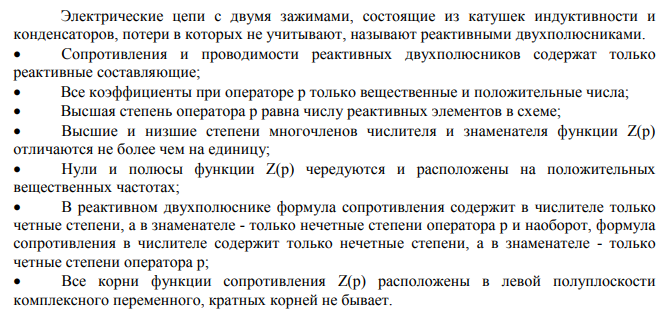


|  |
| --- |
| (1.1) |

|  |
| --- |
| (1.2) |



Двухполюсник класса 0-∝ имеет резонансы тока и напряжения. Приравнивая числитель (1.1) нулю, определим нули функции:

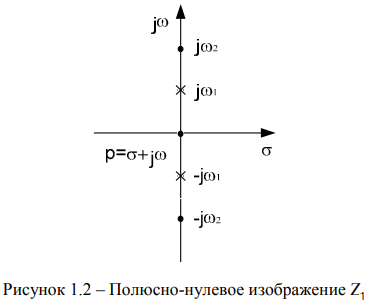
Приравнивая знаменатель (1.1) нулю, определим полюсы функции:

Таким образом, частота резонанса токов

*,*

а частота резонанса напряжений

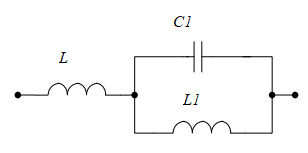
*.*



Из (1.1), раскрывая скобки, получим входное сопротивление в виде

|  |
| --- |
| (1.3) |

С другой стороны, полученному расположению полюсов соответствует схема Фостера первого рода





Её входное сопротивление равно

|  |
| --- |
| (1.4) |

Сравнивая (1.3) и (1.4), находим:

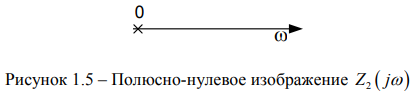
Отсюда

Сопротивление представляет собой последовательное соединение катушки *L* с индуктивностью 33 мГн с параллельно включенными конденсатором

Расчет на контрольной частоте

Ом.

Двухполюсник класса ∝-0 состоит из одного реактивного элемента и не имеет резонансов.

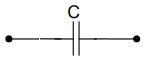


Приравнивая знаменатель (1.1) нулю, определим полюсы функции:

Общая формула двухполюсника

|  |
| --- |
| (1.5) |

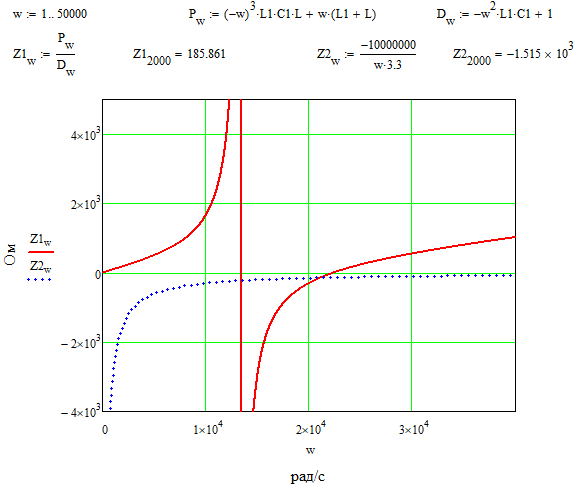
Отсюда следует, что С=3.3 Ф, или 330 нФ.







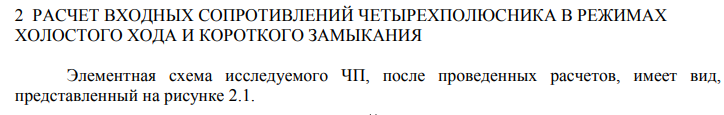


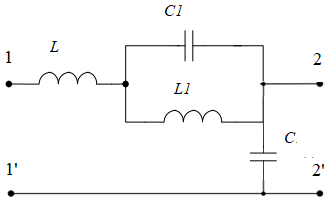




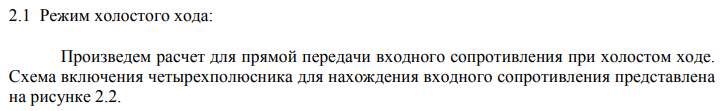


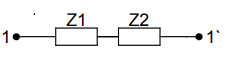
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ω, рад/c | f, Гц | , Ом |  |
| 0 |  | 0 | -j∝ |
| 2000 |  | j185.861 | -j1515 |
| 5000 |  | j505.203 | -j606.061 |
| 7000 |  | j794.423 | -j432.9 |
| 9000 |  | j1255 | -j336.7 |
| 10000 |  | j1647 | -j303.03 |
| *13410* |  | ∝ | -j225.973 |
| 15000 |  | -j3039 | -j202.02 |
| 20000 |  | -j300.658 | -j151.515 |
| *22400* |  | 0 | -j135.281 |
| 30000 |  | j549.949 | -j101.01 |
| 40000 |  | j1023 | -j75.758 |













|  |
| --- |
| (2.1) |

Двухполюсник класса ∝-∝ имеет резонансы тока и напряжения. Приравнивая числитель нулю, определим нули функции:

Приравнивая знаменатель нулю, определим полюсы функции:

Нули:

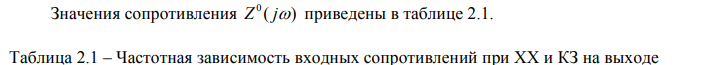
Полюсы:

Это ДП класса ∝-∝.

