

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПОГРЕШНОСТЬ ОМП.....</b>	<b>3</b>
<b>4. ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>5. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ.....</b>	<b>4</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ. ....</b>	<b>6</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПОРЯДОК ОПИСАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ. ....</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ СЕКЦИЙ ОМП В INI-ФАЙЛЕ. ....</b>	<b>11</b>

## **1. Введение**

В данном документе описана процедура определения места повреждения (ОМП) на воздушных линиях электропередач, реализованная в Регистраторе Электрических Процессов Цифровом «Парма РП4.06» производства ООО "ПАРМА". Данный документ содержит описание принципов функционирования процедуры ОМП и области ее применения, основные расчетные формулы и способ задания необходимых параметров линий.

## **2. Назначение и область применения**

Процедура ОМП **предназначена** для определения поврежденной линии, вида короткого замыкания (КЗ) и расстояния до места КЗ при авариях на воздушных линиях электропередач (ВЛ) напряжением 35кВ и выше.

ОМП проводится автоматически (без участия персонала) на основе односторонних измерений аварийных значений токов и напряжений. Это накладывает следующие **ограничения на использование программы**:

- a). **Переходное сопротивление КЗ считается чисто активным.** Используемые в расчетах формулы не используют неизвестное значение переходного сопротивления КЗ, но строго верны лишь при условии, что это сопротивление является линейным и чисто активным. На практике в большинстве случаев это выполняется с удовлетворительной точностью.
- b). **Использование одностороннего ОМП при наличии ветвлений ограничено.** Наличие подпитки со стороны энергосистемы в точке между регистрирующим прибором и местом КЗ приводит к распределению токов, которое невозможно учесть при односторонних измерениях. Все имеющиеся на линии ветвления должны представлять собой тупиковые отпайки. Если место КЗ расположено на самой отпайке, правильный результат ОМП можно ожидать только на линиях с односторонним питанием, и при условии, что регистратор расположен с питающей стороны.
- c). **Для проведения ОМП необходимо, чтобы РП регистрировал на контролируемой линии все фазные напряжения и по крайней мере три тока из набора Ia, Ib, Ic, 3I0.**
- d). **Для учета взаимной индукции между параллельными линиями необходимо, чтобы сигналы с этих линий приходили на один регистратор.** Учет взаимной индукции возможен только в том случае, когда токи линий, связанных взаимной индукцией, регистрируются одним прибором.
- e). **Описание параметров линии должно соответствовать реальной схеме включения.** Параметры линии, необходимые для ОМП, должны быть описаны заранее (см. Приложение 2). ОМП проводится только для режима работы линии, соответствующего этим параметрам. Если схема включения меняется (например, отключается отпайка), необходимо внести соответствующие изменения в описание параметров.

## **3. Погрешность ОМП**

Погрешность процедуры ОМП, обусловленная аппаратурной погрешностью комплекса регистратора, зависит от амплитуд сигналов, поступающих на вход регистратора во время аварии. Если амплитуды входных сигналов составляют не менее 30% от максимально допустимых значений, относительная аппаратурная погрешность ОМП будет не более 6% для одно- и двухфазных КЗ и не более 4% для трехфазных КЗ.

Амплитуды сигналов, поступающих на вход регистратора, зависят от амплитуд токов и напряжений аварийной линии и выбранных коэффициентов трансформации. В свою очередь, амплитуды контролируемых токов и напряжений зависят от мощности линии, ее удельного сопротивления и расстояния до места КЗ. Очевидно, что для проведения ОМП необходимо, чтобы амплитуды входных сигналов, соответствующих аварийным напряжениям и токам поврежденных фаз, превышали величину аппаратурной погрешности регистратора. Отсюда следует, что расстояние до места КЗ  $L_{min}$ , при котором величина входного сигнала, соответствующего аварийному напряжению, будет равна величине аппаратурной погрешности регистратора, является минимальным для ОМП. Аналогично расстояние  $L_{max}$ , при котором величина входного сигнала, соответствующего аварийному току, будет равна величине аппаратурной погрешности регистратора, является максимальным для ОМП. Значения  $L_{min}$  и  $L_{max}$  зависят от конкретных параметров линий.

