

## Wyświetlacz 3D

K. Pałka<sup>a</sup>, D. Badura<sup>a</sup>, W. Matysiak<sup>b</sup>, M. Szindler<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Student Politechniki Śląskiej, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Studenckie Koło Naukowe Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych  
email: kamipal167@student.polsl.pl, BaduraDominik@wp.pl,

<sup>b</sup> Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych  
email: wiktormatysiak@polsl.pl, magdalena.szindler@polsl.pl

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono budowę, programowanie i działanie wyświetlacza 3D zbudowanego z 5 matryc po 25 diod LED. Urządzenie powstało w ramach zajęć dydaktycznych w Instytucie materiałów Inżynierskich i Biomedycznych. Układem sterującym a zarazem sercem układu jest mikrokontroler ATmega 32. Projektowanie obrazu odbywa się przy użyciu kodu binarnego. Układ jest wyposażony w woltomierz do pomiaru spadku napięcia podczas pracy urządzenia.

**Słowa kluczowe:** wyświetlacz, 3D, ATmega 32.

### 1. WPROWADZENIE

Wyświetlacz 3D jest to urządzenie pozwalające wyświetlać różne motywy i figury na przestrzennie ułożonych, na kształt sześcianu, 125 diodach LED. Podstawą jego działa jest popularny układ sterujący ATmega32. Do zasilania użyto zasilacza komputerowego ATX.

Prąd to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych w zamkniętym przewodniku. Potencjał elektryczny jest to stosunek energii potencjalnej ładunku do jego wartości.

$$V = \frac{E_p}{q},$$

gdzie:

V – potencjał elektryczny, [V]

E<sub>p</sub> – energia potencjalna ładunku, [J]

q – wartość ładunku. [C]

Natężenie prądu elektrycznego jest stosunek ładunku przepływającego przez przekrój poprzeczny przewodnika do czasu w jakim on przepłynął.

$$I = \frac{q}{t},$$

gdzie:

I – natężenie prądu, [A]

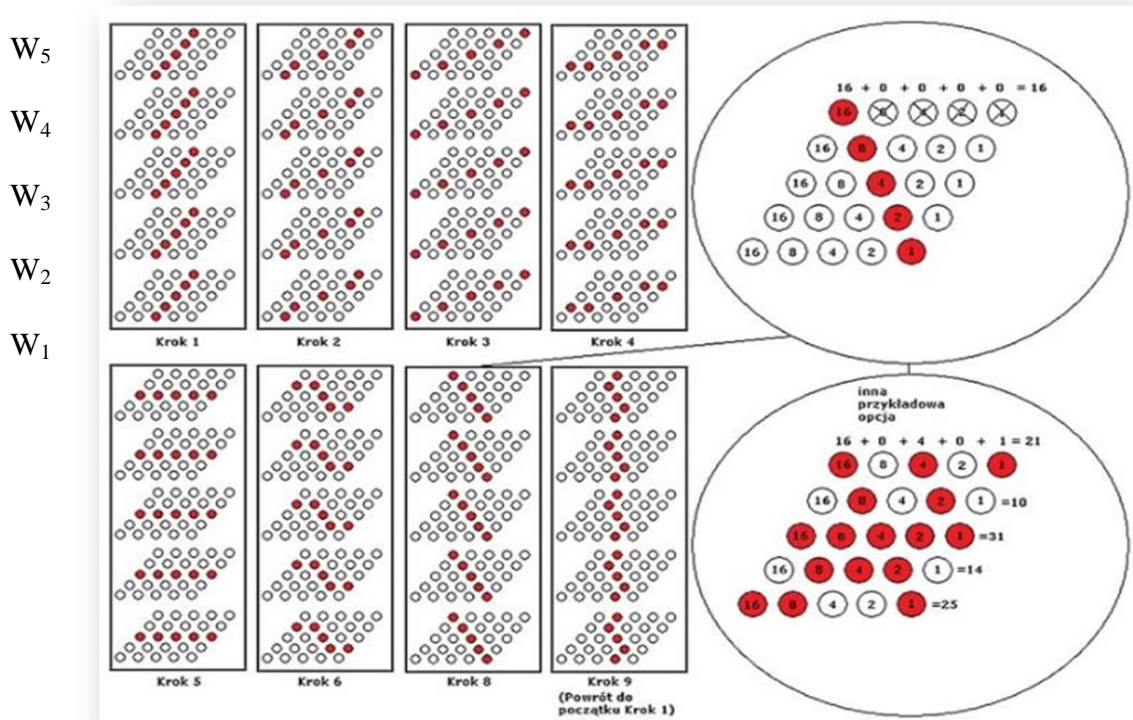
q – wartość ładunku, [C]

