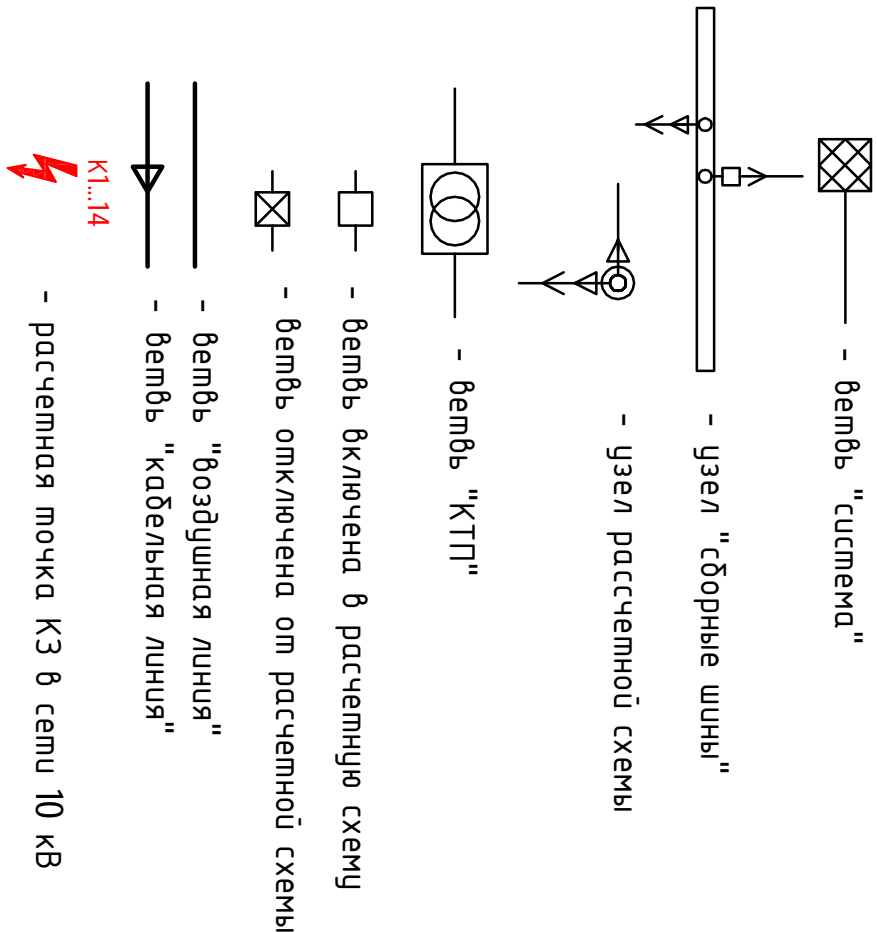


Условные обозначения элементов расчетной схемы



Уном – номинальное напряжение узла.

Ik3 – значение трехфазного тока короткого замыкания для узла.

Iуд – ударное значение тока КЗ в узле и в соответствующих ветвях.

B(t) – значение интеграла Джоуля для узла и для каждой из примакающих к нему ветвей за время t, где t - заданное время отключения.

It1c(t) – эквивалентный односекундный ток. Рассчитывается как корень квадратный из интеграла Джоуля. Применяется для проверки оборудования по термической стойкости по эквивалентному односекундному току.

Ik2 – значение двухфазного тока короткого замыкания для узла .

Исходные данные для расчета ТКЗ.

Таблицы токов и сопротивлений на секциях шин 10 кВ ПС "Западная", значения ТКЗ на шинах 10 кВ представлены "Белгородэнерго"

Максимальный режим

ЗАДАНИЕ-78-0 ТКЗ МП Западная Т-1 мин СЕТЬ-Белгород_2013 ДАТА-29.03.2013. ВРЕМЯ-14:53:03

Р Е З У Л Ь Т А Т Ы Р А С Ч Е Т А

| | | | | | |
|-------|-------------------|-----------------|--|--------------------|----|
| I | I | Наименование | ИЗ-фазное КЗ1 | Одно-фазное КЗ(А0) | I |
| I | Узел | Узла | И1(мод/фазы) I1(мод/фазы) I2(мод/фазы) | 310(м/ф) I | |
| II | U=10,6/-0 | Z1=0.015+j0.757 | Z2=0.015+j0.757 | Z0=0.000-j-0.000 | I |
| I497- | ЗАПАДНАЯ Ш.10-1 I | 8058 | 931 | 0 | 01 |

Минимальный режим

===== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК ВРИЗ =====
ЗАДАНИЕ-78-0 ТКЗ МП Западная Т-1 мин СЕТЬ-Белгород_2013 ДАТА-29.03.2013. ВРЕМЯ-14:53:03
Р Е З У Л Ь Т А Т Ы Р А С Ч Е Т А


| | | | | | |
|-------|-------------------|-----------------|--|--------------------|----|
| I | I | Наименование | ИЗ-фазное КЗ1 | Одно-фазное КЗ(А0) | I |
| I | Узел | Узла | И1(мод/фазы) I1(мод/фазы) I2(мод/фазы) | 310(м/ф) I | |
| II | U=10,6/-0 | Z1=0.037+j0.816 | Z2=0.037+j0.816 | Z0=0.000-j-0.000 | I |
| I497- | ЗАПАДНАЯ Ш.10-1 I | 7458 | 931 | 0 | 01 |

Расчет производится в программе Энергу-ТКЗ. В качестве исходных данных принимаются значения активного и реактивного сопротивлений на шинах 10 кВ ПС "Западная" (согласно данных "Белгородэнерго". Расчет производится для максимального и минимального режимов .

Существующие уставки релейной защиты

| Параметры защиты Ввода 1Т 10 кВ ПС "ЗАПАДНАЯ" | | Параметры защиты линии 10 кВ "Город-12" ПС "ЗАПАДНАЯ" | | Параметры защиты в ТП-765 (линия к РП-50) | |
|---|----------|---|----------|---|----------|
| Параметр | Значение | Параметр | Значение | Параметр | Значение |
| Тип реле (МП устройства) | | Тип реле (МП устройства) | РТ-40 | Тип реле (МП устройства) | РТВ+РТМ |
| Трансформаторы тока, п | 1500/5 | Трансформаторы тока, п | 400/5 | Трансформаторы тока, п | 150/5 |
| Отсечка, Icp, [А] | Нет | Отсечка, Icp, [А] | 6600 | Отсечка, Icp, [А] | 1800 |
| MT3, Icp, [А] | 2400 | MT3, Icp, [А] | 340 | MT3, Icp, [А] | 500 |
| MT3, tcr, [с] | 2,6 | MT3, tcr, [с] | 1,2 | MT3, tcr, [с] | 0,67 |

| Параметры защиты в РП-50 (линия к проектируемой КТП) | |
|--|----------|
| Параметр | Значение |
| Тип реле (МП устройства) | РТВ+РТМ |
| Трансформаторы тока, п | 100/5 |
| Отсечка, Icp, [А] | 650 |
| MT3, Icp, [А] | 250 |
| MT3, tcr, [с] | 0,7 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----------|------|--------|-------|------|--|---|--|
| | | | | | 2013 | 31-002-3100/37692/12РЗ | | |
| | | | | | | Реконструкция ВЛ-10 кВ ТП-298-ТП-557 Город-12 ПС | | |
| | | | | | | "Западная" сдвигается подбеска с ВЛ-0,4 кВ от ТП-557 Ф-1 | | |
| | | | | | | ул. Ерушова. ВЛ-0,4 кВ от ТП-557 Ф-2 ул. Ерушова г. Белгород | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Релейная защита | | |
| Разраб. | Кузнецов | | | Д.Н. | | | | |
| Провер. | Кабаков | | | А.А. | | | | |
| На ч. сектора | Кабаков | | | А.А. | | | | |
| Н. контр. | Гайдуков | | | А.А. | | | | |
| ТИП | Гайдуков | | | А.А. | | Линия 10 кВ "Город-12" ПС "Западная". Исходные данные для расчетов |  ООО "КОМПАНИЯ СВЭЗЭНЕРГОСЕРВИСЫ" | |

