

## РОЗРОБКА СТЕНДА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СВІТЛОДІОДІВ

Коваленко О.П.

Науковий керівник – доц. каф. КІТАМ Бабак І.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки (61166, Харків,  
пр. Науки,14, каф. КІТАМ, тел. (057) 702-14-86)

e-mail: oleksandr.kovalenko2@nure.ua

The work is devoted to the modern developments in the field of quality control automation. The purpose of the study is to improve the quality control of LEDs used in laser tag. The main types of problems with the installation of a light-emitting diode on the laser tag equipment are analyzed. The structure of the stand for checking the quality of light-emitting diodes is proposed.

Процес контролю якості продукції на підприємстві спрямовано на виконання багатьох функцій, таких як встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації та зразкам-еталонам; збір інформації про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань недоброякісних матеріалів та енергоносіїв; виявлення дефектної продукції на ранніх етапах; запобігання випуску недоброякісної продукції.

Одним з найважливіших напрямків є забезпечення якості матеріалів, що використовуються в складі продукції, адже конкурентоспроможність та прибуток підприємства залежить від якості товарів та довіри покупців до рівня надійності продукту.

Метою дослідження даної роботи є підвищення ефективності контролю якості світлодіодів, що використовуються в одному з найпопулярніших в світі активному відпочинку – лазертагу.

Лазертаг або лазерний бій, квазар – високотехнологічна гра, яка відбувається в реальному часі і просторі. Суть гри полягає в ураженні гравців-супротивників безпечними лазерними пострілами з бластера-автомата. Власне «ураження» гравця відбувається шляхом реєстрації променя бластера-автомата спеціальними датчиками опонента (сенсорами), закріпленими на одязі гравця або на спеціальному жилеті (пов'язці). У свою чергу, світлодіоди часто використовуються в якості індикатора «поразки» або будь-якої ігрової події.

Світлодіод або світловипромінювальних діод – напівпровідниковий прилад з електронно-дірковим переходом, що створює оптичне випромінювання при пропусненні через нього електричного струму в прямому напрямку. У лазертагу використовують RGB-світлодіоди для охоплення більшого спектру кольорів та використання меншого простору для установки. RGB-світлодіод – це три одноколірних кристала, які розміщуються в одному корпусі. Назва RGB розшифровується, як Red –

червоний, Green – зелений, Blue – синій відповідно до кольорів, які випромінює кожен з кристалів.

Отже, світлодіоди є основним елементом костюму та обладнання для лазертагу, але одночасно вони є вразливими щодо появи браку. Внаслідок установки RGB-світлодіодів на платі для підключення до пристроїв гри шляхом ручної пайки або автопайки можуть виникнути такі проблеми:

- 1) недопайка світлодіода;
- 2) RGB-світлодіод перестав горіти одним з кольорів – це означає, що один з трьох кристалів вийшов з ладу;
- 3) при пайці були зроблені мікротріщини в платі, куди встановлюється світлодіод;
- 4) холодна пайка – дефект пайки, при якому не утворюється міцного паяного з'єднання (надійного електричного контакту);
- 5) брак від виробників або постачальників світлодіодів.

Для контролю якості виходу готового продукту з RGB-светодіодомі пропонується розробка стенду для автоматизації процесу контролю якості світлодіодів, що потім встановлюються на обладнанні для лазертагу. Стенд буде містити:

- 1) плату з STM мікроконтролером, для якого потрібно розробити програмне забезпечення для перевірки всіх можливих режимів використання світлодіодів в процесі гри в лазертагу;
- 2) посадочне місце для плати з світлодіодами, з забезпеченням надійного кріплення плати та світлодіода, що перевірятиметься на стенді;
- 3) резистор, який змінює величину свого опору при роботі плати;
- 4) чутливий фоторезистор, який змінює величину свого опору при опроміненні світлом;
- 5) акумулятор для живлення стенду.

Розроблюване програмне забезпечення буде посилати пакет даних, який повинен засвітити кожен кристал у RGB-світлодіоді. Це можуть бути різні комбінації включення червоного, зеленого та синього кристалів. При цьому мікроконтролер буде зчитувати показання резисторів (напругу та випромінення світла) для визначення проблеми в кожному з кристалів та записувати свідчення в пам'ять. При виявленні несправності, тобто не спрацьовуванні одного з кристалів, мікроконтролер дасть зворотний зв'язок.

Кріплення плати з світлодіодами на макеті буде функціональним. Воно призначене для швидкої фіксації плати і її зняття зі стенду.

Даний стенд допоможе мінімізувати кількість браку при виході готового продукту з виробництва. Зменшить кількість людино-годин відділу контролю якості завдяки автоматизації даного процесу, адже готовий виріб може містити в собі десятки або сотні RGB-світлодіодів, ручний контроль яких може доходити до десятків годин.