**Государственное бюджетное профессиональное**

**образовательное учреждение Новосибирской области**

**«Новосибирский электромеханический колледж»**

**(ГБПОУ НСО «НЭК»)**

**фонд оценочных средств ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования**

**электрических подстанций и сетей**

**Специальность/профессия** 13.02.07 Электроснабжение

Рассмотрено

на заседании кафедры

Электро- и теплоэнергетики

Протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_\_\_\_ Е. А. Авершина

2022 г.

Фонд оценочных средств профессионального модуля разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»

Разработчики:

Авершина Е.А. – преподаватель высшей квалификационной категории

Коваленко Д.И. – преподаватель 1 квалификационной категории

Максимова Т.Е. – преподаватель высшей квалификационной категории

Кожевников Ю.А. – мастер производственного обучения без квалификационной категории

Согласовано:

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

*(стр.)*

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Формы контроля и оценки результатов освоения ПМ (МДК)
3. Система оценивания ФОС
4. Задания для текущего контроля
5. КОС для проведения промежуточной аттестации
6. КОС для проведения экзамена по модулю
7. **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

**1.1. Область применения**

Фонд оценочных средств(ФОС) предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля,входящего в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

**1.2. Объекты оценивания – результаты освоения ПМ**

Комплект ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения вида профессиональной деятельности (ВПД) Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой ПМ:

**практический опыт**:

– составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;

– модернизации схем электрических устройств подстанций;

- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

– обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;

– эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;

– применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;

**умения:**

– разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;

– вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;

– обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

– обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;

– контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и

проводить работы по их техническому обслуживанию;

– использовать нормативную техническую документацию и инструкции;

– выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;

– оформлять отчеты о проделанной работе;

**знания:**

– устройство оборудования электроустановок;

– условные графические обозначения элементов электрических схем;

– логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;

– виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;

– виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;

– эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;

– основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;

– виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование у обучающихся

профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей

электрической энергии;

ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств

электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;

ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий

электроснабжения;

ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

Общих компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

**2. Формы контроля и оценки результатов освоения ПМ**

**2.1. Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения ПМ в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

- проверка выполнения контрольных работ,

- выполнение курсовой работы.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

**Выполнение и защита лабораторных работ.** Лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе лабораторной работы обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой ПМ, учатся самостоятельно работать с оборудованием лаборатории, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Список лабораторных работ МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения:

Лабораторная работа № 1.Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера

Лабораторная работа№ 2. Исследование работы тиристорного преобразователя

Лабораторная работа № 3. Исследование работы частотного преобразователя

Лабораторная работа № 4. Разработка программы для реализации функций релейной защиты и автоматики по схеме №1

Лабораторная работа № 5. Разработка программы для реализации функций релейной защиты и автоматики по схеме №2

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания лабораторных работ представлены в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой УД, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций:

- Практическая работа № 1. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В

- Практическая работа №2 «Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В»

- Практическая работа №3 «Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока»

- Практическая работа №4 «Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения»

- Практическая работа №5 «Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытых и закрытых распределительных устройств»

- Практическая работа №6 «Исследование схемы опорной подстанции»

- Практическая работа №7 «Исследование схемы транзитной подстанции»

- Практическая работа №8 «Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4»

- Практическая работа №9 «Расчет полной мощности трансформаторной подстанции»

- Практическая работа №10 «Расчет и выбор аккумуляторной батареи»

- Практическая работа №11 «Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств»

- Практическая работа №12 «Изучение конструкции аккумулятора»

- Практическая работа №13 «Выбор и проверка выключателя переменного тока напряжением выше 1000 В»

Список практических работ МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения:

Практическое занятие № 1. Расчет и выбор сечения провода по экономической плотности тока.

Практическое занятие № 2. Расчет электрических сетей по потерям напряжения

Практическое занятие № 3. Определение потерь мощности и энергии в электрических сетях

Практическое занятие № 4. Определение мощности компенсирующих устройств

Практическое занятие № 5. Определение показателей графика нагрузки

Практическое занятие № 6. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий методом коэффициента спроса

Практическое занятие № 7. Системы электрификации железных дорог

Практическое занятие № 8. Определение напряжений и стрел провеса провода в расчетных режимах.

Практическое занятие № 9. Расчет и построение шаблона

Практическое занятие № 10. Расчет монтажных стрел провеса

Практическое занятие № 11. Определение срока строительства ВЛ

Практическое занятие № 12. Современные методы диагностики технического состояния линий

Практическое занятие № 13. Характерные неисправности на ВЛ

Практическое занятие № 14. Отбраковка соединений проводов ВЛ

Практическое занятие № 15. Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам

Список практических работ по МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения:

Практическое занятие № 1. 1.Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.

