



WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej

Laboratorium z przedmiotu:
Pracownia Technologiczna
Kod przedmiotu: **TS1A610 217**

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych

Numer ćwiczenia: **1**

Temat ćwiczenia: **Projekt, montaż i uruchomienie termometru z liniijką diodową**

Opracował: Andrzej Holiczer

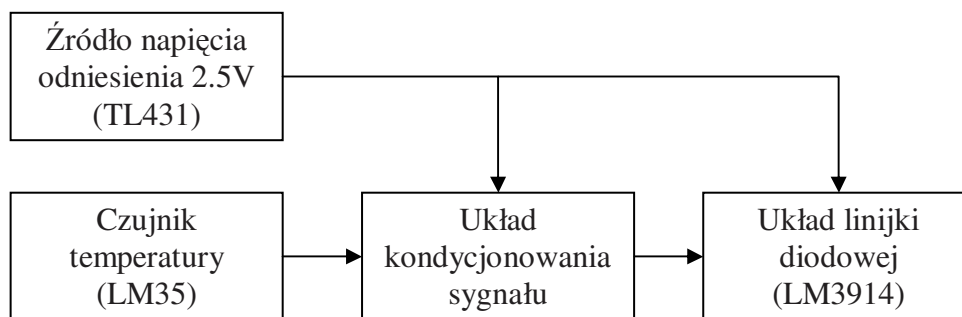
Białystok – luty 2010

1. Cel ćwiczenia laboratoryjnego

Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności z zakresu konstrukcji, wykonywania oraz badania właściwości podstawowych układów elektronicznych. Ćwiczenie składa się z trzech etapów. W pierwszym z nich należy skonstruować zadany w danym ćwiczeniu układ korzystając jedynie ze schematu blokowego. Po dokonaniu odpowiednich obliczeń należy naszkicować schemat ideowy i nanieść nań wyznaczone wartości elementów. W drugim etapie należy zmontować zaprojektowany układ na płytce uniwersalnej oraz sprawdzić poprawność wykonanych połączeń. W ostatnim etapie należy uruchomić układ oraz zweryfikować jego działanie z założeniami projektowymi. Po pozytywnej weryfikacji należy rozlutować płytki uniwersalne w taki sposób, aby nie dokonać znaczących uszkodzeń elementów oraz druku.

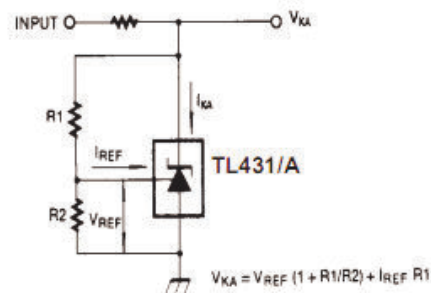
2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

Przed przystąpieniem do procedury projektowej należy poznać założenia. Termometr winien dokonywać pomiarów temperatury w jednym z zakresów podanych przez prowadzącego ćwiczenie. Wynik ma być prezentowany za pośrednictwem dziesięciu diod LED ułożonych w linijkę. Sposób zasilania układu oraz układy stabilizacji napięcia powinny być zaproponowane przez konstruktora. W celu ułatwienia procesu opracowywania schematu ideowego na Rys. 1 przedstawiono schemat blokowy termometru.



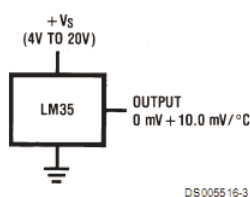
Rys. 1. Schemat blokowy termometru z linijką diodową.

Źródło napięcia odniesienia powinno być skonstruowane w oparciu o układ scalony TL431 znany również pod nazwą „programowalnej diody Zenera”. Schemat aplikacyjny tego układu scalonego zamieszczono na Rys. 2. Należy tak dobrać wartości rezystorów (R_1 oraz R_2), aby napięcie referencyjne wynosiło 5V. Należy również oszacować wartość rezystora ograniczającego prąd.



