

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.

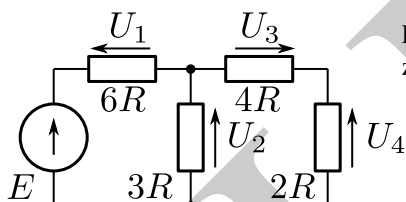
Pyt.	A	B	C	D	E	F	G	Σ
Pkt.	1	2	1	1	2	1	1	9

Odp.

1p. A. Niepewność względna pomiaru

1. ułatwia obliczenie niepewności złożonej dla modelu pomiaru o charakterze iloczynu 2. ułatwia obliczenie niepewności złożonej dla modelu pomiaru o charakterze ilorazu 3. ułatwia orientacyjne porównanie dokładności pomiaru różnych wielkości fizycznych 4. wyraża błąd względny danego pomiaru 5. dla pomiaru złożonego zawsze stanowi iloczyn niepewności względnych pomiarów składowych 6. zawsze jest niepewnością typu A

2p. B.



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

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

1p. C. Badany układ generuje okresowo powtarzany impuls o bardzo krótkim czasie trwania. Aby określić czas narastania impulsu najlepiej użyć oscyloskopu:

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

1p. D. Amperomierz cyfrowy wskazał wartość 1,226 mA, a obliczona według wzorów podanych w jego specyfikacji niepewność graniczna wyniosła przed zaokrągleniem 0,1631... mA. Poprawnie zaokrąglony wynik końcowy pomiaru wynosi:

1. $(1,23 \pm 0,17)$ mA 2. $(1,23 \pm 0,16)$ mA 3. $(1,226 \pm 0,164)$ mA 4. $(1,226 \pm 0,163)$ mA
 5. $(1,2 \pm 0,1)$ mA 6. $(1,2 \pm 0,2)$ mA

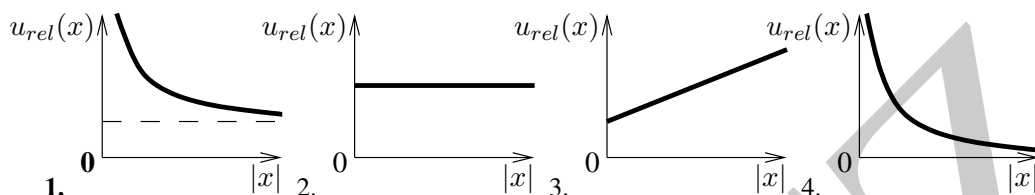
2p. E. Pomiar prądu $I = 2$ mA będzie obarczony największą niepewnością graniczną, gdy zostanie wykonany amperomierzem

1. analogowym klasy 0,5 na zakresie $I_z = 5$ mA 2. cyfrowym o niepewności granicznej 1,2% wyniku plus wartość ostatniej (najmniej znaczącej) cyfry na zakresie 0,000 do 9,999 mA 3. cyfrowym o niepewności

granicznej 0,25% wyniku plus 0,4% prądu zakresowego na zakresie $I_z = 5 \text{ mA}$ 4. analogowym klasy 0,2 na zakresie $I_z = 7,5 \text{ mA}$ 5. analogowym klasy 0,1 na zakresie $I_z = 10 \text{ mA}$ 6. cyfrowym o niepewności granicznej 0,7% wyniku plus pięć razy wartość ostatniej (najmniej znaczącej) cyfry na zakresie 0,000 do 9,999 mA 7. cyfrowym o niepewności granicznej 0,4% wyniku plus wartość ostatniej (najmniej znaczącej) cyfry na zakresie 0,00 do 9,99 mA 8. cyfrowym o niepewności granicznej 0,1% wyniku plus 0,2% prądu zakresowego na zakresie $I_z = 10 \text{ mA}$ 9. cyfrowym o niepewności granicznej 0,3% wyniku plus 0,1% prądu zakresowego na zakresie $I_z = 10 \text{ mA}$

1p.

F. Który wykres przedstawia standardową niepewność względną przyrządu cyfrowego w funkcji modułu wartości zmierzonej? Przyjąć równomierny rozkład błędów i ustalony zakres pomiarowy przyrządu.



1p.

G. Mierzona pośrednio moc dysponowana źródła Nortona opisana jest wzorem $P = \frac{J_N^2 R_w}{4}$. Zmierzono wielkości składowe: $J_N = 2 \text{ mA}$, $R_w = 1 \text{ k}\Omega$. Niepewność standardowa względna każdego z nieskorelowanych pomiarów składowych wynosi 1%. Przed ostatecznym zaokrągleniem obliczona niepewność

1. bezwzględna $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,023 mW
2. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 2,3%
3. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 2,0%
4. względna $u_{rel}(P)$ wynosi w przybliżeniu 3,0%
5. bezwzględna $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,224 mW
6. bezwzględna $u(P)$ wynosi w przybliżeniu 0,030 mW