

Новосибирский государственный технический университет

Калькулятор для расчёта напряжений в системе энергоснабжения

Программа и методика испытаний

Руководитель: Петрищев А. В.

Исполнитель: Гейзе Н. А.

18.05.2024

Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Объект испытаний	3
3. Цель испытаний.....	3
4. Требования к программе	3
5. Требования к программной документации	3
6. Средства и порядок испытаний.....	3
7. Методы испытаний.....	4
8. Оформление заключения о результатах испытаний.....	4
Приложение А.....	5
Приложение Б	6

1. Общие положения

1.1. Настоящая программа и методика **испытаний** предназначена для проведения испытаний калькулятора для расчёта напряжений в системе энергоснабжения.

1.2. Испытания проводит АЭЭС ФЭН НГТУ.

1.3. Настоящая программа и методика испытаний разработана в соответствии с ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

2. Объект испытаний

2.1. Наименование (полное): Калькулятор для расчёта напряжений в энергосистеме.

2.2. Наименование (краткое): Калькулятор.

2.3. Назначение:

- расчёт напряжений в заданной энергосистеме.

2.4. Эмулятор представляется на испытания в одном экземпляре.

2.5. Форма представления: zip-архив, содержащий:

- исполняемый файл (.exe),
- инициализационные файлы (.xlsx),
- файлы изображений (.png).

2.6. Носитель: USB-флеш-накопитель.

3. Цель испытаний

3.1. Целью испытаний Калькулятор является:

- проверка правильности решения матричного уравнения, задающего режим системы, методом Гаусса.

4. Требования к программе

4.1. Требования к программе (Калькулятору), подлежащие проверке при испытаниях:

- решение калькулятора должно совпадать с решением модуля numru до третьего знака,
- в случае неверных исходных данных (несоответствие размеров левой или правой матриц) программа должна выдавать ошибку с пояснением причины,
- в случае неопределенности решения программа должна выдавать ошибку с пояснением причины.

5. Требования к программной документации

5.1. Программная документация на Калькулятор должна соответствовать требованиям ЕСПД.

5.2. На испытания Калькулятора предъявляется программная документация:

- описание программы.

6. Средства и порядок испытаний

6.1. Перечень технических средств, необходимых для испытания Калькулятора:

- IBM PC-совместимый персональный компьютер в составе:
 - процессор 1 ГГц или выше,
 - оперативная память 1 Гб или выше,
 - видеоадаптер и монитор SVGA 1920 × 1080 или выше,
 - свободное место на жёстком диске (после установки рекомендованных программных средств) 50 Мб или больше,
 - устройства взаимодействия с пользователем – клавиатура и мышь,
 - другие устройства – USB-порт.

6.2. Перечень программных средств, необходимых для испытаний Калькулятора:

- операционная система – Windows XP/Vista/7/8/10/11,
- программа для работы с электронными таблицами – Excell 2010/2013/2016/2019,
- файловый менеджер – проводник (или аналогичный).

6.3. Порядок проведения испытаний:

- подготовка испытания,
- проведение испытания метода Гаусса согласно п. 7.2,
- сравнение результатов или фиксация ошибки,
- оформление протокола испытаний,
- оформление заключения о результатах испытаний.

7. Методы испытаний

7.1. Подготовка к испытаниям:

7.1.1. Включить компьютер, удовлетворяющий требованиям п. 6 данной Программы.

7.1.2. Подключить к USB-порту компьютера USB-флеш-накопитель, содержащий zip-архив файлов Калькулятора.

7.1.3. Создать на компьютере папку «Калькулятор».

7.1.4. Запустить файловый архиватор 7-Zip и извлечь содержимое zip-архива в папку «Калькулятор».

7.2. Проверка правильности решения матричного уравнения методом Гаусса:

7.2.1. Открытие с помощью среды разработки файла `common/matrix_expression.py`.

7.2.2. Решение матричного уравнения при помощи модуля `matrix_expression`.

7.2.3. Решение матричного уравнения при помощи модуля `numpy`.

Внимание! Рекомендуемые условия проверки даны в Приложении А.

8. Оформление заключения о результатах испытаний

7.1. Заключение о результатах испытаний Калькулятора должно содержать:

- выводы о (не)правильности решения матричного уравнения,
- выводы о (не)правильности выдачи ошибки (п. 4.1).

7.2. Заключение о результатах испытаний Калькулятора должно быть основано на данных протокола испытаний.

7.3. Рекомендуемая форма заключения о результатах испытаний Калькулятора приведена в Приложении Б.

Приложение А

Рекомендуемые условия проверки правильности решения матричного уравнения методом Гаусса

№	Левая часть уравнения	Правая часть уравнения	Ожидаемый результат
1	$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	Выдача ошибки (решение не определено)
2	$\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$	Сходство с решением при помощи модуля numru
3	$\begin{pmatrix} 5-i & 3-5i \\ 2i & 1-7i \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2i \end{pmatrix}$	Сходство с решением при помощи модуля numru
4	$\begin{pmatrix} 1 & 21 \\ 6 & 13 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$	Выдача ошибки (несоответствие размеров матриц)
5	$\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 13 \end{pmatrix}$	Выдача ошибки (несоответствие размеров матриц)

Заключение
о результатах испытаний калькулятора для расчёта напряжений в энергосистеме

Испытательная лаборатория	
Наименование	
Адрес	
Место проведения испытаний	
Адрес	
Протокол испытаний	
Номер	
Дата составления	
Число страниц	
Заказчик испытаний	
Наименование	
Адрес	
Метод испытаний	
Наименование	
Методика испытаний	
Наименование	
Объект испытаний	
Наименование	
Наименование исполняемого файла	
Номер версии	
Даты испытаний	
Дата начала	
Дата окончания	
Заклучение о результатах испытаний	
Заклучение	
Испытатель(и)	
Фамилия И. О.	
Должность	
Подпись	
Утверждено	
Фамилия И. О.	
Должность	
Подпись	