

Руководство пользователя «ОМП-Эксперт»

Программа «ОМП-Эксперт» реализована в виде Docker-контейнера, предназначенного для запуска на Linux-серверах. Для построения Docker-контейнера использовалась бесплатная среда с открытым исходным кодом Docker Community Edition (CE). Функциональным назначением программы является определение места повреждения на линиях электропередачи (ЛЭП) высокого и сверхвысокого напряжения 35-1150 кВ по файлам аварийных осциллограмм, записанным терминалами релейной защиты и автоматики (РЗА), установленными на соответствующих ЛЭП. После получения http-запроса от клиента, программа производит расчет места повреждения на указанной в запросе ЛЭП и отправляет http-ответ с полученным результатом.

Формат клиентского http-запроса

Http-запрос от клиента представляет собой byte-массив архива zip-формата, содержащего в себе json-файл описания задачи для расчета места повреждения, а также древовидную структуру папок, содержащих файлы аварийных осциллограмм для разных сторон ЛЭП.

Структура json-файла описания задачи расчета места повреждения

Json-файл содержит несколько пар «ключ-значение», описание которых приведено ниже:

- **“line”**: {} – json-объект описания ЛЭП, на которой производится расчет места повреждения. Содержит указание всех участков неоднородности (вложенные json-объекты **“segments”**), задаваемых активными и реактивными погонными сопротивлениями;
- **“nodes”**: {} – json-объект, содержащий уникальные идентификаторы, присваиваемые сторонам ЛЭП;
- **“parallelLines”**: {} – json-объект описания параллельных ЛЭП, сходный по структуре с json-объектом описания основной ЛЭП;
- **“substations”**: {} – json-объект описания параметров сторон ЛЭП, на которых установлены терминала, записывающие файлы-осциллограмм аварийных событий;

На основе описанных выше json-объектов, «ОМП-Эксперт» автоматически создает математическую модель ЛЭП, и производит расчет места возникновения аварийного события по файлам осциллограмм, расположенным в папках древовидной структуры zip-архива, описание которой приводится в json-объекте **“waveforms”**, пример которого приведен на рисунке ниже:

```

..
"waveforms": [
  {
    "node": 0,
    "cfgPath": "/0/13.03.2019 r_19-00_L90.cfg",
    "datPath": "/0/13.03.2019 r_19-00_L90.DAT",
    "ct1": {
      "kt": "1200/1",
      "ps": "S",
      "unit": "A",
      "a": 1,
      "b": 2,
      "c": 3
    },
    "vt": {
      "kt": "125400/57",
      "ps": "S",
      "unit": "V",
      "a": 5,
      "b": 6,
      "c": 7
    }
  },
  {
    "node": 1,
    "cfgPath": "/1/13.03.2019 r_19-00_D60.cfg",
    "datPath": "/1/13.03.2019 r_19-00_D60.dat",
    "ct1": {
      "kt": "1000/5",
      "ps": "S",
      "unit": "A",
      "a": 1,
      "b": 2,
      "c": 3
    },
    "ct2": {
      "kt": "1000/5",
      "ps": "S",
      "unit": "A",
      "a": 9,
      "b": 10,
      "c": 11
    },
    "vt": {
      "kt": "126940/57.7",
      "ps": "S",
      "unit": "V",
      "a": 5,
      "b": 6,
      "c": 7
    }
  }
],
..

```

Описание структуры json-объекта приводится в таблице ниже:

json-объект	Описание
node	индекс стороны ЛЭП, на которой установлен терминал, записавший файл осциллограммы аварийного процесса
cfgPath	путь к cfg-файлу COMTRADE-осциллограммы, относительно расположения json-файла описания задачи расчета места повреждения
datPath	путь к dat-файлу COMTRADE-осциллограммы, относительно расположения json-файла описания задачи расчета места повреждения
ct1	описание параметров измерительных трансформаторов тока первой цепи ЛЭП, на которой производится расчет места повреждения

ct2	описание параметров измерительных трансформаторов тока второй цепи ЛЭП (приводится только при её наличии), на которой производится расчет места повреждения
vt	описание параметров измерительных трансформаторов напряжения секции шин ЛЭП, на которой производится расчет места повреждения

Структура json-файла результата расчета места повреждения

После завершения расчета места повреждения на ЛЭП, программа «ОМП-Эксперт» формирует http-ответ клиенту, приславшему запрос на расчет, в теле которого содержится json-файл результата. Пример файла результат приводится ниже:

```
{"node":0,"distance":36.562515}
```

здесь:

- **“node”**: - индекс стороны ЛЭП, относительно которой сформирован результат расчета;
- **“node”**: - дистанция относительно стороны ЛЭП, указанной выше, до места возникновения аварии на ЛЭП, км