

W projekcie zastosowano 8-bitowy mikrokontroler Atmega32 firmy Atmel. Jest to mikrokontroler z rodziny AVR oparty na architekturze RISC. Wyprowadzenia wykorzystane w projekcie:

$V_{cc}$  – napięcie zasilające część cyfrową

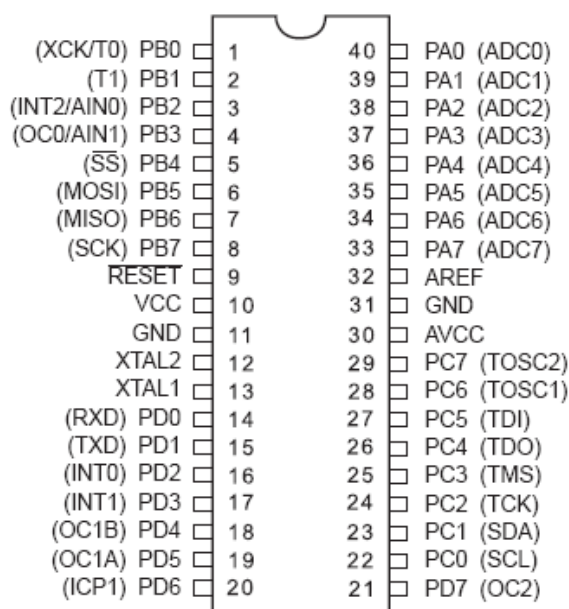
$GND$  – masa

$PA0 \dots 7$  –port A służący jako 8-bitowy dwukierunkowy port wejścia/wyjścia. Port posiada wewnętrzne rezystory pull-up

$PB0 \dots 7$  –port B służący jako 8-bitowy dwukierunkowy port wejścia/wyjścia w wewnętrznych rezystorami pull-up- używany jako wyjściowy

