



„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2015/2016

Zadania z elektrotechniki na zawody II stopnia

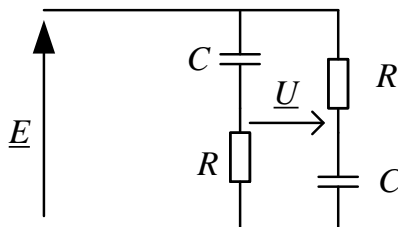
Instrukcja dla zdającego

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. II stopień olimpiady zawiera 6 zadań otwartych.
3. Należy podać poprawną odpowiedź wraz tokiem rozwiązania.
4. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się maksymalnie 10 punktów. Maksymalna liczba punktów za 6 zadań do zdobycia to 60 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu, kalkulatorów i tablic matematycznych. Korzystanie z notebooków, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.

Życzymy powodzenia!

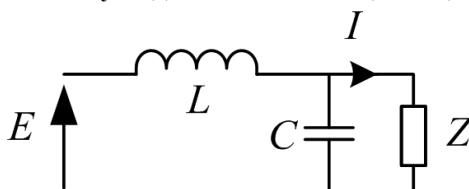
Zadanie 1

Wyznaczyć zależność $f(\omega RC)$ określającą kąt w mierze łukowej pomiędzy napięciem \underline{U} oraz \underline{E} w obwodzie pokazanym na rysunku.



Zadanie 2

Jaki warunek spełniać muszą elementy L i C w obwodzie przedstawionym na rysunku, aby wartość prądu I , płynącego przez element Z , nie zależała od jego parametrów? Dla takiego warunku wyznacz wartości pojemności kondensatora C i indukcyjności cewki L , jeżeli wartość prądu I , płynącego przez impedancję Z , wynosi 1,00 A, a przebieg napięcia $e(t)$ w woltach można opisać zależnością: $e(t) = \sqrt{2} \cdot 200 \cdot \sin(628 \cdot t)$ V.

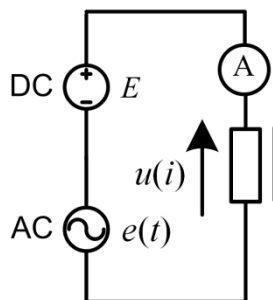


Zadanie 3

Transformator trójfazowy o grupie połączeń Yz 11 jest zasilany napięciem o wartości 15 kV. Stosunek liczby zwojów uzwojenia pierwotnego do wtórnego wynosi 32. Pozostałe parametry transformatora wynoszą: rezystancja uzwojeń $R_1 = R_2 = 1,0 \Omega$, reaktancja rozproszenia uzwojeń $X_1 = X_2 = 4,0 \Omega$, a napięcie zwarcia 6%. Transformator jest obciążony prądem znamionowym. Oblicz współczynnik mocy, przy którym napięcie wtórne transformatora osiągnie wartość minimalną. Wyznacz wartość tego napięcia.

Zadanie 4

Element nieliniowy ma charakterystykę, którą można opisać zależnością: $u(i) = a\sqrt{i}$. Element ten jest zasilany przez połączone szeregowo źródła napięcia stałego i przemiennego. Obliczyć wskazanie amperomierza elektromagnetycznego dla następujących danych: $E = 4,0 \text{ V}$, $e(t) = 2,0 \cdot \sin(\omega \cdot t) \text{ V}$, $a^2 = 4,0 \text{ V}^2/\text{A}$.



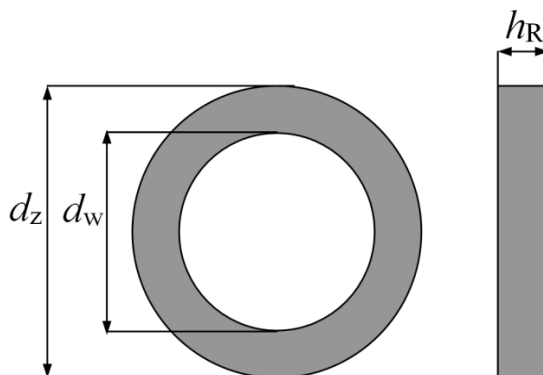
Zadanie 5

W zakładzie produkcyjnym zasilanym z własnego transformatora miesięczna opłata zmienna za pobraną energię elektryczną wynosiła w danym roku obrachunkowym 2000 zł. Właściciel zbudował małą elektrownię wiatrową z generatorem synchronicznym, pracującą na potrzeby zakładu. Średnie roczne wykorzystanie mocy zainstalowanej (znamionowej) tej elektrowni w trakcie jej rocznej eksploatacji wyniosło 21,14%. W kolejnym roku obrachunkowym (po uruchomieniu elektrowni) średni rachunek za energię zmniejszył się do 1000 zł miesięcznie, pomimo że cena energii elektrycznej wzrosła z 0,40 zł/kWh do 0,45 zł/kWh, a obciążenie zakładu nie zmniejszyło się w porównaniu z rokiem poprzednim. Ile wynosi moc znamionowa zainstalowanej prądnicy, jeżeli średni współczynnik mocy zakładu był równy 0,9?

Zadanie 6

Na dławik toroidalny zawierający rdzeń nanokrystaliczny o rozmiarach $40 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ($d_z \times d_w \times h_R$) nawinięto maksymalną liczbę zwojów z drutu miedzianego o przekroju $0,5 \text{ mm}^2$. Jaka będzie rezystancja dławika, mierzona prądem stałym, jeżeli pole przekroju czynnego rdzenia jest prostokątem, a rezystywność miedzi w temperaturze pokojowej wynosi $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$?

(Liczbę zwojów zaokrąglić do wartości całkowitej, przekrój przewodu uwzględnić izolację)



Opracowali:

dr inż. Kalina Detka
dr inż. Piotr Jankowski
dr inż. Roman Kostyszyn

Sprawdził:

dr inż. Mirosław Miszewski

Zatwierdził:

Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady
dr hab. inż. Sławomir Cieślík, prof. UTP