МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ВОСТОЧНОУКРАИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Им В.Даля

(г. Северодонецк)

Факультет: КИ

Кафедра: ЭА

Отчет

По лабораторной работе №1

По дисциплине: ОРЭ часть 1

Выполнил:

Ст. гр. РЭА29-Д Проверил:

Татарченко Евгений Викторович Зотов А.В.

**Северодонецк, 2010**

**1.МЕТОД НАЛОЖЕНИЯ**

* 1. Цель работы

Опытная и аналитическая проверка принципа наложения действий источников ЭДС и действий источников тока для линейных электрических цепей.

* 1. Теоретические данные

Принцип наложения формулируется следующим образом: ток в К-ветви линейной цепи равен алгебраической сумме токов, вызываемых в этой ветви каждой из ЭДС схемы в отдельности.

Принцип наложения используется в методе расчета, получившем название м е т о д а н а л о ж е н и я. При расчете цепей по методу наложения поочередно рассчитывают частичные токи в ветвях (ветви), возникающие от действия каждой ЭДС или источника тока, мысленно удаляя из схемы остальные, но оставляя в схеме внутренние сопротивления источников, а затем находят токи в ветвях путем алгебраического сложения частичных токов.

В этом случае внутреннее сопротивление идеальной ЭДС равно нулю, а идеального источника тока равно бесконечности, т.е. идеальную ЭДС «закорачивают», а ветвь с идеальным источником тока разрывают.

Следует помнить, что методом наложения нельзя пользоваться для подсчета выделяемых в сопротивлениях мощностей как суммы мощностей от частичных токов, т. е. мощность, выделяющаяся в сопротивлении R.



Здесь - частичные токи через сопротивление R от различных ЭДС и источников тока.

Рассмотрим пример составления частичных схем для определения частичных токов в двухконтурной цепи, содержащей одну ЭДС и один источник тока (рис.1.1.).



Рис.1.1

Определение токов в частичных схемах производят одним из известных методов расчета простых цепей. После определения частичных токов находят токи в исходной схеме. В нашем случае с учетом направления токов



1.3. Описание экспериментальной установки

На испытательной панели лабораторного макета собрана электрическая цепь, изображенная на рис.1.2. Для измерения токов в ветвях к соответствующим клеммам подключают внешние приборы – миллиамперметры.

Учитывая, что в лабораторном макете в качестве источников  и  используются регулируемые источники напряжения, с их помощью можно промоделировать как идеальный источник ЭДС, так и идеальный источник тока. Для моделирования идеальной ЭДС необходимо поддерживать неизменным напряжение на зажимах источника, а для моделирования идеального источника тока необходимо поддерживать неизменным ток через него при изменениях в остальной части схемы. Переключатели П1 и П2 служат для подключения или отключения соответствующего источника от цепи. При этом если моделируется идеальный источник ЭДС, то соответствующий выключатель – В1 или В2 – должен быть замкнут, а при моделировании идеального источника тока – разомкнут.



Рис.1.2

1.4.Порядок выполнения работы

1.4.1. Подключить к испытательной панели необходимые измерительные приборы.

1.4.2. произвести экспериментальную проверку принципа наложения действий источников ЭДС следующим образом:

1)измерить токи в ветвях при действии только одного источника ЭДС - ;

2) измерить частичные токи в ветвях при действии только одного источника - ;

3) измерить действительные токи в ветвях при одновременном действии обоих источников ЭДС -  и ;

4) результаты измерений свести в таблицу.

1.4.3. Произвести экспериментальную проверку принципа наложения действий источника ЭДС и источника тока, а именно:

1) измерить частичные токи в ветвях при действии только одного источника ЭДС - ;

2) измерить частичные токи в ветвях при действии только одного источника ЭДС -;

3) измерить действительные токи в ветвях при одновременном действии обоих источников;

4) результаты измерений свести в таблицу.

1.4.4. произвести экспериментальную проверку принципа наложения действий двух источников тока следующим образом:

1) измерить частичные токи в ветвях при действии первого источника тока - ;

2) измерить частичные токи в ветвях при действии второго источника тока - ;

3) ) измерить действительные токи в ветвях при одновременном действии обоих источников тока;

4) результаты измерений свести в таблицу.

П р и м е ч а н и е. Величины ЭДС и токов источников тока задавать в соответствии с табл. 1.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер бригады | Полярность | ,В | ,В | ,мА | ,мА | R1 | R3 | R2 |
| 3 | + | 7 | 10 | 50 | 80 | 60 | 20 | 40 |

Таблица 1.1.

 1.5. Обработка результатов опыта

1.5.1. Проверить справедливость принципа наложения по п.1.4.2, 1.4.3, 1.4.4.

1.5.2. Определить токи в схеме аналитически, применив метод наложения и сравнить их с измеренными в опыте. Исходные данные к расчету выбирают по табл. 1.1. и значениям сопротивлений на испытательной панели.

1.5.3. Сделать выводы по работе.