t – czas. [s]

W czasie budowy wyświetlacza korzystano z woltomierza i amperomierza, za pomocą których mierzono odpowiednio: napięcie elektryczne i natężenie prądu. Woltomierz podłączono równolegle do obwodu elektrycznego w układzie, a amperomierz szeregowo.

## 2. PRZYKŁADOWY SPOSÓB PROJEKTOWANIA OBRAZU NA MATRYCY (KOD BINARNY)

Na poniższym rysunku (rys.1) pokazano jak projektuje się wyświetlanie różnych symboli na wyświetlaczu. Składa się on z 5 matryc po 25 diod LED każda (nazywamy je matrycami  $W_1 \div W_5$ ). Program został napisany w języku BASCOM. Jeżeli w kodzie programu występuje „0” dioda nie świeci, a jeżeli „1” to dioda świeci.

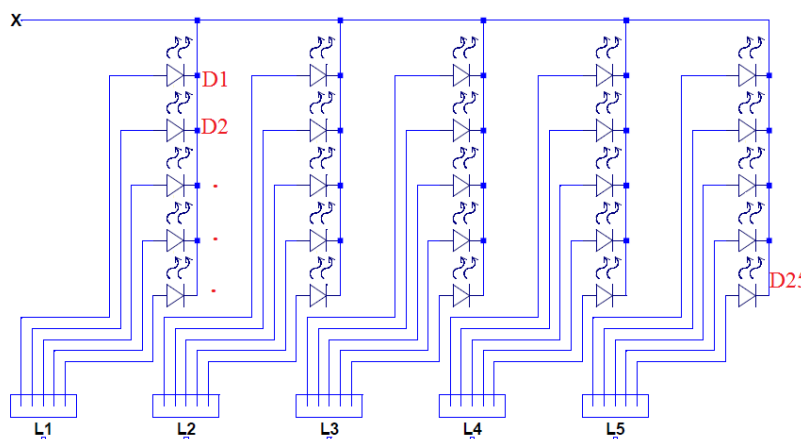


Rysunek 1: Sposób, w jaki można projektować obraz na jednej z matryc. [4]

Figure 1: Design method for image sensor [4]

### 3. SCHEMAT URZĄDZENIA WRAZ Z ELEMENTAMI SKŁADOWYMI

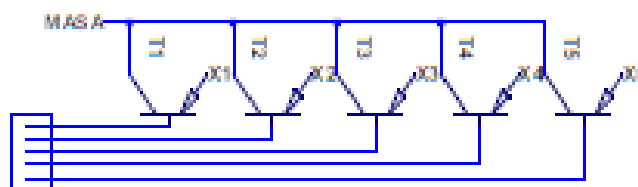
Urządzenie jest wyposażone w 5 matryc przedstawionych na rysunku 2.



Rysunek 2: Schemat matrycy [4]

*Figure 2 : Scheme sensor [4]*

Matryce stanowią wyświetlacz (1 dioda to 1 pixel). Zastosowano także tranzystory sterujące matrycami (BC558), które schematycznie pokazano na rysunku 3.



Rysunek 3: Układ Tranzystorów sterujących matrycami [4]

*Figure 3: Transistor controler sensor [4]*

Mikrokontroler jest to układ scalony z mikroprocesorem, który jest zdolny do autonomicznej pracy i został zaprojektowany do pracy w systemach kontrolno – pomiarowych.

