Министерство образования Российской Федерации

Пермский государственный технический университет

Кафедра электротехники и электромеханики

Отчет по лабораторной работе №1

**«Исследование режимов работы линии электропередачи с помощью схемы замещения»**

Выполнил: студент гр. СТМ-08

Денисов Р. В.

Проверил: Рухлядев П. Г.

Пермь 2010

**Исследование режимов работы линии электропередачи**

**с помощью схемы замещения**

Цель работы. Изучение энергетического процесса и распределения напряжений в схеме замещения 2-х проводной линии электропередачи при постоянной величине напряжения в начале линии в зависимости от тока в линии, определяемого количеством включенных потребителей электрической энергии.

Всякий потребитель электрической энергии получает ее от генератора по воздушной или кабельной линии передачи, выполненной из металлического (медного, алюминиевого или стального) провода и обладающей определенным сопротивлением. Это сопротивление обуславливает падение напряжения и потерю мощности в линии.

При изменении числа включенных потребителей электрической энергии изменяется величина тока в линии, что обуславливает изменение падения напряжения и потерь мощности в линии и отражается на работе потребителей.

Для теоретического и экспериментального изучения процессов в двухпроводной линии электропередачи пользуются эквивалентной схемой замещения (рис. 2), где  - сопротивление линии;  - эквивалентное сопротивление всех подключенных потребителей;  - ток в линии;  - напряжение в начале линии;  - напряжение в конце линии (у потребителя).



Рис. 1

С учетом принятых обозначений

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (1) |
| ; | (2) |
| ; | (3) |
| . | (4) |

Энергетический процесс в схеме характеризуется следующим соотношением мощностей:

мощность, отдаваемая генератором в линию

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5) |

мощность потерь электрической энергии в линии

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (6) |

мощность, отдаваемая линией потребителю (мощность нагрузки)

|  |  |
| --- | --- |
| . | (7) |

Коэффициент полезного действия линии  определяется как отношение мощностей  и :

|  |  |
| --- | --- |
| . | (8) |

Если в формуле (7) ток выразить через отношение мощности потребителя к напряжению у потребителя и подставить это выражение для тока в формулу (6), то для мощности потерь электрической энергии в линии получается следующее выражение:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (9) |

Согласно (9), при постоянной мощности нагрузки  величина потерь в линии обратно пропорциональна квадрату напряжения, т.е. электрическую энергию экономично передавать при высоких напряжениях. Однако с ростом напряжения увеличивается стоимость изоляции линии. На практике применяют тем большее напряжение, чем больше передаваемая мощность и дальность передачи.

Заменив в формуле (8)  и  их выражениями по (5) и (7), получим новую форму записи выражения для расчета коэффициента полезного действия линии:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (10) |

