

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