Схема 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
| E1 (7В) | 96 | 62 | 31 |
| E2 (10В) | 46 | 135 | 178 |
| E1 и Е2 | 48 | 198 | 146 |

 E1 E2 E1

R1 R3 R2 R1  R3  R2 R1  R3  R2

I1 I3 I2 I1 I3 I2 I1 I3 I2

*R23=*$\frac{R\_{2}\*R\_{3}}{R\_{2}+R\_{3}}=\frac{40\*20}{40+20}=$13,3333 *(Ом) R13=*$\frac{R\_{1}\*R\_{3}}{R\_{1}+R\_{3}}=\frac{60\*20}{60+20}=$15 *(Ом)*

*Rэ= R23+R1=* 13,3333+60=73,3333 *(Ом) Rэ= R2+R13=* 40+15=55 *(Ом)*

$I\_{1}^{1}=\frac{E\_{1}}{R\_{э}}=\frac{7}{73.3333}=0.0955(A)$$I\_{2}^{2}=\frac{E\_{2}}{R\_{э}}=\frac{10}{55}=0.1818(A)$

$I\_{2}^{1}=I\_{1}^{1}\frac{R\_{3}}{R\_{2}+R\_{3}}=0.0955\*\frac{20}{40+20}=0.0318(A)$$I\_{1}^{2}=I\_{2}^{2}\frac{R\_{3}}{R\_{1}+R\_{3}}=0.1818\*\frac{20}{60+20}=0.0455(A)$

$I\_{3}^{1}=I\_{1}^{1}\frac{R\_{2}}{R\_{2}+R\_{3}}=0.0955\*\frac{40}{40+20}=0.0637(A)$$I\_{3}^{2}=I\_{2}^{2}\frac{R\_{1}}{R\_{1}+R\_{3}}=0.1818\*\frac{60}{60+20}=0.1364$(A)

$I\_{1}=I\_{1}^{1}-I\_{1}^{2}=0.0955-0.0455=0.05$(A)

$I\_{2}=-I\_{2}^{1}+I\_{2}^{2}=-0.0318+0.1818=0.15(A)$

$I\_{3}=I\_{3}^{1}+I\_{3}^{2}=0.0637+0.1364=0.2001(A)$

Схема 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
| E1 (7В) | 88 | 86 | 0 |
| Ik2 (80 мА) | 19 | 58 | 80 |
| E1 и Ik2 | 67 | 146 | 80 |

 E1 Ik2  E1 Ik2

 R1 R3 R2  R1 R3 R1 R3 R2

I1 I3 I2 I1 I3 I1 I3 I2

*Rэ= R3+R1=*60+20=80 *(Ом) R13=*$\frac{R\_{1}\*R\_{3}}{R\_{1}+R\_{3}}=\frac{60\*20}{60+20}=15$ *(Ом)*

 *Rэ= R2+R13=*40+15=55 *(Ом)*

$I\_{1}^{1}=I\_{3}^{1}=\frac{E\_{1}}{R\_{э}}=\frac{7}{80}=0.0875(A)$$I\_{2}^{2}=I\_{k2}=0.08 (А)$

$I\_{2}^{1}=0(A)$$I\_{1}^{2}=I\_{2}^{2}\frac{R\_{3}}{R\_{1}+R\_{3}}=0.08\*\frac{60}{60+20}=0.02(A)$

$I\_{3}^{2}=I\_{2}^{2}\frac{R\_{1}}{R\_{1}+R\_{3}}=0.08\*\frac{60}{60+20}=0.06(A)$

$I\_{1}=I\_{1}^{1}-I\_{1}^{2}=0.0875-0.02=0.0675$(A)

$I\_{2}=I\_{2}^{1}+I\_{2}^{2}=0+0.08=0.08(A)$

$I\_{3}=I\_{3}^{1}+I\_{3}^{2}=0.0875+0.06=0.1475(A)$

 Схема 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
| Ik1 (50 мА) | 50 | 49 | 0 |
| Ik2 (80 мА) | 0 | 79 | 80 |
| Ik1 и Ik2 | 50 | 130 | 80 |

 Ik1 Ik2 Ik1  Ik2

 R1 R3 R2 R1 R3 R3 R2

I1 I3 I2 I1 I3 I3 I2

*Rэ= R3+R1=*60+20=80 *(Ом)*  *Rэ= R2+R3=*20+40=60 *(Ом)*

$I\_{1}^{1}=I\_{3}^{1}=I\_{k1}=0.05(A)$$I\_{2}^{2}=I\_{3}^{2}=I\_{k2}=0.08 (А)$

$I\_{2}^{1}=0(A)$$I\_{1}^{2}=0(A)$

$I\_{1}=I\_{1}^{1}-I\_{1}^{2}=0.05-0=0.05$(A)

$I\_{2}=I\_{2}^{1}+I\_{2}^{2}=0+0.08=0.08(A)$

$I\_{3}=I\_{3}^{1}+I\_{3}^{2}=0.05+0.08=0.130(A)$

|  |
| --- |
| Схема 1 |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
|  | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические |
| E1 (7В) | 96 | 95.5 | 62 | 63.7 | 31 | 31.8 |
| E2 (10В) | 46 | 45.5 | 135 | 136.4 | 178 | 181.8 |
| E1 и Е2 | 48 | 50 | 198 | 200.1 | 146 | 150 |
| Схема 2 |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
|  | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические |
| E1 (7В) | 88 | 87.5 | 86 | 87.5 | 0 | 0 |
| Ik2 (80 мА) | 19 | 20 | 58 | 60 | 80 | 80 |
| E1 и Ik2 | 67 | 67.5 | 146 | 147.5 | 80 | 80 |
| Схема 3 |
|  | I1(мА) | I3(мА) | I2(мА) |
|  | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические | Эксперементальные | Теоретические |
| Ik1 (50 мА) | 50 | 50 | 49 | 50 | 0 | 0 |
| Ik2 (80 мА) | 0 | 0 | 79 | 80 | 80 | 80 |
| Ik1 и Ik2 | 50 | 50 | 130 | 130 | 80 | 80 |

Вывод: Сначала на опыте, а потом аналитически я проверил принцип наложения действий источников ЭДС и действий источников тока для линейных электрических цепей. В итоге результаты совпали, но в некоторых случаях имеет место большие расхождения, этому может быть виной погрешность оборудования, а также неточность измерений.