Практическое занятие № 2.Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.

Практическое занятие № 3.Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения

Практическое занятие № 4. Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени

Практическое занятие № 5. Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием

Практическое занятие № 6. Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6…10/0,4 кВ

Практическое занятие № 7. Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе

Практическое занятие № 8. Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.

Практическое занятие № 9. Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.

Практическое занятие № 10. Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.

Практическое занятие № 11. Изучение схемы АПВ ВЛ.

Практическое занятие № 12. Изучение схемы АВР.

Практическое занятие № 13. Построение простейших логических алгоритмов.

Практическое занятие № 14. Построение усложненных логических алгоритмов.

Практическое занятие № 15. Изучение схемы АЧР.

Практическое занятие № 16. 1. Методика интерпретации простейших алгоритмических схем.

Практическое занятие № 17. Методика интерпретации разветвленных алгоритмических схем.

Практическое занятие № 18. Программирование схем автоматики

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по ПМ предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.

- Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме.

- Выполнение расчетных заданий.

- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

- Составление тестовых заданий по темам ПМ.

Задания для выполнения самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению и критерии их оценивания представлены в Методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы обучающихся.

Специфика, содержание и критерии оценивания контрольных работ представлены в методических указаниях по проведению контрольных работ.

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей | Демонстрация составленных электрических схем электрических подстанций и сетей | Защита лабораторных и практических работ; учебная практика, производственная практика. Тестирование. Экзамен |
| ПК 2.2.  Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии | |  | | --- | | владение инструментами и приспособлениями для проведения технического обслуживания;  демонстрация составления алгоритма действий для проверки состояния трансформаторов и преобразователей электрической энергии; | | Защита лабораторных и практических работ; учебная практика, производственная практика. Тестирование. Экзамен |
| ПК 2.3.  Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем | правильность снятия показаний с измерительных приборов;  своевременное проведение профилактических работ;  соблюдение технологического процесса при проверке состояния оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем | Защита лабораторных и практических работ; учебная практика, производственная практика. Экзамен |
| ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения | правильность выбора проводов (материалов, конструкций) для воздушных и кабельных линий электроснабжения | Защита лабораторных и практических работ; учебная практика, производственная практика. Тестирование. Экзамен |
| ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию | Правильность заполнения технологической и отчетной документации | Защита лабораторных и практических работ |

**2.2. Формы промежуточной аттестации по ПМ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы ПМ | Формы промежуточной аттестации | | | | | |
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр |
| *МДК.02.01* |  |  |  |  |  | *Диф. зачет* |
| *МДК.02.02* |  |  |  | *Экзамен* |  |  |
| *МДК.02.03* |  |  |  |  |  | *Экзамен* |
| *УП* |  |  |  | *Зачет* |  |  |
| *ПП* |  |  |  |  | *Зачет* |  |
| *ПМ* | *Экзамен* | | | | | |

**3. Система оценивания ФОС**

**МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание**

**электрических подстанций**

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к контрольным работам и итоговой аттестации.

При оценивании лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;

- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы может быть оценен в разных системах оценивания, в зависимости от того, какая конкретная система оценивания выбрана педагогом.

Например, в пятибалльной системе оценки ставятся следующим образом:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест текущего контроля оценивается следующим образом:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание**

**сетей электроснабжения**

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к контрольным работам и итоговой аттестации.

При оценивании лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;

- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы может быть оценен в разных системах оценивания, в зависимости от того, какая конкретная система оценивания выбрана педагогом.

Например, в пятибалльной системе оценки ставятся следующим образом:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест текущего контроля оценивается следующим образом:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**МДК02.03.Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к контрольным работам и итоговой аттестации.

При оценивании лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;

- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы может быть оценен в разных системах оценивания, в зависимости от того, какая конкретная система оценивания выбрана педагогом.

Например, в пятибалльной системе оценки ставятся следующим образом:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест текущего контроля оценивается следующим образом:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**

**Вариант 1**

**1.Задания закрытого типа**:

Выберите один правильный ответ (правильный ответ оценивается в 21 балл)

**1** Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее её

передачу потребителям по электрической сети

1) электроустановка;

2) электростанция;

3) подстанция;

4) электрическая сеть;

**2** Коммутационный аппарат, предназначенный для проведения тока в нормальных режимах

и для автоматического отключения при перегрузках и токах КЗ, чрезмерных

понижениях напряжения

1) магнитный пускатель;

2) автоматический выключатель;

3) рубильник;

4) плавкий предохранитель;

**3** Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую

энергию

1) трансформатор

2) электрический двигатель

3) генератор

4) измерительный трансформатор;

**4** Аппараты коммутации выше 1 кВ

1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;

2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;

3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.

