

**Б.Г. Шабашкевич
Ю.Г. Добровольський**

**ТОВ НВФ «Тензор»,
м. Чернівці, Україна**

ФОТОМЕТР ЕКОТЕНЗОР-03 –

ПЕРШИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ ВИМІРЮВАЧ

КОЕФІЦІЄНТУ ПУЛЬСАЦІЇ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

Слайд 2

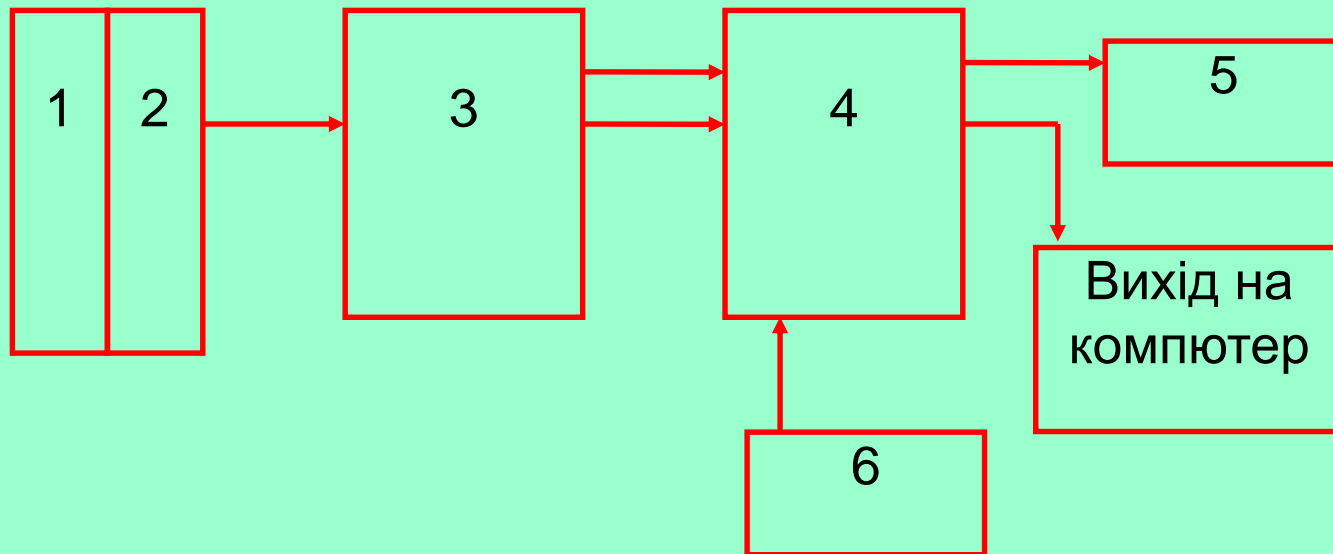
Для вимірювання освітленості, створюваної джерелами природного і штучного світла, в тому числі світлодіодними, яскравості самосвітних та несамосвітних об'єктів, а також коефіцієнта пульсації джерел світла, частота пульсації яких не перевищує 300 Гц, розроблений та впроваджений у серійне виробництво фотометр (цифровий люксметр-яскравомір-пульсметр) **Екотензор-03**.



Фотометр Екотензор-03

Прилад складається з:

- блоку відображення інформації (1),
- голівки фотометричної ГФ-02 (2) з насадкою косинусною
- насадки для вимірювання яскравості (3)
- роз'єм типу СР-50-73П (4)
- вимикач напруги живлення (5)
- usb роз'єм для підключення приладу до комп'ютера (6)



Структурна схема фотометру.

- 1 - змінна насадка (косинусна або насадка для вимірювання яскравості);
- 2 - голівка фотометрична ГФ-02;
- 3 - прецизійний регульований перетворювач струм-напруга (ПСН);
- 4 - мікроконтролер (МК);
- 5 - рідкокристалічний індикатор (РКІ) 16 × 4;
- 6 - клавіатура.

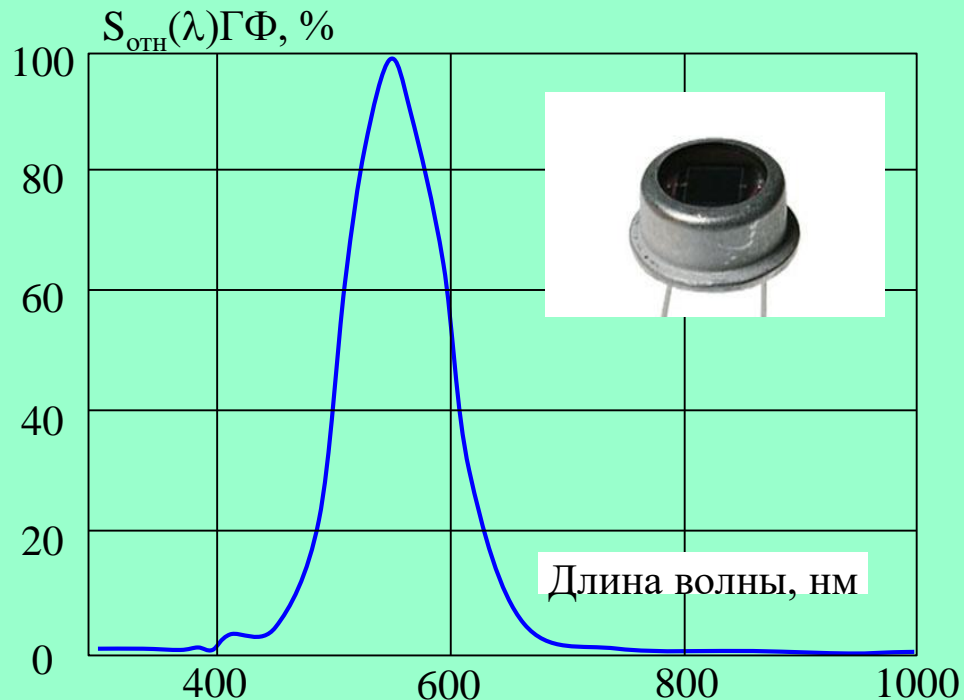
Технічні характеристики фотометра (цифрового люксметра-яскравоміра-пульсметра) Екотензор-03

Характеристика	Норма
Спектральний діапазон вимірювань, нм	380 -780
Діапазон вимірювання освітленості, лк	
- від довільно розташованого протяжного (неточкового) джерела з встановленої на головку фотометричну косинусної насадкою	$0,1 - 2 \cdot 10^5$
- від точкового джерела (без косинусної насадки)	$0,01-2 \cdot 10^4$
Межі допустимої основної відносної похибки вимірювання освітленості в діапазоні від 0,1 лк до $2 \cdot 10^5$ лк не більше, %	± 5
Діапазон вимірювання яскравості, Кд/м ²	$1 - 2 \cdot 10^5$
Межі допустимої основної відносної похибки вимірювання яскравості не більше, %	± 7
Діапазон вимірювання коефіцієнта пульсації, %	1 - 100
Межі допустимої основної відносної похибки вимірювання коефіцієнта пульсації не більше, %	± 10
Частотний діапазон вимірювання коефіцієнту пульсації, Гц	10 - 300
Межі допустимої додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього повітря (температурна похибка) від $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в межах діапазону робочих температур, не більше	$\pm 0,2 \%$ на 1°C
Живлення здійснюється від вбудованої батареї гальванічних елементів	3

Фотометрична головка,

у відповідності до вимог СОУ МПП 29.200-024 до перетворювачів I і II класу, забезпечує похибку:

- в області довжин хвиль від 0,4 мкм до 0,75 мкм не більше 3 % для I класу і 5 % - для II класу;
- в області довжин хвиль від 0,3 мкм до 0,4 мкм не більше 0,5 % для I класу і 1 % - для II класу;
- в області довжин хвиль від 0,75 мкм до 1,2 мкм не більше 0,5 % для I класу і 1 % - для II класу.



Спектральна характеристика чутливості фотометричної головки для фотометра.

Слайд 6

Коефіцієнт пульсацій освітленості K_p , % - критерій оцінки відносної глибини коливань освітленості внаслідок зміни в часі світлового потоку створеного джерелами світла при живленні їх змінним струмом, який визначається за формулою згідно ДБН В.2.5-28-2006:

$$K_n = \frac{(E_{max} - E_{min})}{2E_{сер}} \cdot 100\%$$

де E_{max} , E_{min} – відповідно максимальне і мінімальне значення освітленості за період її коливання, лк;

$E_{сер}$ - середнє значення освітленості за той ж період.

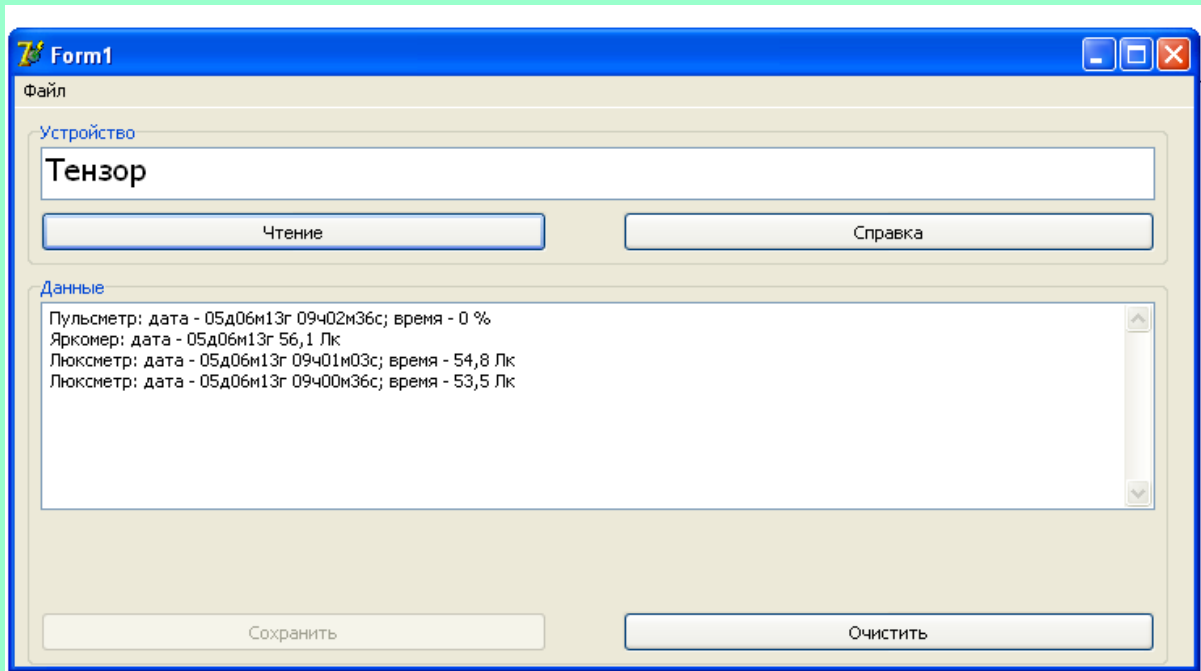
Під **середнім значенням** нами розуміється сума всіх вимірних значень освітленості, поділена на кількість вимірювань.

Програмне забезпечення дозволяє задавати:

- дискретизацію часових інтервалів вимірювань,
- кількість вимірювань за одну секунду,
- загальну тривалість вимірювань,
- встановлювати граничні значення освітленості, які необхідно задавати для усунення з даної вибірки аномальні величини освітленості, які не повторюються в межах тривалості вимірювань.

Збільшення частоти вимірювань освітленості дозволяє точно вимірювати усереднене значення освітленості. Зокрема **за одну секунду фотометр здійснює вимірювання освітленості 25000 разів за секунду.**

Слайд 7



Інтерфейс для фотометра ЕКОТЕНЗОР-03 для передачі і відображення результатів вимірювання в ПК.

Фотометр Екотензор-03 найкращим чином підходить для вимірювання світлових потоків, що створюються надзвичайно популярними нині світлодіодними джерела світла.

Фотометр Екотензор-03 доопрацьований у 2016 році з метою врахування вимог ДСТУ ISO/CIE 19476:2014, IDT. Вимоги до характеристик приладів для вимірювання освітленості та яскравості. - чинний від 2016-01-01

Особливістю модернізованої версії фотометра є розширення діапазону вимірювання освітленості, який складає від 10^{-3} до $2 \cdot 10^5$ лк.

Завдяки програмному забезпеченню фотометра, обрахунок результату вимірювання коефіцієнту пульсації може здійснюватись за будь якою формулою, з урахуванням будь якого коефіцієнту, які будуть визначені метрологічною спільнотою та оформлені належним чином у відповідному ДСТУ.

Дякую за увагу