

Однофазные электрические цепи переменного тока

Проверка домашнего задания

1

2

3

4

5

6

7

8

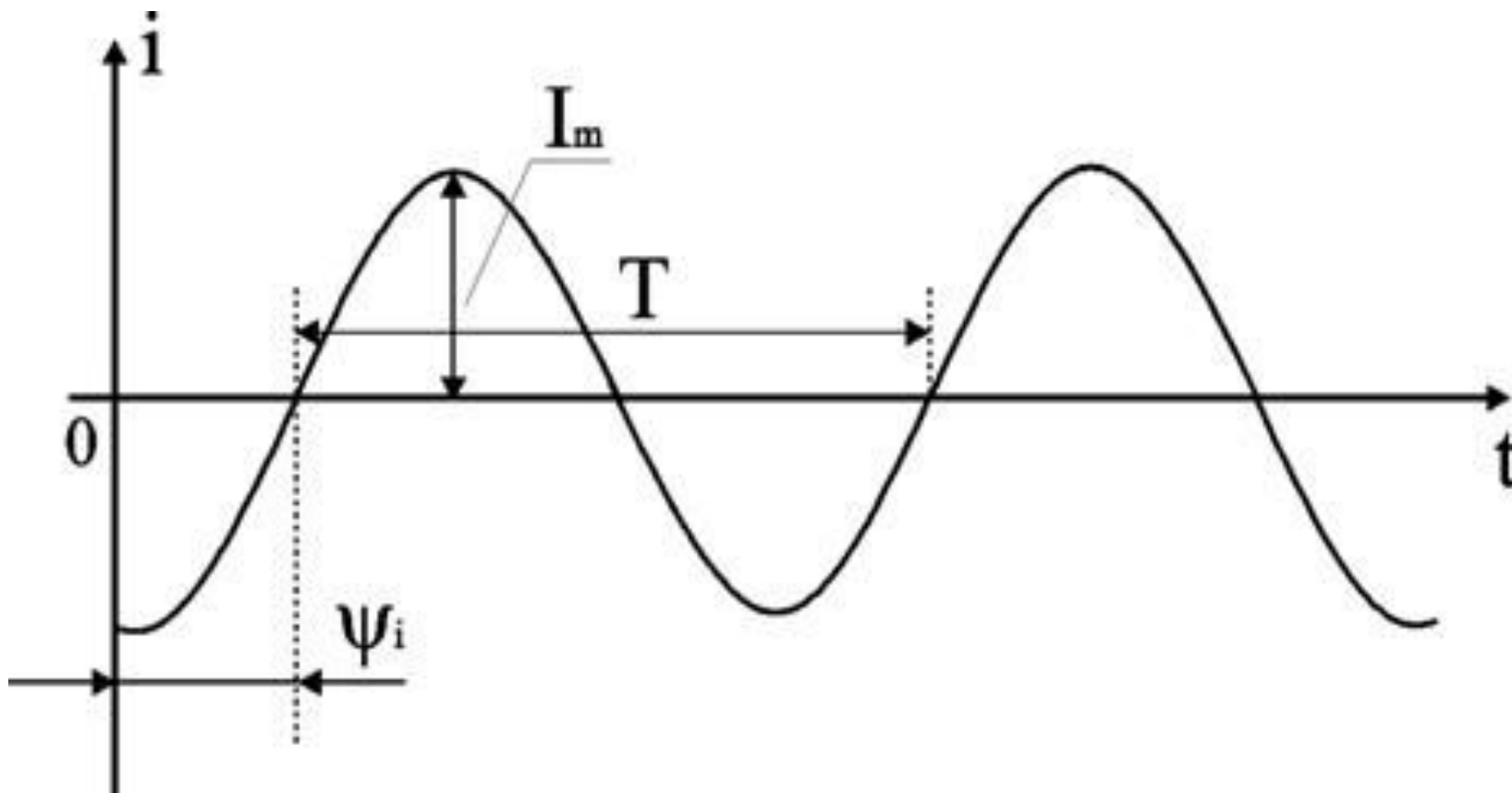
9

- Большинство потребителей электрической энергии работает на переменном токе. В настоящее время почти вся электрическая энергия вырабатывается в виде энергии переменного тока.
- Основное преимущество переменного тока по сравнению с постоянным заключается в возможности с помощью трансформаторов повышать или понижать напряжение, с минимальными потерями передавать электрическую энергию на большие расстояния

Способы представления

- В электрических цепях переменного тока наиболее часто используют синусоидальную форму, характеризующуюся тем, что все токи и напряжения являются синусоидальными функциями времени.
- В генераторах переменного тока получают ЭДС, изменяющуюся во времени по закону синуса, и тем самым обеспечивают наиболее выгодный эксплуатационный режим работы электрических установок.

