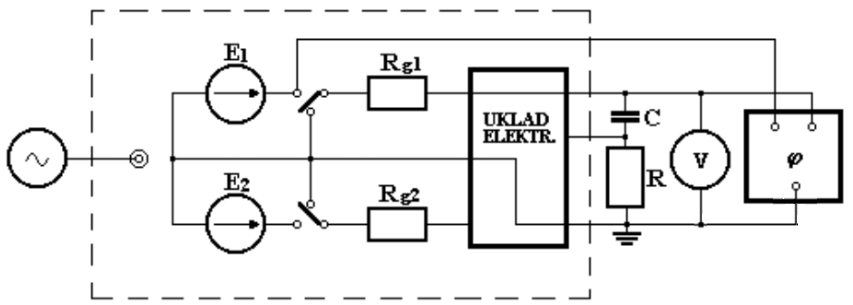
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SPRAWOZDANIE Z LABORATORIUM****Techniki Analogowej** | | | |
| **Imiona i Nazwiska:** Jerzy LorekMaciej BednarskiJakub Łoboda | **Nr grupy:**  **4** | **Termin zajęć:**  **WTOREK**  **nieparzysty**  **godz. 14–17** | **Data:**  **06.11**  **2018** |
| Ćwiczenie nr 1Podstawowe twierdzenia teorii obwodów | | | Ocena: |

1. CEL ĆWICZENIA:

Celem ćwiczenia jest praktyczne zastosowanie twierdzeń teorii obwodów i sprawdzenie ich poprawności w praktyce.

1. ZASADA SUPERPOZYCJI
2. Schemat układu:



Rys.1. Schemat pomiarowy

1. Dane:
2. Wyniki pomiarów:

* przy włączonym

mV

mV

* przy włączonym

mV

mV

* przy włączonych

mV

mV

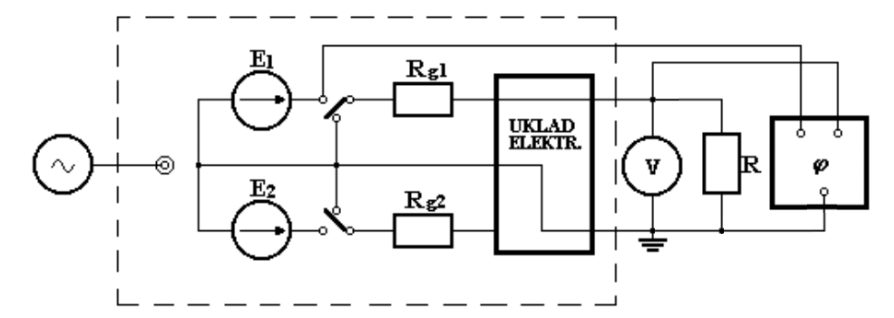
1. Sprawdzenie zgodności uzyskanych wyników z zasadą superpozycji:

* Suma reakcji od źródeł : mV
* Różnice pomiędzy reakcją pochodzącej od włączonych źródeł oraz sumie reakcji :

- błąd względny modułu

- błąd bezwzględny argumentu

1. POMIAR IMPEDANCJI ZASTĘPCZEJ:
2. Schemat układu:



Rys.2. Schemat pomiarowy

1. Wzór na impedancję zastępczą:
2. Dane:
3. Wyniki pomiarów:

* przy włączonym

mV

mV

* przy włączonym

mV

mV

* przy włączonych

mV

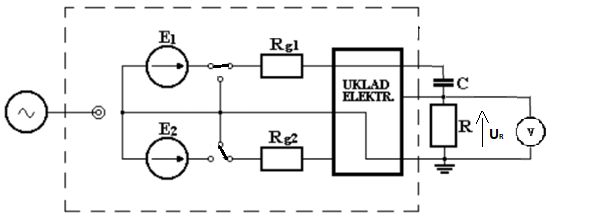
mV

1. DOPASOWANIE NA MAKSIMUM MOCY CZYNNEJ
2. Wyznaczenie elementów dwójnika , korzystając z danych z pomiaru impedancji zastępczej przy włączonym

* Dane:

,

* Oszacowanie parametrów:

1. Schemat układu:

Rys.3. Schemat pomiarowy panelu, do którego dołączono dwójnik RC

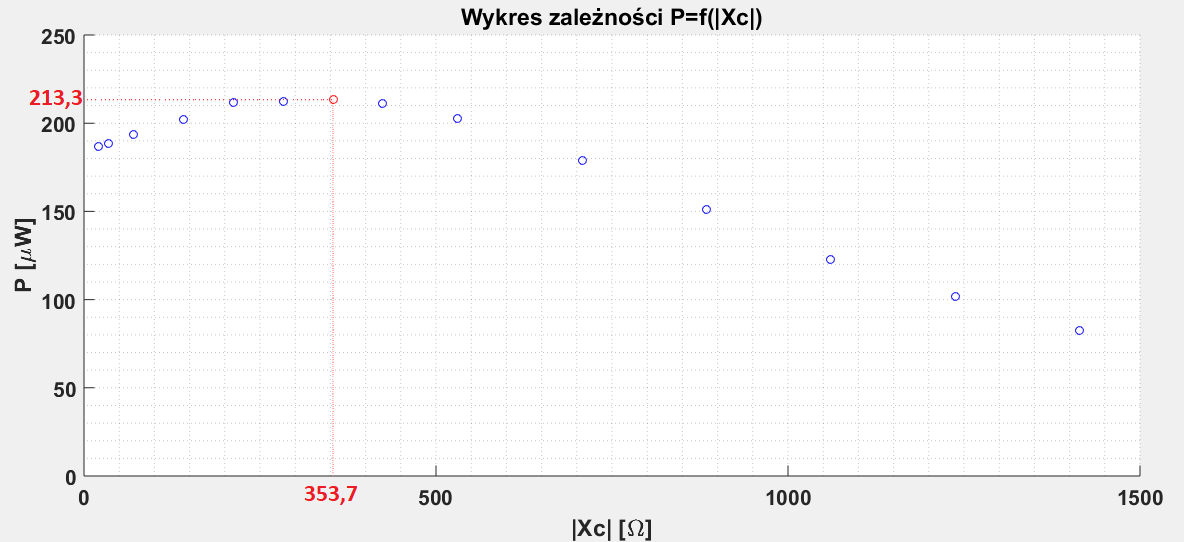
1. Dane:

1. Wzory:
2. Wyniki pomiarów, gdy włączone jest źródło , a rezystor jest jednym zaciskiem dołączony do masy oraz , przy zmiennej pojemności

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 10 | 281,3 | 186,6 | 21,2 |
| 6 | 282,6 | 188,4 | 35,4 |
| 3 | 286,4 | 193,5 | 70,7 |
| 1,5 | 292,6 | 201,9 | 141,5 |
| 1 | 299,8 | 212,0 | 212,2 |
| 0,75 | 300,1 | 212,4 | 282,9 |
| 0,6 | 300,7 | 213,3 | 353,7 |
| 0,5 | 299,1 | 211,0 | 424,4 |
| 0,4 | 293,2 | 202,8 | 530,5 |
| 0,3 | 275,3 | 178,8 | 707,4 |
| 0,24 | 252,9 | 150,8 | 884,2 |
| 0,2 | 228,0 | 122,6 | 1061,0 |
| 0,1714 | 207,5 | 101,5 | 1237,9 |
| 0,15 | 187,2 | 82,35 | 1414,7 |

Tab.1. Tabela wyników pomiarów napięć i mocy przy stałym

1. Wykres zależności , gdy włączone jest tylko źródło



* Na podstawie sporządzonej charakterystyki odczytano pojemność , dla której moc czynna na niej wydzielona osiąga maksimum

