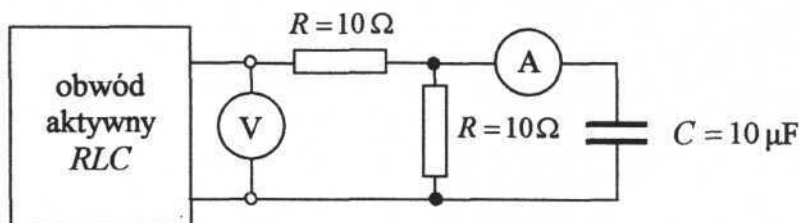


**„EUROELEKTRA”**  
**OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA**  
**Rok szkolny 2004/2005 - Etap drugi - Grupa elektroniczna**

Zestaw zawiera 5 zadań. Wszystkie zadania są jednakowo punktowane. Kolejność rozwiązywania jest dowolna.  
 Czas rozwiązywania: 120 minut.

**Zad. 1**

W układzie pokazanym na rysunku płynie prąd sinusoidalnie zmienny. Użyte mierniki wskazują wartości skuteczne. Oblicz wskazanie **amperomierza**, jeżeli woltomierz wskazuje 20 V, a mierzony przebieg ma częstotliwość  $f = 3,18 \text{ kHz}$ .



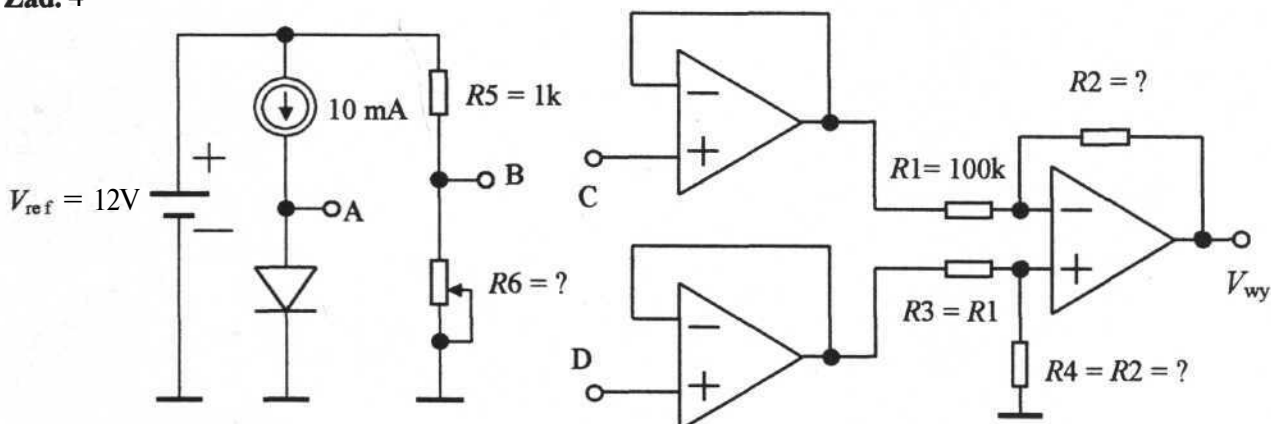
**Zad. 2**

Zbuduj na **przerzutnikach** typu D **8-stanowy**, szeregowy licznik zliczający wstecz w naturalnym kodzie binarnym (NB). Wyjaśnij jego działanie w oparciu o wykresy czasowe przyjmując, że **przerzutniki D** są wyzwalane narastającym zboczem sygnału zegarowego.

**Zad. 3**

Posługując się algebrą **Boole'a**, podaj realizację funkcji logicznej  $f(a, b, c) = \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b} + ac$  przy użyciu minimalnej liczby 2-wejściowych bramek **NAND**. Rozwiązanie zilustruj schematem.

**Zad. 4**

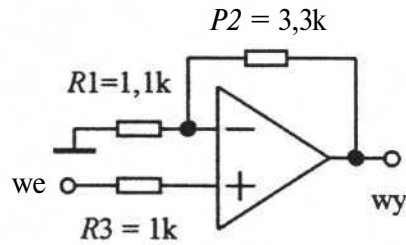


Połącz punkty A i B z odpowiednimi wejściami wzmacniacza (punkty C lub D) oraz dobierz tak wartości rezystorów  $R_2$  i  $R_6$ , by zmiany napięcia na wyjściu wzmacniacza  $V_{wy}$  były wprost proporcjonalne do zmian temperatury oraz, by temperaturze minus  $30^\circ\text{C}$  odpowiadało napięcie wyjściowe minus 30 mV, a temperaturze  $0^\circ\text{C}$ , napięcie wyjściowe równe 0 V. Przyjmij, że temperaturowy współczynnik zmian napięcia na diodzie jest stały i równy

$$\frac{dV}{dT} = -2 \frac{\text{mV}}{^\circ\text{C}}$$

(dla prądu polaryzującego 10 mA). Przyjmij ponadto, że spadek napięcia na diodzie wynosi 510 mV dla temperatury  $100^\circ\text{C}$ . Parametry wzmacniaczy operacyjnych, źródła prądowego oraz wartości rezystancji wszystkich rezystorów potraktuj jako stałe, niezależne od temperatury.

Zad. 5



W układzie przedstawionym na rysunku wykorzystano wzmacniacz operacyjny, którego pole wzmocnienia ( $GBW - Gain Bandwidth Product$ ) wynosi  $f_1 - 4 \text{ MHz}$ , parametr *Slew Rate* ma wartość  $SR = 10^4 \text{ V/s}$ , a napięcia zasilania są równe  $+15\text{V}$  i  $-15\text{V}$ . Na wejście układu podano napięcie sinusoidalne o amplitudzie  $A = 1\text{V}$  i częstotliwości  $f = 100 \text{ kHz}$ . **Sprawdź**, czy sygnał na wyjściu wzmacniacza będzie miał także kształt sinusoidy, czy **może** będzie to sinusoida zniekształcona i w jaki sposób?

Opracowali:

*Dr inż. Karol Aniserowicz*  
*Dr inż. Andrzej Karpiuk*  
*Dr inż. Walenty Owieczko*

Sprawdził i zatwierdził:

*Dr hab. int Ryszard Wojtyna,*  
*prof. nadzwyczajny ATR*  
**Przewodniczący Rady Naukowej**  
**Olimpiady „EUROELEKTRA ”**