

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.

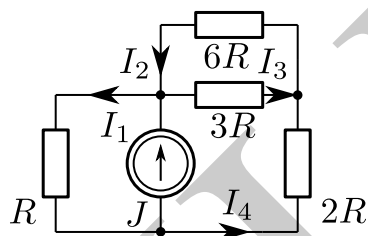
Pyt.	A	B	C	D	E	F	G	Σ
Pkt.	1	2	1	1	2	1	1	9

Odp.

1p. A. Niepewność graniczna pomiaru

1. może być interpretowana jako szczególny przypadek niepewności rozszerzonej 2. to graniczne odchylenie standardowe pomiaru 3. wyraża błąd danego pomiaru 4. dla przyrządu cyfrowego odpowiada zawsze wartości jedności najmłodszej cyfry wyświetlanego wyniku 5. dla pomiaru złożonego zawsze stanowi sumę niepewności granicznych pomiarów składowych

2p. B.



Przy bezpośrednim pomiarze prądów I_1, I_2, I_3, I_4 względny błąd metody pobrania, związany z niezerową rezystancją amperomierza, jest co do modułu:

1. najmniejszy dla pomiaru I_2 2. taki sam dla pomiaru I_1 i I_3 3. taki sam dla pomiaru I_1 i I_4
 4. taki sam dla pomiaru I_3 i I_4 5. taki sam dla pomiaru każdego z prądów 6. najmniejszy dla pomiaru I_1
 7. najmniejszy dla pomiaru I_3 8. najmniejszy dla pomiaru I_4

1p. C. Badany układ powinien generować przebieg napięcia o powtarzalnym, ale skomplikowanym kształcie. Aby stwierdzić czy w jego generacji występują rzadkie anomalie i jaki mają charakter najlepiej użyć oscyloskopu:

1. z cyfrowym luminoforem (DPO) 2. z cyfrową pamięcią (DSO) 3. z bezpośrednim próbkowaniem (digital sampling oscilloscope) 4. analogowego 5. z kanałami cyfrowymi (mixed signal oscilloscope)

1p. D. Woltomierz cyfrowy wskazał wartość 1,8261 V, a obliczona według wzorów podanych w specyfikacji niepewność graniczna wyniosła przed zaokrągleniem 0,04131... V. Poprawnie zaokrąglony wynik końcowy pomiaru wynosi:

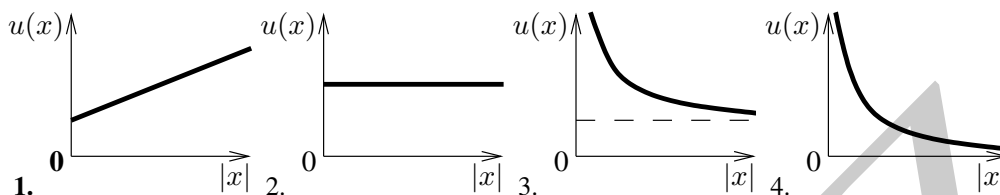
1. $(1,83 \pm 0,05) \text{ V}$ 2. $(1,83 \pm 0,04) \text{ V}$ 3. $(1,8261 \pm 0,0413) \text{ V}$ 4. $(1,8261 \pm 0,0414) \text{ V}$
 5. $(1,8 \pm 0,1) \text{ V}$

2p. E. Pomiar napięcia $U = 10 \text{ V}$ będzie obarczony **najmniejszą** niepewnością graniczną, gdy zostanie wykonany woltomierzem

1. analogowym klasy 0,5 na zakresie $U_z = 25 \text{ V}$ 2. cyfrowym o niepewności granicznej 1,2% wyniku plus pięć razy wartość ostatniej cyfry na zakresie 0,000 do 9,999 V 3. cyfrowym o niepewności granicznej 0,35% wyniku plus 0,6% napięcia zakresowego na zakresie $U_z = 15 \text{ V}$ 4. analogowym klasy 0,2 na zakresie

$U_z = 75 \text{ V}$ 5. analogowym klasy 1 na zakresie $U_z = 15 \text{ V}$ 6. cyfrowym o niepewności granicznej 1,5% wyniku plus wartość ostatniej cyfry na zakresie 0,000 do 9,999 V 7. cyfrowym o niepewności granicznej 1% wyniku plus pięć razy wartość ostatniej cyfry na zakresie 0,00 do 9,99 V 8. cyfrowym o niepewności granicznej 0,3% wyniku plus 0,5% napięcia zakresowego na zakresie $U_z = 20 \text{ V}$ 9. cyfrowym o niepewności granicznej 0,4% wyniku plus 0,4% napięcia zakresowego na zakresie $U_z = 30 \text{ V}$

- 1p. F. Który wykres przedstawia niepewność standardową przyrządu cyfrowego w funkcji modułu wartości zmierzonej? Zakres pomiarowy nie jest zmieniany. Zakładamy **równomierny** rozkład niepewności.



- 1p. G. Mierzona pośrednio moc dysponowana źródła opisana jest wzorem $P = \frac{E_T^2}{4R_w}$. Zmierzono wielkości składowe: $E_T = 4 \text{ V}$, $R_w = 2 \text{ k}\Omega$, a wyniki pomiarów są nieskorelowane. Niepewność standardowa względna każdego z pomiarów składowych wynosi 5%. Przed ostatecznym zaokrągleniem niepewność

1. $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,224 mW 2. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 11,2% 3. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 5,0% 4. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 15,0% 5. $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,100 mW 6. $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,300 mW