

РАО "ЕЭС России"  
АООТ РОСЭП  
(Сельэнергопроект)

**РУКОВОДЯЩИЕ  
МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

(РУМ)

**2**  
**2001**

Москва

**СЕЛЬСКИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ**

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА ПО  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
СЕТЕВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**АООТ РОСЭП**

---

**РУКОВОДЯЩИЕ  
МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

**Февраль**

**Москва 2001**



# СОДЕРЖАНИЕ

стр.

## **04. Подстанции напряжением 10(6) кВ и сетевые пункты**

ИММ № 04.20-2000 от 06.12.2000

О высоте установки привода разъединителей 10 кВ на опорах ВЛ.....4

ИММ № 04.01-2001 от 15.01.2001

Дополнение к Рекомендациям по выбору секционирующих  
пунктов в сельских электрических сетях 10 кВ.....5

## **06. Низковольтные линии электропередачи**

ИММ № 06.01.2001 от 15.01.2001

Номограммы для расчета тока однофазного к.з. на ВЛ 0,4 кВ.....15

## **01. Перечень технической документации**

ИММ № 01.03.2001 от 15.01.2001

Перечень (выписка) Руководящих материалов  
ОАО "Институт Энергосетьпроект".....38

**Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов**

**АООТ РОСЭП**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей**

**06.12.2000**

**04.20-2000**

**N**

**Москва**

/О высоте установки привода  
разъединителей 10 кВ на  
опорах ВЛ/

В связи с поступающими в АООТ РОСЭП запросами о том, на какой высоте рекомендуется установка привода разъединителей 10 кВ на опорах ВЛ сообщаем следующее.

Согласно инструкциям заводов-изготовителей разъединителей 10 кВ наружной установки привод должен устанавливаться на высоте 1,3 м от земли.

Однако в типовых проектах опор и подстанций, разработанных АООТ РОСЭП ("Сельэнергопроект") высота установки привода рекомендуется равной 2,0 м.

Установка привода ниже указанной, несмотря на трудность оперирования, не рекомендуется из условий более вероятного возможного вмешательства посторонних лиц и, следовательно, снижения уровня безопасности.

Способы оперирования приводом разъединителя на указанной высоте решаются эксплуатационной организацией в индивидуальном порядке, в зависимости от конкретных условий и возможностей.

Для подтверждения указанных рекомендаций институтом был проведен опрос ряда энергосистем.

Абсолютное большинство эксплуатационных организаций (Мосэнерго, Тулэнерго, Смоленскэнерго, Самараэнерго, Новосибирскэнерго, Тверьэнерго и др.) отметило необходимость установки привода разъединителя 10 кВ на опорах ВЛ на высоте не менее 2,0 м.

Первый заместитель Генерального директора  
АООТ РОСЭП

А.С.Лисковец

Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов

АООТ РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских электрических  
сетей

15.01.2001

---

№ 04.01-2001

---

Москва

/Дополнение к Рекомендациям по выбору  
секционирующих пунктов в сельских  
электрических сетях 10 кВ/

Публикуем дополнение к Рекомендациям по выбору секционирующих  
пунктов 10 кВ (см. РУМ N 9, 2000 г.).

В данном дополнении приведена информация о применении секцио-  
нирующих пунктов 10 кВ, совмещенных с трансформаторными под-  
станциями 10/0,4 кВ.

Указанное техническое решение позволяет при минимальных затратах  
средств и труда осуществить в сетях с двусторонним питанием автома-  
тическое включение резервного питания (АВР) на напряжении 10 кВ и, тем  
самым, повысить надежность электроснабжения потребителей.

Данная информация составлена на основе типового проекта ТМП  
9.0620 "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР",  
разработанного АООТ "Нижегородсксельэнергопроект".

Приложение: упомянутое.

Первый заместитель Генерального директора  
АООТ РОСЭП

А.С. Лисковец

**Дополнение к Рекомендациям  
по выбору секционирующих пунктов  
в сельских электрических сетях 10 кВ,  
опубликованных в РУМ N 9, 2000 г.**

**Москва – 2001г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

стр.

**Пояснительная записка** ..... 8

## **Информационные листки:**

- 7.<sup>9</sup> СП 10 кВ, совмещенные с ТП 10/0,4 кВ  
для сети с односторонним питанием ..... 9
8. СП 10 кВ, совмещенные с ТП 10/0,4 кВ  
для сети с двусторонним питанием и АВР ..... 11
9. СП 10 кВ, совмещенные с ТП 10/0,4 кВ  
для обеспечения АВР на шинах 10 кВ ТП 10/0,4 кВ ..... 13

---

<sup>9</sup> ИЛ NN 1-6 см. РУМ N 9, 2000 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная информация является дополнением к Рекомендациям по выбору в сельских электрических сетях секционирующих пунктов 10 кВ (см. РУМ N 9, 2000 г.).

В информации приведены рекомендации о применении секционирующих пунктов 10 кВ, совмещенных с трансформаторными подстанциями. Рассмотрены 3 варианта схем их включения в распределительную сеть 10 кВ:

1. Для сети с односторонним питанием.
2. Для сети с двусторонним питанием и АВР.
3. Для обеспечения АВР на напряжении 10 кВ подстанции.

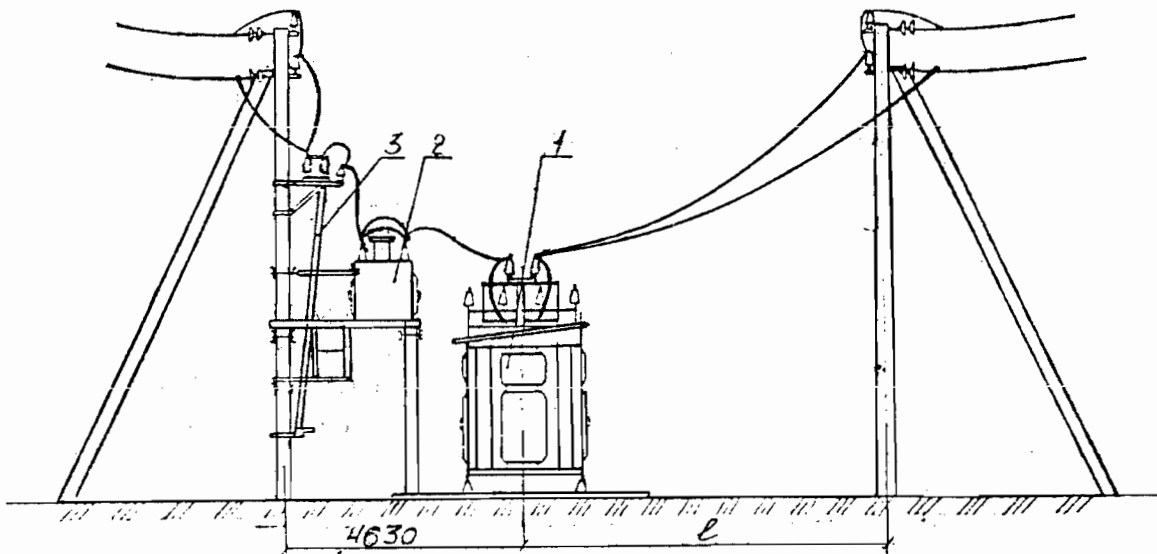
Особенностью рекомендуемых решений является совмещение трансформаторных подстанций с секционирующими пунктами 10 кВ, что позволяет при минимальных затратах, особенно для схем с двусторонним питанием, выполнить автоматическое включение резервного питания (АВР) на напряжении 10 кВ и тем самым, повысить надежность электроснабжения потребителей.

В рекомендуемом типовом проекте предусмотрено применение КТП проходного типа, выпускаемых АО "Курганский ЭМЗ". Однако возможно, по аналогу предлагаемых технических решений, применение других типов подстанций.



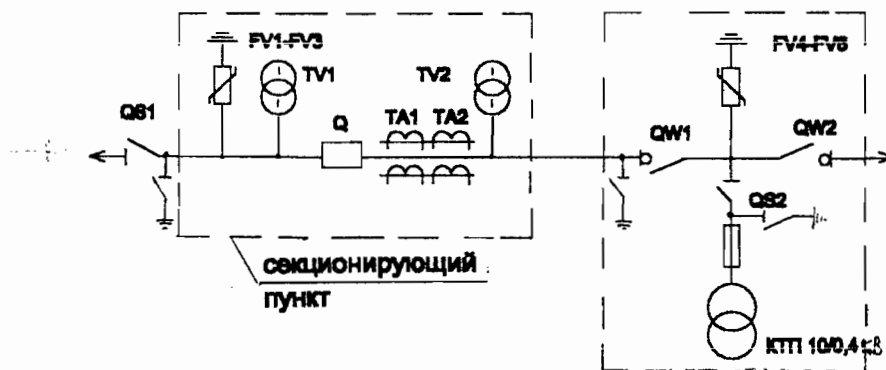
Секционирующий пункт 10 кВ,  
совмещенный с КТП 10/0,4 кВ для  
сети с односторонним питанием

Общий вид



1. КТП - 10/0,4 кВ (ОТП.С.03.61.01)
2. СП - 10 кВ (ТМП 9.0620)
3. Концевая опора с разъединителем  
(3.407.1-143.1.22)
4. Концевая опора 10 кВ  
(3.407.1-143.1.29)

Схема электрических соединений



Q - выключатель 10 кВ  
QS1, QS2 - разъединитель 10 кВ  
TV1, TV2 - трансформатор напряжения  
(или силовой)

TA1, TA2 - трансформатор тока  
FV1-FV6 - ОПН 10 кВ  
QW1, QW2 - выключатель нагрузки 10 кВ

## ПОЯСНЕНИЯ

СП, совмещенные с КТП для сети с односторонним питанием, применяются на отпайках с целью повышения надежности магистрали ВЛ 10 кВ.

Для защиты участков линии 10(6) кВ от междуфазных замыканий предусматривается максимальная токовая защита с обратнозависимой от тока выдержкой времени и токовая отсечка.

Управление вакуумным выключателем 10 кВ осуществляется с помощью электромагнитного привода прямого действия с магнитной защелкой.

Предусматривается двухкратное АПВ выключателя.

Указанные СП и КТП сооружаются в соответствии с типовым проектом 9.0620, разработанным Нижегородсксельэнергопроектом "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР".

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях СП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору СП (РУМ N9, 2000 г.).

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях КТП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору типовых ТП (РУМ N5, 2000 г.).

Типовой проект ТМП 9.0620 "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР" распространяется АООТ "Нижегородсксельэнергопроекта".

