### **Протокол измерений к лабораторной работе №1**

Параметры элементов: *R* = 10 Ом; *L =* \_\_\_ мГн; *R*к= \_\_\_ Ом; *С* = \_\_\_ мкФ.

Параметры несинусоидального напряжения (знакопеременных импульсов):  
*Um* = \_\_\_\_ В; *f* = 50 Гц.

Сопротивление потерь в диэлектрике конденсатора :

*RС*(ω) = \_\_\_ Ом; *RС*(3ω) = \_\_\_ Ом;  *RС*(5ω) = \_\_\_ Ом.

Амплитуды и действующие значения гармоник напряжения:

= \_\_\_\_\_ В; = \_\_\_\_\_\_ В; = \_\_\_\_\_\_ В;

= \_\_\_ В; = \_\_\_ В; = \_\_\_ В.

Коэффициенты несинусоидальности и искажения по напряжению:

––––––– = \_\_\_; ––––– = \_\_\_.



Рис. 1.2. Схема первого опыта



Рис. 1.3. Схема второго опыта

Таблица 1.1 – Сравнение результатов эксперимента и расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цепь | *Z*(ω) | *Z*(3ω) | *Z*(5ω) |  |  | *k*нс *i* | *k*ис *i* | *I*, мА, расчет | *I*, мА, опыт |
| *R*-*L* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *R*-*C* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Работу выполнили:

Работу проверил:

### **Протокол измерений к лабораторной работе №2**



Рис. 2.3. Схема первого и второго опытов

Таблица 2.1 – Сравнение результатов эксперимента и расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  опыта | Напряжение | Эксперимент | | | | | Расчет для ω,3ω, 5ω | | | |
| *Um*, В | *U*,  В | *I*,  мА | φ, º | *P*,  Вт | *U*,  В | *I*,  мА | φ, º | *P*,  Вт |
| 1 | Несинусоидальное |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Синусоидальное |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Синусоидальное |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Синусоидальное |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Расчет по данным второго опыта |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Расчет методом наложения для *u*(1), *u*(3), *u*(5) | | | | | | |  |  |  |  |

   (2.3 – 2.5)

***Исходные данные и схема третьего опыта***

Амплитуда несинусоидального напряжения (однополярные импульсы):  
** = \_\_\_\_\_ В; частота *f* = \_\_\_\_ кГц. Схема № \_\_\_\_\_.

*r*1 = \_\_\_\_ Ом; *r*2 = \_\_\_\_ Ом; *r*3 = \_\_\_\_ Ом; *L* = \_\_\_ мГн; *r*к = \_\_\_ Ом; *С* = \_\_\_ мкФ.



Рис. 2.4. Схема третьего опыта

### Работу выполнили:

Работу проверил:

### **Протокол измерений к лабораторной работе №3**



Рис. 3.6. Схема исследуемой цепи

Напряжения источника: = \_\_\_\_\_В; = \_\_\_\_ В; = \_\_\_\_ В;

 \_\_\_\_ В;  \_\_\_\_ В;  \_\_\_\_ В.

Проверка соотношения : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Результаты измерений представлены в табл. 3.1.

### Работу выполнили:

Работу проверил:

Таблица 3.1

Результаты измерений в трехфазной электрической цепи при нагрузке, соединенной звездой

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характер нагрузки | | Ток, мА | | | Фазное  напряжение, В | | | Ток  в нейтральном  проводе *IN*, мА | Напряжение  смещения нейт-рали *UnN*, В |
| *IA* | *IB* | *IC* | *Uan* | *Ubn* | *Ucn* |
| Симметричная нагрузка  \_\_\_ Ом | с нейтральным  проводом |  |  |  |  |  |  | ≈ 0 |  |
| без нейтрального  провода |  |  |  |  |  |  |  | ≈ 0 |
| Неравномерная нагрузка  Ом,  Ом, Ом | с нейтральным  проводом |  |  |  |  |  |  |  |  |
| без нейтрального  провода |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обрыв линейного провода \_\_\_ *R*1= Ом, *R*2 = Ом, *R*3 = Ом | с нейтральным  проводом |  |  |  |  |  |  |  |  |
| без нейтрального  провода |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вместо активной нагрузки *R*\_ включе­на емкость *С* = \_\_\_ мкФ *R*\_= Ом, *R*\_ = Ом | с нейтральным  проводом |  |  |  |  |  |  |  |  |
| без нейтрального  провода |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вместо активной нагрузки *R*\_ включе­на катушка индуктивности *L* = \_\_\_ мГн, *R*к = Ом, *R*\_ = Ом, *R*\_= Ом | с нейтральным  проводом |  |  |  |  |  |  |  |  |
| без нейтрального  провода |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Короткое замыкание фазы \_\_ *R*\_ = Ом, *R*\_= Ом, *R*\_ = Ом | **без нейтрального**  **провода** |  |  |  |  |  |  |  |  |

### **Протокол измерений к лабораторной работе №4**



Рис. 4.5. Схема трехфазной цепи, соединенной треугольником

Линейные напряжения источника: = \_\_\_ В; = \_\_\_ В; = \_\_\_ В.

