

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Волгоградский политехнический колледж имени В.И. Вернадского»

# Использование информационных технологий при изучении обще-профессиональных дисциплин

Руководители:  
Галавина Н.Н.  
Агапова Л.А.

Выполнил:  
Черенков И.Ф.  
Онуфриенко А. ??

Волгоград 2016

На сегодняшний день во всем мире широкое развитие получили информационные технологии (ИТ). Необходимость внедрения новых информационных технологий в учебный процесс не вызывает сомнений.

Информационные технологии можно использовать в дисциплине ОП.03 «Основы электротехники» по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».



## В соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОСЗ) по дисциплинам

Дисциплина	ОП.03 «Основы электротехники»	ЕН.01. Элементы высшей математики	Информатика
Студент должен: уметь:	Применять основные определения и законы теории электрических цепей;	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Результаты освоения учебной дисциплины обеспечивают достижение студентами следующих результатов: предметных:— сформированность представлений о роли информации и информационных процессов в окружающем мире; -использование готовых прикладных компьютерных программ по профилю подготовки; — владение способами представления, хранения и обработки данных на компьютере; — владение компьютерными средствами представления;
Знать:	Методы расчета электрических цепей;	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	

# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» С ПРОТОКОЛОМ РЕШЕНИЯ В ПАКЕТЕ MATHCAD

## Постановка задачи:

Определить токи во всех ветвях цепи (рисунок 1.),

## Дано:

$E_1 = 15 \text{ В}$ .  $E_2 = 5 \text{ В}$ .  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 15 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 2 \text{ Ом}$ ,  
 $R_4 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 6 \text{ Ом}$ .

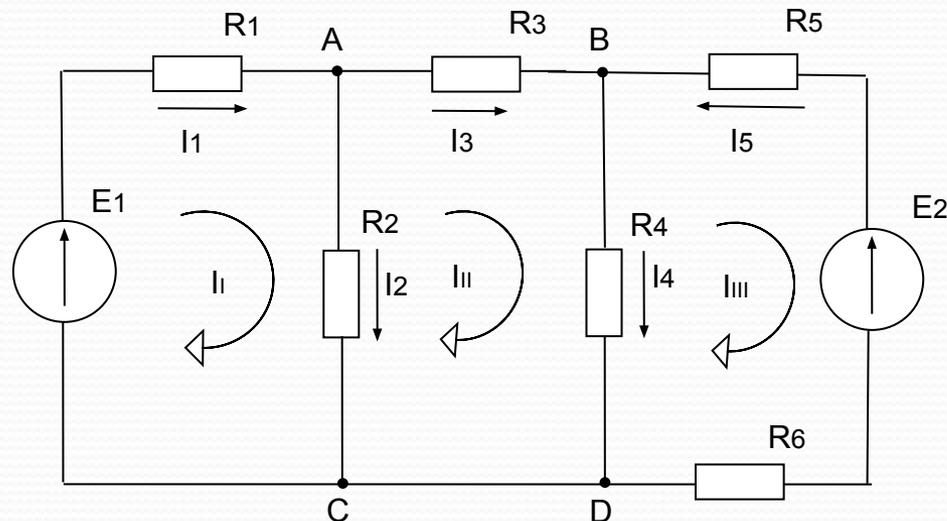


Рисунок 1.Электрическая схема

## РАСЧЕТ МЕТОДОМ КОНТУРНЫХ ТОКОВ

Составляем уравнения:

$$\begin{cases} I_{II}(R_1+R_2) - I_{III}R_2 = E_1 \\ I_{III}(R_2+R_3+R_4) - I_{II}R_2 - I_{III}R_4 = 0 \\ I_{III}(R_4+R_5+R_6) - I_{III}R_4 = -E_2 \end{cases}$$

Подставим численные значения заданных параметров, получим:

$$\begin{cases} 23I_{II} - 15I_{III} = 15 \\ -15I_{II} + 27I_{III} - 10I_{III} = 0 \\ -10I_{II} + 23I_{III} = -5 \end{cases}$$