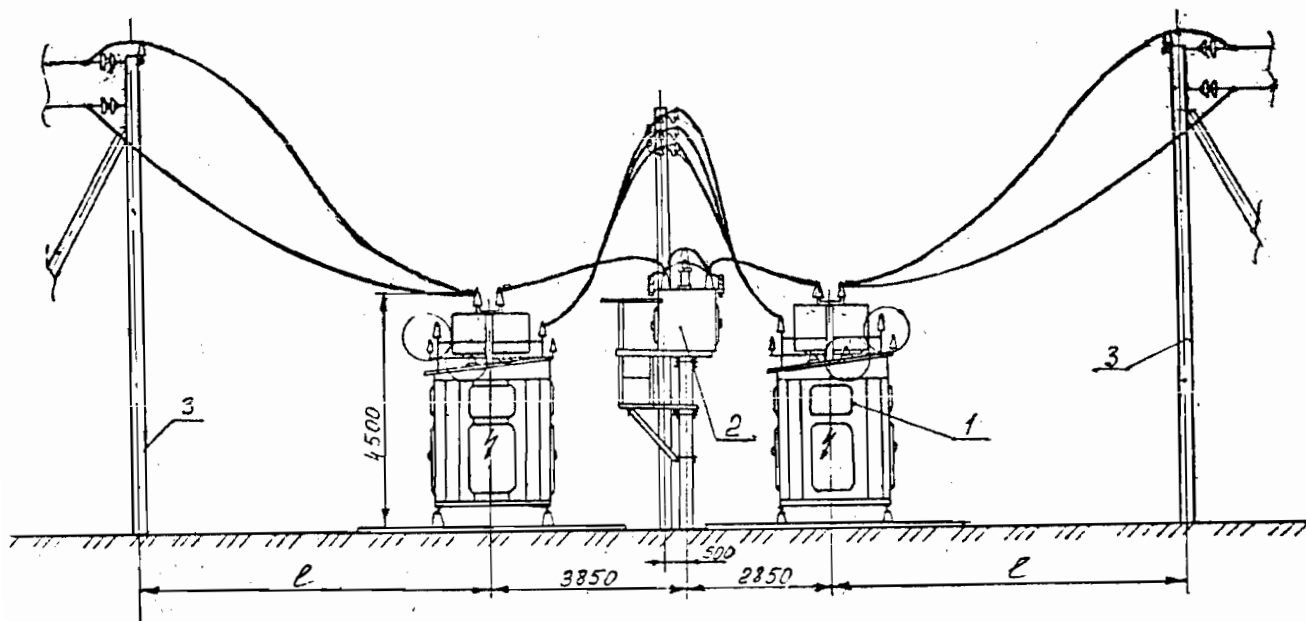
Адрес: 603600, г. Н.Новгород, пр. Ленина, 20

Код города: 8-831-2

Факс: 42-51-60

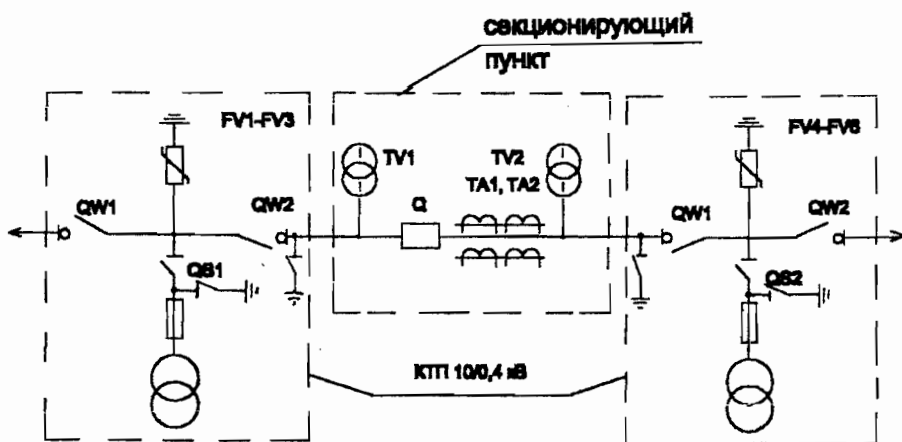
Секционирующий пункт 10 кВ,  
совмещенный с КТП 10/0,4 кВ для  
сети с двусторонним питанием и АВР

Общий вид



1. КТП - 10/0,4 кВ (ОТП.С.03.61.01)
2. СП - 10 кВ (ТМП 9.0620)
3. Концевые опоры (3.407.1-143.1.29)

Схема электрических соединений



- Q - выключатель 10 кВ  
QS1, QS2 - разъединитель 10 кВ  
TV1, TV2 - трансформатор напряжения  
(или силовой)

- TA1, TA2 - трансформатор тока  
FV1-FV6 - ОПН 10 кВ  
QW1, QW2 - выключатель нагрузки 10 кВ

## **ПОЯСНЕНИЯ**

СП, совмещенные с КТП, применяются для секционирования линий с двусторонним питанием и сетевого АВР, с целью повышения надежности подстанций.

СП исполнения III оборудуются устройством сетевого АВР.

Для защиты участков линии 10(6) кВ от междуфазных замыканий предусматривается максимальная токовая защита с обратозависимой от тока выдержкой времени и токовая отсечка.

На СП исполнения IV для защиты участков линии 10(6) кВ от междуфазных замыканий предусматриваются максимальные токовые направленные и ненаправленные защиты.

Управление вакуумными выключателями 10 кВ осуществляется с помощью электромагнитного привода прямого действия с магнитной защелкой.

Указанные СП и КТП сооружаются в соответствии с типовым проектом 9.0620, разработанным Нижегородсксельэнергопроектом "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР".

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях СП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору СП (РУМ N9, 2000 г.).

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях КТП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору типовых ТП (РУМ N5, 2000 г.).

Типовой проект ТМП 9.0620 "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР" распространяется АООТ "Нижегородсксельэнергопроект".

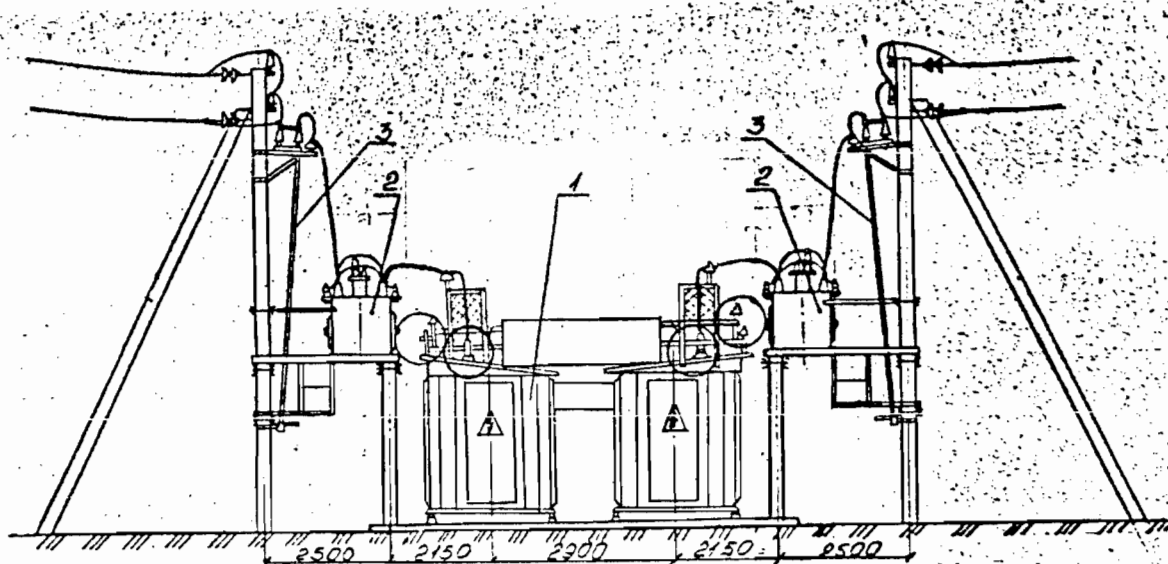
Адрес: 603600, г. Н.Новгород, пр. Ленина, 20

Код города: 8-831-2

Факс: 42-51-60

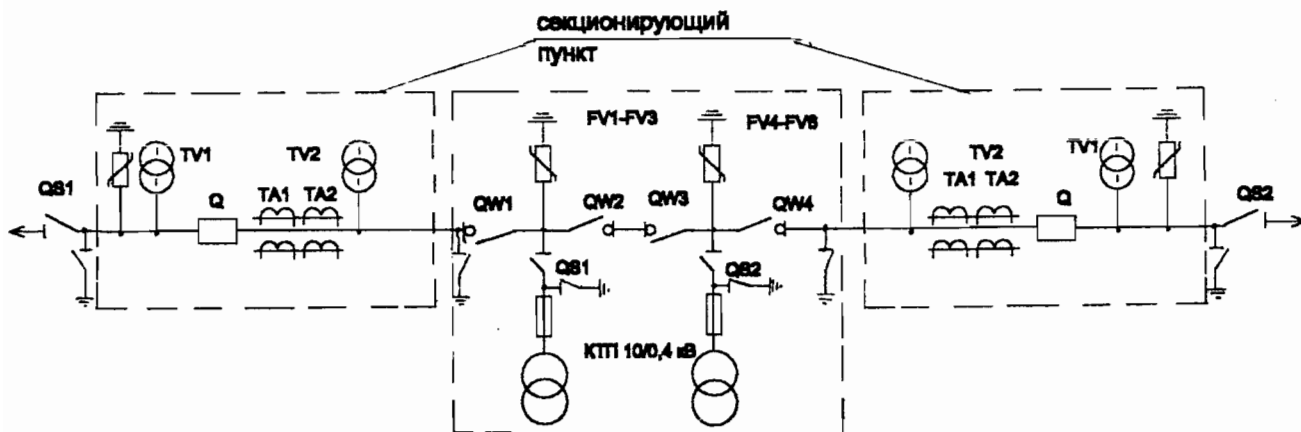
Секционирующий пункт 10 кВ,  
совмещенный с КТП 10/0,4 кВ для  
обеспечения АВР на шинах 10 кВ ТП 10/0,4 кВ

Общий вид



1. КТП - 10/0,4 кВ (ОТП.С.03.61.01)
2. СП - 10 кВ (ТМП 9.0620)
3. Концевая опора 10 кВ с разъединителем (3.407.1-143.1.22)

Схема электрических соединений



Q - выключатель 10 кВ  
QS1, QS2 - разъединитель 10 кВ  
TV1, TV2 - трансформатор напряжения  
(или силовой)

TA1, TA2 - трансформатор тока  
FV1-FV6 - ОПН 10 кВ  
QW1, QW2 - выключатель нагрузки 10 кВ

## **ПОЯСНЕНИЯ**

СП, совмещенные с КТП, применяются для обеспечения АВР на шинах 10 кВ ТП с двусторонним питанием, с целью повышения надежности подстанций. КТП проходного типа двухтрансформаторные. Возможно применение и однотрансформаторных.