**2.Задания на установление соответствия**:

Установите соответствие (правильный ответ оценивается в 4 балла)

**5**.Установите соответствие между элементами сети напряжением до 1000 В и их конструктивным исполнением:

|  |  |
| --- | --- |
| Элементы сети | Конструктивное исполнение |
| 1 Шинопроводы | А. в кабельных сооружениях |
| 2 Электропроводки | Б. скрытые, внутри зданий |
| 3 Кабельные линии | В. неизолированные провода |
| 4 Воздушные линии | Г. троллейные |

**6** Установите соответствие названия технического термина и его смысла:

|  |  |
| --- | --- |
| Смысл термина | Название термина |
| 1 Преднамеренное электрическое соединение с заземляющим устройством какой-либо части электроустановки | А. заземлитель |
| 2 Проводник или группа электрически соединенных между собой проводников, располагаемых в земле или имеющих назначение создать электрическое соединение | Б. заземляющий проводник |
| 3.Совокупность заземлителя и заземляющих проводников | В. заземляющее устройство |
| 4.Проводник, соединяющий заземляемые части аппаратуры с заземлителем | Г. заземление |

**3 Решите задачу**: (правильное решение оценивается в 10 баллов)

**7** Определите величину напряжения прикосновения к корпусу заземленной установки при фазном напряжении 220 В, сопротивлении растеканию заземлителя 6 Ом и сопротивлении нейтрали 4 Ом.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Правильный ответ |
| 1 | 2 |
| 2 | 2 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 1-Г;2-Б;3-А;4-В |
| 6 | 1-Г;2-А;3-В;4-Б |
| 7 | 132 В |

**Вариант 2**

**1.Задания закрытого типа**:

Выберите один правильный ответ (правильный ответ оценивается в 2 балла)

**1** Совокупность воздушных и кабельных ЛЭП и подстанций, работающих на определенной

территории

1) электроустановка;

2) электростанция;

3) подстанция;

4) электрическая сеть;

**2** Коммутационный аппарат, предназначенный для выявления и однократного отключения

электрической цепи при коротких замыканиях и перегрузке

1) магнитный пускатель; 2) автоматический выключатель;

3) рубильник; 4) плавкий предохранитель;

**3** Устройство, предназначенное для преобразования значений тока и напряжения до

значений, наиболее удобных для измерительных приборов

1) трансформатор;

2) электрический двигатель;

3) генератор;

4) измерительный трансформатор;

**4** Электрический аппарат, предназначенный для отделения поврежденной подстанции, если

головной выключатель сработал при к.з. и находится в безтоковой паузе (АПВ)

1) отделитель;

2) короткозамыкатель;

3) разъединитель;

**2.Задания на установление соответствия**:

Установите соответствие (правильный ответ оценивается в 4 балла)

**5** Установите соответствие между конструктивными элементами электростанций и типом

электростанций, которым они принадлежат:

|  |  |
| --- | --- |
| Конструктивные элементы электростанций | Типы электростанций |
| 1 Ядерный реактор | А. ТЭС |
| 2 Нижний бьеф | Б. ГЭС |
| 3 Котлоагрегат | В. ТЭЦ |
| 4 Деаэратор | Г. АЭС |

**6**.Установите соответствие между коммутирующим элементом и его условным

графическим обозначением:

|  |  |
| --- | --- |
| Коммутирующий элемент | Условное графическое обозначение |
| 1 отделитель | А. |
| 2 короткозамыкатель | Б. |
| 3 разъединитель | В. |
| 4 масляный выключатель | Г. |

**Решите задачу**: (правильное решение оценивается в 10 баллов)

**7**.Определите мощность трансформатора цеховой трансформаторной подстанции по следующим исходным данным: Рр=250 кВт, Qр =270кВАр, категория электроприемников цеха по степени надежности – третья.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Правильный ответ |
| 1 | 4 |
| 2 | 4 |
| 3 | 4 |
| 4 | 1 |
| 5 | 1-Г;2-Б;3-А;4-В |
| 6 | 1-Г;2-А;3-Б;4-В |
| 7 | 400 кВ·А |

**МДК02.03.Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

**Тест1**

1.Назначение релейной защиты и автоматики– это

a. Включение резервного оборудования при отказе рабочего.

b. Снижение потерь мощности и энергии в электрической сети.

c. Повышение качества электроэнергии в электрической сети.

d. Повышение надежности электроснабжения потребителей.