После того, как будут найдены контурные токи, определим действительные токи в ветвях из соотношений:

$$I_1 = I_I, \quad I_2 = I_I - I_{II},$$

$I_3 = I_{II}, \quad I_4 = I_{II} - I_{III}, \quad I_5 = -I_{III}.$  Нет достаточно большой объем рутинных вычислений:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 23 & -15 & 0 \\ -15 & 27 & -10 \\ 0 & -10 & 23 \end{vmatrix} = 14283 + 0 + 0 - 0 - 2300 - 5175 = 6808$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 15 & -15 & 0 \\ 0 & 27 & -10 \\ -5 & -10 & 23 \end{vmatrix} = 9315 - 750 + 0 - 0 - 1500 - 0 = 7065$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 23 & 15 & 0 \\ -15 & 0 & -10 \\ 0 & -5 & 23 \end{vmatrix} = 0 + 0 + 0 - 0 - 1150 + 5175 = 4025$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} 23 & -15 & 15 \\ -15 & 27 & 0 \\ 0 & -10 & -5 \end{vmatrix} = -3105 + 0 + 2250 - 0 - 0 + 1125 = 270$$

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{7065}{6808} = 1.038 \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{4025}{6808} = 0.591 \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = \frac{270}{6808} = 0.04$$

## Использование пакета Mathcad

Решение технических задач на современном этапе невозможно без знания математики и умений решить подобные задачи с использованием компьютеров. Главными достоинствами MATHCAD являются легкость и наглядность записи сложных математических выражений, а также простота в использовании.



## Выполнить действия в следующей последовательности:

- С помощью панели Матрицы сделать заготовку матрицы M на 3 строки и 3 столбца и заполнить ее коэффициентами системы уравнений.
- С помощью панели Матрицы сделать заготовку матрицы Z на 3 строки и 1 столбца и заполнить ее свободными членами.
- Написать матричное уравнение  $R := M^{-1} \cdot Z$
- Получить решение  $R =$

$$M := \begin{pmatrix} 23 & -15 & 0 \\ -15 & 27 & -10 \\ 0 & -10 & 23 \end{pmatrix} \quad N := \begin{pmatrix} 15 \\ 0 \\ -5 \end{pmatrix} \quad R := M^{-1} \cdot N \quad R = \begin{pmatrix} 1.038 \\ 0.591 \\ 0.04 \end{pmatrix}$$

После того, как будут найдены контурные токи, определим действительные токи в ветвях из соотношений:

$$I_3 = I_{III} = 1.038, \quad I_4 = I_{II} - I_{III} = 0.591 - 0.04 = 0.587, \quad I_5 = -I_{III} = -0.04$$

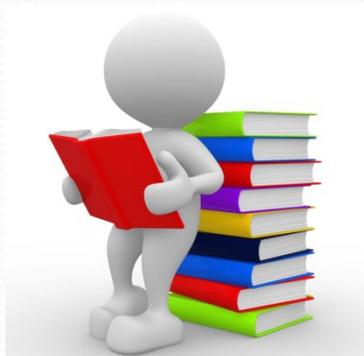
# Практическая работа №1

## «Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием информационных технологий»

**Учебная цель:** выполнить расчет цепи постоянного тока с применением программы Mathcad.

### Постановка задачи:

Определить для заданного варианта токи во всех ветвях цепи (рисунок 4.), если известны ЭДС и сопротивления ветвей. Расчет провести, используя метод законов Кирхгофа и метод контурных токов. Проверить правильность расчета с помощью уравнения баланса мощностей.