Линия 10 кВ "Город-12" ПС "ЗАПАДНАЯ". Расчетные таблицы ТКЗ

Ταδωσυα 1.1

| Мушкетёрный режим | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------------|------------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|---|----|
| Номер мочки | Обозначение узла Вамбу | Номера узлов | Уном кв | t | lk3 | lgd | B(t) | llc(t) | ltz | B(t2) | llc(t2) | lk2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | c | ка |
| K1 | ГОРЮ-12 | 1 | 10,6 | 1 | 7,49 | 19,8 | 60,1 | 7,75 | 7,75 | 60,1 | 7,75 | 6,49 | | |
| K2 | ТН-765 | 2 | 10,6 | 1 | 6,19 | 12,6 | 38,7 | 6,22 | 6,22 | 38,7 | 6,22 | 5,36 | | |
| K3 | ТН-869 | 3 | 10,6 | 1 | 4,96 | 8,91 | 24,7 | 4,97 | 4,97 | 24,7 | 4,97 | 4,3 | | |
| K4 | ТН-1089 | 4 | 10,6 | 1 | 4,47 | 7,65 | 20 | 4,48 | 4,48 | 20 | 4,48 | 3,88 | | |
| K5 | ТН-1136 | 5 | 10,6 | 1 | 4,25 | 7,17 | 18,1 | 4,25 | 4,25 | 18,1 | 4,25 | 3,68 | | |
| K6 | 6 | 6 | 10,6 | 1 | 6,11 | 12,3 | 37,6 | 6,13 | 6,13 | 37,6 | 6,13 | 5,29 | | |
| K7 | P-1203 | 7 | 10,6 | 1 | 6,11 | 12,3 | 37,6 | 6,13 | 6,13 | 37,6 | 6,13 | 5,29 | | |
| K8 | 8 | 8 | 10,6 | 1 | 2,11 | 3,24 | 4,42 | 2,1 | 2,1 | 4,42 | 2,1 | 1,82 | | |
| K9 | P-1215 | 9 | 10,6 | 1 | 2,11 | 3,24 | 4,42 | 2,1 | 2,1 | 4,42 | 2,1 | 1,82 | | |
| K10 | 10 | 10 | 10,6 | 1 | 2,08 | 3,2 | 4,33 | 2,08 | 2,08 | 4,33 | 2,08 | 1,8 | | |
| K11 | P-1216 | 11 | 10,6 | 1 | 2,08 | 3,2 | 4,33 | 2,08 | 2,08 | 4,33 | 2,08 | 1,8 | | |
| K12 | 12 | 12 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,921 | | |
| K13 | 13 | 13 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,92 | | |
| K14 | P-1210 | 14 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,921 | | |
| K15 | 15 | 15 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,57 | 1,11 | 1,05 | 1,05 | 1,11 | 1,05 | 0,914 | | |
| K16 | 16 | 16 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,57 | 1,11 | 1,05 | 1,05 | 1,11 | 1,05 | 0,914 | | |
| K17 | P-1205 | 17 | 10,6 | 1 | 1,06 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,921 | | |
| K18 | PH-50 | 18 | 10,6 | 1 | 1,03 | 1,54 | 1,07 | 1,03 | 1,03 | 1,07 | 1,03 | 0,896 | | |
| K19 | ТН-819 | 19 | 10,6 | 1 | 1,01 | 1,5 | 1,02 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 1,01 | 0,877 | | |
| K20 | 20 | 20 | 10,6 | 1 | 0,954 | 1,41 | 0,907 | 0,952 | 0,952 | 0,907 | 0,952 | 0,826 | | |
| K21 | 21 | 21 | 10,6 | 1 | 0,905 | 1,33 | 0,817 | 0,904 | 0,904 | 0,817 | 0,904 | 0,784 | | |
| K22 | 22 | 22 | 10,6 | 1 | 0,943 | 1,39 | 0,887 | 0,942 | 0,942 | 0,887 | 0,942 | 0,817 | | |
| K23 | ТН-982 | 23 | 10,6 | 1 | 0,943 | 1,39 | 0,887 | 0,942 | 0,942 | 0,887 | 0,942 | 0,817 | | |
| K24 | ТН-607 | 24 | 10,6 | 1 | 0,905 | 1,33 | 0,817 | 0,904 | 0,904 | 0,817 | 0,904 | 0,784 | | |
| K25 | КТН-557 | 25 | 10,6 | 1 | 0,651 | 0,957 | 0,423 | 0,65 | 0,65 | 0,423 | 0,65 | 0,564 | | |

"ЗАПАДНАЯ". Расчетные таблицы ТКЗ
Таблица 1.2

| Максимальный режим | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|-----------------|------------|--------|-----------|-----------|----------------|--------------|-----------|-----------------|---------------|-----------|
| Номер молчу | Обозначение узла- вещи | Номера узлов | Уном кв | t с | Ik3 кА | Iyд кА | B(t) кА*2°с | 11с(t) кА | Itз кА | B(t2) кА*2°с | 11с(t2) кА | Ik2 кА |
| K1 | ГОР04-12 | 1 | 10,6 | 1 | 8,08 | 22,2 | 75,9 | 8,71 | 8,71 | 75,9 | 8,71 | 7 |
| K2 | ТП-765 | 2 | 10,6 | 1 | 6,61 | 13,6 | 44,1 | 6,64 | 6,64 | 44,1 | 6,64 | 5,73 |
| K3 | ТП-869 | 3 | 10,6 | 1 | 5,23 | 9,36 | 27,4 | 5,23 | 5,23 | 27,4 | 5,23 | 4,53 |
| K4 | ТП-1089 | 4 | 10,6 | 1 | 4,69 | 7,98 | 22 | 4,69 | 4,69 | 22 | 4,69 | 4,06 |
| K5 | ТП-1136 | 5 | 10,6 | 1 | 4,44 | 7,45 | 19,7 | 4,44 | 4,44 | 19,7 | 4,44 | 3,84 |
| K6 | 6 | 6 | 10,6 | 1 | 6,52 | 13,2 | 42,8 | 6,54 | 6,54 | 42,8 | 6,54 | 5,64 |
| K7 | P-1203 | 7 | 10,6 | 1 | 6,52 | 13,2 | 42,8 | 6,54 | 6,54 | 42,8 | 6,54 | 5,64 |
| K8 | 8 | 8 | 10,6 | 1 | 2,15 | 3,3 | 4,6 | 2,14 | 2,14 | 4,6 | 2,14 | 1,86 |
| K9 | P-1215 | 9 | 10,6 | 1 | 2,15 | 3,3 | 4,6 | 2,14 | 2,14 | 4,6 | 2,14 | 1,86 |
| K10 | 10 | 10 | 10,6 | 1 | 2,12 | 3,26 | 4,5 | 2,12 | 2,12 | 4,5 | 2,12 | 1,84 |
| K11 | P-1216 | 11 | 10,6 | 1 | 2,12 | 3,26 | 4,5 | 2,12 | 2,12 | 4,5 | 2,12 | 1,84 |
| K12 | 12 | 12 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,6 | 1,15 | 1,07 | 1,07 | 1,15 | 1,07 | 0,93 |
| K13 | 13 | 13 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,59 | 1,15 | 1,07 | 1,07 | 1,15 | 1,07 | 0,928 |
| K14 | P-1210 | 14 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,6 | 1,15 | 1,07 | 1,07 | 1,15 | 1,07 | 0,93 |
| K15 | 15 | 15 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,923 |
| K16 | 16 | 16 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,58 | 1,13 | 1,06 | 1,06 | 1,13 | 1,06 | 0,922 |
| K17 | P-1205 | 17 | 10,6 | 1 | 1,07 | 1,6 | 1,15 | 1,07 | 1,07 | 1,15 | 1,07 | 0,93 |
| K18 | P11-50 | 18 | 10,6 | 1 | 1,04 | 1,55 | 1,09 | 1,04 | 1,04 | 1,09 | 1,04 | 0,904 |
| K19 | ТП-819 | 19 | 10,6 | 1 | 1,02 | 1,51 | 1,04 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,02 | 0,884 |
| K20 | 20 | 20 | 10,6 | 1 | 0,961 | 1,42 | 0,922 | 0,96 | 0,96 | 0,922 | 0,96 | 0,833 |
| K21 | 21 | 21 | 10,6 | 1 | 0,912 | 1,34 | 0,83 | 0,911 | 0,911 | 0,83 | 0,911 | 0,79 |
| K22 | 22 | 22 | 10,6 | 1 | 0,951 | 1,4 | 0,902 | 0,95 | 0,95 | 0,902 | 0,95 | 0,824 |
| K23 | ТП-982 | 23 | 10,6 | 1 | 0,951 | 1,4 | 0,902 | 0,95 | 0,95 | 0,902 | 0,95 | 0,824 |
| K24 | ТП-607 | 24 | 10,6 | 1 | 0,912 | 1,34 | 0,83 | 0,911 | 0,911 | 0,83 | 0,911 | 0,79 |
| K25 | КТП-557 | 25 | 10,6 | 1 | 0,655 | 0,962 | 0,428 | 0,654 | 0,654 | 0,428 | 0,654 | 0,567 |