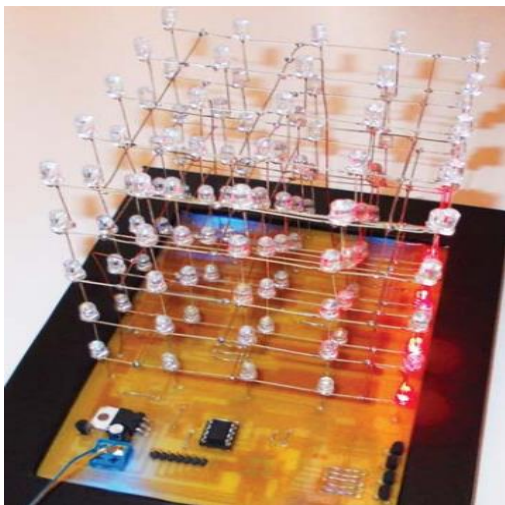
Jako układ sterujący zastosowano mikrokontroler z rodziny AVR z pamięcią FLASH 16 kx8bit, z pamięcią SRAM 1024 B, częstotliwości 16 MHz. Pracuje w przedziale napięcia od 2,7 do 5,5 V. Posiada 35 wyjść i 6 kanałów PWM [5].

Do budowy wyświetlacza wykorzystano następujące elementy: rezystory R1, R2 (4,7kΩ), kondensatory C1 (22μF elektrolityczny), C2 i C3 (100 nF ceramiczny), półprzewodniki D1-D125 diody LED czerwone, układy scalone U1 7805, U2 ATmega32, U3 24LC16B, U4-U8 74HCT574 (SMD), tranzystory T1-T5 BC558.

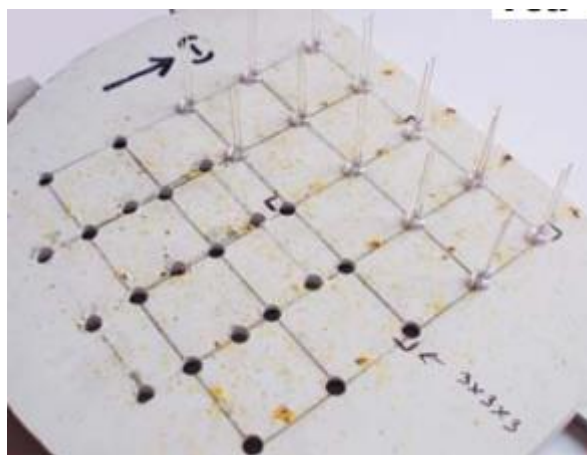
#### 4. PODSUMOWANIE

Korzystając z ogólnodostępnych elementów zbudowano i opisano zasadę działania. Omówiono także sposób programowania. Urządzenie nie ma konkretnego zastosowania. Może służyć jako lampka, ozdoba na biurko lub reklama. Jego zaletą jest przede wszystkim: niska cena (50zł), prostota budowy, niski pobór prądu i małe rozmiary. Poniżej przedstawiono etapy składania projektu.

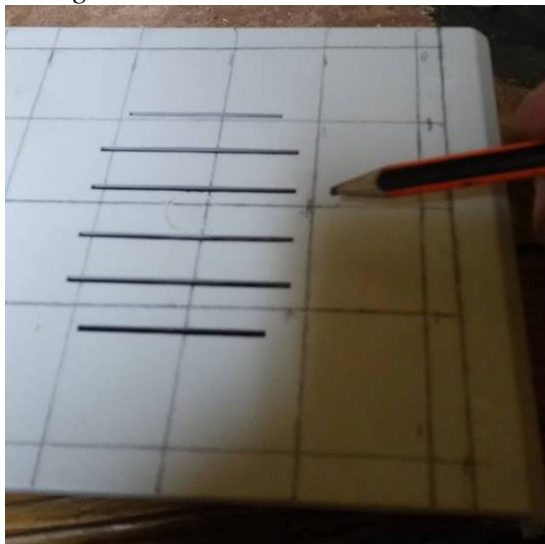
Układ zostanie zaprezentowany na nocy naukowców na Politechnice Śląskiej.