2.Под устройством релейной защиты подразумевается

a. Совокупность устройств, действующих при возникновении аварии или перегрузки оборудования на его отключение или на сигнал.

b. Совокупность устройств, осуществляющих регулирование напряжения в электрической сети.

c. Совокупность устройств, обеспечивающих устойчивость электроэнергетических систем.

d. Совокупность устройств, действующих измерения режимных параметров оборудования электрических сетей.

3.Однофазные КЗ происходят в сетях

а. С изолированной нейтралью.

b. С нейтралью, заземлённой через катушку индуктивности.

c. С эффективно заземленной нейтралью.

d. В сетях 6-35 кВт

4.Ввод дискретных сигналов в цифровые устройства защиты осуществляется с помощью

a. Делителей напряжения.

b. Преобразователей на основе оптронов.

c. Промежуточных трансформаторов.

d. Промежуточных контактов.

5.Собственное время срабатывания цифровых реле

a. Стремится к нулю.

b. Такое же, как у их электромеханических аналогов.

c. Меньше, чем у их электромеханических аналогов.

d. Больше, чем у их электромеханических аналогов.

6.Надёжность цифровых устройств релейной защиты

a. Такая же, как у их электромеханических аналогов.

b. Выше, чем у их электромеханических аналогов.

c. Ниже, чем у их электромеханических аналогов.

d. Намного выше, чем у их электромеханических аналогов.

7.Цифровые устройства обеспечивают

a. Более высокий коэффициент возврата измерительных органов, чем их электромеханические аналоги.

b. Такой же коэффициент возврата измерительных органов, как у их электромеханических аналогов.

c. Меньший коэффициент возврата измерительных органов, чем у их электромеханических аналогов.

d. Единичный коэффициент возврата измерительных органов.

8.Погрешность измерения тока в цифровых реле при насыщении трансформатора тока

a. Не зависит от насыщения трансформаторов тока

b. Такая же, как у их электромеханических аналогов.

c. Существенно меньше, чем у их электромеханических аналогов.

d. Существенно выше, чем у их электромеханических аналогов.

9.Реализовать самоконтроль и диагностику цифровых устройств релейной защиты

a. Значительно проще, чем у их электромеханических аналогов.

b. Значительно труднее, чем у их электромеханических аналогов.

c. Цифровые устройства релейной защиты абсолютно надёжны и не нуждаются в самоконтроле и диагностике.

d. Сложность реализации самоконтроля и диагностики примерно такая же, как у их электромеханических аналогов.

10.Помехозащищённость цифровых защит

a. Не зависит от внешних факторов.

b. Ниже, чем у их электромеханических аналогов.

c. Обеспечивается только при комплексном решении ряда вопросов.

d. Обеспечивается за счёт применения специализированных микропроцессоров и АЦП.

**Тест2**

1. Релейная характеристика имеет вид

а. Скачкообразный

b. Плавной кривой

c. Синусоидальной кривой

d. Пилообразной линии

2. В сети с изолированной нейтралью устанавливаются

а. Только защиты от междуфазных КЗ

b. Только защиты от однофазных КЗ

c. Защиты от междуфазных и однофазных КЗ

d. Защиты от междуфазных КЗ и однофазных простых замыканий на землю

3. В распределительной сети КЗ

а. Грозит нарушением устойчивости

b. Сопровождается протеканием малых токов КЗ

c. Не грозит нарушением устойчивости и сопровождается протеканием больших токов КЗ

d. Сопровождается повышением напряжения в точке КЗ

4. Основной вид защиты в распределительной сети 10кВ

а. Дистанционная

b. Дифференциальная

c. Дифференциально-фазная

d. Максимальная токовая

5. Токовая отсечка линии без выдержки времени

а. Защищает всю линию

b. Защищает всю линию и следующую

c. Защищает только часть линии

d. Защищает ровно 5% длины линии

6. Максимальная токовая защита линии

а. Обладает свойством абсолютной селективности

b. Работает всегда не селективно

c. Обладает свойством относительной селективности

d. Работает всегда селективно

7. Максимальная токовая защита и токовая отсечка

а. Имеют одинаковый принцип действия

b. Имеют одинаковые зоны действия

c. Имеют одинаковые выдержки времени

d. Обладают свойством абсолютной селективности

8. Ток срабатывания МТЗ отстраивается

а. От минимального рабочего тока

b. От максимального рабочего тока

c. От тока КЗ

d. От тока небаланса

9. Ток срабатывания ТО линии отстраивается

а. От максимального рабочего тока

b. От тока КЗ в месте установки защиты

c. От минимального тока КЗ в конце защищаемой линии

d. От максимального того КЗ в конце защищаемой линии

10. Кратность тока КЗ это

а. То же, что и чувствительность защиты

b. Отношение тока КЗ к току срабатывания реле

c. Отношение тока КЗ к току срабатывания защиты

d. Отношение тока КЗ к максимальному рабочему току защищаемой линии

**Тест3**

1. Токовая направленная защита выполняется, как правило,

а. Одноступенчатой с относительной селективностью

b. Двухступенчатой с относительной селективностью

c. Трехступенчатой с относительной селективностью

d. Трехступенчатой с абсолютной селективностью

2. Ток срабатывания направленной защиты отстраивается

а. От тока КЗ в начале следующей линии.

b. От тока КЗ в конце защищаемой линии

c. От тока небаланса

d. От максимального рабочего тока.