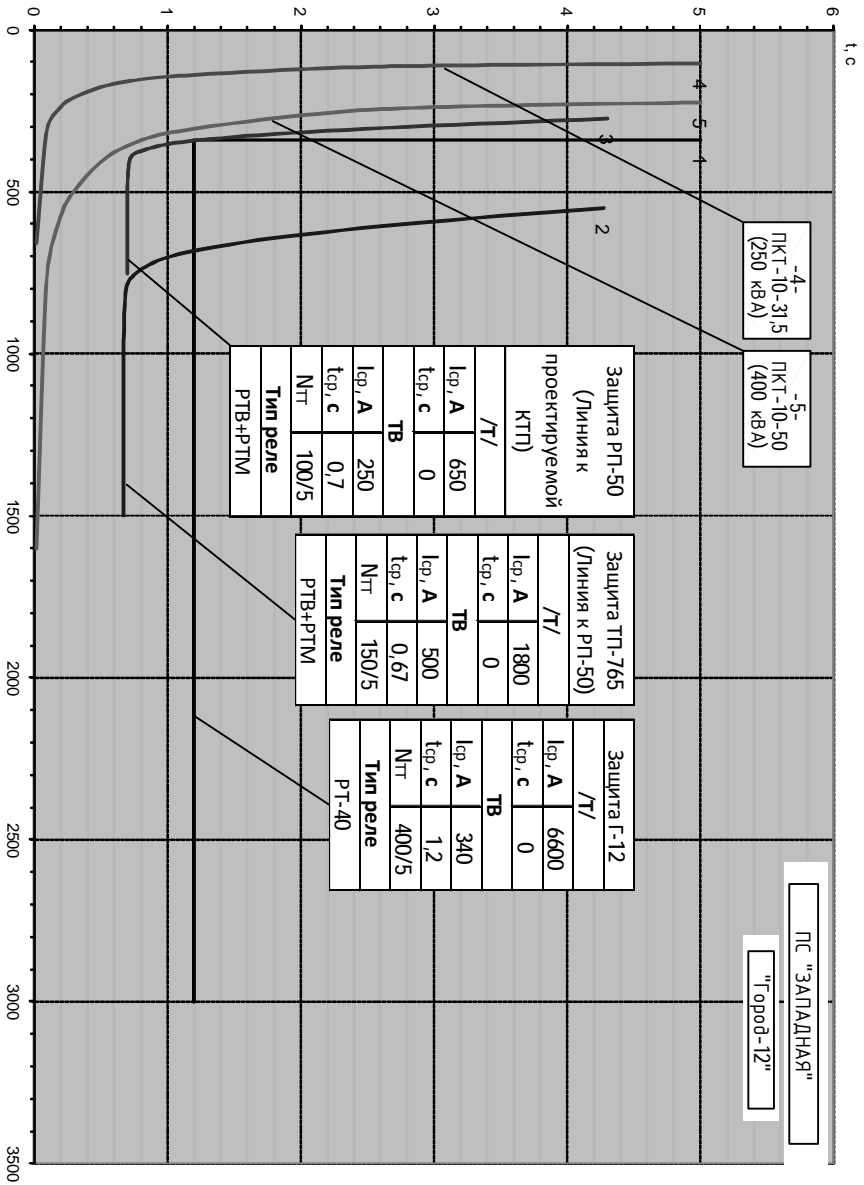


Рисунок 1 Карта селективности. Существующие защиты

Согласно рис. 1, защита, установленная в ТП-765 не селективна с защитой линии "Г-12" ПС "ЗАПАДНАЯ". Защита, установленная в РП-50 не селективна с защитой ТП-765. В ячейках ТП-765 и РП-50 установлены встроенные в привод выключателя реле РТВ-1. В ячейке "Г-12" ПС "ЗАПАДНАЯ" установлены реле РТ-40. Изменение уставок для селективной работы невозможно. Необходимо: 1. Установка устройств релейной защиты в ячейках РП-50, ТП-765, "Г-12" ПС "ЗАПАДНАЯ".

2. Данные устройства должны обладать набором зависимых характеристик.
3. Изменение уставок МТЗ по току и времени (см. табл. 2);
4. На рисунке 2 представлена карта селективности с измененными параметрами защиты.
5. Расчет $I_{с3}(MTЗ)$ для новых уставок – см. табл. 3.

| | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|---------|------|-------------------------|-----|
| | | | | | | 31-002-3100/37692/12.РЗ | Исч |
| | | | | | | | 2 |
| Изм | Кол-во | Исч | Ндс | Подпись | Дата | | |
| | | | | | | | |

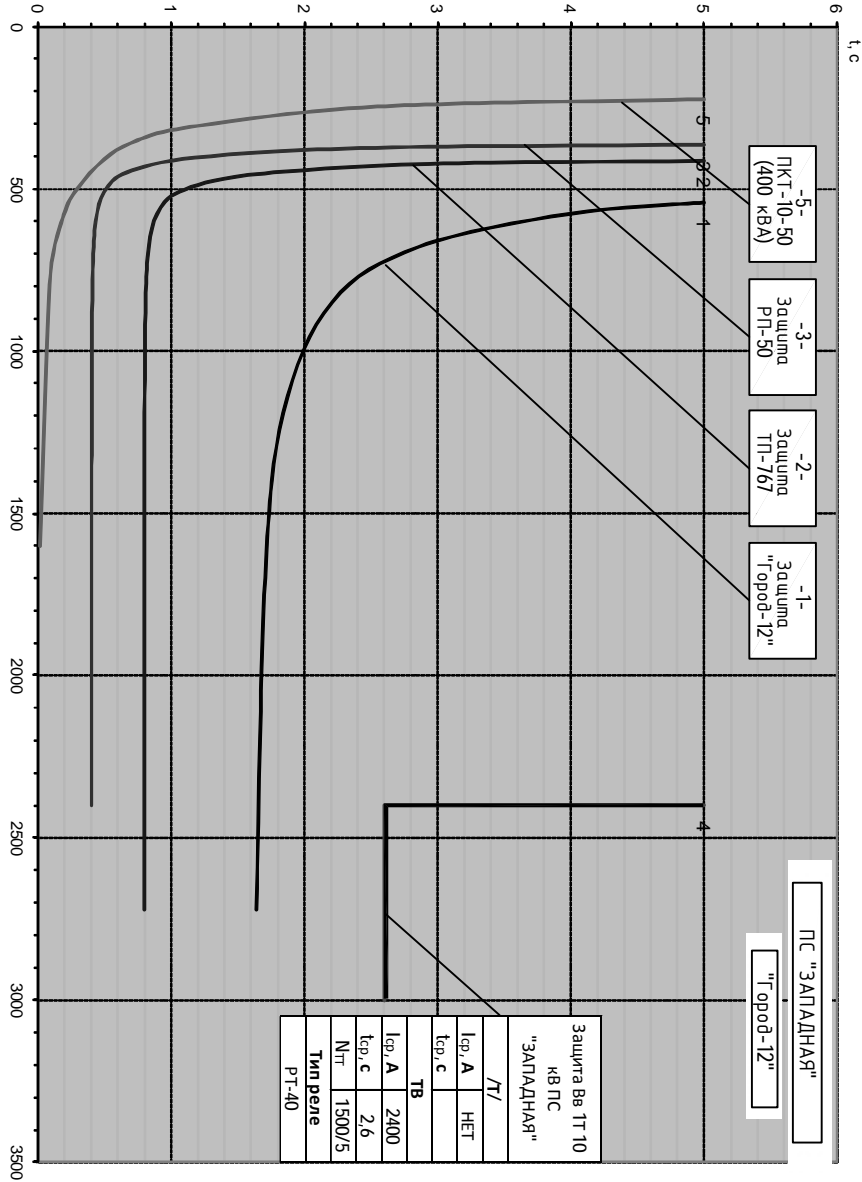


Рисунок 2 Карта селективности. Реконструкция устройств РЗА

Проверка новых уставок МТЗ по чувствительности

Таблица 3.1. Исходные данные

| | |
|--|-----|
| Ток в линии с учетом присоединяемой мощности, Iраб, [А] | 240 |
| Значение тока КЗ максимального на конце линии, I(КЗ3) max, [А] | 655 |
| Значение тока КЗ минимального на конце линии, I(КЗ2) min, [А] | 564 |
| коэффициент надежности отстройки, Kн | 1,1 |
| коэффициент схемы, Kсх | 1 |
| коэффициент самозапуска, Kсз | 1,5 |
| коэффициент надежности несрабатывания защиты, Kн | 1,1 |
| коэффициент возврата максимальных реле тока, Kв | 0,9 |

Таблица 3.2. Iсз(МТЗ) линии "Г-12" ПС "Западная" и ТП-765

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---|--|--------------------|--------------|
| 2 ступень - МТЗ | Iсз(МТЗ) Проверка | Несрабатывание при токах послеаварийных перегрузок Определение коэффициента чувствительности | Kн* Kзеп* Iна гр/ Kв Kчув(мин) = Iкз(2) min/ Iсз(МТЗ) | 440 1,658823529 | 340 > 1.5 |
|-----------------------|----------------------|---|--|--------------------|--------------|

Таблица 3.3. Iсз(МТЗ) РП-50

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---|--|-------------|--------------|
| 2 ступень - МТЗ | Iсз(МТЗ) Проверка | Несрабатывание при токах послеаварийных перегрузок Определение коэффициента чувствительности | Kн* Kзеп* Iна гр/ Kв Kчув(мин) = Iкз(2) min/ Iсз(МТЗ) | 440 1,88 | 300 > 1.5 |
|-----------------------|----------------------|---|--|-------------|--------------|

Таблица 2.1

| Параметры защиты линии "Город-12" ПС "Западная" (новая уставка) | |
|---|-----------------------|
| Параметр | Значение |
| Характеристика | Пологая, аналог РТВ-4 |
| Отсечка, Iср, [А] | 6600 |
| МТЗ, Iср, [А] | 340 |
| МТЗ, tср, [с] | 1,6 |

Таблица 2.2

| Параметры защиты в ТП-765 (новая уставка) | |
|---|----------------------|
| Параметр | Значение |
| Характеристика | Крутая, аналог РТВ-1 |
| Отсечка, Iср, [А] | 1800 |
| МТЗ, Iср, [А] | 340 |
| МТЗ, tср, [с] | 0,8 |

Таблица 2.3

| Параметры защиты в РП-50 (новая уставка) | |
|--|----------------------|
| Параметр | Значение |
| Характеристика | Крутая, аналог РТВ-1 |
| Отсечка, Iср, [А] | 650 |
| МТЗ, Iср, [А] | 300 |
| МТЗ, tср, [с] | 0,4 |

Согласовано

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам. инв.№

Произведем проверку трансформаторов тока в ячейках 10 кВ "Г-12" ПС "Западная", ТП-765 РП-50 по кривым 10%-кратности.

Кривые 10%-кратности для разных номиналов ТТ представлены на рис. 3.

Предельная кратность К(10):

$K(10)=1,1 \cdot I_{co}/I_{ном.тт}$, где
 I_{co} - существующее значение ТО
 $I_{ном.тт}$ - номинальный первичный ток ТТ.

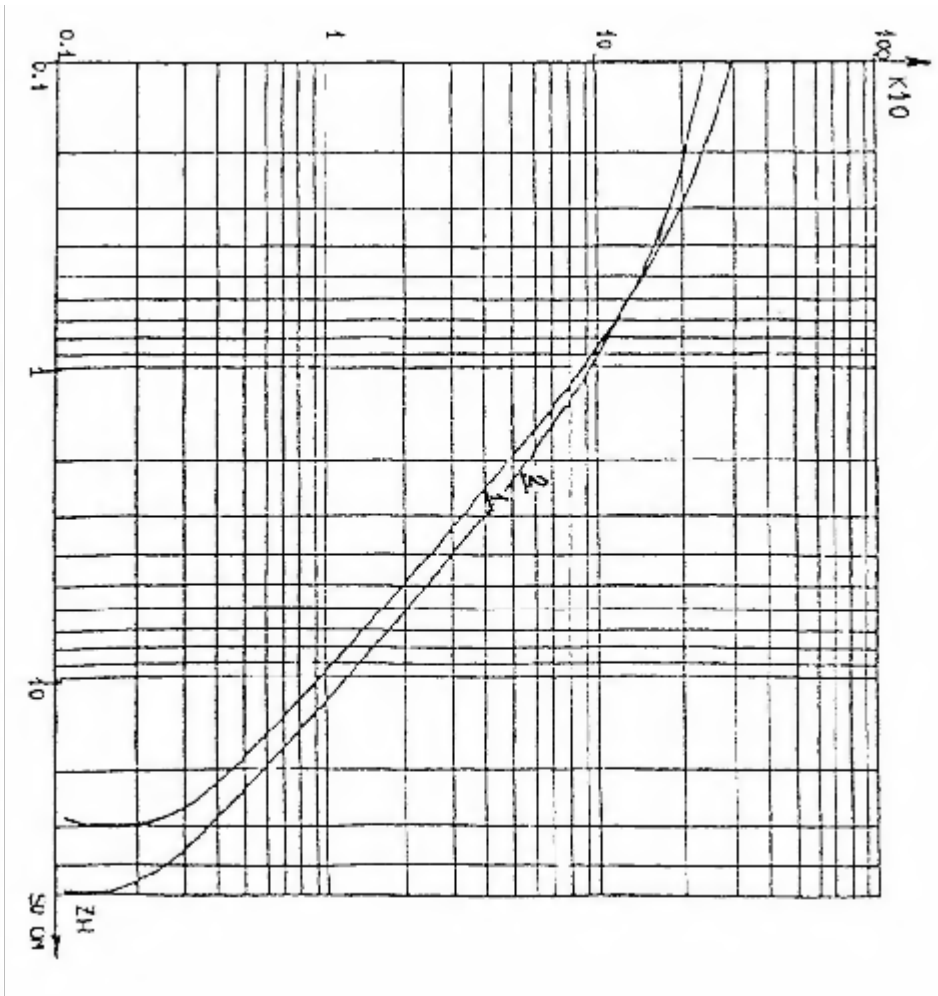
Сопротивление цепей фазных токов в номинальном режиме реле Ом (Z_p) см. табл. 4.
Длина соединительных проводов в токовых цепях $l=10$ м. Сечение $S=2,5$ мм².
Сопротивление проводов составит:

$$\gamma_{пр} = \frac{l}{\gamma \cdot S} = \frac{10}{57 \cdot 2,5} = 0,07 \text{ Ом}$$
$$Z_n = Z_p + \gamma_{пр} \text{ [Ом]} \text{ (см. табл. 4).}$$

Согласно данным табл. 4 существующие трансформаторы тока в ячейке "Город-12" ПС "Западная" не удовлетворяют условию 10%-й кратности. Необходимо замена на ТТ с коэффициентом трансформации 600/5.

Таблица 4

| № линии | Уставка токовой отсечки $I_{отс}$, [А] | $I_{co}=1,1 \cdot I_{отс}$, [А] | $I_{ном \text{ ТТ}}$, [А] | Значение К(10) по кривым КПК | Сопротивление реле во вторичной цепи ТТ, [Ом] | Длина соединительных проводов в токовых цепях l , [м] | Сечение соединительных проводов в токовых цепях S , [мм. кв] | Полное сопротивление нагрузки во вторичной цепи ТТ, [Ом] | Полное допустимое сопротивление нагрузки во вторичной цепи ТТ по кривым КПК, [Ом] | Годность по условию 10%-й кратности (выполняется/не выполняется) |
|--------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|---|--|--|---|--|
| Линия "Город-12" ПС "Западная" | 6600 | 7260 | 400 | 19,965 | 1 | 10 | 2,5 | 1,070175439 | <1 | не выполняется |
| ТП-765 | 1800 | 1980 | 150 | 14,52 | 1 | 10 | 2,5 | 1,070175439 | ≈1 | выполняется |
| РП-50 | 650 | 715 | 100 | 7,865 | 1 | 10 | 2,5 | 1,070175439 | >1 | выполняется |



| вероят исполнения | 30 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
|---------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $I_{1 \text{ ном}}$ | 30 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| № кривой КПК | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Рисунок 3. Кривые КПК ($I_{пт} = 30 - 400$ А)

Общие выводы:

1. Необходимо реконструкция ячейки "Город-12" ПС "Западная" с заменой устройств РЗА и трансформаторов тока. Устройство РЗА должно обладать зависимыми характеристиками.
2. Необходимо установка устройств РЗА, обладающих зависимой характеристикой ("крутая", аналог РТВ-1) в ячейках ТП-765 и РП-50.

Согласовано

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам. инв.№

| | | | | | |
|-----|-------|------|-------|---------|------|
| Изм | Колуч | Лист | Мокум | Подпись | Дата |
| | | | | | |

31-002-3100/37692/12.РЗ

4

Таблица 1

| Полное условное сопротивление $Z_{г.т.т.}$ пяти фаз — нуль для кабелей или пучка проводов с алюминиевыми жилами при температуре жилы 65°С, МОм/м [14] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|--|-------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|
| Значения $Z_{г.т.т.}$ МОм/м, при сечении нулевого провода, мм ² , равном | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение фазного провода, мм ² | | 4 | | 6 | | 10 | | 16 | | 25 | | 35 | | 50 | | 70 | | 95 | | 120 | |
| 2,5 | 29,64 | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | |
| 4 | 24,08 | 18,52 | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | |
| 6 | | 15,43 | | 12,34 | | 9,88 | | — | | — | | — | | — | | — | | — | | — | |
| 10 | | | | 9,88 | | 7,41 | | 5,92 | | — | | — | | — | | — | | — | | — | |
| 16 | | | | | | 5,92 | | 4,43 | | 3,7 | | 3,35 | | — | | — | | — | | — | |
| 25 | | | | | | 5,19 | | 3,7 | | 2,96 | | 2,54 | | 2,22 | | — | | — | | — | |
| 35 | | | | | | 4,77 | | 3,35 | | 2,54 | | 2,12 | | 1,8 | | 1,59 | | — | | — | |
| 50 | — | — | | | | | | 3,06 | | 2,22 | | 1,8 | | 1,48 | | 1,27 | | 1,13 | | — | |
| 70 | | — | | — | | | | 2,01 | | 1,59 | | 1,27 | | 1,06 | | 0,92 | | — | | — | |
| 95 | | | | — | | | | — | | 1,45 | | 1,13 | | 0,92 | | 0,78 | | — | | — | |
| 120 | | | | | | — | | — | | 1,37 | | 1,05 | | 0,84 | | 0,7 | | 0,62 | | — | |
| 150 | | | | | | | | — | | — | | — | | — | | — | | 0,99 | | 0,82 | |
| 185 | | | | | | | | | | — | | — | | — | | — | | 0,95 | | 0,73 | |
| | | | | | | | | | | 0,95 | | 0,73 | | 0,59 | | 0,51 | | | | | |

Примечание. При применении кабелей с медными жилами
табличные значения $Z_{\text{г.т.т.}}$ уменьшить в 1,7 раза.

Таблица 2

| Мощность трансформатора, кВА | Группа соединений обмоток | $Z(1)_{\text{т}}$, МОм |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 25 | V/Yn | 3130 |
| | V/Zn | 945 |
| 40 | V/Yn | 1990 |
| | V/Zn | 585 |
| 63 | V/Yn | 1280 |
| | V/Zn | 384 |
| 100 | V/Yn | 799 |
| | V/Zn | 251 |
| 160 | V/Yn | 503 |
| | V/Zn | 165 |
| 250 | V/Yn | 165 |
| | D/Yn | 330 |
| 400 | V/Yn | 112 |
| | D/Yn | 214 |
| 630 | V/Yn | 81 |
| | D/Yn | 148 |
| | V/Yn | 68 |
| | D/Yn | |

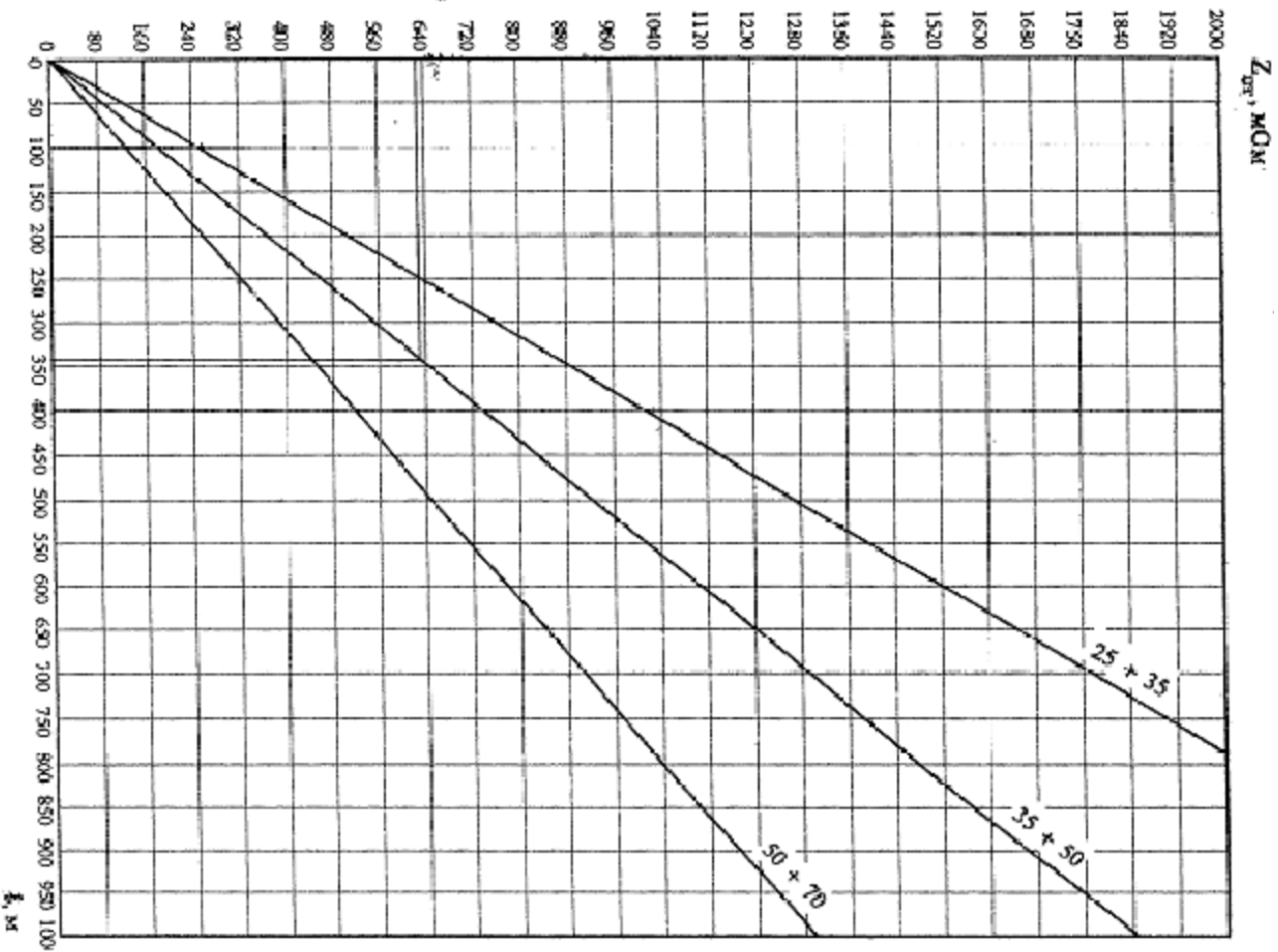


Рисунок 1

Таблица 3

| № фидера | Ф1 | Ф2 | Ф3 | Ф01 | Ф02 |
|--------------------------|------|-------|------|------|--------|
| $Z_{\text{г.т.т.}}$ каб | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 2,96 | 2,96 |
| $L, \text{м}$ | 70 | 345 | 70 | 10 | 365 |
| $Z_{\text{г.т.т.}}$ каб | 43,4 | 213,9 | 43,4 | 29,6 | 1080,4 |
| $Z_{\text{г.т.т.}}$ пров | 340 | 630 | 320 | 500 | 1300 |

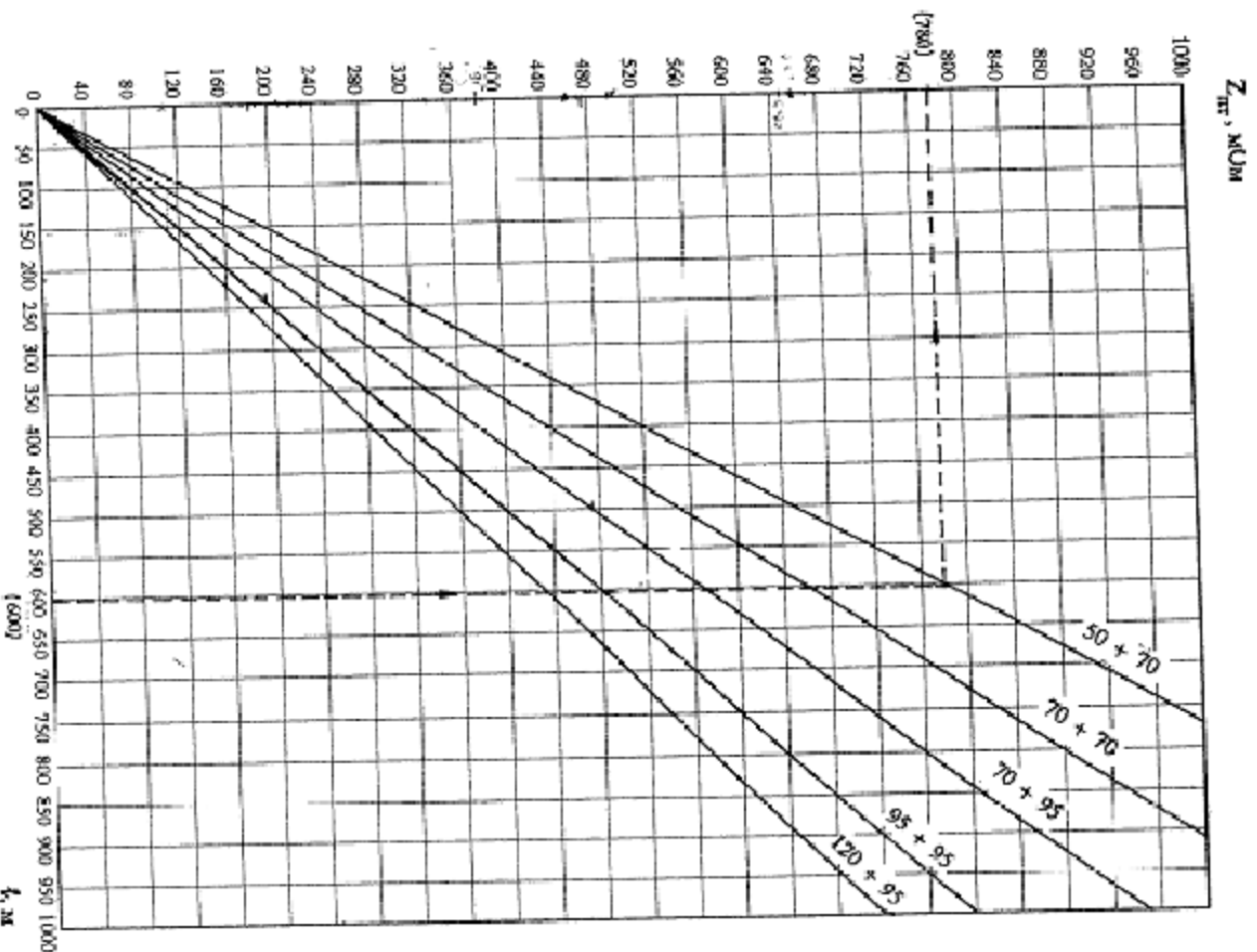


Рисунок 2

Таблица 4

| КТП Б57 (160 кВА; V/Z-0) | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| № фидера | Вводной | Ф1 | Ф2 | Ф3 | Ф01 | Ф02 |
| Точка КЗ | К41 | К42 | К43 | К44 | К45 | К46 |
| $Z(1)_{\Sigma}$ | 165 | | | | | |
| $Z_{\text{г.т.т.}}$ | 15 | 383,4 | 843,9 | 363,4 | 529,6 | 2380,4 |
| $I_{\text{к(1)}}$ | 3142,85714 | 496,166 | 243,3898 | 519,6032 | 373,1343 | 90,14916 |
| $I_{\text{к(1)}/1,3}$ | 2417,58242 | 381,6661 | 187,2229 | 399,6948 | 287,0264 | 69,3455 |

Согласовано

Инв.№подл. Подпись и дата В зам.инв.№

| Таблица 7 Выбор автоматических выключателей | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| № фидера | Вводной | φ1 | φ2 | φ3 | φ0 |
| Тип автоматического | Модеон BD250N | Модеон BD250N | Модеон BD250N | Модеон BD250N | Модеон BD250N |
| ПКС, (кА) | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| I _г , (А) | 231 | 50 | 80 | 100 | 100 |
| Тип расцепителя max тока | SE-BD-0250-MTV8 | SE-BD-0100-MTV8 | SE-BD-0100-MTV8 | SE-BD-0100-MTV8 | SE-BD-0100-DTV3 |
| Отстройка расцепителя (Рис. №) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

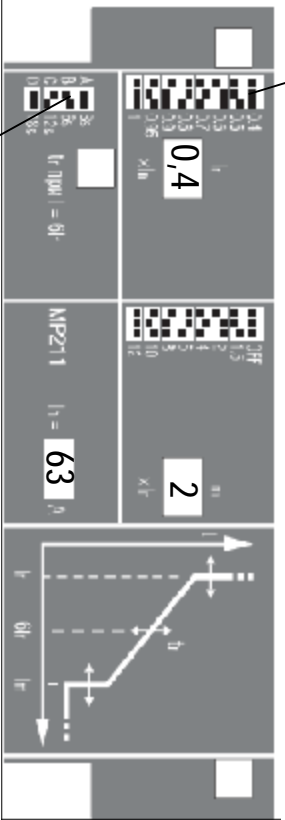
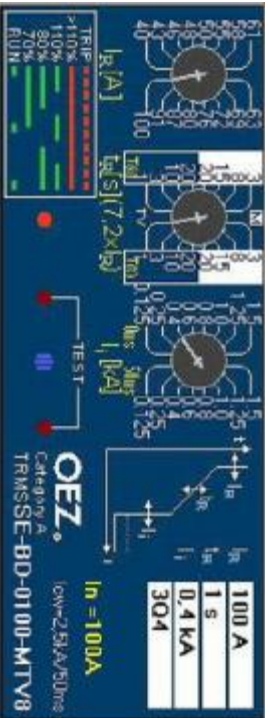
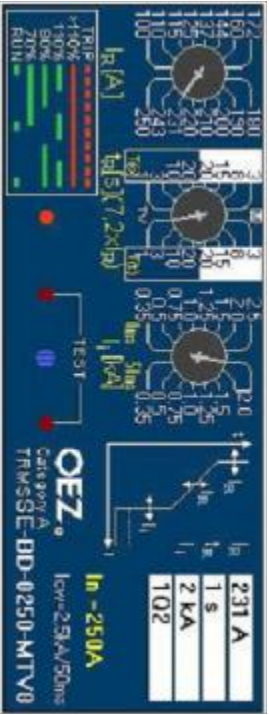


Рисунок 3. Расцепитель вводного автоматического выключателя. Показан с отрегулированными характеристиками

Рисунок 6. Расцепитель автоматического выключателя 3 фидера. Показан с отрегулированными характеристиками

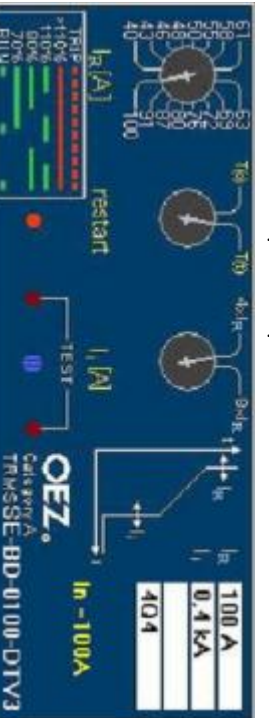
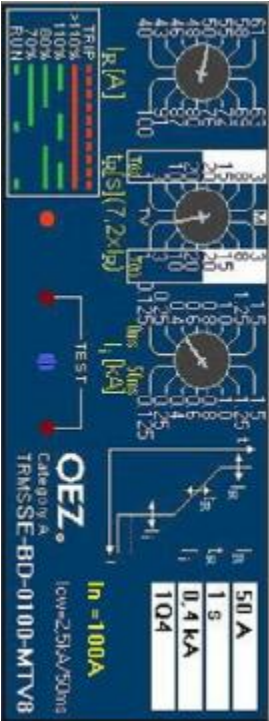


Рисунок 4. Расцепитель автоматического выключателя 1 фидера. Показан с отрегулированными характеристиками

Рисунок 6. Расцепитель автоматического выключателя фидера освещения. Показан с отрегулированными характеристиками

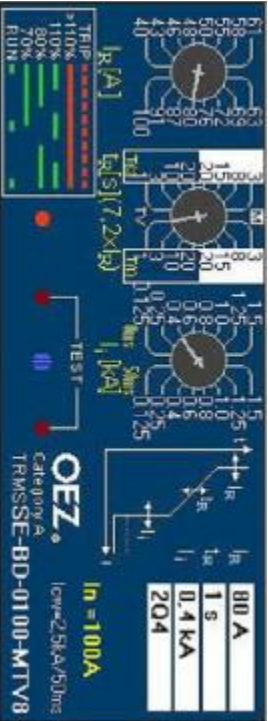


Рисунок 5. Расцепитель автоматического выключателя 2 фидера. Показан с отрегулированными характеристиками

| | | |
|-------------|----------------|-------------|
| Согласовано | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Инв.№подл. | Подпись и дата | В зам.инв.№ |
| | | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|-------|---------|------|-------------------------|------|
| Изм | Колуч | Лист | №окуч | Подпись | Дата | 31-002-3100/37692/12.РЗ | Лист |
| | | | | | | | 3 |

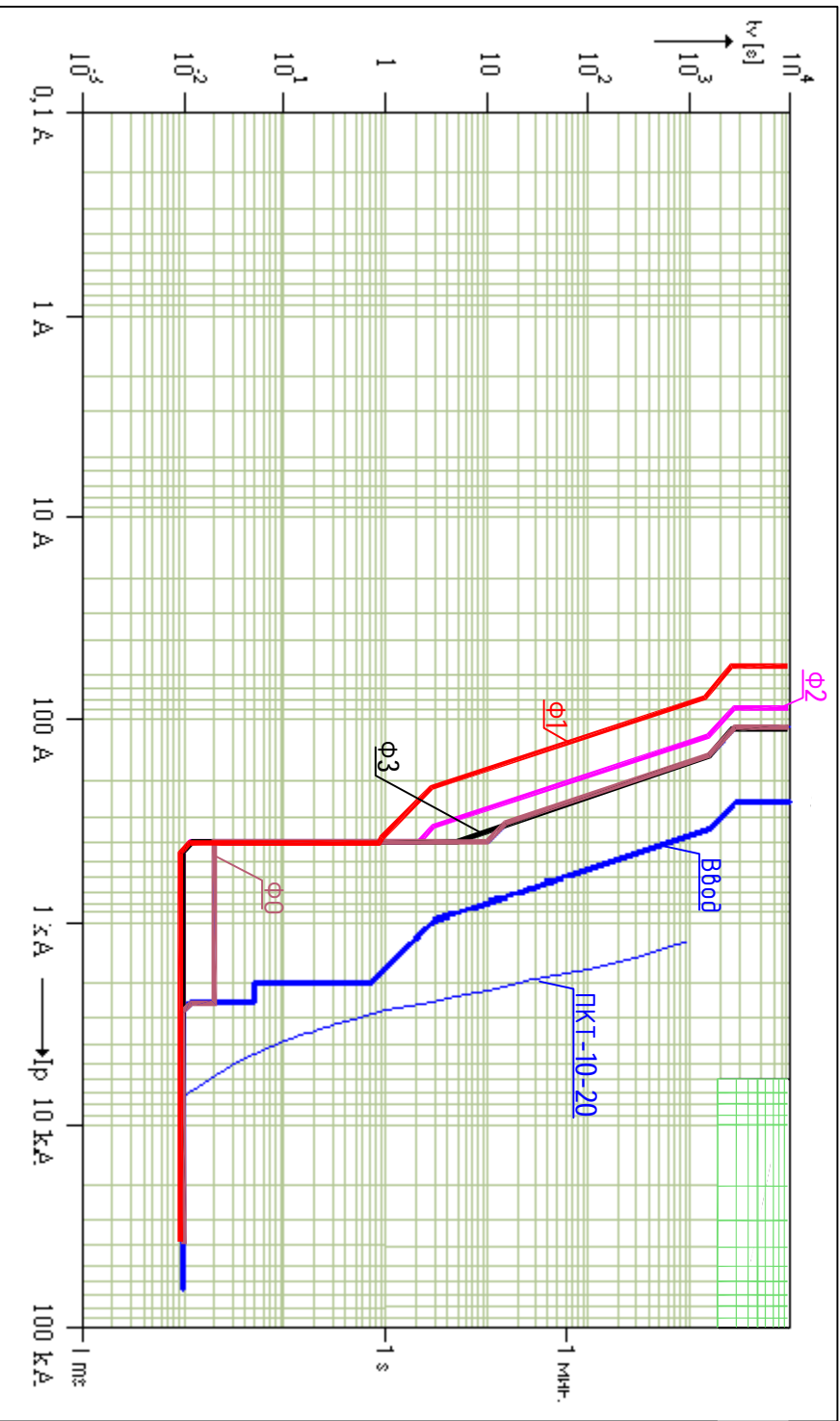


Рисунок 8. Карта селективности для автоматических выключателей, устанавливаемых в КТП и предохранителей на вводе ВН.

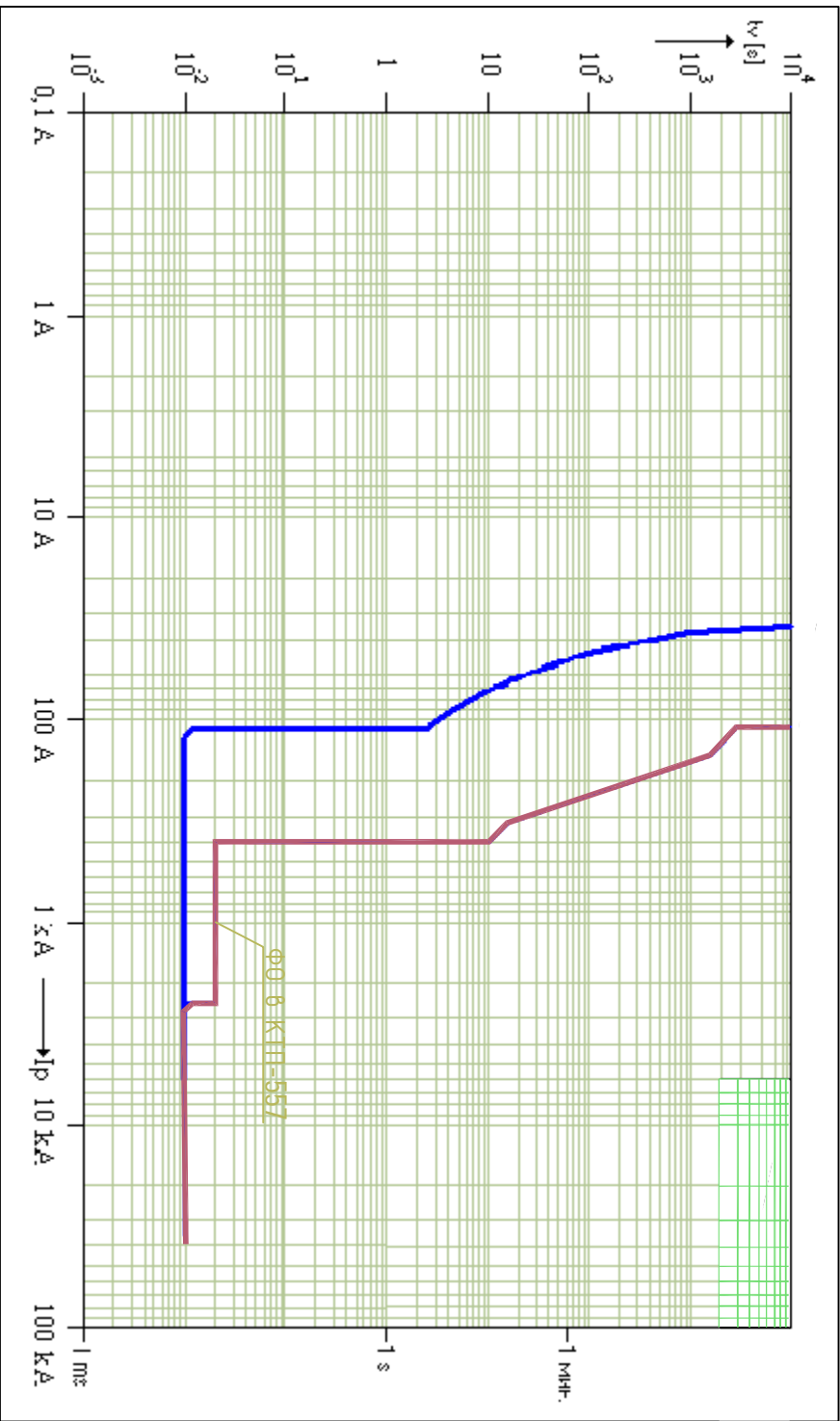


Рисунок 9. Согласование характеристик автоматических выключателей ф0 в КТП и ввода в шкаф "Гелос"

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| Согласовано | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|-------------|----------------|---------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | В зам. инв. № |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|---------|---------|------|-------------------------|------|
| Изм | Колуч | Лист | № докум | Подпись | Дата | 31-002-3100/37692/12.РЗ | Лист |
| | | | | | | | 4 |