Rysunek 4: Płytko po trawieniu  
*Figure 4: Printed circuit after chemical etching*



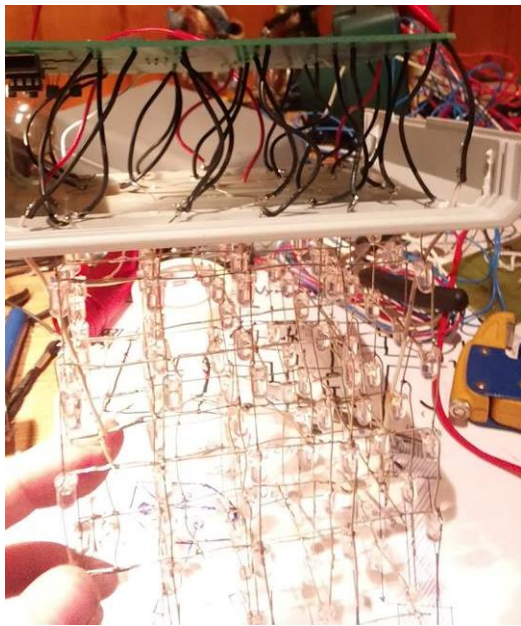
Rysunek 5: forma do lutowania matrycy  
*Figure 5: Form soldering sensor*



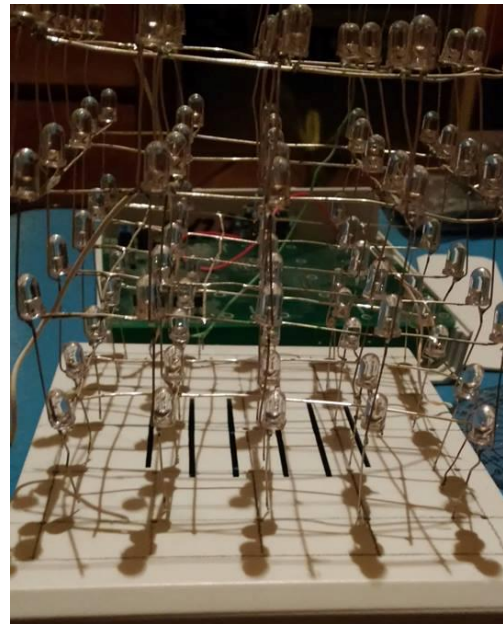
Rysunek 6: Przygotowanie obudowy do wiercenia  
*Figure 6: Prepare casing for drilling*



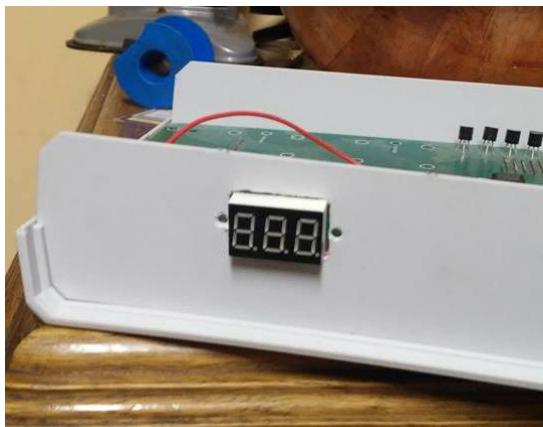
Rysunek 7: Płytko w obudowie  
*Figure 7: Printed circuit in casing*



Rysunek 8: Lutowanie matrycy z płytką  
*Figure 8: Soldering sensor with printed circuit*