Точность ОМП зависит от точности, с которой исходные параметры линии (длина и удельные сопротивления) соответствуют реальности. Для уточнения параметров линии рекомендуется проводить контрольные набросы.

#### **4. Принципы функционирования**

Процедура ОМП последовательно реализует следующие этапы:

- 1). **Чтение данных и параметров линий.** При аварии параметры контролируемых линий, описанные в файле конфигурации (см. Приложение 2), записываются в файл аварии. Программа ОМП берет оттуда данные и параметры, проверяя их корректность.
- 2). **Поиск установившегося режима.** Определяется начало аварии, конец переходных процессов, начало и конец установившегося аварийного режима.
- 3). **Фильтрация и расчет векторов.** Регистрируемые токи и напряжения в общем случае являются несинусоидальными величинами. Для подавления высших гармонических и экспоненциальных составляющих наборы дискретизированных значений токов и напряжений, полученные для участка установившегося режима, подвергаются процедуре фильтрации, основанной на быстром преобразовании Фурье. В результате вычисляются амплитуда  $A_m$  (в первичных величинах - вольтах и амперах) и фаза  $\psi$  основной гармоники для каждого сигнала. Затем каждому измеренному току и напряжению сопоставляется вектор типа  $A_m \exp\{j\psi\}$ , и все дальнейшие вычисления используют векторные представления этих величин:  $I_a, I_b, I_c, 3I_0, U_a, U_b$  и  $U_c$ .
- 4). **Определение поврежденной линии.** Для каждой линии вычисляются симметричные составляющие фазных токов. Поврежденной считается линия, на которой асимметрия токов максимальна.
- 5). **Определение вида КЗ и поврежденных фаз.** Определение вида КЗ осуществляется путем сопоставления векторов симметричных составляющих токов поврежденной линии. При одно- или двухфазном КЗ должно выполняться условие:

$$6I_2 > I_1 \quad (1)$$

При выполнении (1) проверяется наличие межфазного КЗ по выражению:

$$6I_0 < I_2 \quad (2)$$

Здесь  $I_1, I_2$  и  $I_0$  - модули токов прямой, обратной и нулевой последовательностей. При выполнении (1) и невыполнении (2) констатируется наличие КЗ (одно- или двухфазного) на землю. Если условие (1) не выполняется, проверяется наличие трехфазного КЗ по выражению:

$$I_1 > 0.7I_{HT}, \quad (3)$$

где  $I_{HT}$  - номинальный ток в первичной обмотке измерительного трансформатора тока контролируемой линии. Значение  $I_{HT}$  далее в расчетах не используется.

В случае невыполнения (1) и (3) констатируется отсутствие повреждения на линии.

Определение поврежденных фаз осуществляется путем проверки фазовых соотношений между токами нулевой, обратной и прямой последовательностей, а также путем сравнения амплитудных значений тока различных фаз.

- 6). **Определение места КЗ.** Для поврежденной линии производится расчет места короткого замыкания  $L_{KЗ}$  по формулам (см. ниже), соответствующим данному виду КЗ.

Если на линии имеются отпайки,  $L_{KЗ}$  рассчитывается в предположении, что место КЗ находится на магистрали. Затем, если между регистратором и вычисленным местом КЗ имеются точки ветвления, производятся дополнительные расчеты, предполагающие что КЗ произошло на одной из отпайек. Если при этом получаются правдоподобные результаты (не превышающие расстояния до конца отпайек более чем на 10%), программа выдает несколько решений, соответствующих КЗ на магистрали и возможным КЗ на отпайках. Место КЗ на отпайках может быть правильно определено только на линиях с односторонним питанием (см. пункт 2.b.).

#### **5. Описание параметров линий**

Параметры, необходимые для ОМП, их обозначения и размерности приведены в табл.1. Эти параметры должны содержаться в файле конфигурации управляющей программы регистратора –DODRV. Порядок занесения параметров линий в файл конфигурации описан в Приложении 2 данного документа.

Таблица 1. Используемые параметры линий.

Параметр	обозначение	единицы измерения
Удельное реактивное сопротивление прямой последовательности линии (отпайки)	$x_1$ ( $x_{1v}$ )	Ом/км
Удельное активное сопротивление прямой последовательности линии (отпайки)	$r_1$ ( $r_{1v}$ )	Ом/км
Удельное реактивное сопротивление нулевой последовательности линии (отпайки)	$x_0$ ( $x_{0v}$ )	Ом/км
Удельное активное сопротивление нулевой последовательности линии (отпайки)	$r_0$ ( $r_{0v}$ )	Ом/км
Удельное реактивное сопротивление нулевой последовательности взаимоиנדукции	$x_m$	Ом/км
Удельное активное сопротивление нулевой последовательности взаимоиנדукции	$r_m$	Ом/км
Длина участка линии до отпайки	$L_v$	км
Длина отпайки	$R_v$	км
Реактивное сопротивление нулевой последовательности нейтрали заземленного трансформатора отпайки	$X0_{vt}$	Ом

## Приложение 1. Основные формулы.

Ниже для справки приводятся основные формулы, используемые при вычислении места КЗ. Формулы даны в общем виде, т.е. предполагается что параметры линии одинаковы по всей ее длине. Программа ОМП учитывает неоднородность линии путем проведения последовательных итерационных расчетов.

### 1). Однофазные КЗ :

$$L_{кз} = \frac{\text{Im}(\underline{U}_\phi / \underline{I}_0)}{\text{Im}[(\underline{I}_\phi + k \cdot \underline{I}_0) \cdot z_1 / \underline{I}_0]} , \quad (4)$$

здесь:

$z_1 = r_1 + jx_1$  - удельное сопротивление прямой последовательности линии.

$\underline{U}_\phi$  и  $\underline{I}_\phi$ - вектора напряжения и тока поврежденной фазы;

$\underline{I}_0$  - вектор тока нулевой последовательности;

$$k = \frac{r_0 + jx_0 - z_1}{z_1} \quad - \text{коэффициент компенсации.}$$

С учетом влияния параллельных линий (считая взаимоиндукцию постоянной по всей трассе) формула (4) имеет вид:

$$L_{кз} = \frac{\text{Im}(\underline{U}_\phi / \underline{I}_0)}{\text{Im}[(\underline{I}_\phi + k \cdot \underline{I}_0 + k_m \cdot \underline{I}_{0m}) \cdot z_1 / \underline{I}_0]} ,$$

здесь:

$\underline{I}_{0m}$  - вектор тока нулевой последовательности параллельной линии или сумма векторов токов нулевой последовательности нескольких параллельных линий,

$k_m = x_m / x_1$ .

При наличии одной отпайки до места КЗ формула (4) имеет вид:

$$L_{кз} = \frac{\text{Im}[\underline{U}_\phi / \underline{I}_0 - (\underline{I}_\phi + k \cdot \underline{I}_0) \cdot z_1 \cdot L_v / \underline{I}_0]}{\text{Im}[(\underline{I}_\phi + k \cdot \underline{I}_0 + \alpha \cdot \underline{I}_0 + \alpha \cdot k \cdot \underline{I}_0) \cdot z_1 / \underline{I}_0]} + L_v ,$$

где  $\alpha = \frac{(U_\phi / I_\phi) \cdot \sin(\psi) + x_0 \cdot L_v}{X_{0v}}$ .

Здесь:

$X_{0v} = x_{0v} R_v + X_{0vt}$  - суммарное сопротивление нулевой последовательности самой отпайки и нейтралей заземленного трансформатора;

$U_\phi$  и  $I_\phi$  - модули напряжения и тока поврежденной фазы;

$\psi$  - угол между векторами  $\underline{U}_\phi$  и  $\underline{I}_\phi$ ;

$z_1 = r_1 + jx_1$  - удельное сопротивление прямой последовательности линии.

## 2). Двухфазные КЗ (включая КЗ на землю):

$$L_{кз} = \frac{\operatorname{Im}[(\underline{U}_{\phi 1} - \underline{U}_{\phi 2}) / \underline{I}_{2\phi 3}]}{\operatorname{Im}[(\underline{I}_{\phi 1} - \underline{I}_{\phi 2}) \cdot \underline{Z}_1 / \underline{I}_{2\phi 3}]},$$

здесь:

$\underline{U}_{\phi 1}$  и  $\underline{U}_{\phi 2}$  - вектора напряжений поврежденных фаз;

$\underline{I}_{\phi 1}$  и  $\underline{I}_{\phi 2}$  - вектора токов поврежденных фаз;

$\underline{I}_{2\phi 3}$  - вектор тока обратной последовательности неповрежденной фазы, повернутый на  $+90^\circ$ ;

$Z_1 = r_1 + jX_1$  - удельное сопротивление прямой последовательности линии.

## 3). Трехфазные КЗ:

$$L_{кз} = \frac{U_{AB} \cdot \sin(\psi)}{I_{AB} \cdot X_1},$$

здесь:

$U_{AB}$  - абсолютная величина вектора межфазного напряжения, например, между фазами А и В;

$I_{AB}$  - абсолютная величина вектора тока между этими фазами;

$\psi$  - угол между векторами  $\underline{U}_{AB}$  и  $\underline{I}_{AB}$ ;

## **Приложение 2. Порядок описания параметров линий.**

Для определения поврежденной линии, вида и места короткого замыкания (КЗ) необходимо правильно описать параметры линий в файле конфигурации управляющей программы DODRV. Файл конфигурации - это обычный текстовый файл, который можно создать или изменить любым текстовым редактором. Файл состоит из нескольких секций. Секция - это описание группы параметров, которой предшествует заголовок. Заголовок - это слово в квадратных скобках, стоящее с начала строки. Например,

[Секция]

Секция содержит описание нескольких параметров. Описание параметра имеет вид:

Имя параметра = Значение параметра

Секция продолжается до начала следующей секции или до конца файла.

Файл конфигурации может содержать комментарии. Комментарий начинается с символа «;». Этот символ не может содержаться в описании параметра или в имени секции.

Общие параметры ОМП следует указать в секции, озаглавленной [ОМП]. Далее в секциях [Линия 1], [Линия 2] и т.д. должны быть заданы параметры каждой конкретной линии. Ниже дан пример описания общих параметров ОМП:

[ОМП]

Версия=5

Число линий=3

Число параметров=0

Параметр "Версия" определяет используемый способ описания параметров. Он должен равняться 5. Значение параметра "Число линий" должно точно соответствовать числу секций типа [Линия ...] в файле конфигурации. "Число параметров" должен быть равен 0.

Далее следует заполнить параметры ОМП для каждой линии. Первый параметр, "Название" - это строка, содержащая название данной линии, например:

[Линия 1]

Название=ВЛ 201

Затем необходимо определить используемые на линии токи и напряжения. В файле конфигурации регистратора, в разделе описания адресных групп, токи разных фаз, относящиеся к одной линии, должны иметь одно и то же групповое название. Аналогично одно групповое название должны иметь измеряемые на линии фазные напряжения. Физический смысл конкретного сигнала определяется именем, расположенным в конце полного названия после двоеточия. Это имя должно быть одним из следующих:

Ia, Ib, Ic, 3I0 - для токов,

Ua, Ub, Uc, 3U0 - для напряжений.

Других обозначений быть не должно. Следует обратить внимание, что при описании сигналов нулевой последовательности в конце стоит именно цифра «ноль», а не буква «о», например:

[ПОВ 1/A/1]

1= 1, 16, 7500.0, 20.0, 0, V, ТН 750 кВ Л702 : Ua

2= 1, 17, 7500.0, 20.0, 0, V, ТН 750 кВ Л702 : Ub

3= 1, 18, 7500.0, 20.0, 0, V, ТН 750 кВ Л702 : Uc

4= 1, 19, 4330.0, 30.0, 0, V, ТН 750 кВ Л702 : 3U0

5= 1, 20, 3000.0, 1.666, 0, A, ТТ В-1 : Ia

6= 1, 21, 3000.0, 1.666, 0, A, ТТ В-1 : Ib

7= 1, 22, 3000.0, 1.666, 0, A, ТТ В-1 : Ic

8= 1, 23, 3000.0, 1.666, 0, A, ТТ В-1 : 3I0

Здесь строки 1-4 секции [ПОВ 1/A/1] определяют фазные напряжения ТН 750 кВ Л702, а строки 5-8 определяют токи ТТ В-1. В качестве параметров токов и напряжений для ОМП на данной линии следует указать:

[Линия 1]

Название=Л702

Токи 1=ТТ В-1

Напряжения=ТН 750 кВ Л702

Для одной линии можно указать несколько наборов фазных токов (но не напряжений!) из числа описанных в данном файле конфигурации. Например:

[Линия 1]

Название=Л702

Токи 1=ТТ В-1

Токи 2=ТТ В-4

Напряжения=ТН 750 кВ Л702

При этом в качестве векторов фазных токов линии будут использоваться суммы векторов фазных токов из указанных наборов. Названия строк ("Токи 1", "Токи 2" и т.д.) обязательно должны содержать разные номера.

После названия группы токов в фигурных скобках для всех токов ( $I_a - 3I_0$ ) могут быть даны коэффициенты пересчета для амплитуды ( $K_a$ ) и угла ( $df$ ). Использование этих коэффициентов позволяет точно учесть особенности подключения измеряемых величин (например, сдвиг фазы). Расчетные значения амплитуды и угла векторов тока получаются из измеренных так:

$$\text{Ампл\_расчет} = K_a * \text{Ампл\_измер.},$$

$$\text{Угол\_расчет} = df + \text{Угол\_измер.}$$

Величина  $K_a$  - безразмерная, а значение  $df$  должно быть выражено в градусах. Коэффициенты  $K_a$  и  $df$  внутри скобок разделяются запятой.

Как отдельные коэффициенты внутри скобок, так и скобки целиком можно не писать. В этом случае принимаются значения по умолчанию:  $K_a=1$  и  $df=0$ . Число "пустых" запятых должно соответствовать числу пропущенных коэффициентов. Например, допустимы строки:

Токи 1=ВЛ330

Токи 1=ВЛ330 { }

Токи 1=ВЛ330 { 1,180, 2.0, 20, 3.6,-30, 4,40 }

Токи 1=ВЛ330 { 1,180, 2.0, , -30, 4,40 }

Токи 1=ВЛ330 { ,, ,, ,, 4,40 }

Токи 1=ВЛ330 { 1,180 }

Токи 1=ВЛ330 { 1,180, 2.0, , -30, 4,40, 6, 8.9, 23, 45 }

В последнем примере будут учтены только первые восемь значений, включая пустые запятые (т.е. значения по умолчанию), все остальное игнорируется.

Остальные параметры линии описываются в файле конфигурации в виде строк, озаглавленных "Параметр 1=", "Параметр 2=" и т.д. Полное число таких строк должно быть правильно указано в строке "Число параметров=".

Каждую линию следует описать как последовательность участков, на которых удельное сопротивление и взаимоиנדукция с соседними линиями постоянны. Каждый участок, в свою очередь, описывается как набор числовых параметров. До заполнения параметров отдельных участков, в строке

Параметр 1=1 ; число участков с равным Z

должно быть указано точное их число (в данном примере - один).

В описании каждого участка первые три параметра таковы: длина участка, удельное сопротивление прямой последовательности  $Z_1$ , и удельное сопротивление нулевой последовательности  $Z_0$ . Значения  $Z_1$  и  $Z_0$  нужно указывать в [Ом/км], а длину - в [км]. Например:

Параметр 2=24 ; длина участка, км.

Параметр 3=0.1-0.8 ; z1

Параметр 4=0.2-1.0 ; z0

Здесь  $Z_1=0.1+j0.8$ [Ом/км],  $Z_0=0.2+j1.0$ [Ом/км], а длина участка 24[км].

Следующий параметр - количество соседних линий, взаимоиנדуктивная связь с которыми имеется на данном участке. Указывать нужно только те линии, токи которых регистрируются прибором. В последующих параметрах следует записать номера этих линий и соответствующие удельные сопротивления (в Ом/км) взаимоиנדукции. Например:

Параметр 5=2 ; кол-во взаимоиנד. связей

Параметр 6=3-3.1-1.6 ; номер линии - z

Параметр 7=5-3.2-4.8 ; номер линии - z

Параметр 5-7 означают, что на данном участке имеется взаимоиנדукция с линиями номер 3 (удельное сопр.взаимоиנדукции  $3.1+j1.6$ [Ом/км]) и номер 5 (удельное сопр. взаимоиנדукции  $3.2+j4.8$ [Ом/км]).

Если участков несколько, их следует описывать последовательно. Например:

Параметр 1=2 ; число участков

Параметр 2=24 ; длина участка 1, км.

Параметр 3=0.1-1.0 ; z1

Параметр 4=0.2-0.9 ; z0

Параметр 5=0 ; взаимоиנד. связей нет

Параметр 6=23 ; длина участка 2, км.

Параметр 7=0.4-1.0 ; z1

Параметр 8=0.9-0.9 ; z0

Параметр 9=2 ; кол-во взаимоиנד. связей

Параметр 10=3-3.1-1.6 ; номер линии - z

Параметр 11=5-3.2-4.8 ; номер линии - z

Описав участки линии, нужно описать отпайки, имеющиеся на линии. Первый параметр - количество отпаяек; если оно не равно нулю, далее следуют параметры с характеристиками каждой отпайки. Эти параметры содержат: расстояние до отпайки от начала линии [км], её длину [км], удельные сопротивления  $Z_1$  и  $Z_0$  [Ом/км], а также реактивное сопротивление нулевой последовательности нейтрали заземленного трансформатора отпайки [Ом]. Если нейтраль отпайки не является заземленной, никакого значения в соответствующей строке параметров указывать не нужно. В строке, задающей расстояние до отпайки и её длину, может быть через запятую указано её название. Например:

Параметр 12=2	; кол-во отпаяек
Параметр 13=35-16	; расстояние до первой отпайки - её длина
Параметр 14=0.12-0.48	; $z_1$ первой отпайки
Параметр 15=0.22-1.48	; $z_0$ первой отпайки
Параметр 16=	; нейтраль не заземлена
Параметр 17=55-9, п/с.Белая	; расстояние до второй отпайки - её длина и название
Параметр 18=0.12-0.48	; $z_1$ второй отпайки
Параметр 19=0.22-1.48	; $z_0$ второй отпайки
Параметр 20=45	; $X_0$ заземленной нейтрали отпайки

Последний параметр, характеризующий линию, - ток в первичной обмотке измерительного трансформатора в амперах:

Параметр 19=700	; ток трансформатора, А
-----------------	-------------------------

В зависимости от количества участков, полное число параметров на линиях может быть различным. Оно обязательно должно совпадать с числом, указанным в строке "Число параметров" в секции [Линия ...].

При неизвестных параметрах линий, может быть задана минимальная конфигурация ОМП включающая в себя только описание токов и напряжений линии и не содержащая описание участков линии. В этом случае для файла пуска будут рассчитаны вектора в момент короткого замыкания.

Пример минимального описания линии:

[Линия 1]

Название=ВЛ 220

Токи=ВЛ 220

Напряжения=ТН 220кв 1сш

Параметр 1=0 ; число участков с равным  $Z$

Параметр 2=0 ; число участков с взаимной индукцией

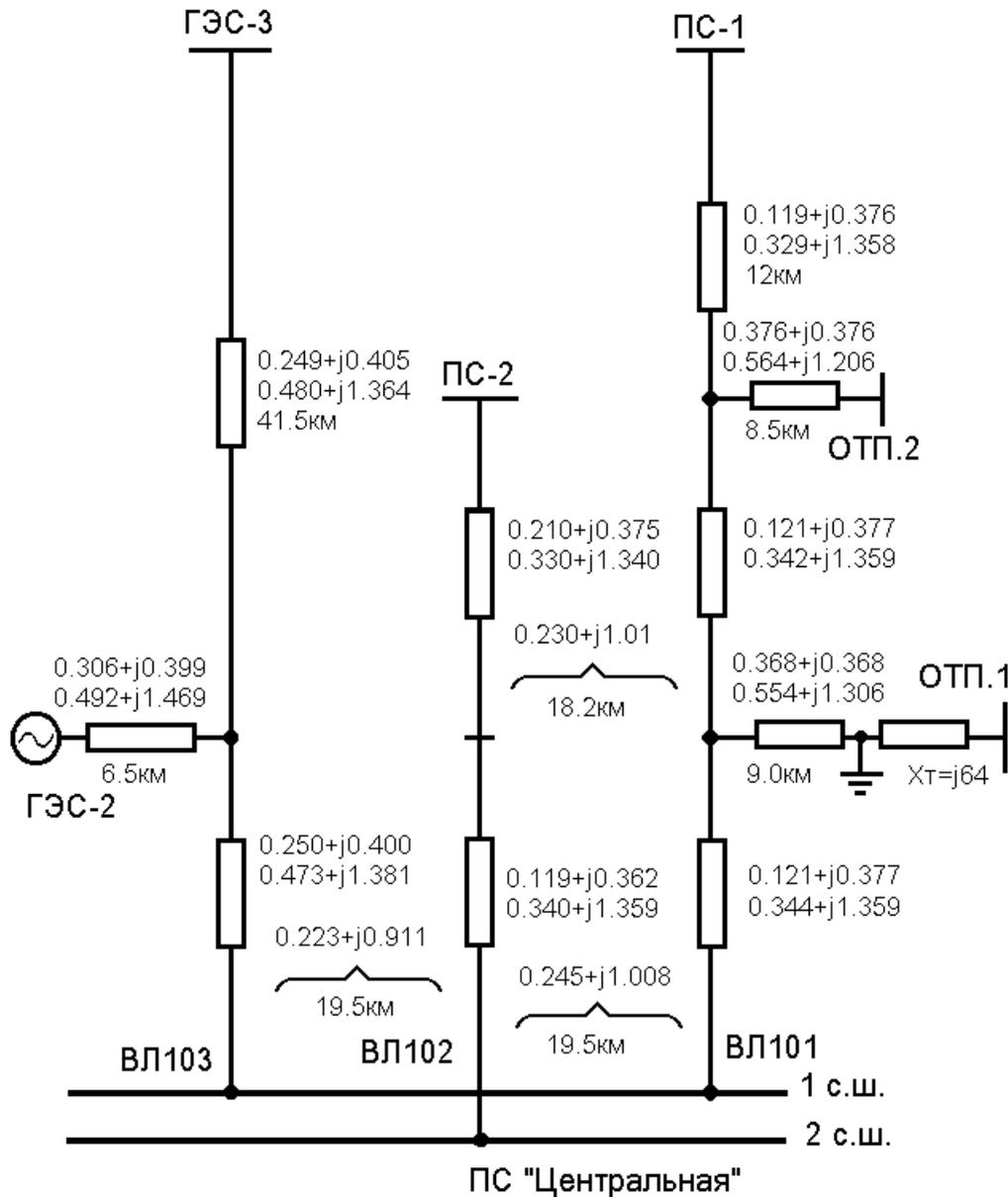
Параметр 3=0 ; число отпаяек

Параметр 4=1100 ; ток в первичной обмотке

Пример заполнения в файле конфигурации секций, относящихся к задаче ОМП, а так же соответствующая схема замещения линий с параметрами, необходимыми для ОМП, даны в Приложении 3.

### Приложение 3. Пример заполнения секций ОМП в INI-файле.

Схема линий, контролируемых Цифровым Регистратором со стороны ПС "Центральная", изображена на рисунке:



Использование метода одностороннего ОМП на линии ВЛ103 имеет ограничения, так как на этой линии с двухсторонним питанием есть подпитка со стороны ГЭС-2. Поэтому, описывая данную линию, можно указать только первый участок. Метод одностороннего ОМП при КЗ на других участках линии ВЛ103 даст неверный результат.

Ниже приведены секции файла CENTR.INI, необходимые только для ОМП, а также секции [ПОВ...], в которых определены названия присоединений для токов и напряжений. Остальные секции опущены; порядок их заполнения описан в документации к программе DODRV.

Файл CENTR.INI:

...

[ПОВ 1/A/1]

1= 1, 0, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 1 сш : Ua  
2= 1, 1, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 1 сш : Ub  
3= 1, 2, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 1 сш : Uc  
4= 1, 3, 635.8, 40.0, 0, V, ТН 110 кВ 1 сш : 3U0  
5= 1, 4, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-101 : Ia  
6= 1, 5, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-101 : Ib  
7= 1, 6, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-101 : Ic  
8= 1, 7, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-101 : 3I0  
9= 1, 10, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-103 : Ia  
10=1, 11, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-103 : Ib  
11=1, 12, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-103 : Ic  
12=0, 13, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-01 : 12  
13=0, 14, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-01 : 13  
14=0, 14, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-01 : 14  
15=0, 14, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-01 : 15  
16=0, 15, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-01 : 16

[ПОВ 1/A/2]