3. Токовая защита от замыканий на землю является

а. Простой максимальной токовой защитой

b. Фильтровой с фильтром тока обратной последовательности

c. Фильтровой с фильтром тока прямой последовательности

d. Фильтровой с фильтром тока нулевой последовательности

4. В сетях 6-35 кВт ток замыкания фазы на землю является

а. Емкостным током.

b. Индуктивным током.

c. Активным током.

d. Активно-индуктивным током.

5. При КЗ на землю чувствительность защиты можно повысить за счет

а. Фильтра токов обратной последовательности

b. Фильтра токов прямой последовательности

c. Фильтра токов нулевой последовательности.

d. Отстройки от тока небаланса

**Тест 4**

1. Объект релейной защиты (РЗ)

а. Зависит от вида РЗ

b. Определяет виды РЗ всегда

c. Не связан с видом РЗ

d. Определяет виды РЗ в некоторых случаях

2. Дистанционная защита линии содержит дистанционный орган

а. Тока

b. Напряжения

c. Мощности

d. Сопротивления

3. Первая зона дистанционной защиты располагается

а. От места установки защиты до шин противоположной подстанции

b. От места установки защиты до точки установки следующей защиты

c. От места установки защиты до 85% длины защищаемой линии

d. От середины защищаемой линии до ее конца

4. Продольная дифференциальная защита линии обладает свойством

а. Абсолютной селективности

b. Относительной селективности

c. Условной селективности

d. Случайной селективности

5. Можно считать, что

а. Дифзащита – это МТЗ с органом торможения

b. Дифзащита – это дистанционная защита с торможением

c. Дифзащита – это высокочастотная МТЗ

d. Дифзащита – это вариант дистанционной защиты

**Тест 5**

1. Регулирование напряжения трансформатора

а. Повышает чувствительность дифзащиты

b. Снижает чувствительность дифзащиты

c. Заставляет вводить выдержку времени в дифзащиту

d. Не влияет на чувствительность дифзащиты

2. Для трансформатора ток срабатывания дифзащиты с торможением

а. Есть величина постоянная

b. Есть величина переменная

c. Определяется параметрами МТЗ трансформатора

d. Зависит от выдержки времени МТЗ трансформатора

3. Погрешность трансформаторов тока

а. Растет с увеличением тока

b. Уменьшается с увеличением тока

c. Не изменяется при изменении тока

d. Не имеет значения для релейной защиты

4. Газовая защита трансформатора обычно применяется

а. На трансформаторах типа ТМГ

b. На сухих трансформаторах

c. На трансформаторах без расширителя

d. На трансформаторах с расширителем

5. Дифзащита применяется на электродвигателях, начиная с мощности

а. 1000 кВт

b. 4000 кВт

c. 4500 кВт

d. 5000 кВт

6.Дифференциальный ток дифзащиты электродвигателя рассчитывается как

а. Сумма абсолютных значений токов

b. Абсолютное значение векторной суммы токов плеч

c. Абсолютное значение алгебраической суммы токов плеч

d. Полусумма абсолютных значений токов плеч

7. Тормозной ток дифзащиты электродвигателя рассчитывается как

а. Сумма абсолютных значений токов плеч защиты

b. Абсолютное значение векторной разности токов плеч

c. Полусумма абсолютных значений токов плеч

d. Ток одного плеча

8.Чувствительность токовой отсечки электродвигателя рассчитывается по

а. Току двухфазного КЗ на выводах электродвигателя в максимальном режиме системы

b. Току двухфазного КЗ на нулевых выводах статорной обмотки в максимальном режиме системы

c. Току трехфазного КЗ на выводах электродвигателя в минимальном режиме системы

d. Току двухфазного КЗ на выводах электродвигателя в минимальном режиме системы

9. Ток сквозного КЗ трансформатора отключается

а. Газовой защитой.

b. Дифференциальной защитой.

c. Максимальной токовой защитой.

d. Защитой от перегрузки.

10.Дифференциальная защита трансформатора реагирует

а. На перегрузку трансформатора

b. На внешнее КЗ

c. На КЗ на выводах трансформатора.

d. На витковое замыкание в обмотке.

