

Секция 5

Электротехнические комплексы и системы

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Б.С. Доржиева, А.Б. Раднаев

Томский политехнический университет, ИШЭ, ОЭЭ, группа А1-28

Научный руководитель: А.Г. Гарганеев, д.т.н., профессор ОЭЭ ИШЭ ТПУ

Развитие электроэнергетики неразрывно с увеличением единичной мощности энергоблоков. С ростом мощности электрических машин увеличиваются и электромагнитные и тепловые нагрузки. Для анализа работы генераторов во всех режимах применяются различные модели. Моделирование реализуется в различных программных средах, в данной работе приведены результаты моделирования в пакете Ansys. Для автоматизации процесса создания модели в Ansys Electronics Desktop был разработан код (скрипт) на языке программирования Python.

Язык программирования Python характеризуется эффективностью, простым синтаксисом, и универсальностью, что позволяет использовать его в инженерных задачах и научных исследованиях.

Объектом исследования являлся двухполюсный синхронный генератор с частотой вращения ротора 3000 об/мин, трехфазной двухслойной обмоткой, с газовым охлаждением обмоток, сердечника статора и ротора.

Фрагмент кода для задания переменных и исходных данных:

```
oDesign.SetVariable («Da» )
```

```
Da = 2480
```

```
oDesign.SetVariable («D1» )
```

```
D1 = 1170
```

```
oDesign.SetVariable («L1» )
```

```
L1 = 3700
```

Фрагмент кода для создания геометрии:

```
oEditor.CreateCircle(
```

```
[
```

```
«NAME:CircleParameters» ,
```

```
«XCenter:=«, «0mm» ,
```

```
«YCenter:=«, «0mm» ,
```

```
«ZCenter:=«, «0mm» ,
```

```
«Radius:=«, «Da/2» ,
```

```
«WhichAxis:=« «Z» ,  
«Height:=« «L1» ,  
«NumSegments:=« «0»  
],  
[«NAME:Attributes» ,  
«Name:=« «Stator_yoke» ,  
«Color:=« «(0 0 255)» ,  
«MaterialValue:=« «\» Stator Steel\» «,  
«SolveInside:=« «True
```

Аналогичным образом задаются ток в обмотках, настройки решателя.

Код запускается ANSYS Electronics Desktop, после выполнения кода создается проект в формате .aedt. В модели автоматически задаются токи в обмотках статора и ротора, частота вращения ротора, параметры варианта расчета (Analysis – Setup). Далее необходимо решить модель с заданными параметрами (Setup – Analyze).

Результаты могут быть представлены в табличном и графическом виде, представлены в виде распределения полей заданных величин.

Для расчета различных режимов работы генератора необходимо редактировать параметры в разделе Excitation, автоматически приведены параметры номинального режима.

Пример построенной модели (вертикальный разрез, по середине длины модели) приведен на рис. 1.

Благодаря полученному коду возможно гибкое изменение параметров модели без необходимости редактировать каждый элемент, проведение параметрических исследований путем изменения значений переменных и быстрый запуск разных конфигураций модели, автоматизация расчета и анализа различных параметров.

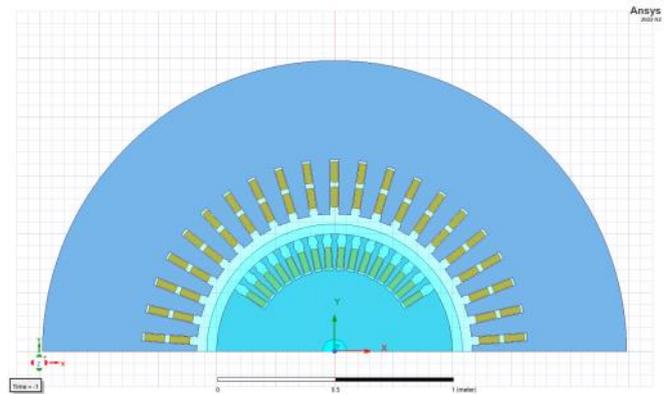


Рис. 1. Пример построения модели по скрипту Python

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жорняк А.Г., Морозова Т.А. Специализированный дистрибутив Python(x,y) языка программирования Python для научных и инженерных вычислений // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 7. – С. 39–42.
2. Maxwell Scripting Guide 2022. Ansys Electromagnetics Suite 2022R2 // ANSYS. 2022. – URL: <https://www.ansys.com> (дата обращения 11.11.2024).