СП оборудуются устройством АВР.

Управление вакуумным выключателем 10 кВ осуществляется с помощью электромагнитного привода прямого действия с магнитной защелкой.

Указанные СП и КТП сооружаются в соответствии с типовым проектом 9.0620, разработанным Нижегородсксельэнергопроектом "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР".

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях СП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору СП (РУМ N9, 2000 г.).

Технические данные и сведения о заводах-изготовителях КТП приведены в информационных листках Рекомендаций по выбору типовых ТП (РУМ N5, 2000 г.).

Типовой проект ТМП 9.0620 "КТП 10/0,4 кВ, совмещенные с пунктами секционирования и АВР" распространяется АООТ "Нижегородсксельэнергопроекта".

Адрес: 603600, г. Н.Новгород, пр. Ленина, 20

Код города: 8-831-2

Факс: 42-51-60

Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов

АООТ РОСЭП

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей

15.01.2001

06.01-2001

N

Москва

/Номограммы для расчета тока  
однофазного к.з. на ВЛ 0,4 кВ/

Публикуем, в качестве вспомогательных материалов номограммы, которые могут быть использованы для выполнения расчетов тока однофазных коротких замыканий в воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами, скрученными в жгут (СИП), а также с неизолированными (голыми) проводами.

Указанные номограммы имеют целью облегчить выполнение расчетов тока однофазных к.з. при проектировании сети, когда нет возможности использовать компьютерную вычислительную технику.

С публикацией данных номограмм аннулируется действие номограмм по расчету тока однофазных к.з., опубликованных ранее в РУМ № 7, 1996 г. (стр.79-86).

Приложение: упомянутое.

Первый заместитель Генерального директора  
АООТ РОСЭП

А.С.Лисковец

## НОМОГРАММЫ

для расчета токов однофазного к.з. на ВЛ 0,4 кВ  
с самонесущими изолированными проводами  
скрученными в жгут и неизолированными проводами



# СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Пояснительная записка.....19  
 Графики, номограммы.....21

- Графики определения  $Z_{пт}$  (полного сопротивления петли фаза-нуль жил проводов) :

№ графика	Марка и сечение фазной и нулевой жилы	Стр.
1.	СИП 1,1А,2 и 2А 25+35, 35+50, 50+70	22
2.	СИП 1,1А,2 и 2А 50+70, 70+70, 70+95, 95+95, 120+95	23
3.	Неизолированные (голые) провода	24

- Номограммы для определения  $I^{(1)}_к$  (тока однофазного к.з.)

№ номограммы	Мощность тр-ра, кВА	Группа соединения обмоток тр-ра	Стр.
1.	25, 40, 63	Y/ Y <sub>н</sub>	25
2.	25, 40, 63	Y/ Z <sub>н</sub>	26
3.	100, 160, 250	Y/ Y <sub>н</sub>	27
4.	100, 160	Y/ Z <sub>н</sub>	28
5.	160, 250	Δ/ Y <sub>н</sub>	29
6.	400, 630	Y/ Y <sub>н</sub>	30
7.	400, 630	Δ/ Y <sub>н</sub>	31

## Справочные таблицы

Таблица 1. Допустимый длительный ток для СИП 1,1А,2 и 2А .....33

Таблица 2. Полные удельные сопротивления жил СИП петли фаза – нуль ( $Z_{пт.уд.}$ ).....34

Таблица 3. Полные удельные сопротивления жил неизолированных (голых) проводов петли фаза-нуль ( $Z_{пт.уд.}$ ).....35

Таблица 4. Условные значения сумм полных сопротивлений току однофазных к.з. трансформатора и переходных сопротивлений ( $Z^{(1)}_{\Sigma}$ ).....36

Таблица 5. Активные и индуктивные сопротивления трансформаторов 6-10/0,4 кВ.....37

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящей информации приведены вспомогательные графики и номограммы для выполнения при проектировании электрических сетей расчетов тока однофазных к.з. в воздушных линиях электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами, скрученными в жгут (СИП) и неизолированными (голыми) проводами.

В соответствии с требованиями ПУЭ в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью в качестве основной защитной меры от поражения электрическим током при однофазном металлическом к.з. обязательно должно быть предусмотрено защитное отключение линии.

Расчет выполняется с целью проверки чувствительности защитных устройств и отключения линий или их участков при однофазных к.з.

Рекомендации по выбору аппаратов и расчету защит приведены в РУМ № 7, 1996 г.

Учитывая большие разбросы в значениях сопротивлений нулевой последовательности трансформаторов, сопротивлений заземлений нулевого провода, расстояний между проводами ВЛ и т.д., определенные по номограммам величины однофазных токов к.з. могут отличаться от фактических значений сооруженной электрической сети. Однако точность расчетов токов к.з. по данным номограммам практически достаточна для выбора аппаратов защиты и проверки их чувствительности при проектировании сети.

Следует иметь в виду, что при вводе в эксплуатацию сети обязательно должна быть проведена проверка фактического значения  $I_k^{(1)}$  расчетным путем, измерением и испытанием, в соответствии с действующими нормативами.

Расчет тока однофазных к.з. для составления номограмм выполнялся с учетом следующих особенностей.

При питании от энергосистемы не учитывалось затухание периодической составляющей тока к.з. ввиду большой электрической удаленности генераторов. Сопротивление сети 10 кВ принималось равным нулю. Это допущение обусловлено тем, что при приведении к напряжению 0,4 кВ сопротивления элементов сети 10 кВ уменьшаются в  $(10/0,4)^2=625$  раз.

В расчетах учитывались активные переходные сопротивления рубильников, автоматов и болтовых соединений, а также электрической дуги.

Расчет токов однофазного к.з. для составления номограмм выполнялся по формуле:

$$I_k^{(1)} = \frac{U_{\phi} \cdot 1000}{Z_{\Sigma}^{(1)} + Z_{\text{пт}}}, \text{ А}$$

где:

$U_{\phi}$  – фазное напряжение сети – 230 В

$Z_{\Sigma}^{(1)}$  – условная величина суммы полных сопротивлений трансформатора и переходных сопротивлений  $R_{\text{пт}}$ , определялась по формуле:

$$Z_{\Sigma}^{(1)} = \sqrt{(X_{1T} + X_{2T} + X_{0T})^2 + (r_{1T} + r_{2T} + r_{0T} + R_n)^2}, \text{ мОм}$$

где  $X_{1T}$  и  $r_{1T}$  – индуктивные и активные сопротивления трансформатора токам прямой последовательности.

$X_{2T}$  и  $r_{2T}$  – то же обратной последовательности.

$X_{0T}$  и  $r_{0T}$  – то же нулевой последовательности.

$R_n$  – суммарное переходное сопротивление рубильников, автоматов, болтовых соединений и электрической дуги принято 15 мОм.

$Z_{пт}$  – полное сопротивление петли жил проводов “фаза – нуль” от трансформатора до точки к.з., определялась по формуле:

$$Z_{пт} = Z_{пт \text{ уд.}} \cdot \ell, \text{ мОм}$$

где  $Z_{пт.уд.}$  – удельное сопротивление петли жил проводов “фаза-нуль”, мОм.

$\ell$  – длина линии, м.

Если требуется определить ток к.з. в конце линии, состоящей из нескольких участков с различными марками и сечениями проводов, то  $Z_{пт}$  определяется по формуле:

$$Z_{пт} = Z_{пт \text{ уд}_1} \cdot \ell_1 + Z_{пт \text{ уд}_2} \cdot \ell_2 + \dots,$$

Значения токов замыкания определяются для электрически наиболее удаленных вводов.

Для расчета  $I_K^{(1)}$  вначале необходимо по одному из графиков (№ 1-3), в зависимости от марки и сечения проводов и длины линии (или участка), определить полное сопротивление петли  $Z_{пт}$ , а затем по найденному значению  $Z_{пт}$  линии или сумме  $Z_{пт}$  участков линии по номограммам (№ 1-7), в зависимости от мощности и группы соединения обмоток трансформатора, определить  $I_K^{(1)}$ .

### Пример пользования номограммами.

#### Исходные данные:

Линия с самонесущими изолированными проводами (СИП).

Длина участка линии  $\ell = 600$  м

Сечения проводов фаза + нуль, мм<sup>2</sup> – 50+70.

Мощность трансформатора – 63 кВА

Схема соединения обмоток трансформатора - Y/ Yн

#### РАСЧЕТ:

По графику №2 определяем (см. ключ – пунктир) –  $Z_{пт} = 780$  мОм (для  $\ell = 600$  м).

По номограмме №1 определяем (см. ключ – пунктир)  $I_K^{(1)} = 191$  А.

Для справок приведены таблицы технических характеристик проводов и трансформаторов.