$PD2$  i  $PD3$  –port D odpowiedzialny za przerwanie

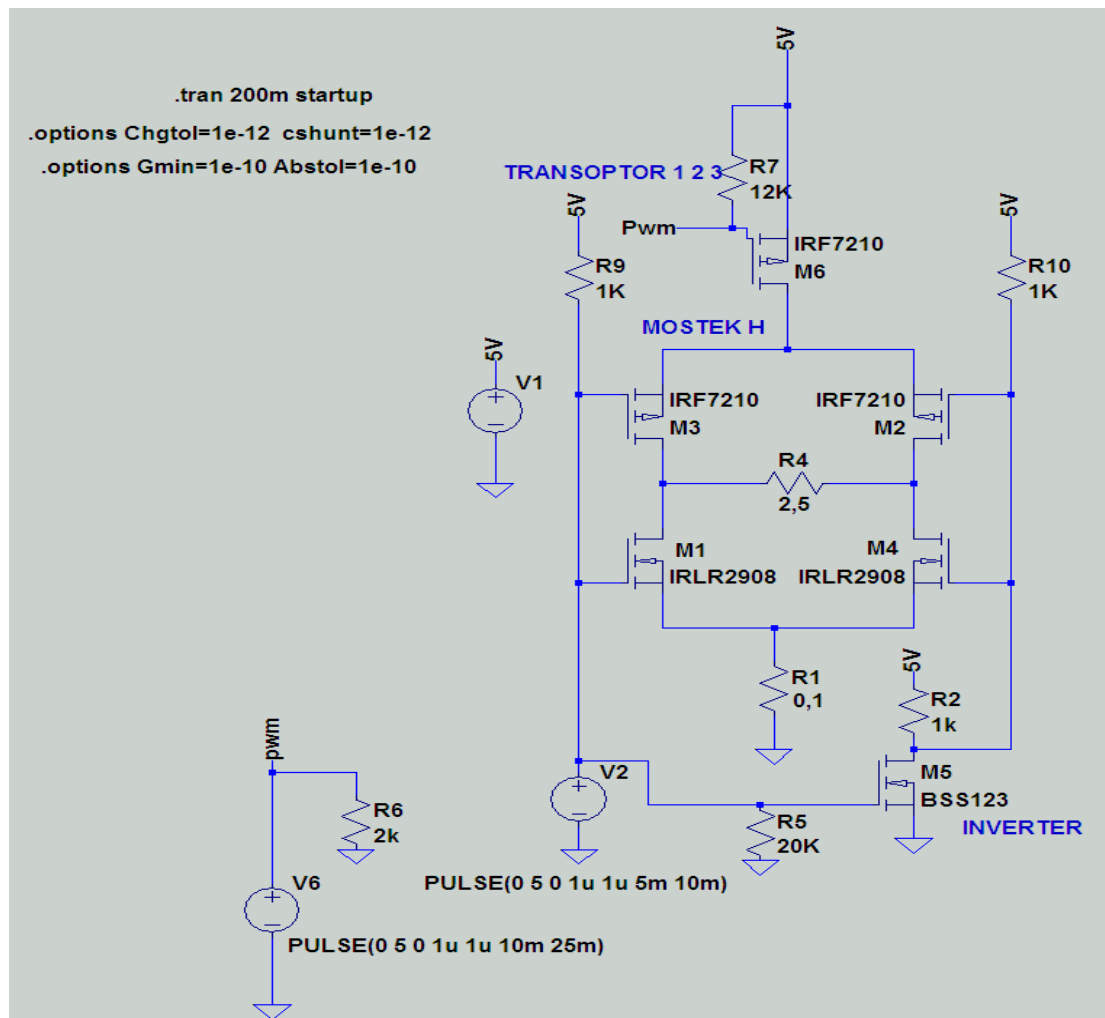
$PD5$  – PWM



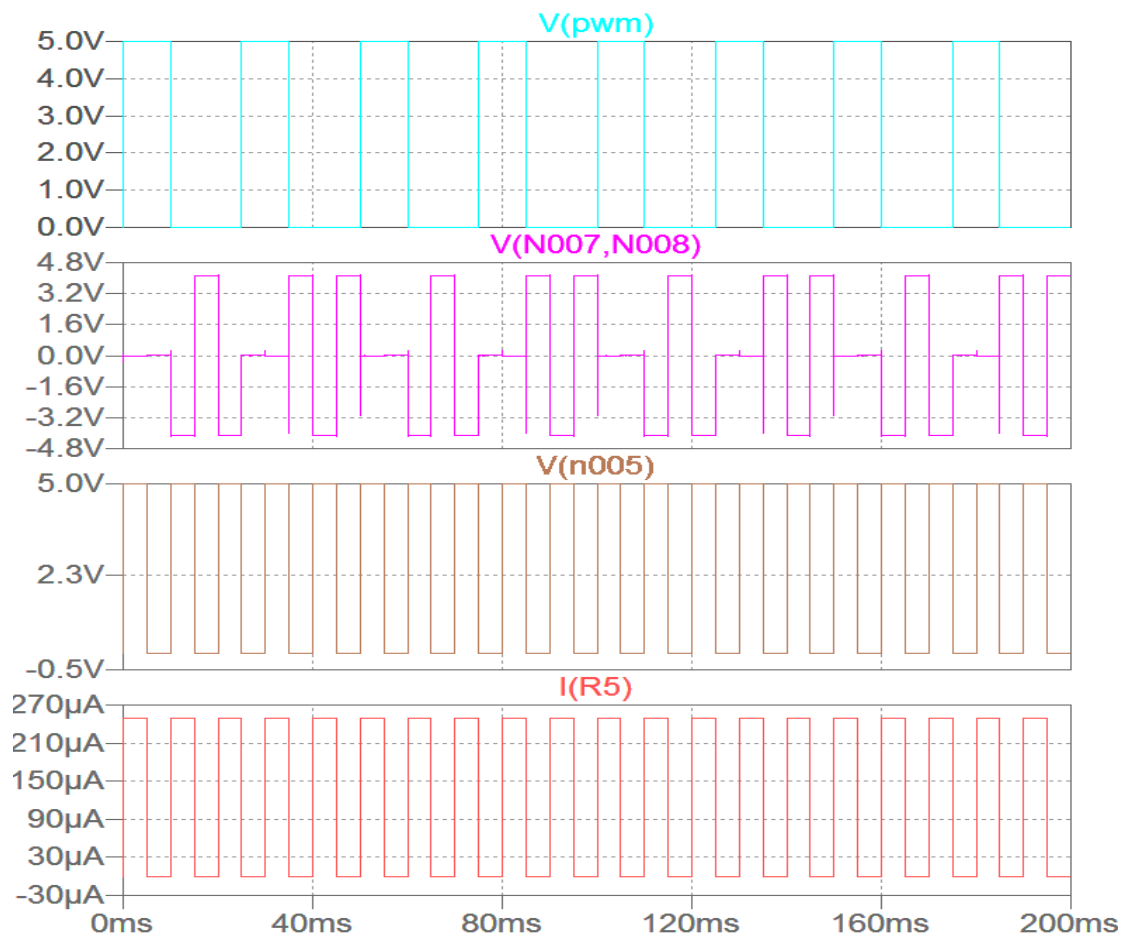
*Rysunek 1: Wyprowadzenia mikrokontrolera Atmega32*

Informację o położeniu windy mikrokontroler uzyskuje dzięki transoptorom szczelinowym TCST 1103. Zasada jego działania opiera się na diodzie świecącej bezpośrednio na fototranzystor – przysłonięcie jakimś przedmiotem strumienia światła powoduje pojawienie się zmiany sygnału na fototranzystorze. Sygnał przechodzi przez inwerter i trafia do procesora.

# 1. Symulacja w programie LTSpice



Rysunek 2: Model płytki z mostkiem H w programie LTSpice

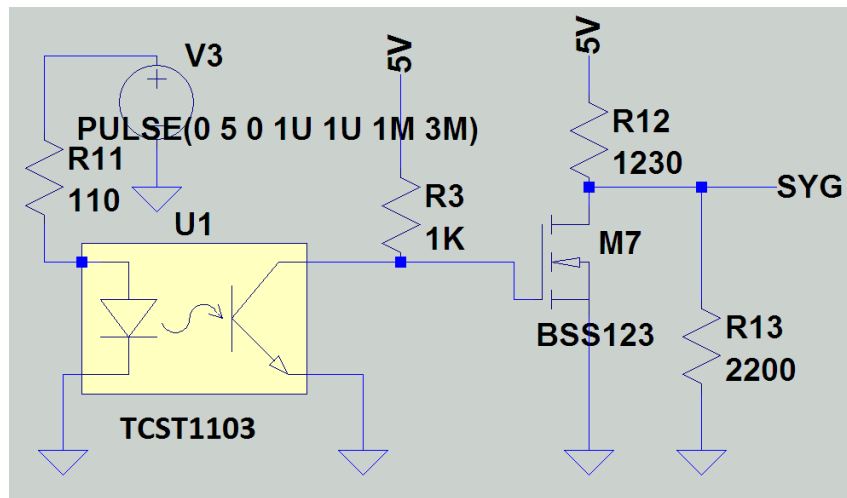


Rysunek 3: Uzyskane wyniki podczas badania symulacyjnego płytki z mostkiem H

Na poszczególnych wykresach widzimy, zaczynając od góry:

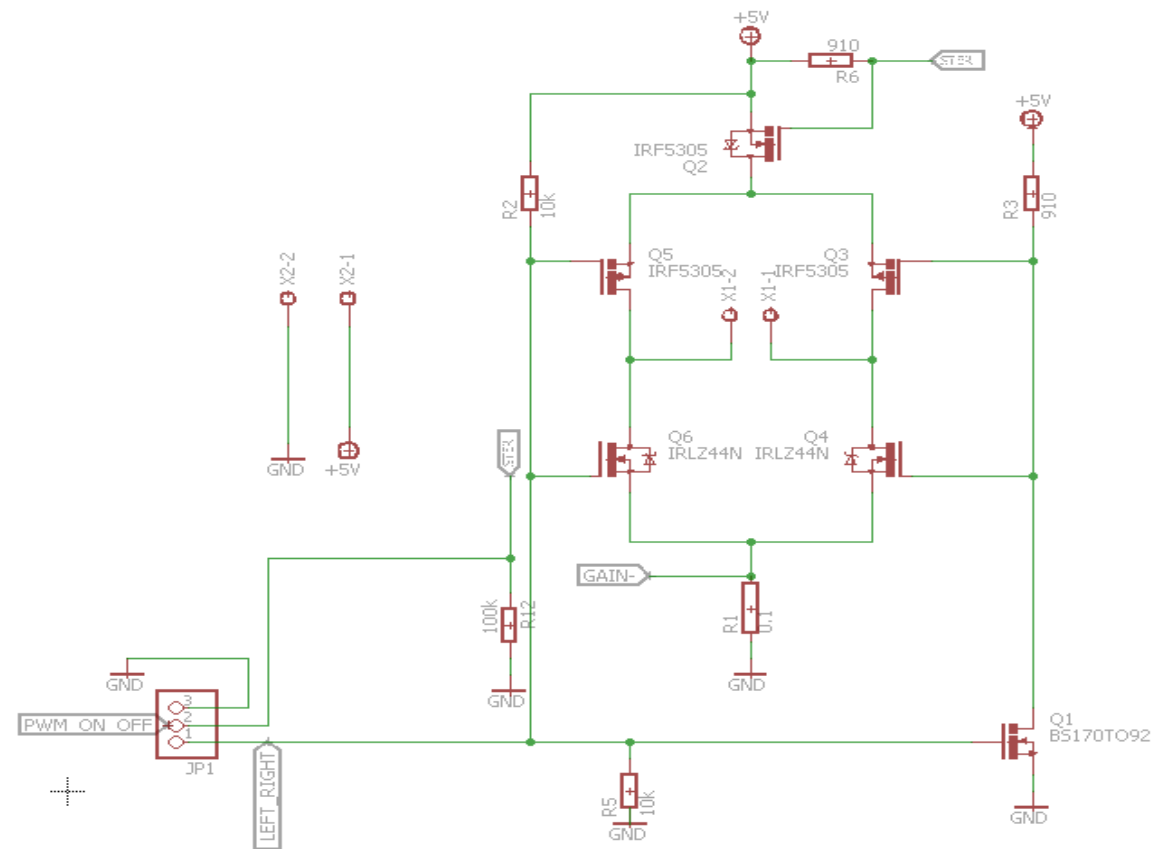
- 1) Sygnał PWM o wypełnieniu 40%,
- 2) Napięcie na zaciskach silnika, zmienia się na ujemne gdy mamy stan wysoki na źródle napięcia V2 – imitacja pinu, sterującego kierunkiem obrotów. Gdy stan wysoki tj. prawie 5V to mamy obroty w górę, zaś przy „zerowej” wartości kierunku przeciwny – widzimy na wykresie napięcia dodatnia połówka. Silnik zatrzymuje się gdy napięcie na V PWM jest równe zero. Niezależnie od kierunku, jeśli pwm jest ustawione na „1” silnik stoi.
- 3) Napięcie –źródło napięcia V2- wyprowadzenie do zmiany kierunku. Praca inwertera jak sama nazwa wskazuje powoduje odwrócenie sygnału – wykres ma bardzo małe zbocze narastające. Można w ten sposób sterować parami kluczy bezkolizyjnie – nie da się załączyć wszystkich „kluczy” na raz. W momencie przełączenia obserwowane są piki to wynika z natury działania tranzystora (parametry, napięcie przełączania), obserwujemy to na wykresie 2.
- 4) Prąd płynący na rezystorze R5, ogranicza prąd na tranzystorze M5, w stanie nieustalonym sprowadza odpowiedni poziom napięcia.