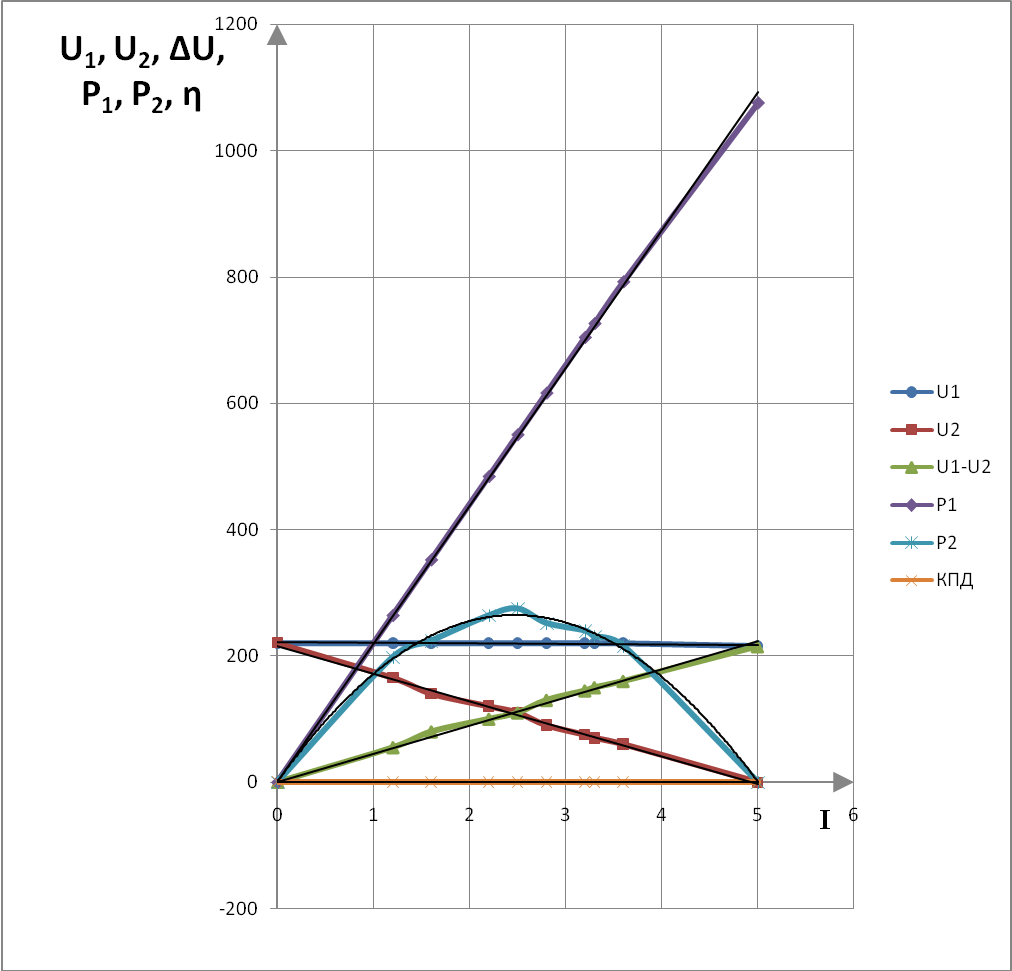
**Схема электрической цепи**



**Результаты экспериментов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измерено | | | Вычислено | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А | В | | В | Ом | | Вт | | Ом | о.е. |
| 0 | 220 | 220 | 0 | - | 45,54 | 0 | 0 | - | 1 |
| 1,2 | 220 | 165 | 55 | 45,83 | 264 | 198 | 137,5 | 0,75 |
| 1,6 | 220 | 140 | 80 | 50 | 352 | 224 | 87,5 | 0,63 |
| 2,2 | 220 | 120 | 100 | 45,45 | 484 | 264 | 45,45 | 0,54 |
| 2,5 | 220 | 110 | 110 | 44 | 550 | 275 | 44 | 0,5 |
| 2,8 | 220 | 90 | 130 | 46,43 | 616 | 252 | 32,14 | 0,41 |
| 3,2 | 220 | 75 | 145 | 45,3 | 704 | 240 | 23,44 | 0,34 |
| 3,3 | 220 | 70 | 150 | 45,45 | 726 | 231 | 21,21 | 0,32 |
| 3,6 | 220 | 60 | 160 | 44,44 | 792 | 216 | 16,67 | 0,27 |
| 5 | 215 | 0 | 215 | 43 | 1075 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование прибора | Заводской номер | Тип | Система измерения | Класс точности | Пределы измерений | Цена деления | Примечание |
| 1 | Амперметр | 372405 | элмаг | А | 1,5 | 5 | 0,2 |  |
| 2 | Вольтметр | 006131 | элмаг | В | 1,0 | 300 | 10 |  |
| 3 | Вольтметр | 018920 | элмаг | В | 1,0 | 300 | 10 |  |



**Вывод**

В процессе лабораторной работы изучили энергетический процесс и распределение напряжений в схеме замещения 2-х проводной линии электропередачи при постоянной величине напряжения в начале линии в зависимости от тока в линии, определяемого количеством включенных потребителей электрической энергии и выявили следующие зависимости.