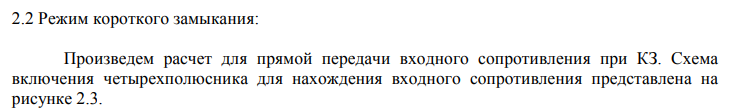
**

Проверим правильность преобразований:

Незначительные расхождения в значениях объясняются погрешностью округления и высокой добротностью резонансных контуров.



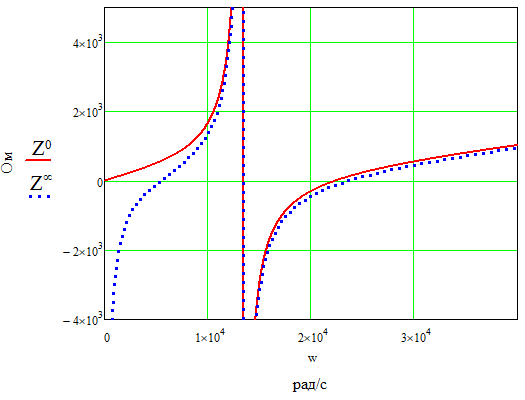
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ω, рад/c | f, Гц | , Ом |  |
| 0 |  | -j∝ | 0 |
| 2000 |  | -j1329 | j185.861 |
| 5000 |  | -j100.415 | j505.203 |
| *5441* |  | 0 | j561.083 |
| 7000 |  | j362.374 | j794.423 |
| 9000 |  | j920.3 | j1255 |
| 10000 |  | j1647 | j1647 |
| *13410* |  | ∝ | ∝ |
| 15000 |  | -j3227 | -j3039 |
| 20000 |  | -j451.515 | -j300.658 |
| *22400* |  | -j131.551 | 0 |
| *23710* |  | 0 | j127.052 |
| 30000 |  | j448.99 | j549.949 |
| 40000 |  | j946.778 | j1023 |







При коротком замыкании выходных зажимов 2-2’ сопротивление двухполюсника не влияет на входное сопротивление со стороны зажимов 1-1’ и определяется только двухполюсником =. Его входное сопротивление, нули и полюса определены ранее. Частотные зависимости входного сопротивления в режимах КЗ и ХХ для прямого включения четырехполюcника представлены в таблице 2.1 и на рисунке 2.6.





2.3 Режим холостого хода в обратном направлении

Входное сопротивление в обратном направлении измеряется со стороны зажимов 2-2’. В режиме ХХ зажимы 1-1’ при разомкнуты и входное сопротивление четырехполюсника равно сопротивлению Его схема приведена на рис.

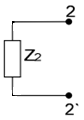


Рисунок 2.5 − Схема ЧП для нахождения Zвх в режиме ХХ в обратном направлении

Этот двухполюсник рассмотрен выше и имеет единственный полюс на нулевой частоте.

2.3 Режим короткого замыкания в обратном направлении

В режиме КЗ зажимы 1-1’ замкнуты и входное сопротивление четырехполюсника равно параллельному соединению сопротивлений Его схема приведена на рис.

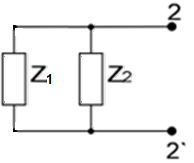


Рисунок 2.6 − Схема ЧП для нахождения Zвх в режиме КЗ в обратном направлении

|  |
| --- |
| (2.2) |

Двухполюсник класса 0-0 имеет резонансы тока и напряжения. Приравнивая числитель нулю, определим нули функции:

Приравнивая знаменатель нулю, определим полюсы функции:

Нули:

Полюсы:

*!!!Z0*

Значения сопротивления приведены в таблице 2.2.2

Таблица 2.2 – Частотная зависимость входных сопротивлений в обратном направлении при XX и КЗ на выходе

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ω, рад/c | f, Гц | , Ом |  |
| 0 |  | -j∝ | 0 |
| 2000 |  | -j1515 | j210.28 |
| 5000 |  | -j606.061 | j2.906 |
| *5441* |  | -556.939 | ∝ |
| 7000 |  | -j432.9 | -j961.382 |
| 9000 |  | -j336.7 | -j462.103 |
| 10000 |  | -j303.03 | -j372.568 |
| 15000 |  | -j202.02 | -j189.723 |
| 20000 |  | -j151.515 | -j100.88 |
| *22360* |  | -135.523 | 0 |
| 23600 |  | -128.403 | j1474 |
| *23710* |  | -127.807 | +∝ |
| 30000 |  | -j101.01 | -j123.678 |
| 40000 |  | -j75.758 | -j81.812 |