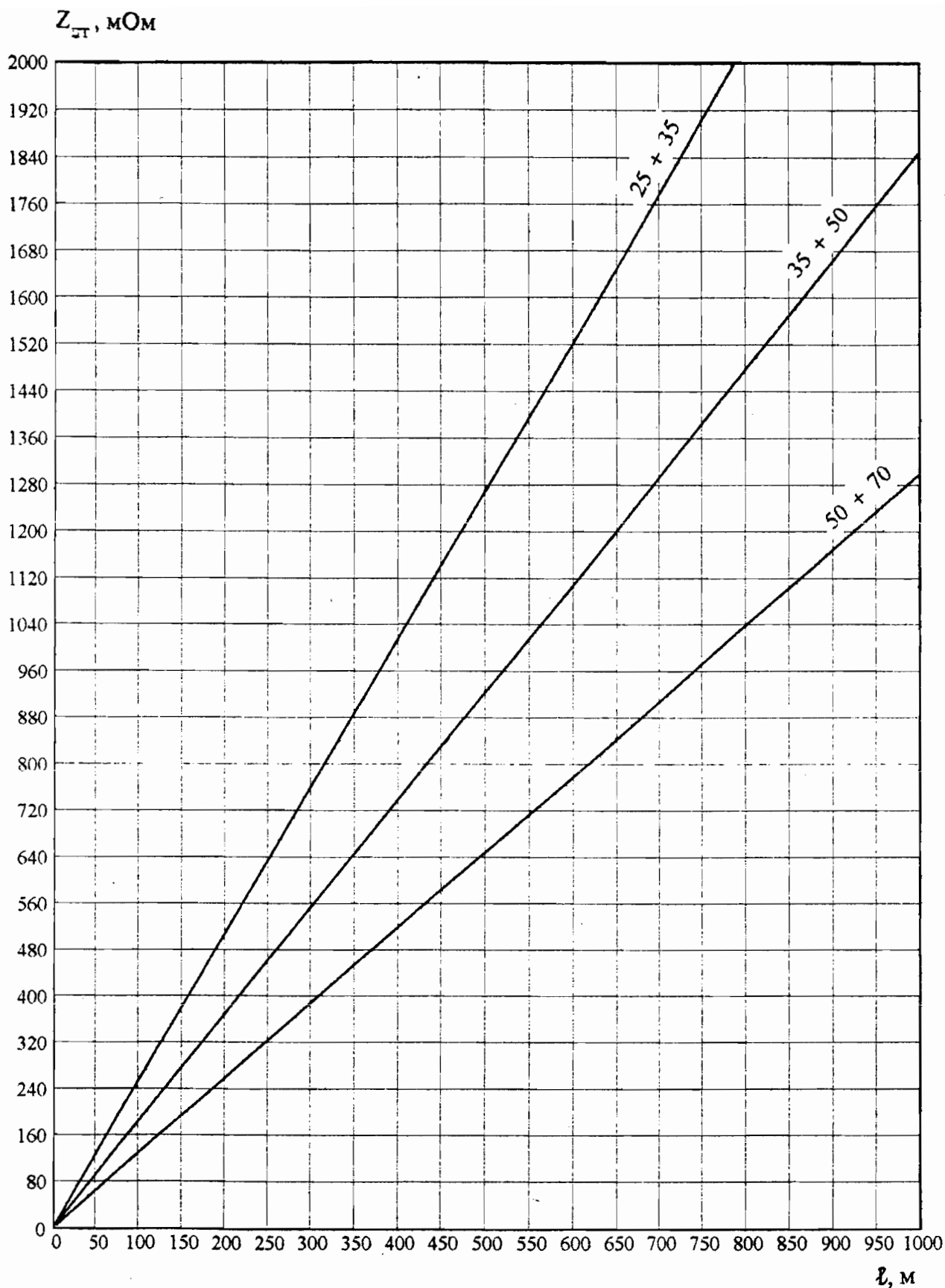
---

При составлении номограмм были использованы рекомендации из книг Беляева А.В. “Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ”, Голубева М.Л. “Расчет токов короткого замыкания в электросетях 0,4-35 кВ” и др.

## ГРАФИКИ И НОМОГРАММЫ

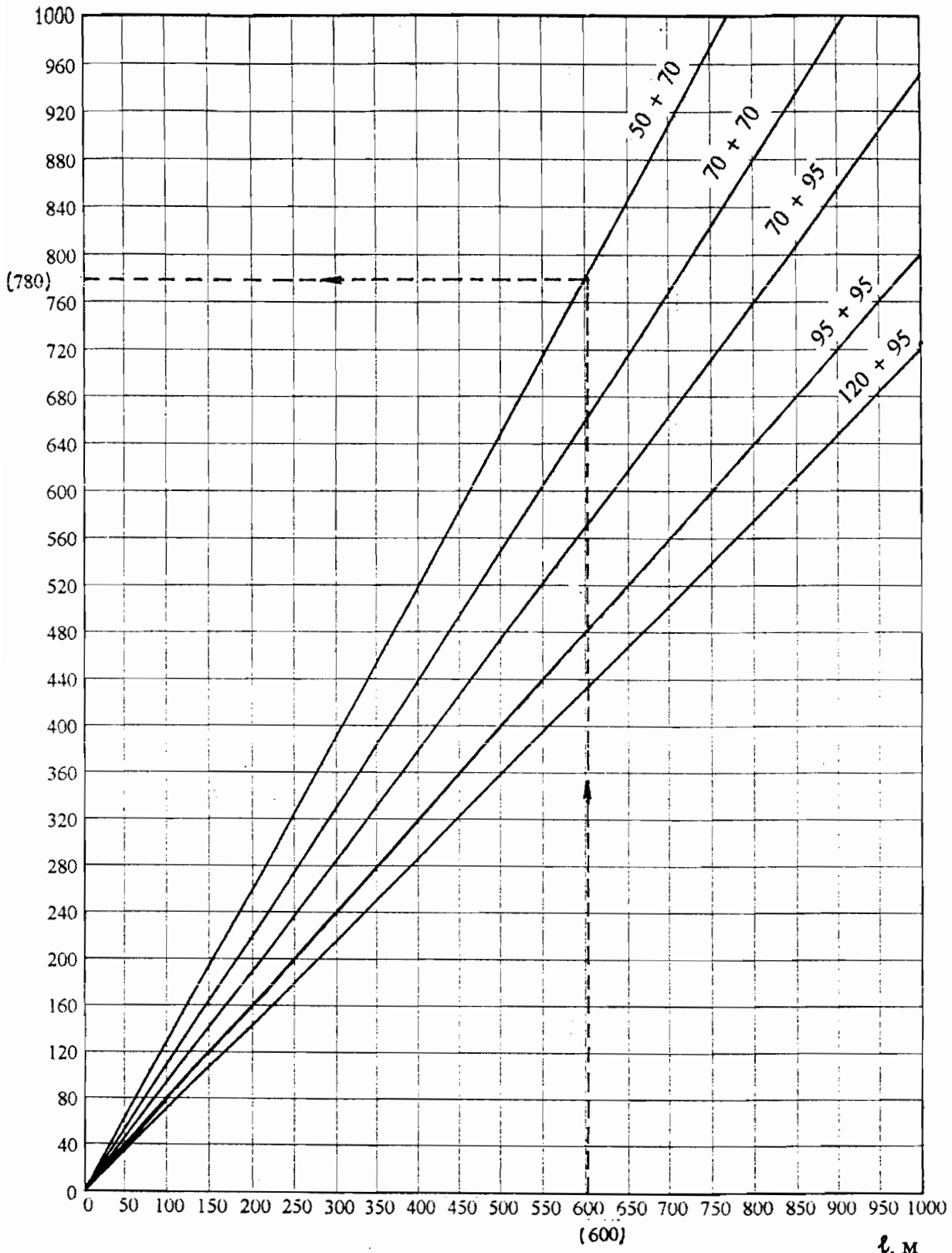
70 3 1 3

10 10 10 10 10  
10 10 10 10 10

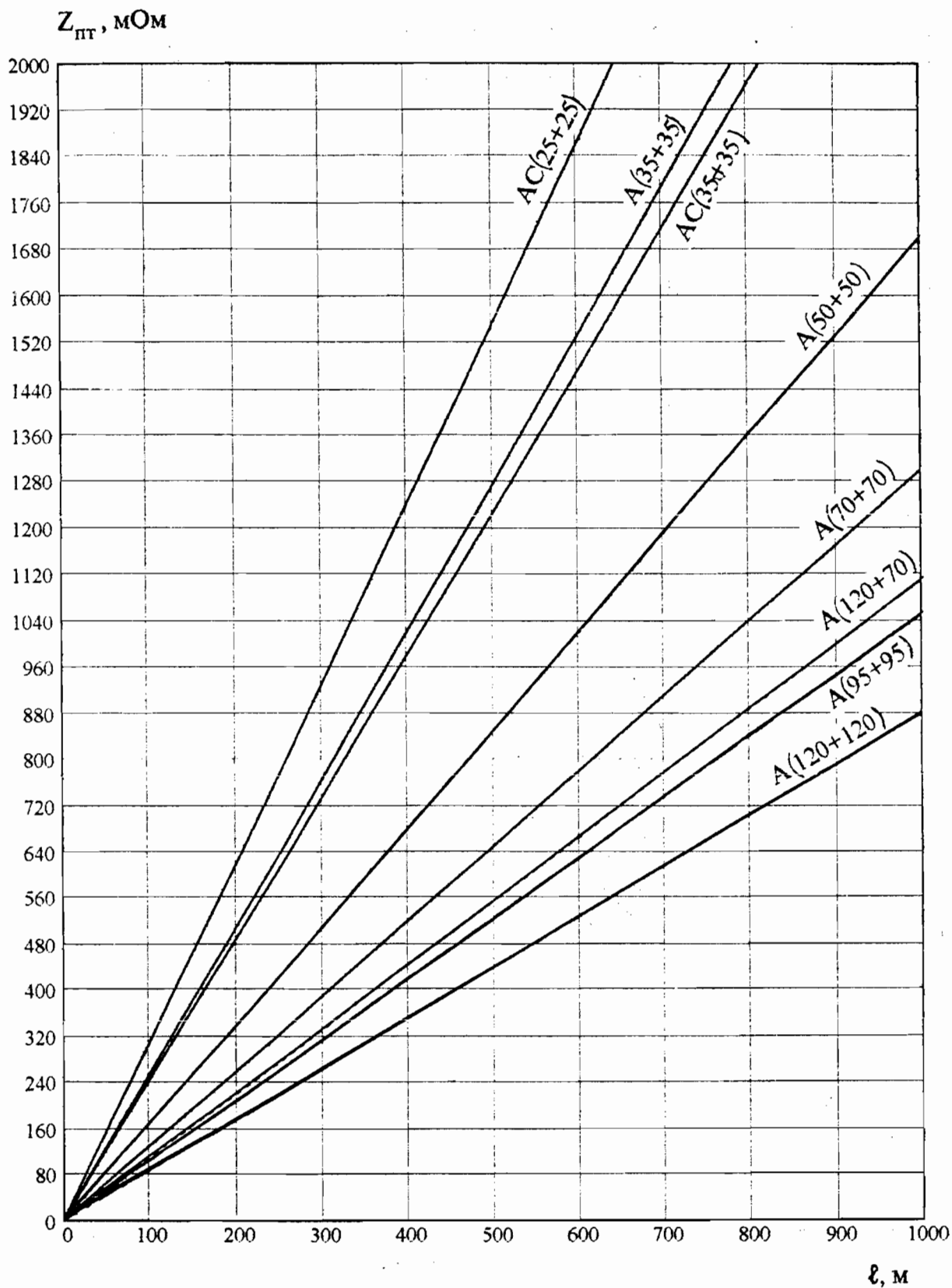


1. График определения  $Z_{пт}$  СИП ( $\phi+0$ ) сечением 25+35; 35+50; 50+70, марок 1, 1А, 2 и 2А.

