Обработка результатов измерений

1. **Определение параметров катушек.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер катушки |  |  |  |  |
| 1 | 98 | 0.017 | 72 | 0.012 |
| 2 | 206 | 0.036 | 70 | 0.012 |

1. **Исследование последовательного соединения катушек.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Включение |  |  |  |  |
| Согласное | 4.6 | 0.782 | 1.27 | 0.077 |
| Встречное | 12.2 | 0.32 | 1.66 | 0.029 |

1. **Исследование параллельного соединения катушек.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Включение |  |  |
| Согласное | 11.05 | 0.016 |
| Встречное | 29.47 | 0.006 |

1. **Исследование АЧХ функции передачи трансформатора по напряжению.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | |  | | | |
| 100 | | | | 1000 | | | |
|  |  |  | |  |  |  | |
| опыт | расчёт | опыт | расчёт |
| 0,1 | 1 | 0,57 | 0,57 | 0,70 | 1 | 0,65 | 0,65 | 0,71 |
| 0,2 | 1 | 0,6 | 0,6 | 0,67 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,71 |
| 0,3 | 1 | 0,58 | 0,58 | 0,63 | 1 | 0,72 | 0,72 | 0,70 |
| 0,4 | 1 | 0,54 | 0,54 | 0,58 | 1 | 0,72 | 0,72 | 0,70 |
| 0,5 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,53 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,70 |
| 0,6 | 1 | 0,46 | 0,46 | 0,49 | 1 | 0,72 | 0,72 | 0,70 |
| 0,7 | 1 | 0,43 | 0,43 | 0,45 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,70 |
| 0,8 | 1 | 0,4 | 0,4 | 0,41 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,70 |
| 0,9 | 1 | 0,37 | 0,37 | 0,38 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,70 |
| 1 | 1 | 0,34 | 0,34 | 0,35 | 1 | 0,71 | 0,71 | 0,70 |
| 2 | 1 | 0,19 | 0,19 | 0,20 | 1 | 0,67 | 0,67 | 0,67 |
| 3 | 1 | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 1 | 0,63 | 0,63 | 0,63 |
| 4 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,10 | 1 | 0,58 | 0,58 | 0,58 |
| 5 | 1 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 1 | 0,54 | 0,54 | 0,53 |
| 6 | 1 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 1 | 0,48 | 0,48 | 0,49 |
| 7 | 1 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 1 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| 8 | 1 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 1 | 0,41 | 0,41 | 0,41 |
| 9 | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 1 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| 10 | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |

Ответы на вопросы:

1. Как установить правильность выполнения проведенных исследований?

Проверить правильность проведённых исследований можно теоритически на основании уравнений Кирхгофа и путём расчёта хМ.

1. Как практически разметить однополярные выводы двух индуктивно связанных катушек?

Практически можно определить подключение катушек по величине тока (при согласованном он меньше), а потом расставить направления токов в цепи и разметить однополярные выводы.

1. При каком соотношении между параметрами катушек L1, L2, M напряжение одной из них в режиме гармонических колебаний при последовательном соединении катушек и встречном включении будет отставать от тока?

При последовательном соединении катушек:

;

;

С учетом того, что ток общий

;

;

Таким образом, напряжение катушки будет отставать от тока при или .

1. Почему АЧХ трансформатора падает в области низких и высоких частот? В какой частотной области исследуемый трансформатор приближается к идеальному? Почему на нулевой частоте сигнал через трансформатор к нагрузке не проходит?

АЧХ трансформатора стремится к нулю в области высоких частот, так как при большой частоте L~ХХ, сопротивление возрастает и связь уменьшается, а амплитуда падает. Исследуемый трансформатор приближается к идеальному в области низких частот. На нулевой частоте (L≡КЗ) сигнал через трансформатор не проходит потому, что не создается переменного электромагнитного поля.

1. Чем объяснить резкое расхождение расчетных и опытных значений |HU(jω)| при ω → 0?

Резкое расхождение значений в опыте и расчете объясняется тем, что при расчете рассматривается идеальный трансформатор, а в опыте – реальный, у которого передаточная функция по напряжению имеет ограниченную полосу частот.

Вывод: в процессе выполнения лабораторной работы были получены параметры индукционно-связанных катушек, изучены различные способы соединения катушек, а также исследована АЧХ функции передачи по напряжению трансформатора с различными нагрузками. Все экспериментально полученные данные были проверены теоритическими расчётами, и значения совпали, учитывая погрешность измерений.