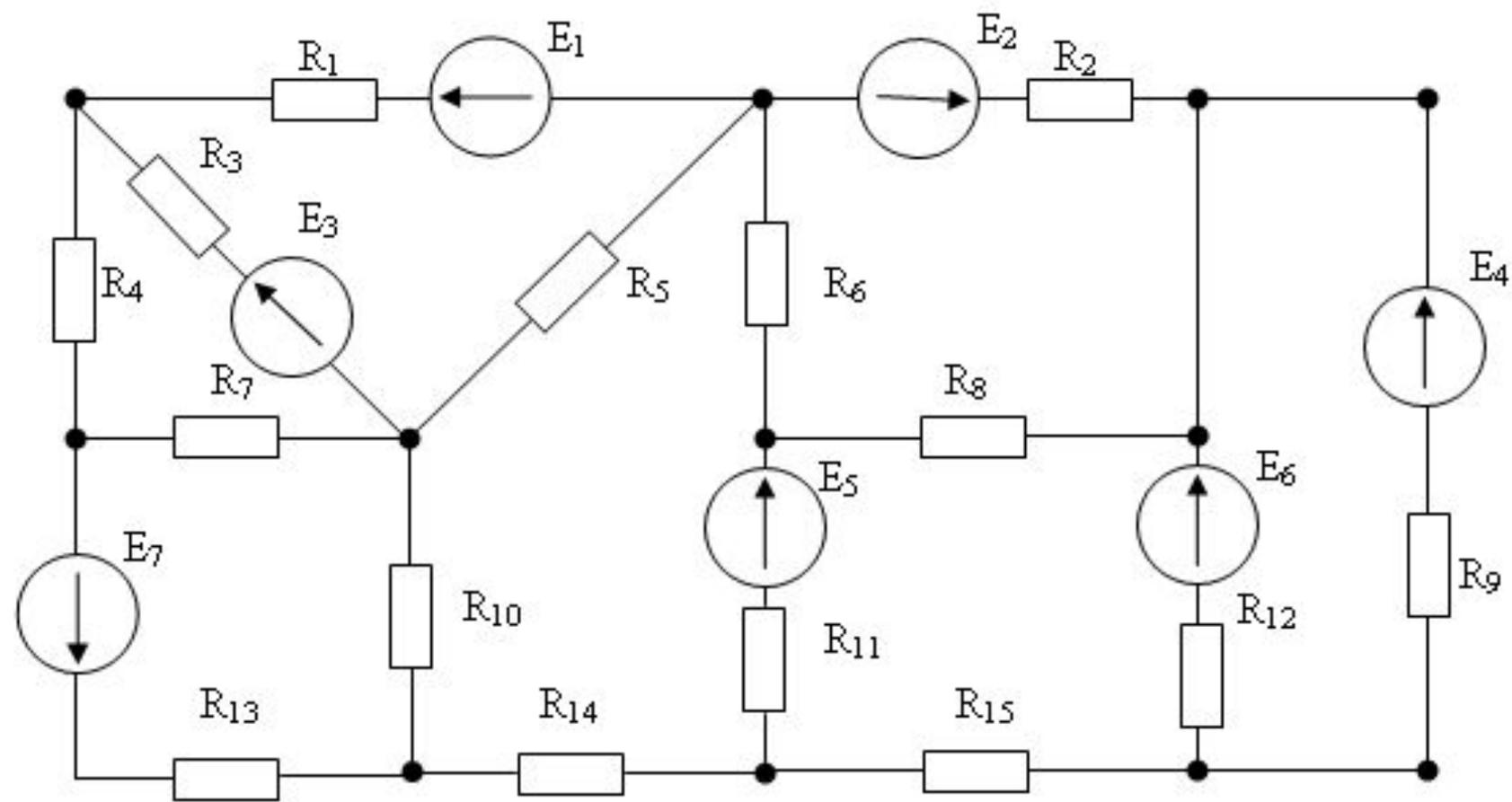


Рисунок 4 – Схема.