1= 1, 16, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 2 сш : Ua  
2= 1, 17, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 2 сш : Ub  
3= 1, 18, 1100.0, 20.0, 0, V, ТН 110 кВ 2 сш : Uc  
4= 1, 19, 635.8, 40.0, 0, V, ТН 110 кВ 2 сш : 3U0  
5= 1, 20, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-102 : Ia  
6= 1, 21, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-102 : Ib  
7= 1, 22, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-102 : Ic  
8= 1, 23, 120.0, 30.0, 0, A, ВЛ-102 : 3I0  
9=0, 24, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 24  
10=0, 25, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 25  
11=0, 26, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 26  
12=0, 27, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 27  
13=0, 28, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 28  
14=0, 29, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 29  
15=0, 30, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 30  
16=0, 31, 1.0, 1.0, 0, V, ПУ-02 : 31

...

[ОМП]

Версия=5

Число линий=3

Число параметров=0

[Линия 1]

Название=ВЛ-101

Токи 1=ВЛ-101

Напряжения=ТН 110 кВ 1 сш

Число параметров=25

Параметр 1=3 ; число однородных участков

Параметр 2=19.5 ; длина участка 1

Параметр 3=0.121-0.377 ; z1

Параметр 4=0.344-1.359 ; z0

Параметр 5=1 ; число взаимоинд. связей

Параметр 6=2-0.245-1.008 ; взаимоиндукция с линией 2

Параметр 7=18.2 ; длина участка 2

Параметр 8=0.121-0.377 ; z1

Параметр 9=0.342-1.359 ; z0

Параметр 10=1 ; число взаимоинд. связей

Параметр 11=2-0.230-1.01 ; взаимоиндукция с линией 2

Параметр 12=12 ; длина участка 3

Параметр 13=0.119-0.376 ; z1

Параметр 14=0.329-1.358 ; z0  
 Параметр 15=0 ; число взаимоинд. связей  
 Параметр 16=2 ; число ответвлений  
 Параметр 17=19.5-9.0, ОТП.1 ; расстояние до отп.1-ее длина, название  
 Параметр 18=0.368-0.368 ; z1 отпайки 1  
 Параметр 19=0.554-1.306 ; z0 отпайки 1  
 Параметр 20=64 ; X0 нейтрали заземленного трансформатора  
 Параметр 21=37.7-8.5, ОТП.2 ; расстояние до отп.2-ее длина, название  
 Параметр 22=0.376-0.376 ; z1 отпайки 2  
 Параметр 23=0.564-1.206 ; z0 отпайки 2  
 Параметр 24= ; нейтраль не заземлена  
 Параметр 25=700 ; ток в первичной обмотке

[Линия 2]

Название=ВЛ-102

Токи 1=ВЛ-102

Напряжения=ТН 110 кВ 2 сш

Число параметров=14

Параметр 1=2 ; число однородных участков  
 Параметр 2=19.5 ; длина участка 1  
 Параметр 3=0.119-0.362 ; z1  
 Параметр 4=0.340-1.359 ; z0  
 Параметр 5=2 ; число взаимоинд. связей  
 Параметр 6=1-0.245-1.008 ; взаимоиндукция с линией 1  
 Параметр 7=3-0.223-0.911 ; взаимоиндукция с линией 3  
 Параметр 8=18.2 ; длина участка 2  
 Параметр 9=0.210-0.375 ; z1  
 Параметр 10=0.330-1.340 ; z0  
 Параметр 11=1 ; число взаимоинд. связей  
 Параметр 12=1-0.230-1.01 ; взаимоиндукция с линией 1  
 Параметр 13=0 ; число ответвлений  
 Параметр 14=700 ; ток в первичной обмотке

[Линия 3]

Название=ВЛ-103

Токи 1=ВЛ-103

Напряжения=ТН 110 кВ 1 сш

Число параметров=8

Параметр 1=1 ; число однородных участков  
 Параметр 2=19.5 ; длина участка 1  
 Параметр 3=0.250-0.400 ; z1  
 Параметр 4=0.473-1.381 ; z0  
 Параметр 5=1 ; число взаимоинд. связей  
 Параметр 6=2-0.223-0.911 ; взаимоиндукция с линией 1  
 Параметр 7=0 ; число ответвлений  
 Параметр 8=700 ; ток в первичной обмотке