$Z_{пт}$ , мОм

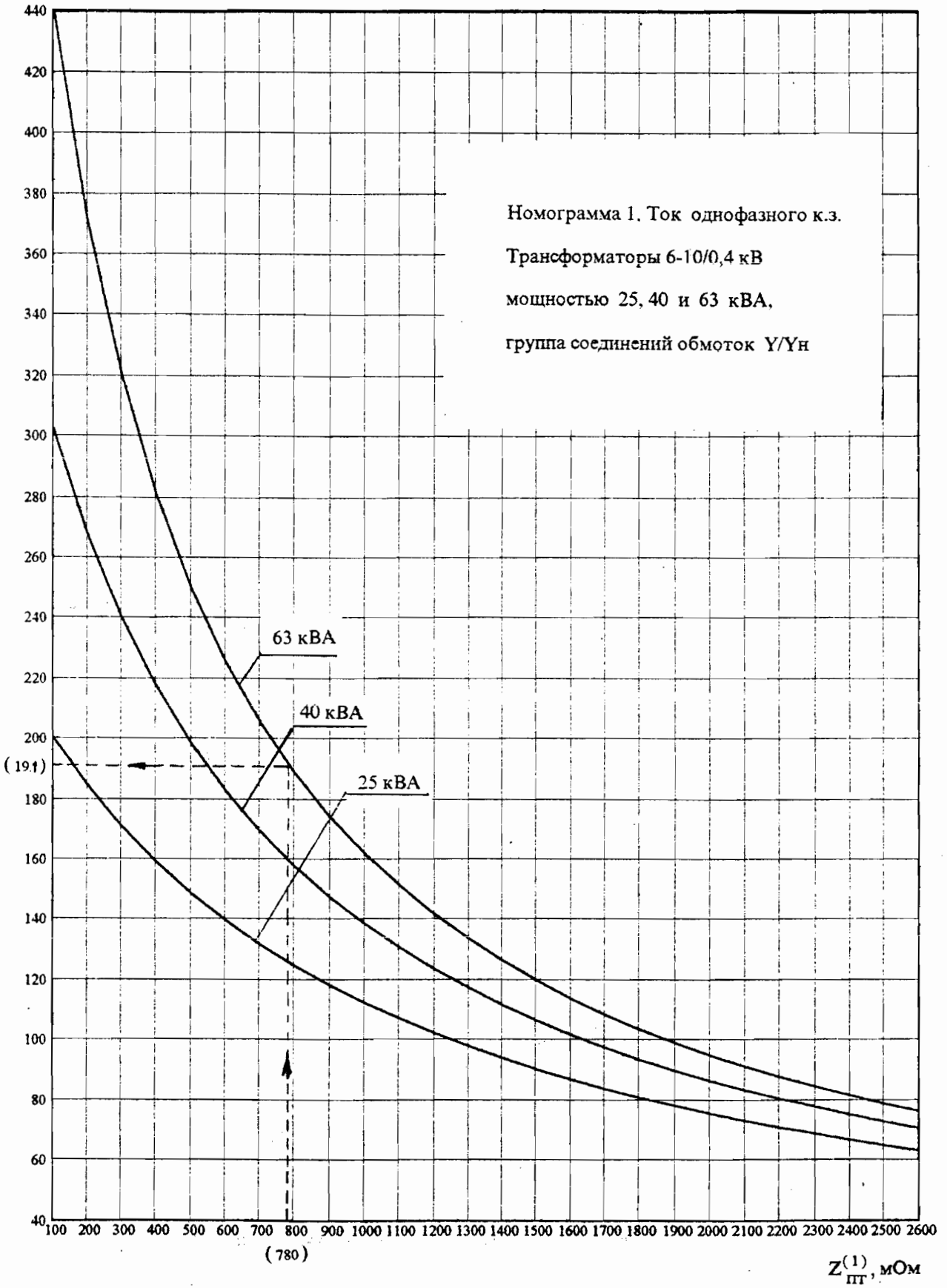


2. График определения  $Z_{пт}$  СИП (ф+0) сечением 50+70; 70+70; 70+95; 95+95; 120+95, марок 1, 1А, 2 и 2А.



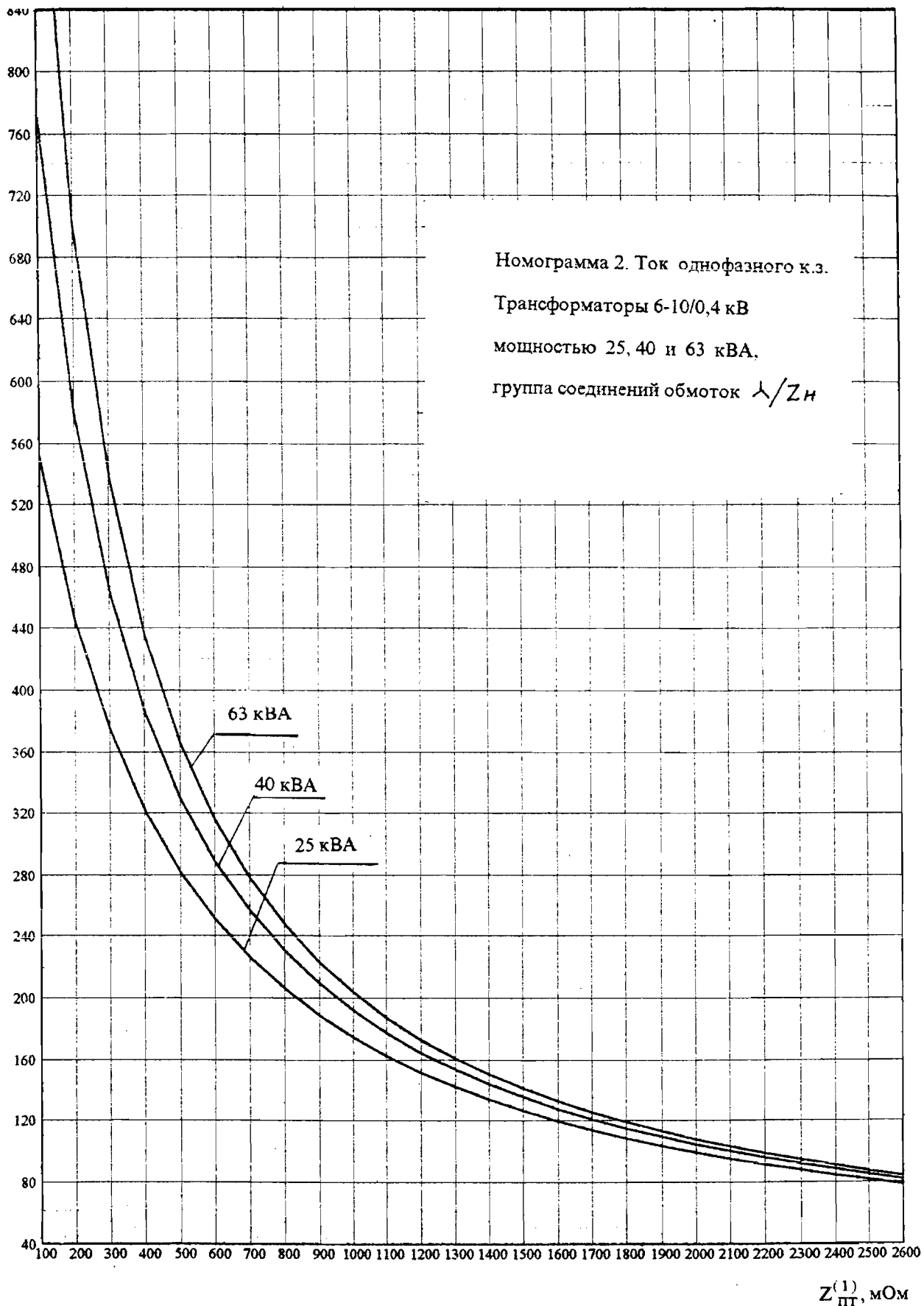
3. График определения  $Z_{\text{ит}}$  неизолированных (голых) проводов ( $\phi+0$ )