## Таблица 1. Исходные данные

Параметры	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
R1	13	5	6	40	12	27	10	20	32	2	14	18	8	16	10
R2	7	9	18	7	33	6	13	20	30	18	39	25	12	33	3
R3	13	3	3	20	12	7	15	27	26	4	17	42	21	2	9
R4	14	7	21	8	4	2	10	13	16	38	18	14	48	14	4
R5	4	22	24	16	5	39	23	31	15	10	20	8	9	15	32
R6	20	2	16	5	8	25	4	30	17	18	15	21	6	7	3
R7	12	10	4	13	10	30	25	8	9	14	9	2	8	18	28
R8	9	38	6	22	18	10	12	4	13	30	34	12	53	12	9
R9	5	20	18	8	7	12	35	24	15	6	7	6	5	4	7
R10	9	6	3	24	9	15	6	16	4	9	21	5	4	9	34
R11	7	10	15	9	21	42	22	4	14	13	15	6	21	15	10
R12	8	9	15	21	10	12	15	14	2	18	2	20	15	15	18
R13	10	18	31	53	32	8	17	10	9	14	10	4	10	14	8
R14	26	12	2	13	11	18	8	9	22	36	18	15	8	20	22
R15	8	11	3	12	20	43	16	2	24	15	3	24	13	7	42
R16	34	5	18	10	6	16	15	9	30	7	32	12	8	40	4
E1	30	14	18	20	15	14	11	37	1	13	12	10	16	18	15
E2	36	28	17	10	22	17	16	14	26	18	10	39	13	14	25
E5	10	40	34	18	30	14	10	16	15	18	48	21	34	19	14
E9	24	20	12	36	18	16	48	10	40	28	14	18	36	16	18
E12	14	13	21	40	26	10	11	18	12	30	10	20	18	12	21
E15	17	20	15	11	35	42	16	14	18	10	30	17	16	10	41
E16	21	18	25	13	17	40	19	20	30	18	15	10	26	39	18

## Таблица 2 Исходные данные.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		R1 = 0 R7 = ∞ R11 = ∞ R16 = ∞	R1 = ∞ R4 = ∞ R13 = ∞	R2 = ∞ R6 = ∞ R7 = ∞	R2 = ∞ R9 = ∞ R12 = ∞	R4 = ∞ R13 = ∞ R14 = ∞	R1 = ∞ R3 = ∞ R5 = ∞	R4 = ∞ R12 = ∞ R15 = ∞	R1 = ∞ R3 = 0 R6 = ∞ R11 = ∞	R11 = ∞ R13 = ∞
1	R2 = ∞ R8 = 0 R9 = ∞ R16 = ∞	R2 = ∞ R6 = 0 R11 = ∞ R14 = ∞	R3 = ∞ R5 = ∞ R10 = ∞ R13 = 0	R1 = ∞ R3 = ∞ R14 = ∞	R4 = ∞ R7 = ∞ R12 = ∞	R1 = ∞ R6 = ∞ R14 = 0 R16 = ∞	R2 = ∞ R3 = ∞ R14 = ∞ R15 = 0	R2 = ∞ R6 = ∞ R15 = ∞	R4 = ∞ R10 = ∞ R13 = ∞	R5 = ∞ R7 = ∞ R16 = ∞
2	R4 = ∞ R9 = ∞ R16 = ∞	R1 = ∞ R3 = ∞ R10 = ∞	R2 = ∞ R5 = ∞ R15 = ∞	R4 = ∞ R9 = ∞ R10 = 0 R15 = ∞	R10 = ∞ R12 = ∞ R14 = ∞	R5 = ∞ R7 = ∞ R10 = ∞	R2 = ∞ R9 = ∞ R12 = ∞	R1 = ∞ R4 = ∞ R11 = ∞	R3 = ∞ R6 = ∞ R14 = ∞	R4 = ∞ R13 = ∞ R15 = ∞
3	R6 = ∞ R7 = 0 R13 = ∞ R16 = ∞	R4 = 0 R10 = ∞ R15 = ∞	R2 = 0 R3 = ∞ R6 = ∞ R12 = ∞	R3 = ∞ R5 = ∞ R7 = ∞	R5 = ∞ R7 = ∞ R8 = 0 R9 = ∞ R11 = 0	R2 = ∞ R6 = 0 R11 = ∞ R12 = ∞				

## **Расчёт электрических цепей переменного тока с использования пакета Mathcad.**

Методические указания по дисциплине ОП.03 «Основы Электротехники» для практической работы «Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием информационных технологий» созданы в помощь для работы на занятиях.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Волгоградский политехнический колледж имени В.И. Вернадского»

# Спасибо за внимание!

Руководители:  
Головина Н.Н.  
Агапова Л.А.

Выполнил:  
Черенков И.Ф.  
Онуфриенко А. ??

Волгоград 2016