

Nazwisko:

[illegible]

Imię:

[illegible]

Podpis: \_\_\_\_\_

Numer 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.*

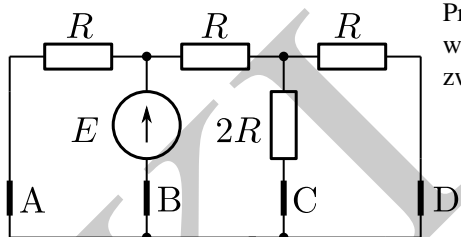
**UWAGA! W niniejszym kluczu każde pytanie może mieć więcej niż jedną odpowiedź prawidłową i więcej niż trzy nieprawidłowe. Do docelowego testu wybierana jest spośród nich dokładnie jedna odpowiedź prawidłowa i dokładnie trzy nieprawidłowe. Odpowiedzi prawidłowe są w tekście klucza wyróżnione pogrubieniem.**

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

1p. A. Niepewność standardowa pomiaru

1. to odchylenie standardowe rozrzutu prawdziwej wartości wielkości mierzonej wokół uzyskanego wyniku pomiaru    2. określona jest dla przyrządów spełniających międzynarodowe standardy JCGM    3. to średnia wartość błędu pomiaru    4. zawsze jest niepewnością typu A    5. to odchylenie standardowe maksymalnego możliwego błędu pomiaru

2p. B.



Przy bezpośrednim pomiarze prądów z amperomierzem wstawionym w miejsce pogrubionego połączenia, względny błąd metody pobrania związany z niezerową rezystancją amperomierza jest co do modułu:

1. największy dla punktu B      2. taki sam dla pomiaru każdego z prądów      3. największy dla punktu A  
4. największy dla punktu C      5. największy dla punktu D      6. nie da się tego określić bez znajomości rezystancji amperomierza

1p. C. Oszilloskop MSO (mixed signal oscilloscope):

1. umożliwia sprawdzenie, jak szybko po generacji cyfrowej sekwencji sterującej badanym układem analogowym, na wyjściu tego układu pojawia się reakcja
2. nadaje się jedynie do obserwacji sygnałów okresowych
3. prezentuje widmo sygnału RF synchronicznie z wyświetleniem przebiegu sygnału analogowego o niskiej częstotliwości
4. generuje sygnał piłk kształtny podstawy czasu w sposób cyfrowy
5. umożliwia wyzwolenie pomiaru sygnału analogowego jedynie za pomocą kanału cyfrowego

1p.

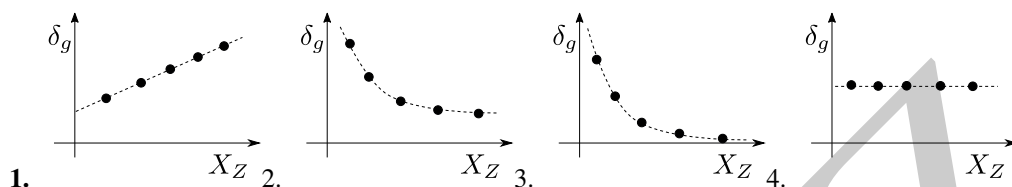
D. Woltomierz cyfrowy wskazał wartość 8,627 V, a obliczona według wzorów podanych w jego specyfikacji niepewność graniczna wyniosła przed zaokrągleniem 114,3... mV. Poprawnie zaokrąglony wynik końcowy pomiaru wynosi:

**1.**  $(8, 63 \pm 0, 12) \text{ V}$    **2.**  $(8, 6 \pm 0, 2) \text{ V}$    **3.**  $(8, 627 \pm 0, 115) \text{ V}$    **4.**  $(8, 63 \pm 0, 11) \text{ V}$    **5.**  $(8, 63 \pm 0, 115) \text{ V}$

1p. E. Który woltomierz da najmniejszą niepewność pomiaru napięcia 18 V?

1. analogowy o napięciu zakresowym 100 V i klasie 0,1    2. cyfrowy o niepewności granicznej 0,2% (wielkości mierzonej) plus 1 cyfra na zakresie od 000.0 do 199.9 V  
3. cyfrowy o niepewności granicznej 1% (wielkości mierzonej) plus 1 cyfra na zakresie od 00.00 do 19.99 V    4. analogowy o napięciu zakresowym 30 V i klasie 0,5

1p. F. Który wykres przedstawia niepewność graniczną względną przyrządu cyfrowego w funkcji zakresu pomiarowego? Wielkość mierzona nie jest zmieniana i nie przekracza żadnego z nastawionych zakresów. Współczynniki opisujące niepewność czułości i niepewność zera się nie zmieniają wraz ze zmianą zakresu.



1p. G. Mierzona pośrednio moc wydzielana w oporze opisana jest wzorem  $P = UI$ . Zmierzono wielkości składowe:  $U = 2 \text{ V}$ ,  $I = 1 \text{ mA}$ . Niepewność graniczne pomiarów składowych wynoszą odpowiednio  $\Delta_g(U) = 0,08 \text{ V}$ ,  $\Delta_g(I) = 0,12 \text{ mA}$ . Przed ostatecznym zaokrągleniem obliczona niepewność standardowa pomiaru mocy  $u(P)$  wynosi w przybliżeniu

1. 0,1461 mW    2. 0,1155 mW    3. 0,2 mW    4. 0,0020 mW    5. 0,0693 mW