**Тест 6**

1. В системах электроснабжения применяется

а. Однократное трёхфазное АПВ.

b. Двукратное трехфазное АПВ.

c. Однократное однофазное АПВ.

d. Многократное трёхфазное АПВ.

2 Успешность АПВ определяется

а. Классом напряжения.

b. Предшествующей нагрузкой линии.

c. Деионизацией воздушного промежутка после снятия напряжения.

d. Временем суток.

3. Запуск АПВ осуществляется по сигналу

а. Диспетчерского персонала.

b. Релейной защиты.

c. Снижения напряжения.

d. Снижения частоты.

4. АПВ трансформаторов не должно работать

а. При глубоком снижении напряжения в сети.

b. При внутренних повреждениях трансформатора.

c. При повышении напряжения в сети.

d. При снижении частоты в сети.

5. АПВ не предусматривается

а. Для воздушных линий.

b. Для кабельных линий.

c. Для трансформаторов.

d. Для шин электростанций и подстанций.

6. АПВ с улавливанием синхронизма применяется

а. На линиях с односторонним питанием.

b. На линиях с двусторонним питанием.

c. Для трансформаторов.

d. Для генераторов.

7. Назначение АВР – это

а. Обеспечение поддержания требуемого напряжения на шинах узла нагрузки.

b. Уменьшение потерь мощности и энергии в электрических сетях.

c. Повышение качества электроэнергии в системах электроснабжения.

d. Повышение надёжности электроснабжения ответственных потребителей при потере питания.

8. АВР запускается по сигналу

а. Снижения частоты.

b. Увеличения тока нагрузки.

c. Снижения напряжения на шинах.

d. Дежурного персонала.

9. Действие устройства АВР должно быть:

а. Однократным.

b. Двукратным.

с. Трёхкратным.

d. Многократным.

10. Время срабатывания устройства АВР должно быть согласовано:

А. С временем срабатывания защиты.

b. С временем срабатывания АЧРI.

с. С временем срабатывания АЧРII.

d. С временем срабатывания АЧРIи АЧРII.

**Тест 7**

1. Регулирование коэффициента трансформации понижающего трансформатора предназначено для

а. Уменьшения провалов напряжения на шинах при набросах нагрузки.

b. Уменьшения пульсации напряжения на шинах.

c. Регулирования напряжения и распределения реактивной мощности в переходных режимах систем электроснабжения.

d. Регулирования напряжения и распределения реактивной мощности в установившихся режимах систем электроснабжения.

2. Для отстройки РПН трансформатора от срабатывания при кратковременных отклонениях напряжения предусматривается выдержка времени

а. 13минуты.

b. 13секунды.

c. Не менее часа.

d. Не менее получаса.

3. В установившихся режимах быстродействующее регулирование возбуждения синхронного генератора

а. Повышает пределы и запасы статической устойчивости.

b. Поддерживает напряжение, но увеличивает вероятность апериодического нарушения устойчивости.

c. Улучшает качество напряжения на зажимах электроприемников.

d. Обеспечивает поддержание частоты в энергосистеме.

4. В переходных режимах быстродействующее регулирование возбуждения синхронного генератора

а. Повышает качество электроэнергии.

b. Повышает предел динамической устойчивости.

c. Обеспечивает поддержание частоты в энергосистеме.

d. Уменьшает величину провала напряжения при близких КЗ.

5. Управление конденсаторными батареями применяется для

а. Регулирования частоты.

b. Компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения.

c. Снижения скольжения двигателей при перерывах электропитания.

d. Поддержания заданного значения активной мощности.

6. Снижение частоты в энергосистеме вызывается

а. Дефицитом активной мощности.

b. Дефицитом реактивной мощности.

c. Отключением мощных потребителей.

d. Понижением напряжения.

7. Дефицит активной мощности в системе приводит

а. К снижению напряжения.

b. К повышению частоты.

c. К снижению частоты.

d. К повышению напряжения.

8. АЧР предназначена для

а. Предотвращения «лавины напряжения».

b. Поддержания напряжения в процессе снижения частоты.

c. Восстановления баланса активной мощности.

d. Восстановления баланса реактивной мощности.

9. Количество очередей АЧР

а. Одна –АЧР1.

b. Две – АЧР1 и АЧР2.

c. Три – АЧР1, АЧР2 и АЧР3.

d. Четыре – АЧР1, АЧР2, АЧР3 и АЧР4.

10. АЧР действует

а. На отключение генераторов электростанции.

b. На включение мощных электродвигателей.

c. На отключение неответственных нагрузок.

d. На отключение синхронных компенсаторов.