$I_K^{(1)}, A$

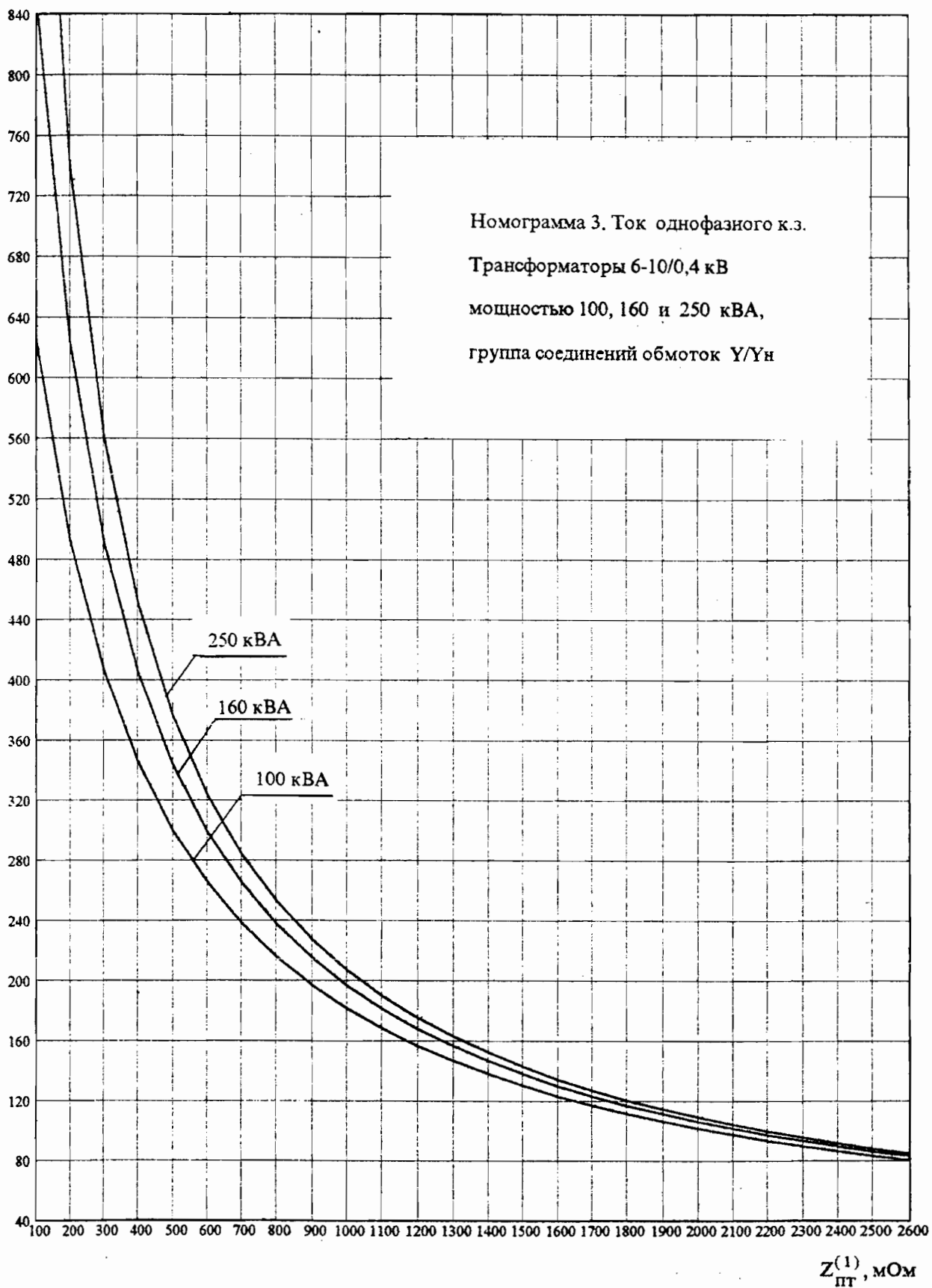




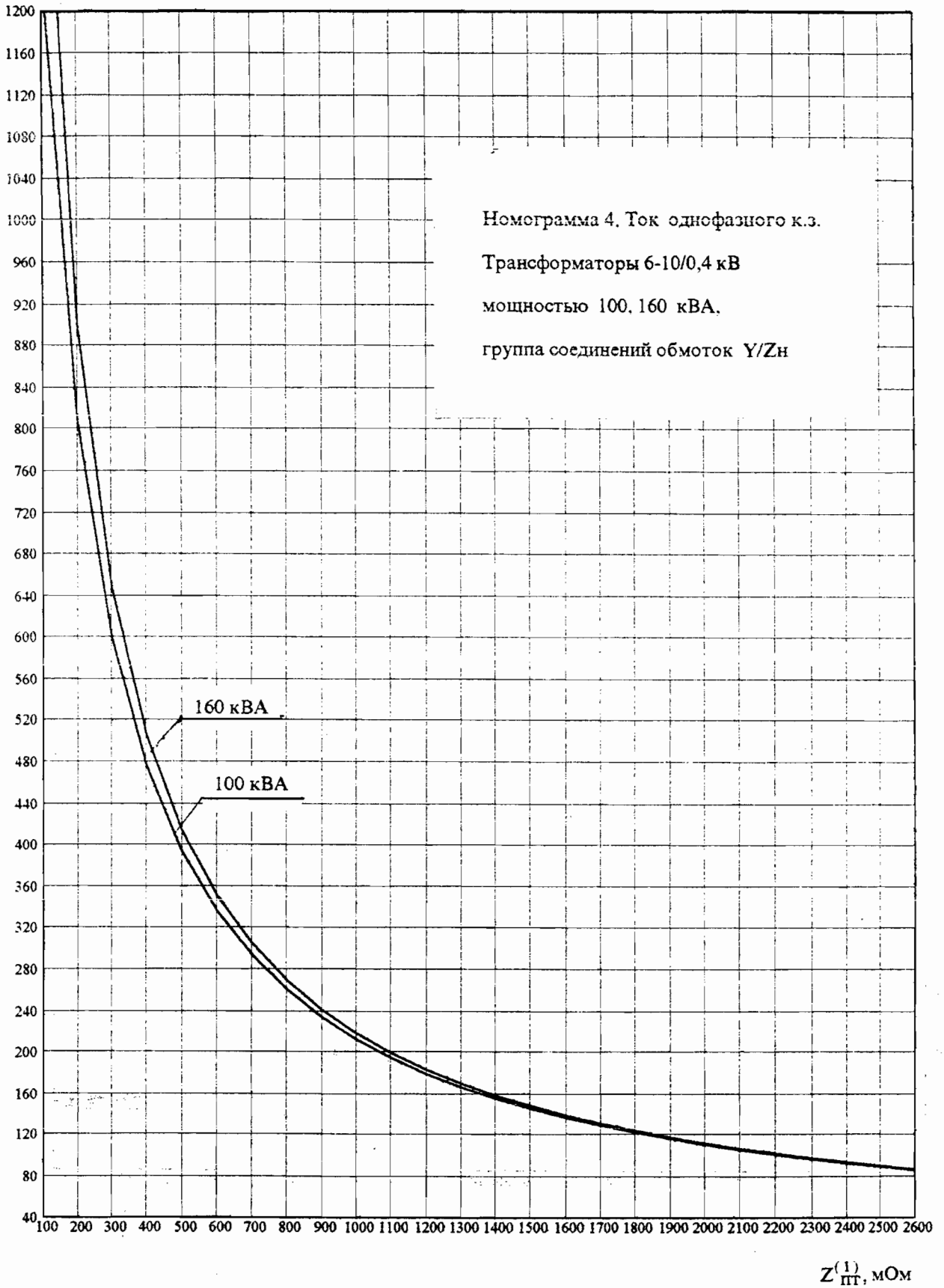
$I_K^{(1)}, A$



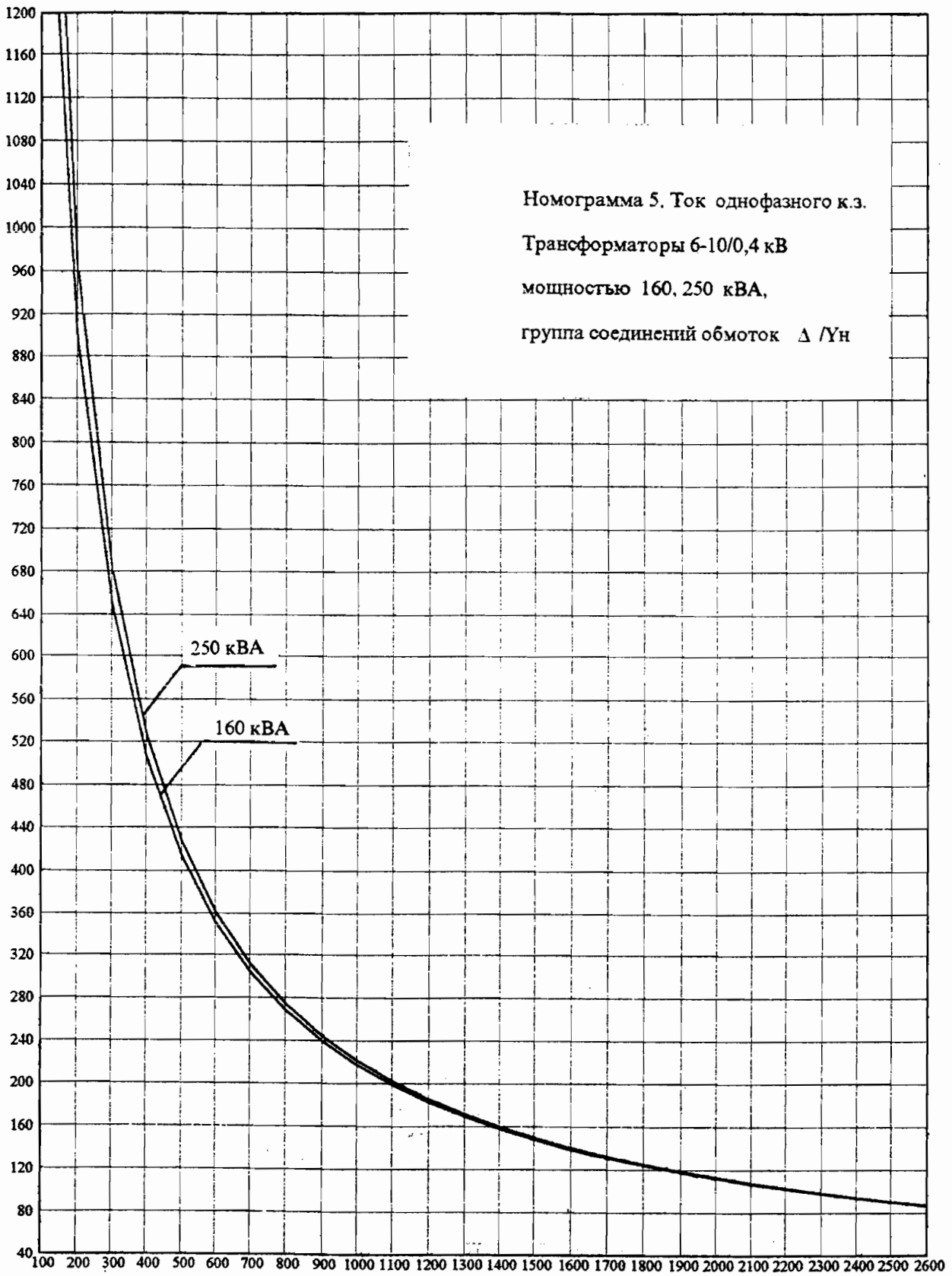
$I_K^{(1)}, A$



$I_K^{(1)}, A$



$I_K^{(1)}, A$



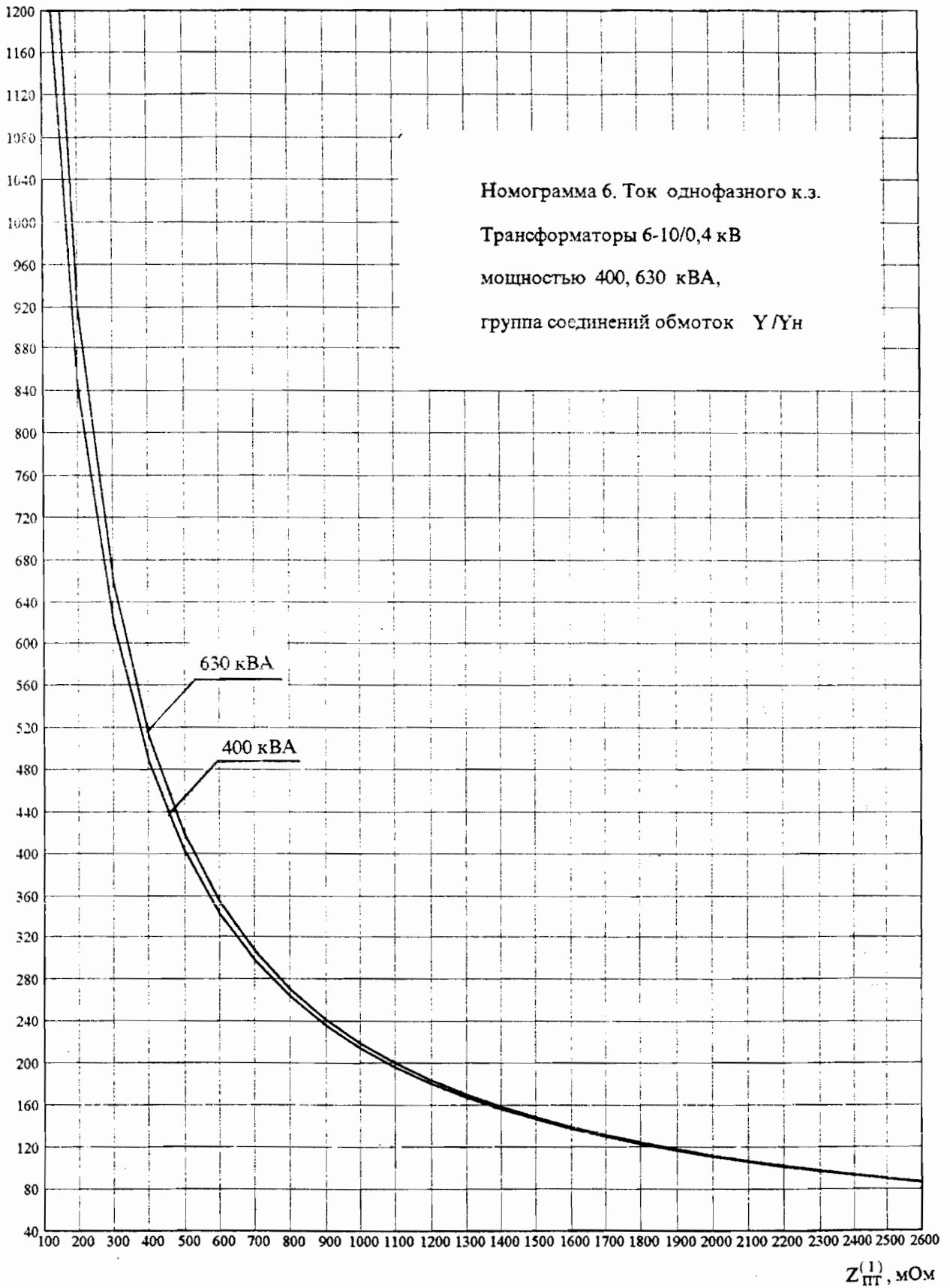
Номограмма 5. Ток однофазного к.з.  
Трансформаторы 6-10/0,4 кВ  
мощностью 160, 250 кВА,  
группа соединений обмоток  $\Delta / Yn$

250 кВА

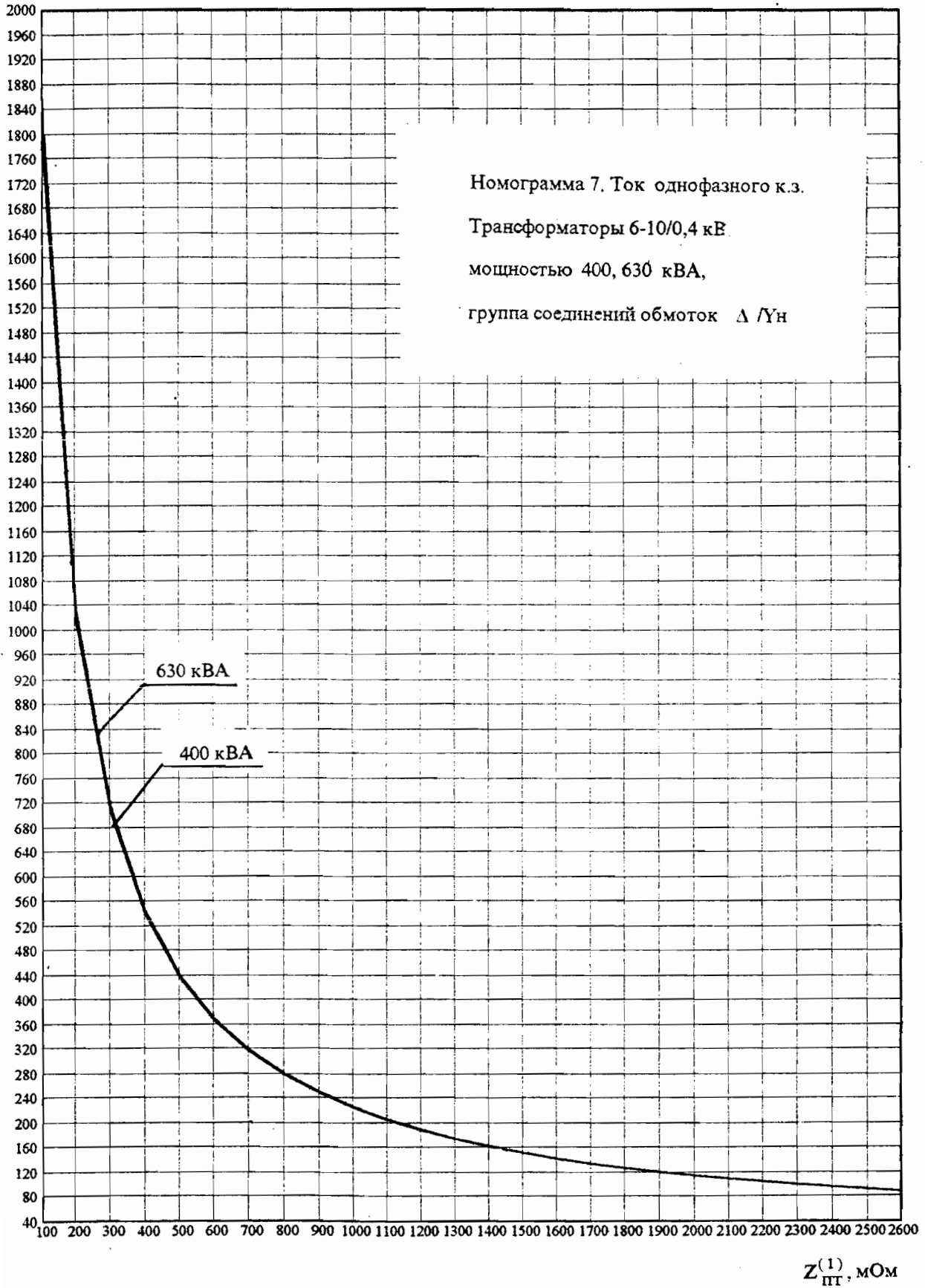
160 кВА

$Z_{IT}^{(1)}, MOhm$

$I_K^{(1)}, A$



$I_K^{(1)}, A$



## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 1.

**Допустимый длительный ток для самонесущих  
изолированных проводов ВЛ 0,4 кВ <sup>\*)</sup>**

N поз.	Количество фазных жил x их сечение + сечение несущей нулевой жилы	Допустимый длительный ток, А	
		СИП-1 и СИП-1А <sup>**)</sup>	СИП-2 и СИП-2А
1.	3 x 25 + 35	95	130
2.	3 x 35 + 50	115	160
3.	3 x 50 + 70	140	195
4.	3 x 70 + 70	180	240
5.	3 x 70 + 95	180	240
6.	3 x 95 + 95	200	290
7.	3 x 120 + 95	250	340

<sup>\*)</sup> При температуре окружающего воздуха плюс 25°C, солнечной радиации 600 Вт/м<sup>2</sup>, температура СИП-1 плюс 70°C, СИП-2 плюс 90°C.

Уточняется по данным заводов-изготовителей.

<sup>\*\*) СИП-1 – все жилы, за исключением неизолированного нулевого несущего провода (троса), имеют изоляционный покров из термопластичного светостабилизированного полиэтилена</sup>