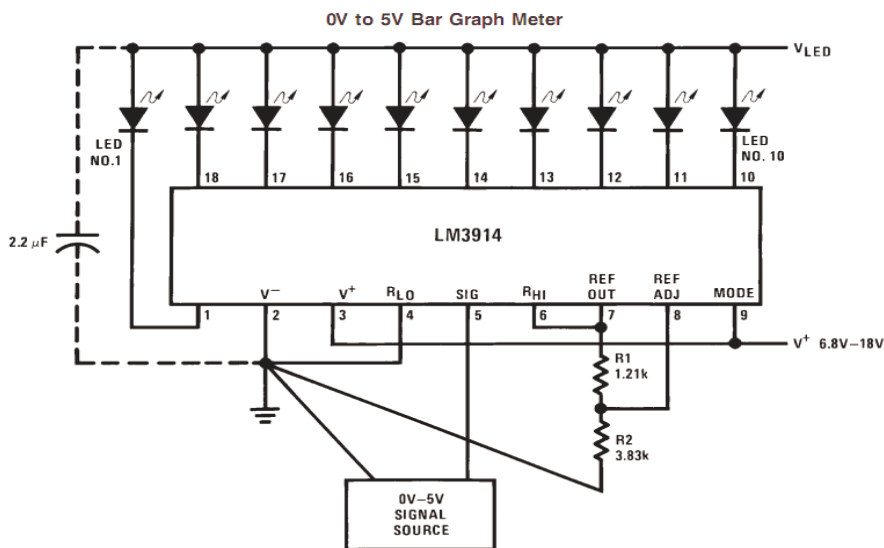
Rys. 2. Schemat aplikacyjny źródła napięcia odniesienia.

Jako czujnik temperatury zostanie użyty specjalizowany układ scalony LM35, który jest dedykowanym przetwornikiem o liniowej charakterystyce. Schemat aplikacyjny układu przedstawiono na Rys. 3.



Rys. 3. Schemat aplikacyjny układu do pomiaru temperatury.

Układ kondycjonowania sygnału może być oparty o dowolne wzmacniacze operacyjne ogólnego przeznaczenia przystosowane do zasilania napięciem niesymetrycznym (np. LM324 lub LM358). Można również pominąć wykorzystanie wzmacniaczy i realizację układu kondycjonera na układzie LM3914. Jego schemat aplikacyjny przedstawiono na Rys. 4.



00797001

$$\text{Ref Out } V = 1.25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$I_{LED} \cong \frac{12.5}{R_1}$$

Rys. 4. Schemat aplikacyjny układu LM3914.

3. Program badań

Po złożeniu i uruchomieniu układu należy przeprowadzić zgrubną kalibrację układu kondyjonera oraz sprawdzić poprawność działania układu w zakresie pomiaru temperatury. Należy również dokonać szacunkowej oceny liniowości wykonanego układu.

Po zakończeniu badań układ należy rozmontować z należytą starannością.

4. Wymagania BHP

W trakcie realizacji programu ćwiczenia należy przestrzegać zasad odczytanych i omówionych we wstępie do ćwiczeń, zawartych w: „Regulaminie porządkowym w laboratorium z miernictwa przemysłowego z uwzględnieniem przepisów BHP” oraz w „Instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych znajdujących się w laboratorium z uwzględnieniem przepisów BHP”. Regulamin i instrukcja są dostępne w pomieszczeniu laboratoryjnym w widocznym miejscu.

5. Literatura.

1. Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki”, tom 1. WKŁ, Warszawa, 2003.
2. Tietze U., Schenk Ch., „Układy półprzewodnikowe”, WNT, Warszawa, 2009.
3. Nota aplikacyjna układu TL431.
4. Nota aplikacyjna układu LM35.
5. Nota aplikacyjna układu LM3914.