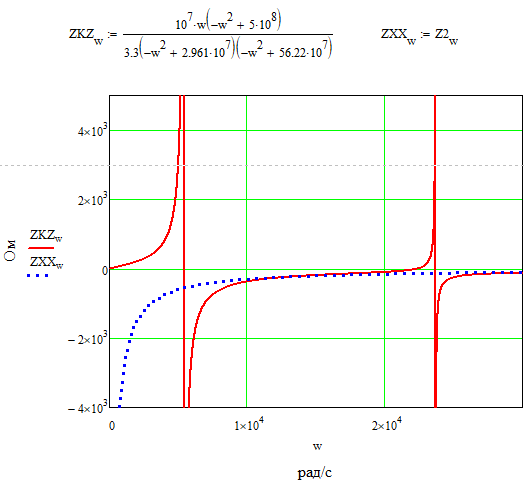


Рисунок 2.7 – График частотной зависимости и в обратном направлении





|  |
| --- |
| (3.1) |



Действительно,

Равенство определителя матрицы единице говорит о пассивности исследуемого четырехполюсника.



|  |
| --- |
| (3.2) |

|  |
| --- |
| (3.3) |

|  |
| --- |
| (3.4) |

|  |
| --- |
| (3.5) |

;

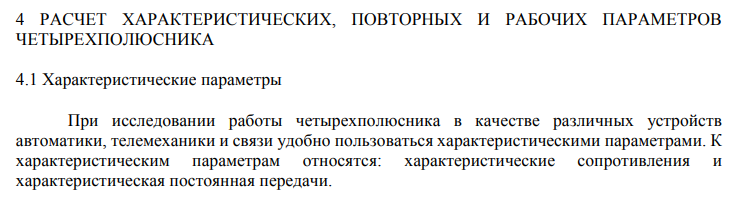


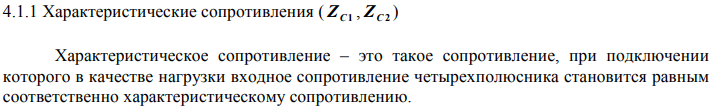
Ом

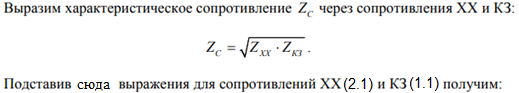
См









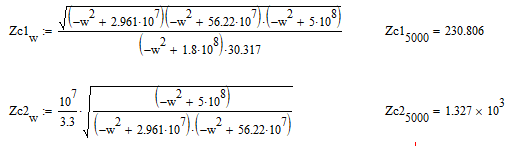


|  |
| --- |
| (4.1) |

В обратном направлении характеристическое сопротивление равно

|  |
| --- |
| (4.2) |

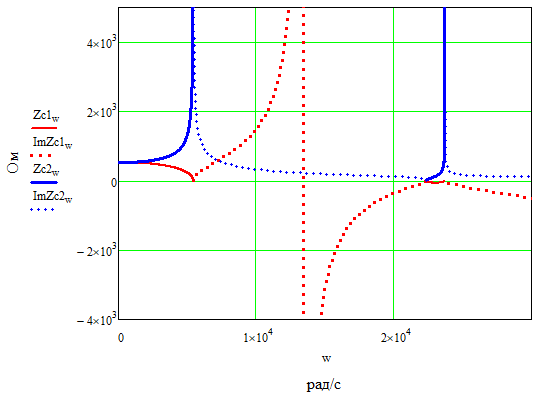




230.8 Ом

1327 Ом.







|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ω, рад/c | f, Гц | , Ом | *аc1*, Нп | *bc1*, град |  |
| 0 |  | -j∝ | 0 | 0 | 0 |
| 2000 |  | 499.047 | 2.68 | 0 | 564.452 |
| 5000 |  | 230.806 | 3.131 | 0 | 1327 |
| *5441* |  | 8.155 | 3.166 | 0 | 38330 |
| 7000 |  | j533.412 | 3.34 | 1.847 | j645.122 |
| 9000 |  | j1072 | 3.569 | 2.663 | j394.449 |
| 10000 |  | j1487 | 3.706 | 2.966 | j336.005 |
| 13410 |  | ∝ | 6.813 | 3.801 | j226.242 |
| *13420* |  | ∝ | 7.102 | 86.196 | j226.025 |
| 15000 |  | -j3120 | 4.01 | 85.848 | j195.775 |
| 20000 |  | -j367.491 | 2.857 | 84.314 | j123.632 |
| *22360* |  | -j3.075 | 0.036 | 15.583 | j3.088 |
| 23600 |  | -34.715 | 2.334 | 0 | 435.067 |
| *23710* |  | -2.976 | 2.425 | 0 | 5464 |
| 30000 |  | -496.819i | 3.159 | 5.138 | j111.771 |
| 40000 |  | -j983.518 | 3.471 | 6.309 | j78.727 |

