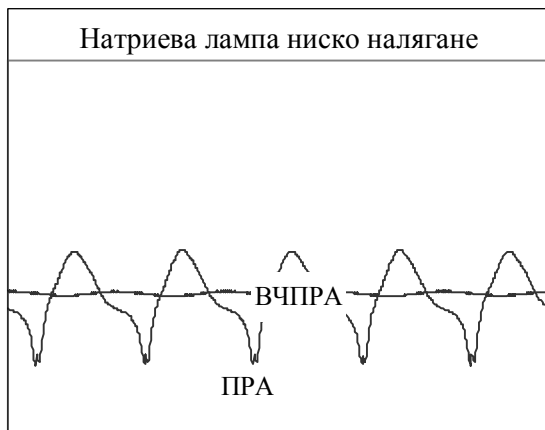
Графични визуализации на пулсациите на различните видове светлинни източници са показани на Фиг. 4 до Фиг. 9.



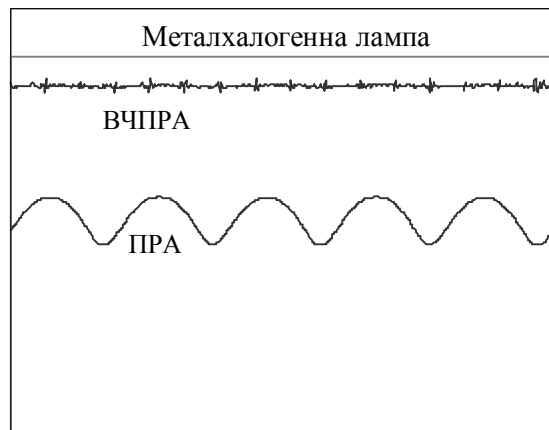
Фиг. 4.



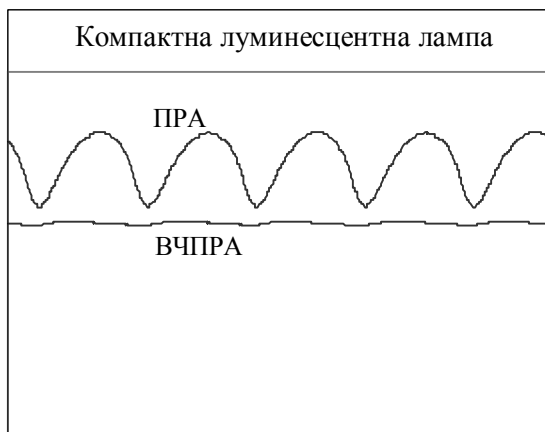
Фиг. 5.



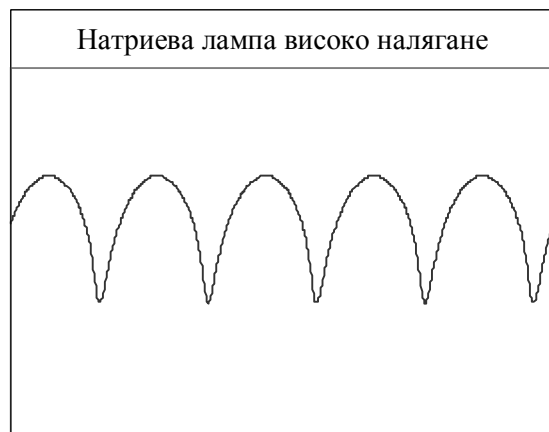
Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 9.

Показателите на пулсациите на светлинния поток на изследваните светлинни източници: коефициент на пулсации – κ_n и равномерност на пулсациите – G са представени в таблицата:

№	Светлинен източник	κ_n , [%]			G		
		1ф	2ф	3ф	1ф	2ф	3ф
1	Нажежаема лампа 100 W						
2	Нажежаема халогенна лампа 250 W						
3	Натриева лампа ниско налягане 66 W с конвенционална ПРА						
4	Натриева лампа ниско налягане 66 W с електронна ВЧПРА						
5	Натриева лампа високо налягане						
6	Живачна лампа						
7	Металхалогенна лампа PAR-20, 35 W с електронна ВЧПРА						
8	Компактна луминесцентна лампа с конвенционална ПРА						
9	Компактна луминесцентна лампа с електронна ВЧПРА						
10	Луминесцентна лампа ДС						
11	Луминесцентна лампа ТБ						
12	Луминесцентна лампа БС	1ф	2ф	3ф	1ф	2ф	3ф
		33	13	3.2	0.59	0.77	0.94

Представените резултати, получени с използването на предложената съвременна измервателна процедура потвърждават и са в съответствие с провеждани у нас и в други страни изследвания [2, 3, 4]. Интерес представляват получените резултати за намаляване на коефициента на пулсации – κ_n , при работа на металхалогенна лампа, компактна луминесцентна лампа и натриева лампа с ниско налягане захранвани с високочестотна електронна ПРА. Изложеният опит при използване на компютърно базирани DAQ системи за измерване на κ_n предоставя възможности за въвеждане на тази измервателна процедура и за други светлотехнически измервания.

ЛИТЕРАТУРА

1. БДС 1786-84 “Осветление. Естествено и изкуствено”
2. Диканаров Г., Н. Василев, Пулсации на осветеността в осветителните уредби, Енергетика, София, 1974/1
3. Справочная книга по светотехнике, под редакцията на Ю. Айзенберг, Москва, 1995
4. Андрейчин Р. и др., Наръчник по осветителна техника, Техника, София, 1977

АВТОРИ

Доц. д-р Стойо Платиканов, Ас. инж. Пламен Цанков
 Технически Университет – Габрово, катедра “Електроснабдяване и електрообзавеждане”
 5300, Габрово, ул. “Хаджи Димитър” № 4
 тел.: 066 / 21931; тел./факс: 066 / 29237, 20537
 e-mail: electeng@nat.bg

**THE EXPERIENCE OF THE REGIONAL BLACK SEA CENTER
IN THE PROMOTION OF ENERGY EFFICIENT SOLUTIONS IN
LIGHTING**

I. Ivanov, Bulgaria

**ОПИТЪТ НА ЧЕРНОМОРСКИЯ РЕГИОНАЛЕН ЕНЕРГИЕН
ЦЕНТЪР В ПОПУЛЯРИЗИРАНЕТО НА ЕНЕРГО-ЕФЕКТИВНИ
РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТТА НА ОСВЕТЛЕНИЕТО**

И. Иванов, България