Изображение выглядит как Шрифт, Графика, белый, дизайн

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ

Группа *P3206* К работе допущен

Студент *Михайлов Д. А., Медведев В. А.* Работа выполнена

Преподаватель *Сорокина Е. К.* Отчёт принят

**Рабочий протокол и отчёт по лабораторной работе № 3-02**

**Исследование характеристик**

**источника тока**

1. **Цель работы**

*Исследовать зависимость полной мощности, полезной мощности, мощности потерь, падения напряжения во внешней цепи и КПД источника от силы тока в цепи.*

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы.**
2. *Определение ЭДС, внутреннего сопротивления источника, силы тока короткого замыкания.*
3. *Определение КПД системы.*
4. **Объект исследования.**

*Электрический ток и его характеристики*

1. **Метод экспериментального исследования.**

*Замер таких величин, как напряжение и сила тока.*

1. **Рабочие формулы и исходные данные.**

*Используемые формулы:*

1. *Полная мощность, развиваемая источником*
2. *Полезная мощность*
3. *Потери мощности внутри источника на сопротивлении r*
4. *Максимальная полезная мощность*
5. *Значение КПД*
6. *Внутреннее сопротивление источника*
7. *Максимальные потери мощности внутри источника*
8. *Внутреннее сопротивление источника по МНК*
9. *Расчет абсолютной погрешности для значения внутреннего сопротивления*
10. *Расчет абсолютной погрешности для значения ЭДС*
11. *Дополнительная формула для расчёта погрешности*
12. *Дополнительна формула для расчёта погрешности*
13. *Расчет относительной погрешности для значения внутреннего сопротивления*
14. *Расчет относительной погрешности для значения ЭДС*
15. **Измерительные приборы.**

*1. Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ1 (МУК-ЭМ2).*

*2. Блок генератора напряжений ГН1 1 шт.*

*3. Амперметр-вольтметр АВ1 1 шт.*

*4. Стенд с объектами исследования С3-ЭМ01 1 шт.*

*5. Проводники Ш4/Ш1, 6-60 см 4 шт.*

*6. Проводники Ш4/Ш4-60 см 1 шт.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п****/****п*** | ***Наименование*** | ***Используемый диапазон*** | ***Погрешность прибора*** |
|  | *Амперметр* | *5-20 мА* | *0,01 мА* |
|  | *Вольтметр* | *0-10 В* | *0,01 В* |

1. **Результаты прямых измерений и их обработки.**

*Результаты измерений см в приложении.*

*Внутреннее сопротивление источника по МНК*: *r ≈ 0,6842*

*ЭДС источника по МНК: ε = ≈ 11,1378 В*

*Значение тока, при котором достигается максимум значение полезной мощности:*

*1. 8,1390 мА (теоретическое).*

*2. = 7,87 мА (по графику).*

*3. (по графику).*

*Для режима согласования: .*

Сила тока при КПД (η = 0,5): *8,1309 мА* *(по графику)*

1. **Расчет погрешностей измерений (*для прямых и косвенных измерений*).**

*Расчет абсолютных погрешностей для значений внутреннего сопротивления и ЭДС:*

*1. .*

*2. .*

*3. .*

*4. .*

*Расчет относительных погрешностей для значений внутреннего сопротивления и ЭДС:*

*1. .*

*2. .*

1. **Графики.**
2. **Окончательные результаты.**

*Доверительный интервал для значения внутреннего сопротивления*   
*Доверительный интервал для значения ЭДС источника*   
*Значение тока, при котором достигается максимум значения полезной мощности = 7,87 мА*

*Отклонение*

*Для режима согласования ≈ r = 0,6842*

*Проверка значения силы тока при КПД (η = 0.5) 8,1309 мА*

*Отклонение от экспериментального*

*Отклонение от теоретического*

1. **Выводы и анализ результатов работы.**

*В процессе выполнения лабораторной работы мы построили и исследовали зависимости значений мощностей и КПД источника от силы тока в цепи. Посчитали с помощью метода наименьших квадратов значения ЭДС и внутреннего сопротивления с соответствующими погрешностями. Рассчитали значение силы тока, при котором в данной конфигурации вырабатывается максимальная полезная мощность. Проверили, что при этом значение КПД источника равным 50%. Нашли значение сопротивления при режиме согласования с источником тока.*

*На лабораторную было выделено достаточно мало времени, так что можно было бы снять больше точек и результаты получились бы точнее. Так же на результат повлияло то, что слегка неправильно выставляли значения переменного сопротивления во время измерений силы тока и напряжения, тем не менее значение сопротивления при режиме согласования с источником тока практически совпадает со значением внутреннего сопротивления.*

1. **Приложение.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | I, мА | U, В | Pr, мВт | P, мВт | Ps, мВт | η |
| 1 | 14,80 | 1,03 | 15,244 | 164,8403 | 149,8731 | 0,092477 |
| 2 | 12,76 | 2,41 | 30,7516 | 149,9159 | 126,7473 | 0,205126 |
| 3 | 11,48 | 3,28 | 37,6544 | 134,8773 | 102,5938 | 0,279175 |
| 4 | 10,20 | 4,15 | 42,33 | 119,8387 | 80,99116 | 0,353225 |
| 5 | 9,30 | 4,77 | 44,361 | 109,2647 | 67,32915 | 0,405996 |
| 6 | 8,50 | 5,32 | 45,22 | 99,86558 | 56,24386 | 0,452809 |
| 7 | 7,87 | 5,75 | 45,2525 | 92,46378 | 48,21551 | 0,489408 |
| 8 | 7,42 | 6,05 | 44,891 | 87,17678 | 42,8593 | 0,514942 |
| 9 | 6,83 | 6,45 | 44,0535 | 80,24493 | 36,31438 | 0,548988 |
| 10 | 6,50 | 6,68 | 43,42 | 76,3678 | 32,89001 | 0,568564 |
| 11 | 6,17 | 6,90 | 42,573 | 72,49066 | 29,63518 | 0,587289 |
| 12 | 5,66 | 7,24 | 40,9784 | 66,49873 | 24,93849 | 0,616228 |
| 13 | 5,34 | 7,46 | 39,8364 | 62,73908 | 22,1983 | 0,634954 |
| 14 | 5,00 | 7,70 | 38,5 | 58,74446 | 19,46154 | 0,655381 |
| 15 | 5,05 | 7,80 | 39,39 | 59,3319 | 19,85272 | 0,663892 |

Табл. 1. Результаты прямых измерений.

Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, линия, Технический чертеж

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

*Рис. 1. Электрическая схема установки.*