Результаты измерений представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Результаты эксперимента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы трехфазной цепи | *IA*, мА | *IB*, мА | *IC*, мА | *Iab*, мА | *Ibc*, мА | *Ica*, мА |
| Симметричный  *Rab = Rbc = Rca =*\_\_\_\_\_\_ Ом |  |  |  |  |  |  |
| Несимметричный *Rab* = \_\_\_\_Ом; *Rbc = \_\_\_\_* Ом; *Rca = \_\_\_\_*Ом |  |  |  |  |  |  |
| Обрыв линии \_\_\_ *Uab* **=** \_\_\_ В; *Rab* **=** \_\_\_ Ом;  *Ubc* **=** \_\_\_ В; *Rbc* **=** \_\_\_ Ом;  *Uca* **=** \_\_\_ В; *Rca* **=** \_\_\_ Ом |  |  |  |  |  |  |
| Обрыв фазы \_\_\_\_; *Rab* = \_\_\_\_Ом; *Rbc = \_\_\_\_* Ом; *Rca = \_\_\_\_*Ом |  |  |  |  |  |  |
| Включение в фазу \_\_\_ катушки индуктивности *L*=\_\_\_ мГн; *R*к = \_\_\_ Ом; *R\_\_ = \_\_\_\_* Ом; *R\_\_ = \_\_\_\_*Ом |  |  |  |  |  |  |
| Включение в фазу \_\_\_ конденсатора с емкостью *С* = ***\_\_\_*** мкФ; *R\_\_ = \_\_\_\_* Ом; *R\_\_ = \_\_\_\_*Ом |  |  |  |  |  |  |

### Работу выполнили:

Работу проверил:

### **Протокол измерений к лабораторной работе №5**



Рис. 5.3. Схема цепи *R-C*



Рис. 5.4. Схема цепи *R-L*

Цепь включается на напряжение *U* = \_\_\_\_ В.

**Предварительные расчеты для переходного процесса в цепи *R*-*C***

Параметры цепи:  10 Ом; *С* = \_\_\_\_\_ мкФ.

Постоянная времени цепи \_\_\_\_\_\_\_ с.

Частота следования импульсов 0,1/ = \_\_\_\_\_\_\_\_ Гц.

*= \_\_\_\_* В*/*дел.; = \_\_\_\_ В*/*дел.; *=\_\_\_\_* мс/дел.

**Предварительные расчеты для переходного процесса в цепи *R*-*L***

Параметры цепи: \_\_\_\_ мГн; \_\_\_\_\_ Ом; *R =* 10 Ом.

Постоянная времени цепи  \_\_\_\_\_\_\_ с.

Частота следования импульсов 0,1/ = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гц.

*= \_\_\_\_* В*/*дел.; = *\_\_\_\_* В*/*дел.; *=\_\_\_\_* мс/дел.

**Осциллограммы напряжений ** и *uR*(*t*); *u*к(*t*) и *uR*(*t*).

### Работу выполнили:

Работу проверил:

### **Протокол измерений к лабораторной работе №6**



Рис. 6.5. Схема исследуемой цепи

Входное напряжение: *U*  = В; \_\_\_\_ Гц.

Параметры элементов: *С* = \_\_\_ мкФ; *L* = 10 мГн; \_\_\_\_ Ом.

Критическое сопротивление  = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ом.

Осциллограммы  и  для апериодического и колебательного режимов  
**с указанными масштабами**!

Таблица 6.1

Результат определения корней характеристического уравнения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название режима | По осциллограммам | | По результатам расчета | |
| параметр | значение | параметр | значение |
| Апериодический | *t*1 | \_\_\_\_ мс |  |  |
| τ1 = *t*1 / 0,693 | \_\_\_\_ мс | τ1 = 1 / |*р*1| | \_\_\_\_ мс |
|  |  | τ2 = 1 / |*р*2| | \_\_\_\_ мс |
| *p*1 = –1 / τ1 | \_\_\_\_ с–1 | *p*1 | \_\_\_\_ с–1 |
|  |  | *p*2 | \_\_\_\_ с–1 |
| Колебательный | *T*св | \_\_\_\_ мс | *T*св = 2π / ωсв | \_\_\_\_ мс |
| ωсв = 2π / *T*св | \_\_\_\_ рад/с | ωсв | \_\_\_\_ рад/с |
|  | \_\_\_\_ с–1 | δ | \_\_\_\_ с–1 |
| *U*1*m* | \_\_\_\_ В |  |  |
| *U*2*m* | \_\_\_\_ В |  |  |



а б

Рис. 6.6. Экспериментальное определение характеристик переходного процесса  
для апериодического (а) и колебательного (б) режимов

### Работу выполнили:

Работу проверил: