

Imiona:

Nazwisko:

Nr albumu:

Prace bez podanego numeru albumu lub bez podpisu nie będą oceniane. Odpowiedzi na poszczególne pytania należy koniecznie wpisać (jako cyfry) do poniższej tabeli. Zakreślanie odpowiedzi w tekstach pytań nie będzie uwzględniane. Punktacja podana jest na lewym marginesie. Podczas testu nie wolno korzystać z żadnych pomocy oprócz prostych kalkulatorów naukowych. Każde pytanie ma dokładnie jedną prawidłową odpowiedź. Czas trwania testu: 35 minut.

**UWAGA! W niniejszym kluczu każde pytanie może mieć więcej niż jedną odpowiedź prawidłową i więcej niż trzy nieprawidłowe. Do docelowego testu wybierana jest spośród nich dokładnie jedna odpowiedź prawidłowa i dokładnie trzy nieprawidłowe. Odpowiedzi prawidłowe są w tekście klucza wyróżnione pogrubieniem.**

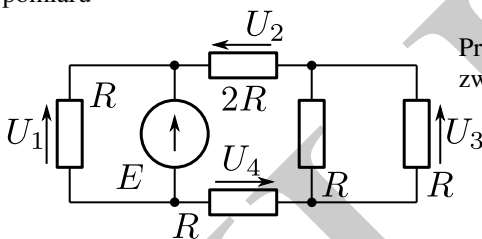
Pyt.	A	B	C	D	E	F	$\Sigma$
Pkt.	1	2	1	2	1	1	8

Odp.

1p. A. Niepewność standardowa pomiaru

1. wykorzystywana jest przy obliczaniu niepewności złożonej
2. to niepewność pomiaru wyrażona jako odchylenie standardowe
3. to funkcja określająca rozkład błęd wokół uzyskanego wyniku pomiaru
4. określa przedział wokół wyniku pomiaru, który na pewno obejmie prawdziwą wartość wielkości mierzonej
5. określona jest dla przyrządów spełniających międzynarodowe standardy ISO
6. to średnia wartość błędu pomiaru

2p. B.



Przy bezpośrednim pomiarze napięć względny błąd metody pobrania, związany ze skończoną rezystancją woltomierza, jest co do modułu:

1. największy dla pomiaru  $U_2$
2. taki sam dla pomiaru każdego z napięć
3. najmniejszy dla pomiaru  $U_2$
4. najmniejszy dla pomiaru  $U_3$
5. najmniejszy dla pomiaru  $U_4$
6. największy dla pomiaru  $U_1$
7. największy dla pomiaru  $U_3$
8. największy dla pomiaru  $U_4$

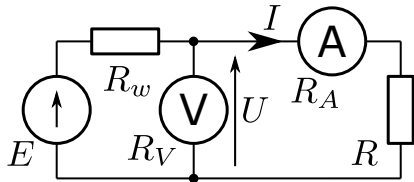
1p. C. Przy braku innych zmian, zwiększenie liczby bitów przetwornika ADC oscyloskopu cyfrowego z 8 na 12 skutkuje:

1. zmniejszeniem zniekształceń spowodowanych kwantyzacją amplitudową sygnału
2. przyspieszeniem zapęnlania pamięci próbek
3. zmniejszeniem zniekształceń spowodowanych próbkowaniem w dziedzinie czasu
4. zwiększeniem pasma analogowego
5. zwiększeniem zakresu napięć wejściowych
6. zwiększeniem rezystancji wejściowej
7. zmniejszeniem strumienia danych trafiających do pamięci

2p. D. Pomiar napięcia  $U = 5 \text{ V}$  będzie obarczony **największą** niepewnością graniczną, gdy zostanie wykonany woltomierzem

1. analogowym klasy 1 na zakresie  $U_z = 12,5 \text{ V}$
2. cyfrowym o niepewności granicznej **0,5% wyniku plus jedna cyfra na zakresie 0,0 do 9,9 V.**
3. cyfrowym o niepewności granicznej 0,8% wyniku plus jedna cyfra na zakresie 0,00 do 9,99 V.
4. cyfrowym o niepewności granicznej 0,3% wyniku plus 1% napięcia zakresowego na zakresie  $U_z = 10 \text{ V}$
5. analogowym klasy 0,2 na zakresie  $U_z = 25 \text{ V}$
6. analogowym klasy 0,5 na zakresie  $U_z = 15 \text{ V}$

1p. E.

W przedstawionym układzie do pomiaru rezystancji  $R$ :

1. błąd systematyczny  $\Delta(R)$  zależy od oporu wewnętrznego amperomierza  $R_A$     2. dla  $R_A \ll R$  niepewność względna  $u_{\text{rel}}(R)$  wynosi w przybliżeniu  $u_{\text{rel}}(V) + u_{\text{rel}}(I)$     3. błąd systematyczny  $\Delta(R)$  zależy od oporu woltomierza  $R_V$     4. błąd systematyczny  $\Delta(R)$  zależy od oporu wewnętrznego zasilacza  $R_w$     5. dla  $R_A \ll R$  niepewność bezwzględna  $u(R)$  wynosi w przybliżeniu  $u(V) + u(I)$

1p.

F. Wykonano cztery pomiary tego samego napięcia  $U$  i otrzymano wyniki: 10,80 V, 11,10 V, 10,90 V, 11,20 V. Empiryczne odchylenie standardowe

1. pojedynczego pomiaru wynosi ok. 0,183 V.    2. średniej wynosi ok. 0,092 V.    3. pojedynczego pomiaru wynosi ok. 0,316 V.    4. pojedynczego pomiaru wynosi ok. 0,400 V.    5. pojedynczego pomiaru wynosi ok. 0,158 V.    6. średniej wynosi ok. 0,163 V.    7. średniej wynosi ok. 0,316 V.    8. średniej wynosi 0,0 V.