СИП-1А – все жилы, в том числе несущий трос, имеют изоляционный покров из термопластичного светостабилизированного полиэтилена

СИП-2 - все жилы, за исключением неизолированного нулевого несущего провода (троса), имеют изоляционный покров из сшитого светостабилизированного полиэтилена

СИП-2А – все жилы, в том числе несущий трос, имеют изоляционный покров из сшитого светостабилизированного полиэтилена.



**Полные удельные сопротивления жил самонесущих  
изолированных проводов (СИП-1,1А,2 и 2А)  
петли фаза – нуль ( $Z_{пт.уд}$ )**

N поз.	Сечения фазного + нулевого проводов, мм <sup>2</sup>	Значения $Z_{пт.уд}$ мОм/м
1.	25 + 35	2,54
2.	35 + 50	1,85
3.	50 + 70	1,30
4.	70 + 70	1,10
5.	70 + 95	0,95
6.	95 + 95	0,8
7.	120 + 95	0,72

Значения  $Z_{пт.уд}$  – усредненные, определены на основании данных СИП завода “Севкабель” фирмы “Амка” Финляндия и “Торсада” (Франция).

Таблица 3.

**Полные удельные сопротивления неизолированных  
проводов петли фаза – нуль ( $Z_{пт.уд.}$ )**

N поз.	Марка и сечение фазного + нулевого проводов, мм <sup>2</sup>	$Z_{пт.уд.}$ мОм/м
1.	АС(25 + 25)	3,1
2.	АС(35 + 35)	2,45
3.	А(35 + 35)	2,55
4.	А(50 + 50)	1,7
5.	А(70 + 70)	1,3
6.	А(120 + 70)	1,11
7.	А(95 + 95)	1,05
8.	А(120 + 120)	0,88

Значения  $Z_{пт.уд.}$  – усредненные, определены на основании данных А.В.Беляева “Выбор аппаратуры. Защиты кабелей в сетях 0,4 кВ”, 1988 г.

Таблица 4.