Временная диаграмма



Параметры переменного тока

- Значение тока, напряжения, ЭДС в любой момент времени t называется мгновенным значением и обозначается малыми строчными буквами, соответственно
- $i = i(t)$; $u = u(t)$; $e = e(t)$.

Параметры переменного тока

- Наибольшее из мгновенных значений называют амплитудным и обозначается заглавными буквами с индексом m , соответственно
- I_m , U_m , E_m

Параметры переменного тока

- Токи, напряжения и ЭДС, мгновенные значения которых повторяются через равные промежутки времени, называют периодическими, а наименьший промежуток времени, через который эти повторения происходят, называют периодом T , измеряется в секундах

Параметры переменного тока

- угловая частота ω характеризуется углом поворота рамки в единицу времени - скорость изменения фазы
- имеет размерность рад/с
- $\omega = 2\pi f = 2\pi/T$

Параметры переменного тока

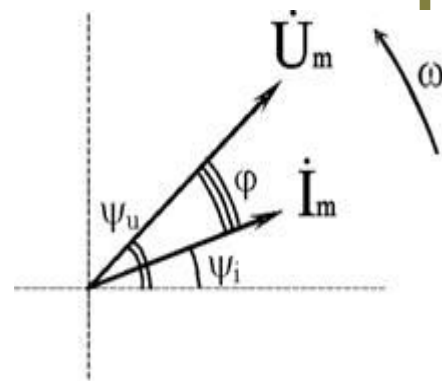
- Частота переменного тока f – величина обратная периоду; т.е. число периодов в секунду.
- $f = 1 / T$;
- Промышленная частота 50 Гц

Параметры переменного тока

- Для сравнения действий постоянного и переменного токов вводят понятие действующее значение переменного тока.
- Действующее значение переменного тока численно равно такому постоянному току, при котором за время равное одному периоду в проводнике с сопротивлением R выделяется такое же количество тепловой энергии, как и при переменном токе.
- $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

Параметры переменного тока

- Значения начальных фаз ψ_i , ψ_u , ψ_e могут измеряться в радианах или градусах. Величина ψ_i , ψ_u , ψ_e зависит от начала отсчета времени $t = 0$. Положительное значение откладывается влево, отрицательное – вправо.
- $\varphi = \psi_u - \psi_i$ – угол сдвига фаз



Мгновенное значение переменного тока

- $i(t) = I_m \sin(\omega t - \psi_i) A$

$$i = 2,7 \sin(314t + \pi/3) A$$



Мгновенное значение	Амплитудное значение	Угловая частота вращения	Начальная фаза
------------------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------

Задача 1

- Мгновенное значение тока, проходящего по цепи с активным сопротивлением, $i = 2,7 \sin(314t + \pi/3)$ А, при этом напряжение изменяется по закону $u = 50 \sin(314t + \pi/3)$ В. Определить действующие значения тока и напряжения, период, частоту переменного тока, сопротивление, угол сдвига фаз между током и напряжением.

Задача 2

- Через резистор сопротивлением $R = 51 \text{ Ом}$ проходит ток с действующим значением $I = 0,5 \text{ А}$. Его начальная фаза равна нулю. Записать выражение мгновенного значения напряжения и мощности. Построить векторную диаграмму

Домашнее задание

- Конспект
- В цепь переменного тока включен резистор. Действующие значения тока и напряжения на нем $I=350\text{мА}$ и $U=42\text{ В}$. Определить сопротивление резистора, выделившуюся на нем мощность, а также амплитудное значение тока. Записать выражение мгновенного значения для данного тока, если начальные фазы тока и напряжения равны $\psi = 45^\circ$

- Магнитная индукция- это.....
- Магнитный поток-это.....

- 
- Правило левой руки-...
 - Правило буравчика-....
 - Правило правой руки-...

- Закон Фарадея

- ЭДС индукции-...

- Индуктивность-....

- Магнитное поле изображается.....

- Электромагнитная сила-....

- Закон Ома для расчета магнитной цепи

- Законы Кирхгофа для расчета магнитной цепи