

# UKŁAD MIERZĄCY PH CIECZY

## SCHEMAT ELEKTRYCZNY

W układzie można wyróżnić 3 najważniejsze bloki, są to

- Układ wzmacniacza transimpedancyjnego
- Układ kluczy tranzystorowych uruchamiających diody
- Układ logiczny realizujący operacje typu nand i nor

Zdecydowałam się zastosować układ wzmacniacza transimpedancyjnego ponieważ potrzebowałam układu, który odpowiednio zamieni natężenie promieniowania padającego na fotodiodę na napięcie potrzebne doysterowania kluczy tranzystorowych.

Klucze tranzystorowe są oparte o elementy tranzystorów bipolarnych typu n. W momencie, gdy na wejściu takiego klucza pojawi się stan wysoki odpowiadający napięciu zasilania to klucz jest uruchamiany i dioda zostaje zapalona. Początkowo planowałam w tym miejscu zastosować klucze wrażliwe na stan niski na wejściu. Niemniej jednak w wyniku problemów z projektem płytki PCB ostatecznie zastosowane zostały tranzystory typu n. Oznacza to, że jeżeli czerwona dioda oznacz substancje o odczynie kwasowym to podczas wykrycia takiej substancji zapala się pozostałe diody i tylko ta jedna pozostanie zgaszona.

Kolejnym ważnym blokiem jest układ realizujący logikę układu. Blok logiczny oparty jest o bramki typu NAND. Dokładną zasadę działania tego bloku możemy opisać następującą tablicą prawdy.

A	B	D1	D2	D3
1	1	1	1	0
0	1	-	-	-
1	0	1	0	1
0	0	0	1	1

Zakładając, że urządzenie jest odpowiednio wyjustowane, czyli napięcia na wyjściu potencjometrów są ustawione w taki sposób, że w momencie, gdy badaną substancją jest woda to zapalone są wszystkie diody oprócz D3 układ działa zgodnie z przedstawioną tablicą prawdy. Możemy zauważyć, że układ działa na zasadzie porównywania napięcia wejściowego (WE), które uzyskiwane jest z wzmacniacza transimpedancyjnego z napięciami ustawionymi na potencjometrach. Potencjometry ustawione są w taki sposób, że jeżeli napięcie WE jest mniejsze niż napięcie na wyjściu potencjometru to komparator na swoje wyjście podaje stan niski, w przeciwnym wypadku stan wysoki.

Należy wspomnieć, że dioda laserowa użyta w układzie jest sterowana napięciem 5V. Z tego powodu wymagane było obniżenie napięcia z baterii o napięciu nominalnym 9V. Zrealizowane to zostało przy użyciu odpowiedniego układu stabilizatora napięcia.

Dodatkowo należy zauważyć, że na schemacie ideowym został umieszczony przełącznik, który pozwala sterować nam tym czy urządzenie ma być włączone czy nie. Jest to ważna funkcja, która została dodana w celu ograniczenia poboru prądu, ale także zwiększenia czasu pracy układu.

W celu zapewnienia możliwości justowania urządzenia dodaliśmy dwa potencjometry. Pozwalają one ustawiać wartość napięcia doprowadzanego do bramek NAND z którym porównywane jest napięcie z wyjścia wzmacniacza transimpedancyjnego. Podczas pierwszego uruchomienia układu należy tak ustawić urządzenie, aby dla substancji o odczynie obojętnym zaświeciły się wszystkie diody oprócz niebieskiej. Możliwość justowania została dodana, gdyż chcieliśmy mieć opcję uzyskania dokładnych pomiarów niezależnie od środowiska i warunków atmosferycznych w których urządzenie pracuje.