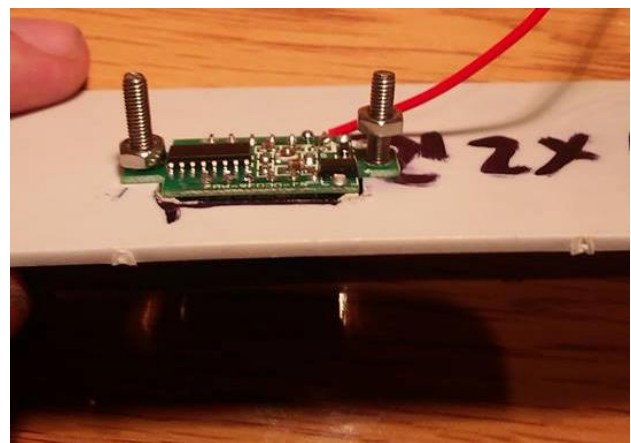


Rysunek 9: Matryce osadzone w obudowie  
*Figure 9: Sensors are load in casing*



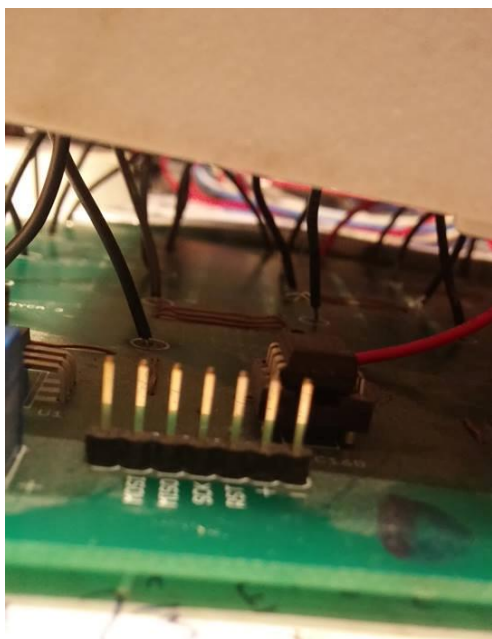
Rysunek 10 Przymierzenie woltmierz do otworu

*Figure 10: Fitting a voltmeter to the hole*

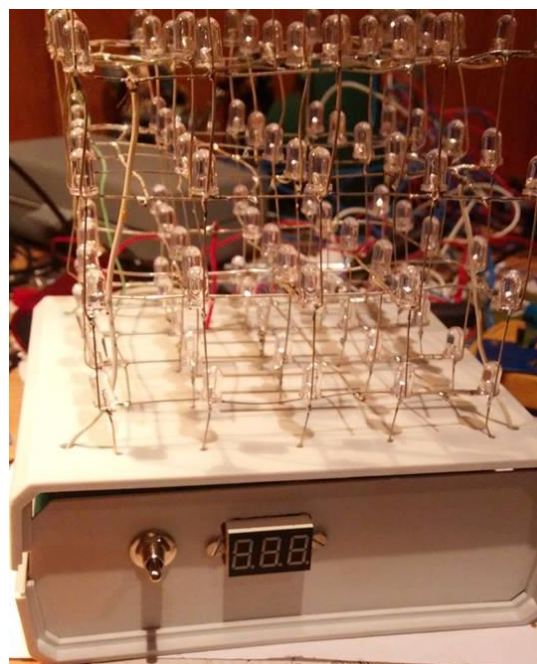


Rysunek 11: Przykręcenie woltmierz do obudowy

*Figure 11: Screwing voltmeter to the casing*



Rysunek 12: Ostatnie poprawki  
*Figure 12: Final touches*



Rysunek 13: Układ przed ostatecznym skręceniem  
*Figure13: Final screwing*

## LITERATURA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- [2] W. Głocki, *Układy cyfrowe*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
- [3] B. Pióro, M. Pióro, *Podstawy elektroniki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1994.
- [4] *Wyświetlacz 3D*, [online], [dostęp: 22.03.2016 r.], dostępny w Internecie: <<http://serwis.avt.pl/manuals/AVT3060.pdf>>
- [5] <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/b/b5/Sw3.6-m8-1.2.pdf> [online], [dostęp: 23.03.2016]
- [6] Cathleen Shamieh, Gordon McComb, *Elektronika dla bystrzaków. Wydanie II*
- [7] Charles Platt, *Elektronika. Od praktyki do teorii. Wydanie II*
- [8] Chenming Calvin Hu, *Półprzewodniki. Nowoczesne rozwiązania w układach scalonych*
- [9] Charles Platt, *Elektronika. Od praktyki do teorii. Kolejne eksperymenty*