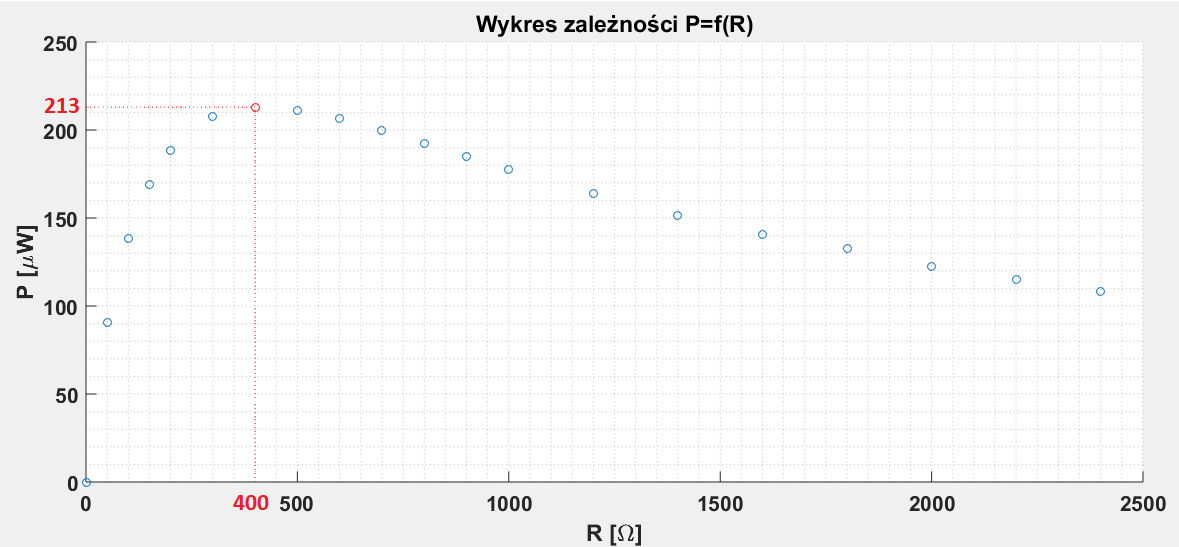
* Wartość jest bliska wartości

1. Wyniki pomiarów, gdy włączone jest źródło , a rezystor jest jednym zaciskiem dołączony do masy oraz przy zmiennej rezystancji.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0,0 | 0,0 |
| 50 | 67,3 | 90,6 |
| 100 | 117,6 | 138,3 |
| 150 | 159,2 | 169,0 |
| 200 | 194,2 | 188,6 |
| 300 | 249,7 | 207,8 |
| 400 | 291,9 | 213,0 |
| 500 | 325,1 | 211,3 |
| 600 | 351,8 | 206,3 |
| 700 | 373,8 | 199,6 |
| 800 | 392,2 | 192,3 |
| 900 | 407,8 | 184,8 |
| 1000 | 421,2 | 177,4 |
| 1200 | 443,2 | 163,7 |
| 1400 | 460,3 | 151,3 |
| 1600 | 474,1 | 140,5 |
| 1800 | 488,4 | 132,5 |
| 2000 | 494,7 | 122,4 |
| 2200 | 502,6 | 114,8 |
| 2400 | 509,7 | 108,2 |

Tab.2. Tabela wyników pomiarów napięć i mocy przy stałej

1. Wykres zależności , gdy włączone jest źródło



* Na podstawie sporządzonej charakterystyki odczytano rezystancję , dla której moc czynna na niej wydzielona osiąga maksimum

* Wartość jest bliska wartości

1. WNIOSKI:

Wykonane pomiary i obliczenia spełniają zasadę superpozycji. Napięcie zmierzone na zaciskach układu przy jednocześnie włączonych źródłach , jest praktycznie równe sumie napięć (włączone źródło ) oraz (włączone źródło) dla częstotliwości . Z czego wynika, że ma ona zastosowanie w rzeczywistym świece. Rozbieżności w otrzymanych wynikach modułów i argumentów są pomijalnie małe. Mogły być spowodowane niedokładnością układu pomiarowego użytego w ćwiczeniu oraz zaokrągleniami wyników. Należy dodać, że układ badany na ćwiczeniach jest układem liniowym, gdyż tylko dla takich układów zasada superpozycji jest zachowana.

Pomiary impedancji dla włączonych różnych źródeł oraz włączonych w tym samym czasie są niemal identyczne. Impedancją odniesienia jest ta zmierzona dla włączonego źródła . Pozostałe różnią się kolejno o błędy względne równe 0,26% i 0,3% co do wartości modułu oraz o błędy bezwzględne równe 3,1° i 0,9° co do wartości argumentu. Błędy mogły wynikać bezpośrednio z niedokładności przyrządów w laboratorium oraz błędu odczytu wartości fazy. Z otrzymanych wyników można wywnioskować, że impedancja jest cechą własną układu, a włączenie na zaciski zewnętrzne dodatkowego opornika nie zmienia jego impedancji wewnętrznej.

Odczytana z wykresu pierwszego wartość, dla której przypisana jest maksymalna moc czynna , wynosi . Zatem odpowiada to wartości . Porównując z można zauważyć, że wartości te są różne od siebie, ale nieznacznie. Popełniony błąd to 5,2%. Wywnioskować można, że wraz ze wzrostem pojemności dwójnika napięcie na rezystorze rośnie, aż do wartości maksymalnej, a następnie stopniowo maleje. Dwójnik ma impedancję . Ponieważ , zatem przy określonej częstotliwości reaktancja pojemnościowa zmienia się od 0 do . Gdy  jest bliskie zeru wówczas napięcie na rezystorze będzie największe, ponieważ całe napięcie odłoży się na nim.

Natomiast analizując wykres drugi, czyli dla pomiaru przy włączonym , można odczytać wartość , dla której przypisana jest maksymalna moc czynna. Porównując z można zauważyć, że wartości te się różnią, lecz nieznacznie. Popełniony błąd to 6%.

Niestety brakuje porównania dla reszty źródeł znajdujących się w obwodzie, gdyż nie dokonano pomiarów dla włączonego jednocześnie.