2. Schemat układu i prezentacja działania.

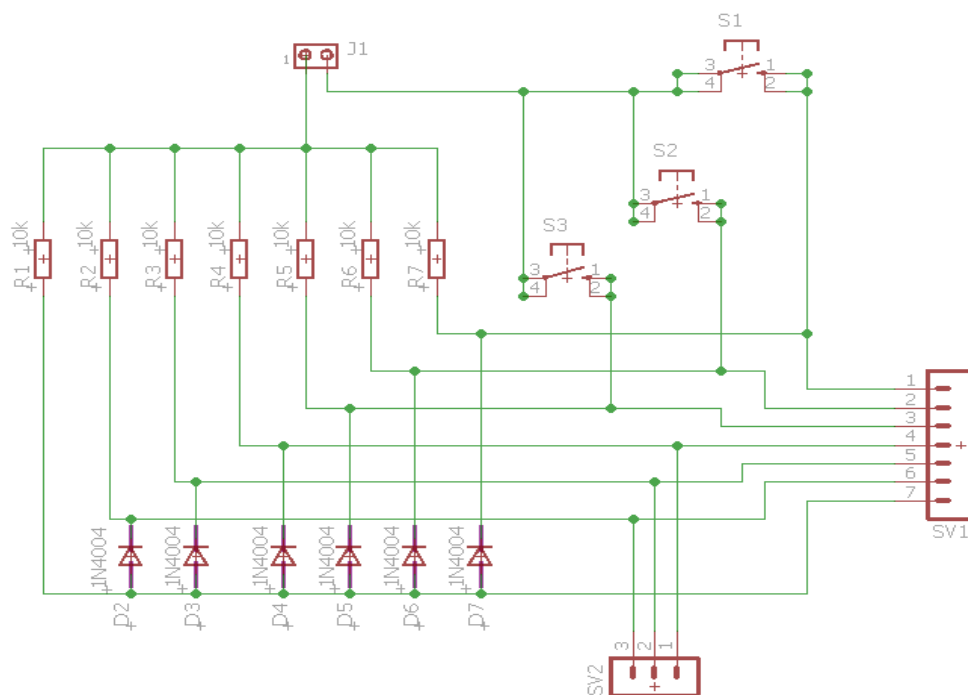


*Rysunek 4: Model płytki z transoptorem w programie LTSpice*

a) Schemat główny

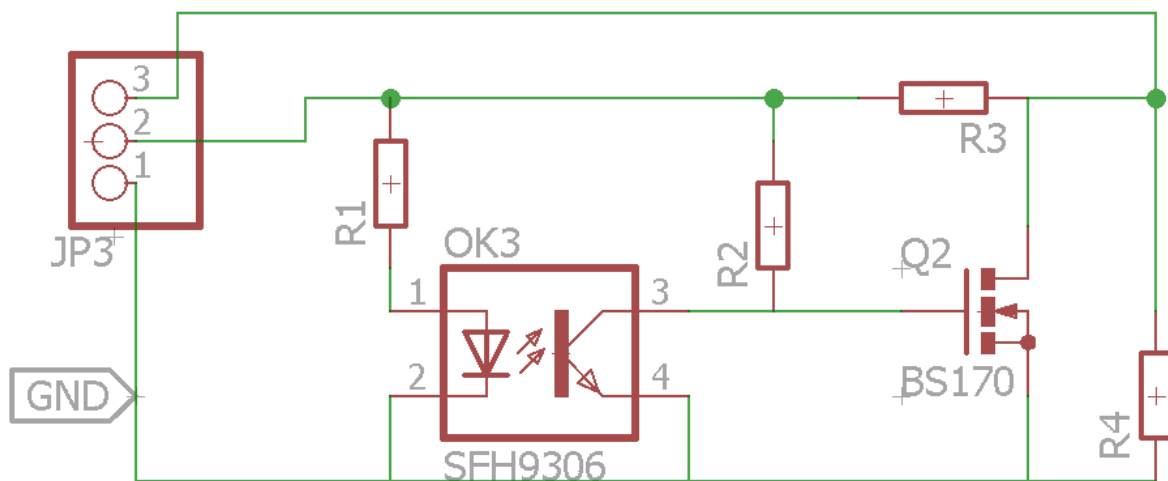


Rysunek 5: Schemat płytki z mostkiem  $H$



Rysunek 6: Schemat układu z przyciskami

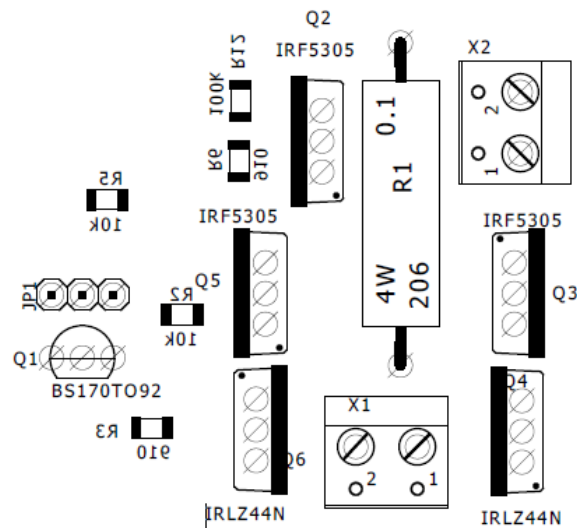
b) Schemat układu z transoptorem



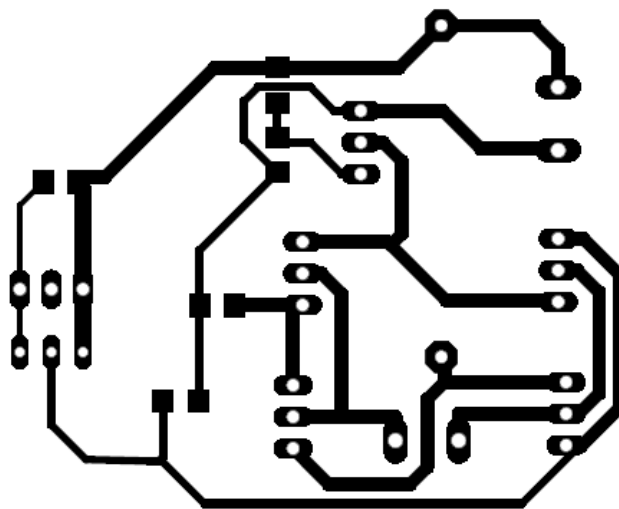
Rysunek 7: Schemat układu z transoptorem

### 3. Projekt i wykonanie płytki drukowanej.

#### a) Płytką główną

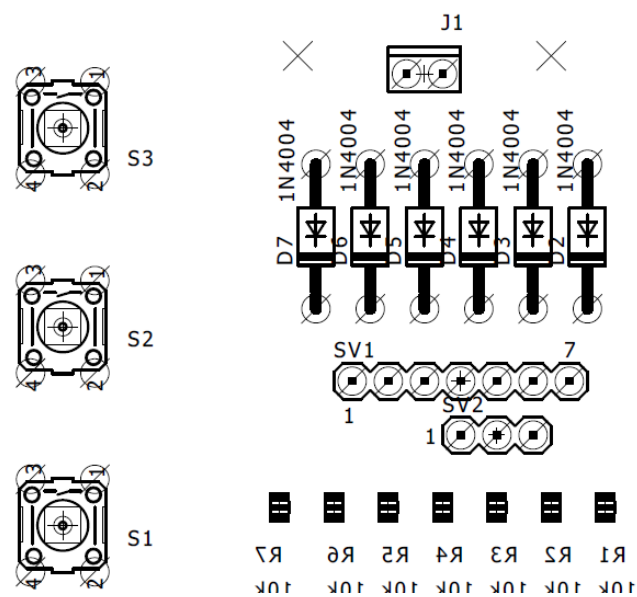


Rysunek 9: Rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego układu z mostkiem H

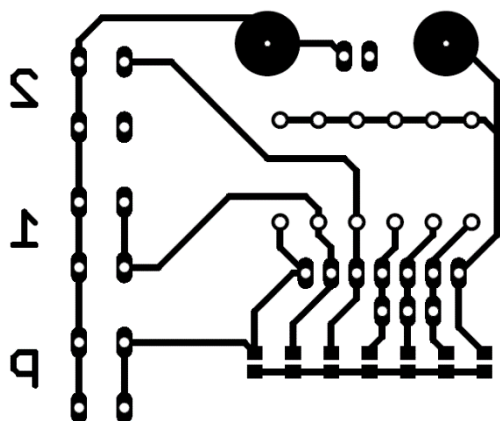


Rysunek 8: Topologia ścieżek obwodu drukowanego płytki z mostkiem H

b) Płytki z przyciskami



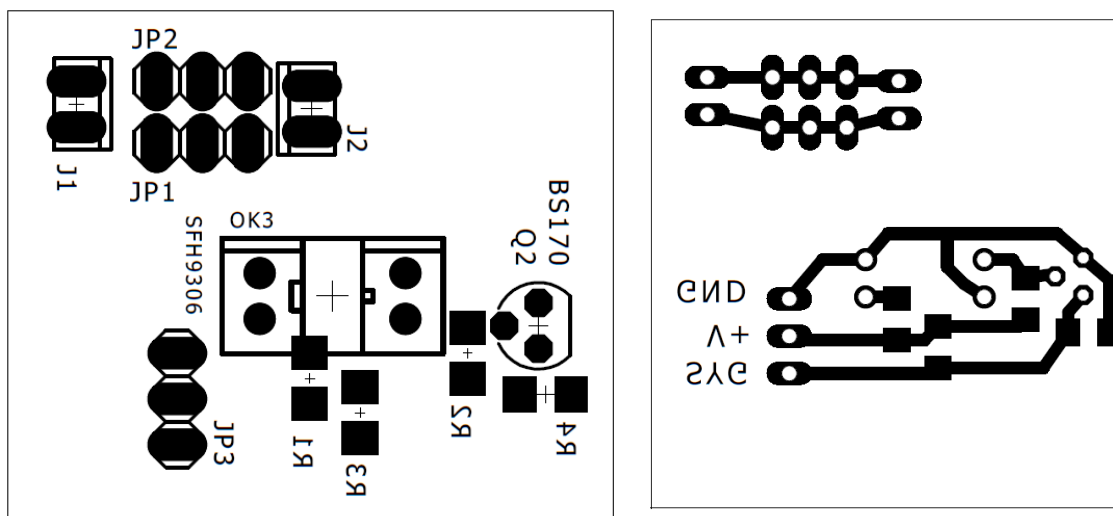
Rysunek 10: Rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego płytki z przyciskami



Rysunek 11: Topologia ścieżek płytki obwodu drukowanego z przyciskami



c) Płytki z transoptorem



Rysunek 12: Rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego płytki z transoptorem i topologia ścieżek płytki obwodu drukowanego z transoptorem