Правильные ответы на тестовые вопросы текущего контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № **теста** | **Номера вопросов / Номера правильных ответов** | | | | | | | | | | |
| 1 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Правильный ответ* | d | a | c | b | b | c | a | c | a | c |
| 2 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Правильный ответ* | a | d | c | d | c | c | a | b | d | c |
| 3 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |  |  |  |  |
| *Правильный ответ* | c | d | d | a | c |  |  |  |  |  |
| 4 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |  |  |  |  |
| *Правильный ответ* | b | d | c | a | a |  |  |  |  |  |
| 5 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Правильный ответ* | d | d | a | d | d | b | a | d | c | c |
| 6 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Правильный ответ* | a | c | b | b | b | b | d | c | a | a |
| 7 | Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Правильный ответ* | d | a | a | b | b | a | c | c | b | c |

**5. контрольно-измерительные материалы**

**для проведения промежуточной аттестации**

* 1. **Спецификация дифференцированного зачета по МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**

Назначение дифференцированного зачета – оценить уровень подготовки обучающихся по МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОП специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Содержание дифференцированного зачета определяется в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) с рабочей программой ПМ.02.

**5.2 Структура дифференцированного зачета**

Задания (вопросы) дифференцированного зачета дифференцируются по уровню сложности, включают задания (вопросы), составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы ПМ.

Задания дифференцированного зачета предлагаются в тестовой форме.

**5.3 Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и дифференцированного зачета в целом**

Тест дифференцированного зачета оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**5.4. Время проведения дифференцированного зачета**

Время выполнения письменной зачетной работы – 90 минут.

* 1. **Инструкция для студентов**

Форма проведения промежуточной аттестации по МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций – дифференцированный зачет в тестовой форме.

Структура дифференцированного зачета

30 вопросов с вариантами ответа.

Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и экзамена в целом:

Тест дифференцированного зачета оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

Время проведения дифференцированного зачета – 90 минут.

Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету.

При подготовке к дифференцированному зачету рекомендуется использовать:

Основные источники:

1. Правила проектирования и монтажа электроустановок, Санкт-Петербург: Издательство: Омега-Л, 2018.

2. Правила устройства электроустановок, М.: Издательство: Энас, 2017

3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, М.: Издательство: Энас, 2019.

4. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф. "Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электротехнического оборудования", - М.: 2019, Академия

5. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие, М.: Колос, 2016.

6. Макаров А.В. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110 -1150 кВ, Изд. ИАЦ, Справочное пособие, 2018.

7. Горошков Ю.И., Бондарев Н.А. Контактная сеть М. Транспорт 2017

8. Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть М. Маршрут 2016

9. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи М. Маршрут 2017

10. Чекулаев В.Е. Контактная сеть и воздушные линии ЦЭ ОАО «РЖД» 2017

11. Ерохин Е.А. Монтаж и капитальный ремонт контактной сети и воздушных линий М. ГОУ Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте 2017

Дополнительные источники:

1. Красник В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах, М.: Издательство: Энас, 2018.

2. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2016.

3. Соловьев А.Л., Шабад М.А. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ.-М.:Издательство: Политехника, 2017.

4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование, М.: Издательство: Форум Инфра-М, 2018.

5. Борц Ю.В., Чекулаев В.Е. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Транспорт 2018

6. Соколов Н.Л. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Маршрут 2016

7. Горожанкина Е.Н. Меры безопасности при выполнении работ персоналом хозяйства электроснабжэения (учебно-иллюстрированное пособие) М. УМК МПС России 2017

8. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам

10. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ М. ИРПО, 200011. газета «Энергетика и промышленность России»;

11. газета «Энергоinfo».

Интернет-ресурсы:

1. http://www.minenergo.com/ Министерство энергетики Российской Федерации

2. http://mosenergo.ru/ официальный сайт ОАО «Московской объединенной электросетевой компании»

3. http://eprussia. ru/lib/ Энергетика и промышленность России

4. http://eprussia.ru/epr/ Энергетика и промышленность России

5. http://forca.ru/ Энергетика, оборудование, документация

**5.6 Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета и эталоны ответов**

1. Укажите, какие мероприятия проводятся на тяговых подстанциях, для учёта расхода электроэнергии?

а) ежемесячно поверяют резисторы;

**б) устанавливают счётчики;**

в) на тяговых подстанциях учёта нет, так как учёт идёт непосредственно счётчиками установленными на электровозах

1. Впишите ответ

Лампы накаливания относят к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источникам света.

1. Дайте расшифровку маркировки данного источника света: ЛДС

а) лампа дуговая свечная;

**б) лампа дневного света;**

в) люминесцентный дугоразрядный светильник.

