

Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет "ЛЭТИ"»

Практическая работа №1  
График напряжения управляемого выпрямителя

ЭТУ 740510.01 ЭЗ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Санкт-Петербург  
2020 г.

# 1 Индивидуальное задание на практическую работу №1

Фаза  $k+1$  отстает от фазы  $k$  на угол  $\varphi = 360^\circ/m$ , где  $m$ -пульсность схемы. Заданное значение угла  $\varphi$  в градусах вносим в файл-исходник вместо значения параметра  $\backslash Fi$ , которое для примера выбрано равным 54.08:

```
\newcommand{\Fi}{54.08/180*3.14159265}
```

Аналогично вносим значения заданных параметров  $\alpha$  и  $\gamma$  найдем пересечение графиков, это точка, откуда будет отсчитываться угол управления  $\alpha$ , т.е. надо решить уравнение

$$\sin(\omega t) = \sin(\omega t - \varphi) \quad (1)$$

решаем уравнение 1 в любом математическом пакете, например, в reduce-algebra, находим x-координату точки пересечения графиков фаз (в моем случае 2.043) получено следующим образом:

```
on rounded; % reduce-algebra вычисляет в символьном виде, вычислить округленно
solve(sin(x) - sin(x-54.08/180*3.14159265),x);
```

полученную значение вносим в файл на место значения параметра  $\backslash x$ :

```
\newcommand{\x}{2.043}
```

Аналогично вычисляем x-координату точки пересечения графиков фаз  $k+1$  и  $k+2$  для параметра  $\backslash xI$  и фаз  $k+2$  и  $k+3$  для параметра  $\backslash xII$  и меняем значения этих параметров в файле.

проводим линию начала отсчета углов управления из точки (x-координата,  $\sin(x$ -координата)) вниз до точки с координатой  $y = -2$

- На получившемся графике обозначаем в виде стрелочки  $\leftrightarrow$  угол управления  $\alpha$ , угол коммутации  $\gamma$ , угол  $\beta$ . Пример вычерчивания стрелки приведен этом файле

Подп. и дата				
Инв. № дубл.				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.
	Разраб.	Кржижановский М. М.		
	Пров.	Прошкин А.Н.		
	Н. контр.	Петров П.П.		
	Утв.	Сидоров С.С.		
ЭТУ 740510.01 ЭЗ				
Практическая работа №1 График напряжения управляемого выпрямителя	Лит.		Лист	Листов
	У		2	4

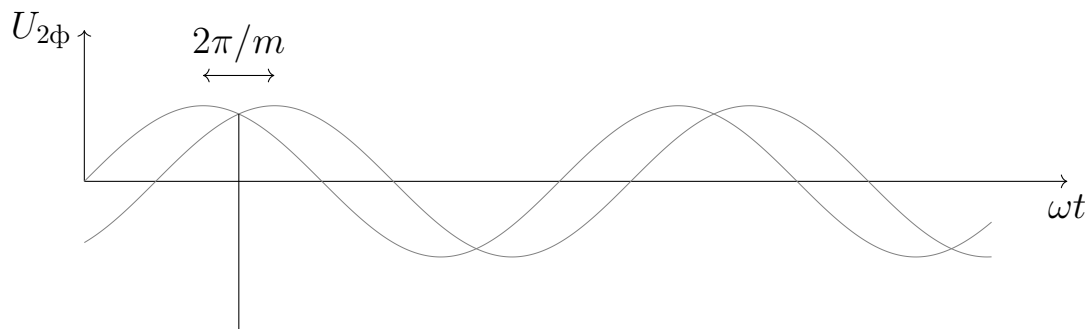


Рисунок 1 – две последовательные фазы с точкой отсчета в точке коммутации неуправляемых вентилях  $\alpha = 0$

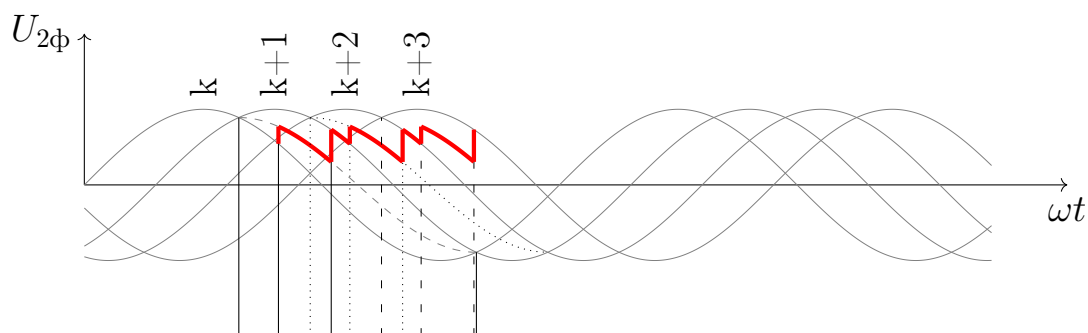


Рисунок 2 – коммутация между фазами  $k$  и  $k + 1$ , и между фазами  $k + 1$  и  $k + 2$ , между фазами  $k + 2$  и  $k + 3$

`\draw[<->] ({3.14/2},{1.4})--({3.14},{1.4}) node[midway,above]{ $\alpha$ };`

– провести линию, соответствующую среднему значению напряжению  $u_d$ .

Данный файл-шаблон отчета доступен по адресу:

<https://www.overleaf.com/read/spycknyckctr>

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата								
Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭТУ 740510.01 ЭЗ									
					Лист				3					

<pre>\draw[&lt;-&gt;] ({3.14/2},{1.4})--({3.14},{1.4}) node[midway,above]{\$\alpha\$};</pre>
– провести линию, соответствующую среднему значению напряжение $u_d$ .
Данный файл-шаблон отчета доступен по адресу:  <a href="https://www.overleaf.com/read/spycknyckctr">https://www.overleaf.com/read/spycknyckctr</a>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

№п/п	<i>m</i> -пульсность схемы	угол управления $\alpha$	угол коммутации $\gamma$
1	3	30	20
2	3	35	90
3	3	45	15
4	3	60	40
5	3	90	40
6	3	110	10
7	3	130	10
8	6	30	20
9	6	45	15
10	6	60	40
11	6	90	40
12	6	110	10
13	6	130	10
14	12	30	20
15	12	45	15
16	12	60	40
17	12	90	40
18	12	110	10
19	12	130	10

Таблица 1 – индивидуальные задания