



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112299

(13) U

(51) МПК

G01J 3/46 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 06243**

(22) Дата подання заявки: **08.06.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.12.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.12.2016, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Хорошайло Юрій Євгенович (UA),
Семенов Сергій Геннадійович (UA),
Лимаренко Вячеслав Володимирович
(UA)**

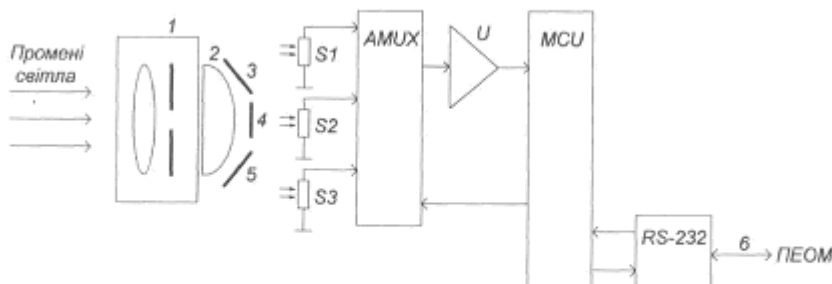
(73) Власник(и):

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ,
пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)**

(54) ЦИФРОВИЙ КОЛОРИМЕТР

(57) Реферат:

Цифровий колориметр містить об'єктив з діафрагмою, світлоподільну призму, три світлофільтри, три фоторезистори, світловий потік, що проходить через об'єктив з діафрагмою, фокусується на світлоподільній призмі, розділяється нею на складові, та через червоний, зелений і синій світлофільтри надходить на фоторезистори, чутливі до видимого спектру випромінювання. Додатково введені нормувальний підсилювач, мікроконтролер, інтерфейс, ЕОМ і аналоговий мультиплексор.



Фіг.

UA 112299 U

Корисна модель належить до пристроїв вимірювання кольору і може бути використана для точного визначення кольору поверхні, що освітлена, або світиться сама.

Найближчим аналогом корисної моделі є електронний колориметр (А.С. СССР № 4587719, М.Кл. G01j 3/50 опубл. 30.01.1975, бюл. №4), який містить об'єктив з діафрагмою, світлоподільну призму, три світлофільтри, три фоторезистори, нормувальні підсилювачі постійного струму, перемикачі, три пари котушок, що відхиляють промені та електронно-променеу трубку (ЕПТ). На екрані ЕПТ нанесена шкала - градусований трикутник, на кожній стороні якого відкладено процентний вміст основних кольорів. Колориметр працює таким чином. На об'єктив надходить світло від освітленої поверхні. Досліджуване світло фокусується на призму. Інтенсивність падаючого світла можна регулювати зміною отвору діафрагми об'єктива. Розділене призмою світло через червоний (R), зелений (G) і синій (B) світлофільтри надходить на фоторезистори, чутливі до видимого спектру випромінювання. Кожен фоторезистор підключений до входу індивідуального підсилювача постійного струму. З змінних опорів струм, пропорційний колірній складовій, через перемикачі проходить у відповідні котушки і викликає відхилення електронного променя в ЕПТ на величини, пропорційні трьом складовим кольору. На екрані з'являється світлова пляма в площині каліброваного трикутника, що дозволяє визначити колір світіння.

До недоліків даного пристрою належать: недостатня точність вимірювання (велика похибка вимірювання) внаслідок похибки, пов'язаної з товщиною точки променя на колірному трикутнику і похибки координатної сітки самого колірного трикутника та інших похибок, пов'язаних з методологією вимірювання кольору, неможливість передачі даних вимірювання на інші пристрої.

Задачею корисної моделі є підвищення швидкодії і точності вимірювання, а також розширення функціональних можливостей за рахунок того, що в нього додатково введені нормувальний підсилювач, мікроконтролер, інтерфейс, ЕОМ і аналоговий мультиплексор, що дозволить однозначно характеризувати колір об'єкту, що досліджується.

Поставлена задача вирішується тим, що цифровий колориметр містить об'єктив з діафрагмою, світлоподільну призму, три світлофільтри, три фоторезистори, світловий потік, що проходить через об'єктив з діафрагмою, фокусується на світлоподільній призмі, розділяється нею на складові, та через червоний, зелений і синій світлофільтри надходить на фоторезистори, чутливі до видимого спектру випромінювання, згідно з корисною моделлю, в нього додатково введені нормувальний підсилювач, мікроконтролер, інтерфейс, ЕОМ і аналоговий мультиплексор, входи якого з'єднані з виходами фоторезисторів, вихід якого з'єднаний з входом нормувального підсилювача, вихід якого з'єднаний з вхідним портом мікроконтролеру, що виходами послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ.

Згідно з корисною моделлю, як інтерфейс використовують мікросхему інтерфейсу RS-232

Згідно з корисною моделлю, як ЕОМ використовують персональний комп'ютер і т.п.

На кресленні зображена схема реалізації запропонованого пристрою.

Схема цифрового колориметру складається з об'єктива з діафрагмою - 1, світлоподільної призми - 2, трьох світлофільтрів - 3, 4, 5, трьох фоторезисторів - S1, S2, S3, аналогового мультиплексору - AMUX, нормувального підсилювача - U, мікроконтролеру - MCU, мікросхеми інтерфейсу - RS-232, каналу передачі даних до ЕОМ (персональний комп'ютер і т.п. - 6).