Условные значения сумм полных сопротивлений току однофазного к.з. трансформатора и переходных сопротивлений ( $Z_{\Sigma}^{(1)}$ )

Мощность тр-ра, кВА	Группа соединений обмоток	$Z_{\Sigma}$ , мОм
25	Y/ Y <sub>H</sub>	3130
25	Y/ Z <sub>H</sub>	945
40	Y/ Y <sub>H</sub>	1990
40	Y/ Z <sub>H</sub>	585
63	Y/ Y <sub>H</sub>	1280
63	Y/ Z <sub>H</sub>	384
100	Y/ Y <sub>H</sub>	799
100	Y/ Z <sub>H</sub>	251
160	Y/ Y <sub>H</sub>	503
160	Y/ Z <sub>H</sub>	165
160	$\Delta$ / Y <sub>H</sub>	165
250	Y/ Y <sub>H</sub>	330
250	$\Delta$ / Y <sub>H</sub>	112
400	Y/ Y <sub>H</sub>	214
400	$\Delta$ / Y <sub>H</sub>	81
630	Y/ Y <sub>H</sub>	148
630	$\Delta$ / Y <sub>H</sub>	68

Активные, индуктивные и полные сопротивления  
трансформаторов 6-10/0,4 кВ

Мощн тр-ра кВА	Сопротивление, мОм																	
	Y/YN						Y/Zn						Δ/YN					
	с <sub>к</sub> %	R <sub>1</sub> =R <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> =X <sub>2</sub>	R <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	Z <sub>T</sub>	с <sub>к</sub> %	R <sub>1</sub> =R <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> =X <sub>2</sub>	R <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	Z <sub>T</sub>	с <sub>к</sub> %	R <sub>1</sub> =R <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> =X <sub>2</sub>	R <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	Z <sub>T</sub>
25	4,5	154	244	*	*	3110	4,7	184	245	184	245	919	-	-	-	-	-	-
40	4,5	88	157	*	*	1950	4,7	100	159	100	159	562	-	-	-	-	-	-
63	4,5	52	102	*	*	1233	4,7	61	100	61	100	360	-	-	-	-	-	-
100	4,5	31,5	64,7	254	582	780	4,7	36	66	36	66	226	-	-	-	-	-	-
160	4,5	16,6	41,7	151	367	486	4,7	19,3	43	19,3	43	141	4,5	19,3	43	19,3	43	141
250	4,5	9,4	27,2	96,5	235	312	-	-	-	-	-	-	4,5	10,7	27	10,7	27	90
400	4,5	5,5	17,1	55,6	149	195	-	-	-	-	-	-	4,5	5,9	17	5,9	17	56
630	5,5	3,1	13,6	30,3	96,2	129	-	-	-	-	-	-	5,5	3,4	13,5	3,4	13,5	42

\* данные отсутствуют, Z<sub>T</sub> – по заводским данным.

Составил: Шестопапов В.И.

Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов

АООТ РОСЭП

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей

15.01.2001

01.03-2001

N

Москва

/Перечень (выписка) Руководящих материалов  
ОАО "Институт "Энергосетьпроект"/

Публикуем Перечень (выписку) Руководящих материалов, разработанных ОАО "Институт Энергосетьпроект", рекомендуемых для использования при проектировании подстанций, линий электропередачи, релейной защиты, автоматики и телемеханики (по состоянию на 01.05.2000 г.).

Перечень (выписка) типовых проектов ЭСП-а был опубликован в РУМ №3Б 1998 г. Действие приведенных в выписке типовых работ сохраняется (по состоянию на 01.05.2000 г.).

По вопросам заказа типовых проектов и Руководящих материалов рекомендуем обращаться в ОАО "Институт Энергосетьпроект" ОНТП и ОЗП (факс: 963-12-64).

Приложение: упомянутое.

Первый заместитель Генерального директора  
АООТ РОСЭП

А.С.Лисковец

**П Е Р Е Ч Е Н Ь (выписка)**

**Руководящих материалов, разработанных ОАО “Институт Энергосетьпроект”, рекомендуемых для использования при проектировании подстанций, линий электропередачи, релейной защиты, автоматики и телемеханики. (По состоянию на 01.05.2000 г.)**

## Руководящие материалы

### СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Подстанции.....	41
Линии электропередачи.....	42
Диспетчерское управление, телемеханика и АСУ.....	43
Релейная защита и автоматика.....	44
Нормы экономики и сметы.....	45
Изыскания.....	46

Наименование проекта	N ЭСП	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p><b>РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ</b></p> <p><b>Подстанции</b></p> <p>Руководство по проектированию закрытых распределительных устройств и ПС напряжением 110-500 кВ 1995 г. ЭСП ПТО</p> <p>Руководящие указания по проектированию ПС 35-500 кВ в районах с сильными заносами и снегопадами. 1995 г. ЭСП ПТО, "ДальЭСП"</p> <p>Критерии и основные технические требования к сейсмостойкости ПС и ВЛ 1996 г. ЭСП ПТО</p> <p>Методические рекомендации по обеспечению экологических нормативов при проектировании, строительстве и эксплуатации линий электропередачи и подстанций. 1998 г. ЭСП ПТО</p> <p>Руководящие указания по организации системы оперативного постоянного тока на ПС 110 кВ и выше. 1998 г. ЭСП ОРЗАУ</p>	<p>3345тм</p> <p>13520тм</p> <p>13тм</p> <p>10тм</p> <p>83тм</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>ОАО "Институт "Энергосетьпроект"</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>



Наименование проекта	N ЭСН	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p><b>Линии электропередачи</b></p> <p>Указания по проектированию схем и устройств плавки гололеда на проводах и тросах ВЛ 35 кВ и выше 1993 г. ЭСН ПТО</p> <p>Методические указания по обследованию ВЛ 35 кВ и выше подлежащих техническому перевооружению, реконструкции и модернизации 1993 г. ЭСН ПТО</p> <p>Разработка рекомендаций по реконструкции ВЛ 35-220 кВ в нерасчетных условиях по ветру и гололеду. 1995 г. ЭСН ПТО</p> <p>Руководство по проектированию ВЛ напряжением до 500 кВ для северной воздушной климатической зоны. 1995 г. ЭСН ПТО</p> <p>Критерии и основные технические требования к сейсмостойкости ПС и ВЛ. 1996 г. ЭСН ПТО</p>	<p>14253тм</p> <p>14293тм</p> <p>40тм</p> <p>3360тм</p> <p>13тм</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>ОАО "Институт "Энергосетьпроект"</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>

Наименование проекта	N ЭСП	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p>Методические рекомендации по обеспечению экологических нормативов при проектировании, строительстве и эксплуатации линий электропередачи и подстанций. 1998 г. ЭСП ПГО</p>	10тм	-	ОАО "Институт "Энергосетьпроект"
<p><u>Диспетчерское управление, телемеханика и АСУ</u> Методические материалы по применению на объектах телекомплекса "Компас ТМ 1.1". 1994 г. ЭСП ОАТП</p>	3258тм	-	-
<p>Разработка методических указаний по применению новых технических средств (ГОК-3, METS-МС, Энергия-микро) для создания системы АСКУЭ в энергосистемах "ЕЭС России"). 1994 г. ЭСП ОАТП</p>	3293тм	-	-
<p><u>Релейная защита и вторичные соединения</u> Перечень действующих нормативных, руководящих, методических и типовых работ по релейной защите, автоматизации и управлению ПС 110-750 кВ, по состоянию на 01.02.94 г. 1994 г. ЭСП ОРЗА</p>	3254тм	-	-
<p>Руководящие указания по релейной защите. Защита шин и ошинок 110-750 кВ станций и подстанций. Принципиальные схемы 1994 г. ЭСП ОРЗА</p>	3264тм	-	-

Наименование проекта	N ЭСП	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p>Рекомендации по реконструкции схем релейной защиты, управления, автоматики, сигнализации и компоновочным решениям существующих ПС 110-220 кВ с упрощенными схемами соединений на переключении оперативном токе. 1994 г. ЭСП ОРЗАУ</p>	3283тм	-	ОАО "Институт "Энергосетыпроект"
<p>Техническое задание и основные технические решения по реконструкции схем РЗА и управления.</p>	том 1	-	"-"
<p>Принципиальные схемы релейной защиты трансформаторов совмещенного действия.</p>	том 2	-	"-"
<p>Рекомендации по совершенствованию компоновок ОРУ и оценке эффективности отключения отделителями 110-220 кВ тока повреждения</p>	том 4	-	"-"
<p>Принципиальные схемы релейной защиты трансформаторов (с действием от конденсаторов).</p>	том 5	-	"-"
<p>Рекомендации по реконструкции схем релейной защиты, управления, автоматики, сигнализации и компоновочным решениям существующих ПС 110-220 кВ с упрощенными схемами соединений на переключении оперативном токе. 1994 г. ЭСП ОРЗАУ</p>	3283тм	-	"-"
<p>Полные схемы управления и защиты.</p>	том 6	-	"-"
<p>Схемы управления вакуумных выключателей</p>	том 7	-	"-"

Наименование проекта	N ЭСП	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p>Рекомендации по реконструкции схем релейной защиты, автоматики и управления и компоновочных решений существующих ПС 110 кВ типа КТПБ без выключателей на стороне 110 кВ на перемещенном оперативном токе 1994 г. ЭСП ОРЗА</p>	3284тм	-	ОАО "Институт "Энергосетьпроект"
<p>Корректировка технических решений по результатам согласования с энергосистемами.</p>	том 2	-	"-
<p>Рекомендации по совершенствованию компонентов ОРУ и оценке эффективности отключения отделителями 110 кВ тока повреждения</p>	том 3	-	"-
<p>Принципиальные схемы релейной защиты трансформаторов.</p>	том 4	-	"-
<p>Полные схемы управления и защиты</p>	том 5	-	"-
<p>Схемы управления вакуумных выключателей</p>	том 6	-	"-
<p>Рекомендации по выбору и применению стационарных аккумуляторных батарей 220 В различных фирм. 1998 г. ЭСП ОРЗА</p>	84тм	-	"-

Наименование проекта	N ЭСП	N ГУП ЦПП	Поставщик
<p>Методика выбора автоматических выключателей и сечений проводников в системе оперативного постоянного тока 1994 г. ЭСП ОРЗАУ</p> <p><b>Нормы экономики и сметы</b></p>	3279тм	-	ОАО "Институт "Энергосетьпроект"
<p>Нормы технологического проектирования ВЛ напряжением 35 кВ и выше. (НТП ВЛ) 1995 г. ЭСП ПТО</p> <p><b>Изыскания</b></p>	3327тм	не распространяет	--
<p>Методические указания по подготовке материалов выбора и согласования трасс ВЛ и площадок ПС 35 кВ и выше. 1995 г. ЭСП ПТО</p>	3337тм	-	--
<p>Руководство по инженерным изысканиям трасс воздушных линий электропередачи 35-1150 кВ. 1996 г. ЭСП ПТО</p>	3567тм	-	--