

УДК 004.67

Шишленин Александр Евгеньевич, магистрант; Shishlenin Aleksandr Evgenevich

Веселова Елена Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент; Veselova Elena Mikhailovna

Амурский государственный университет

Amur State University

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА УСТАНОВИВШЕГОСЯ РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕТИ НА БАЗЕ LABVIEW

AUTOMATION OF CALCULATION OF THE STABLE ELECTRIC POWER NETWORK MODE ON THE LABVIEW BASIS

Аннотация: Данная работа посвящена разработке приложения, предназначенного для моделирования установившегося режима ПС Тумнин в программной среде LabVIEW.

Abstract. This work is devoted to the development of an application designed to simulate the steady state of the Tumnin substation in the LabVIEW software environment.

Ключевые слова: электрическая схема сети, программная среда LabVIEW, установившийся режим

Keywords: network circuit diagram, LabVIEW software environment

Первоочередной задачей при проектировании электроэнергетических систем является расчет и оптимизация установившегося режима. Основными направлениями оптимизации режима являются:

- регулирование напряжения на подстанциях;
- регулирование напряжения на шинах электростанции;
- отыскание рациональных точек размыкания контуров напряжением 35 кВ и ниже;
- регулирование токов возбуждения высоковольтных синхронных двигателей нагрузки.

В работе рассматривается воздушная линия электропередачи Высокогорная – Тумнин – Ванино напряжением 220 кВ.

Для анализа режимов применяются различные программные продукты. В данной работе для реализации алгоритма моделирования воздушной линии была выбрана среда программирования LabVIEW – платформа с графическим языком программирования «G», основанного на архитектуре потоков данных.

Выбранная среда проста в изучении, интуитивна, инструментарий позволяет производить необходимые для решения поставленной задачи математические расчеты любой сложности и объёма.

Для удобства внесения исходных данных и восприятия расчетных величин были сгруппированы различные этапы реализации процесса. Так же были объединены терминалы блок-диаграммы, выполняющие общий расчет, в виртуальные подприборы.

Блок-диаграмма разработанной системы автоматизированного проектирования представлен на рисунке 1.

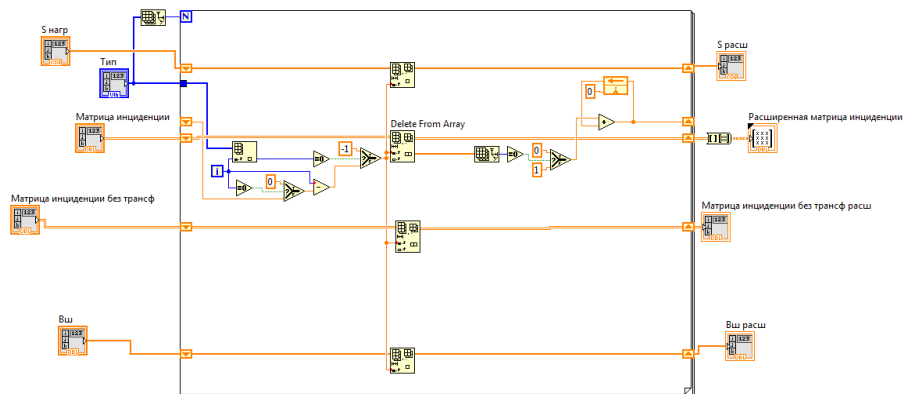


Рисунок 1 – Графическая карта в среде LabVIEW

Заданные исходные данные для узлов представлены на рисунке 2.

Исходная схема

Расчетная схема

Узлы

ЛЭП

Подстанции

Трансформаторы

Экономика

Название	x	y	Тип	P, МВт	Q, МВАр	Всч, мксМ	U, кВ	Фаза	U баз, кВ	U ном, кВ	dU, %	U баз, кВ	Число итераций	Точность	Ktr
База	0	0	База	0	0	0	218,4	0	218,4	220	7,64	218,4	36	1E-10	0
ПС1 ВН	0	0	Нагрузка	0	0	0	216,0996437	-0,16	218,4	220	5,55	dP, МВт	dQ, МВАр	Район проектирования	
ПС1 НН	0	0	Нагрузка	1,2	0,5	-1234	6,813080424	-2,7	7,104	6	13,6				
ПС2 ВН	0	0	Нагрузка	0	0	0	113,0412887	-0,11	118,4	110	2,76				
ПС2 НН	0	0	Нагрузка	6,9	2,7	0	8,692895527	-20	11,84	10	-13,1				
ПС3 ВН	0	0	Нагрузка	0	0	746	111,8045795	-0,048	118,4	110	1,64	dP, МВт	dQ, МВАр	Расчетный период, лет	0
ПС3 Нейтр	0	0	Нагрузка	0	0	0	112,275971	-5,9	118,4	110	2,07				
ПС3 СН	0	0	Нагрузка	5,6	3,8	-3259	37,42536139	-5,9	39,6383	35	6,93				
ПС3 НН	0	0	Нагрузка	0	0	0	10,73944071	-5,9	11,3252	10	7,39				
ПС4 ВН	0	0	Нагрузка	12,3	7,6	2372	110,9509029	0,052	118,4	110	0,864	dP, МВт	dQ, МВАр		
ПС4 НН	0	0	Нагрузка	0	0	0	11,09509029	0,052	11,84	10	11				

Рисунок 2 – Рабочий интерфейс

Реализованная система автоматического проектирования имеет следующие преимущества по сравнению с сертифицированными инженерными программами:

- расчет технико-экономических показателей исходного варианта электрической сети;
- схемно-режимная оптимизация исходного варианта электрической сети;
- расчет технико-экономических показателей оптимизационного варианта электрической сети;
- расчет параметров сети для оптимизационного варианта на каждый прогнозируемый год.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Автоматизация физических исследований и эксперимента. Компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс]/ П.А. Бутырин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 265 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7856.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2 Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лыкин А.В. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 227 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45384.html>. – ЭБС «IPRbooks»