Причому виходи фоторезисторів (S1-S3) з'єднані з входами аналогового мультиплексору (AMUX) вихід якого з'єднаний з входом нормувального підсилювача (U), вихід якого з'єднаний з вхідним портом мікроконтролеру (MCU), що виходами послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу (RS-232), вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ.

Розглянемо більш докладніше роботу пристрою (креслення). Цифровий колориметр працює за рахунок того, що при попаданні на нього світла від поверхні, що освітлена, або світиться сама, світловий потік проходить через об'єктив з діафрагмою (1), який використовується для фокусування променя та регулювання рівня його яскравості, попадає на світлоподільну призму (2) яка розділяє світловий промінь на складові. Розділене призмою світло через червоний (R), зелений (G) і синій (B) світлофільтри (3-5) надходить на фоторезистори (S1-S3), чутливі до видимого спектру випромінювання. Кожен фоторезистор підключений до індивідуального входу аналогового мультиплексору (AMUX). Даний аналоговий мультиплексор здійснює передачу одного з трьох вхідних сигналів на вхід нормалізувального підсилювача U. З виходу нормалізувального підсилювача сигнал поступає на вхідний порт мікроконтролеру (MCU). Нормалізувальний підсилювач призначений для приведення вхідного сигналу від датчиків освітленості до діапазону від 0 до 4.096 В, достатнього для оцифровки сигналу вбудованим 10-ти бітовим аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) мікроконтролера, на який поступає сигнал. Вибір необхідного каналу здійснює мікропроцесор, подаючи відповідний цифровий код

на адресні входи мультиплексора. Програма керування пристроєм прошивається всередину мікропроцесора.

Програма мікропроцесора забезпечує функціонування всього пристрою в цілому. Для цього програма виконує наступний набір функцій: керування перемиканням каналів аналогового мультиплексора; оцифровка нормалізованого сигналу з датчиків освітленості, що надходить на вхід АЦП мікропроцесора; калібрування сигналів, що надходять з датчиків освітленості; цифрова фільтрація і усереднення отриманих результатів вимірювань; перетворення результатів вимірювань рівня освітленості в стандартний RGB вид; передача, за запитом від ПЕОМ, результатів вимірювань і розрахунків на ПЕОМ по послідовному каналу зв'язку RS-232 (6).

Обмін даними з ПЕОМ здійснюється з використанням асинхронного послідовного порту передачі даних мікропроцесора USART. Для узгодження рівнів цифрових сигналів мікропроцесора з рівнями сигналів стандарту EIA RS-232 використовується мікросхема інтерфейсу RS-232.

Перетворення результатів вимірювань рівня освітленості в стандартний RGB вид відбувається наступним чином: сигнал, що поступив на вхідний порт мікроконтролеру, перетворюється в систему XYZ, що стандартизована міжнародною комісією по освітленню CIE, по формулам:

$$X = k_{XR}R + k_{XG}G + k_{XB}B,$$

$$Y = k_{YR}R + k_{YG}G + k_{YB}B,$$

$$Z = k_{ZR}R + k_{ZG}G + k_{ZB}B,$$

де: X, Y та Z - відповідні координати системи XYZ, k_{XR} , k_{XG} , k_{XB} - коефіцієнти для підрахунку величини X, k_{YR} , k_{YG} , k_{YB} - коефіцієнти для підрахунку величини Y, k_{ZR} , k_{ZG} , k_{ZB} - коефіцієнти для підрахунку величини Z, що дозволяє однозначно ідентифікувати колір об'єкту, що досліджується.

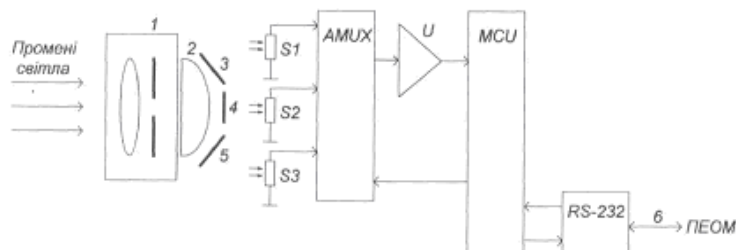
Таким чином досягнуто підвищення точності вимірювання, а також розширення функціональних можливостей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Цифровий колориметр, що містить об'єктив з діафрагмою, світлоподільну призму, три світлофільтри, три фоторезистори, світловий потік, що проходить через об'єктив з діафрагмою, фокусується на світлоподільній призмі, розділяється нею на складові, та через червоний, зелений і синій світлофільтри надходить на фоторезистори, чутливі до видимого спектру випромінювання, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введені нормувальний підсилювач, мікроконтролер, інтерфейс, ЕОМ і аналоговий мультиплексор, входи якого з'єднані з виходами фоторезисторів, вихід якого з'єднаний з входом нормувального підсилювача, вихід якого з'єднаний з вхідним портом мікроконтролеру, що виходами послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ.

2. Цифровий колориметр за п. 1, який **відрізняється** тим, що як інтерфейс використовують мікросхему інтерфейсу RS-232.

3. Цифровий колориметр за п. 1, який **відрізняється** тим, що як ЕОМ використовують персональний комп'ютер.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601