1. Укажите, в каких лампах закачивают газ при P= 0,4·105 - 3·105Па:

а) ДРЛ;

**б) ДКсТ;**

в) ЛДС

1. Схема питания тяговых подстанций от ЛЭП показана на рис. 1. Какая тяговая подстанция обозначена цифрой 2?

https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-N_SxYf.png рис. 1

а) опорная;

б) транзитная;

**в) отпаечная;**

г) тупиковая

1. При питании от одноцепной линии передачи присоединение какой подстанции не допускается?

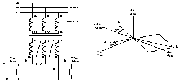
а) опорная;

б) транзитная;

**в) отпаечная;**

г) тупиковая

1. Какая схема соединения трансформатора подстанций к питающей линии представлена на рис.2?

Рис. 2

**а) Υ/Δ-11;**

б) Υ/Δ-1;

в) Δ/ Υ-11;

г) Δ/ Υ-1

1. При какой схеме питания улучшенные условия рекуперации электроэнергии?

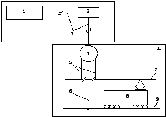
а) односторонняя параллельная схема питания;

б) двухсторонняя узловая схема питания;

**в) двухсторонняя параллельная схема питания;**

г) односторонняя узловая схема питания

1. Внешняя система электроснабжения (I) и тяговая система электроснабжения (II) включают в себя (Соотнесисте):



|  |  |
| --- | --- |
| 1 – | А) повышающая трансформаторная подстанция; |
| 2 – | Б) тяговая подстанция; |
| 3 – | В) трехфазная линия электропередачи; |
| 4 – | Г)районная электрическая станция; |
| 5 – | Д) отсасывающая линия (фидер); |
| 6 – | Е) электрический локомотив; |
| 7 – | Ж) рельсы |
| 8 – | З) контактная сеть; |
| 9 – | И) питающая линия (фидер); |

1. Назначение высоковольтного выключателя переменного тока:

**а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;**

б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;

в) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока при токах не более номинального;

г) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима

1. Назначение масла в малообъемных масляных выключателях:

а) для охлаждения и изоляции;

б) для изоляции;

в) для гашения дуги и изоляции;

**г) для гашения дуги;**

д) для охлаждения и гашения дуги

1. Дать определение термину «Тяговая подстанция»:

**а) электрическая подстанция, предназначенная. В основном, для электропитания транспортных средств на электрической тяге через контактную сеть;**

б) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;

в) установка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов;

г) предприятия, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию

1. Назначение быстродействующего выключателя:

а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;

б) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока при токах не более номинального;

**в) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима**

1. Назначение масла в силовых трансформаторах:

**а) для охлаждения и изоляции;**

б) для изоляции;

в) для гашения дуги и изоляции;

г) для гашения дуги;

д) для охлаждения и гашения дуги

1. Электрическая подстанция:

а) электрическая подстанция, предназначенная. В основном, для электропитания транспортных средств на электрической тяге через контактную сеть;

**б) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;**

в) установка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов;

г) устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования

1. Назначение разъединителя:

а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;

**б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;**

в) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима

1. Назначение масла в многообъемных масляных выключателях:

а) для охлаждения и изоляции;

б) для изоляции;

**в) для гашения дуги и изоляции;**

г) для гашения дуги;

д) для охлаждения и гашения дуги

1. Дать определение термину «Потребитель электрической энергии»:

а) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;

б) устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования;

**в) предприятия, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию**

1. Номинальная мощность трансформатора типа ТДТН-16000/110 УХЛ1 равна

**а) 16000 кВА;**

б) 110 кВ;

в)110 кВА

1. Защита, обеспечивающая селективность сети нескольких последовательных участков с помощью выдержки времени называется:

**а) максимальная токовая защита;**

б) токовая отсечка;

в) дифференциальная защита;

1. Коммутационный аппарат, предназначенный для замыкания и размыкания предварительно обесточенных высоковольтных цепей с целью создания видимого разрыва цепи при производстве работ со снятием напряжения:

**а) разъединитель;**

б) выключатель;

в) ограничитель перенапряжения

1. Коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения высоковольтных цепей во всех режимах работы электроустановок называется:

**а) выключатель;**

б) разъединитель;

в) ограничитель перенапряжения

1. Электростанция, использующая поток падающей воды для производства электрической энергии называется:

**а) ГЭС;**

б) ТЭЦ;

в) АЭС

1. У тяговой подстанции постоянного тока количество контуров заземления:

**а) два;**

б) один;

в) три

1. Перерыв питания у потребитель данной категории не может быть более одних суток:

**а) третья;**

б) вторая;

в) первая

1. Подстанция по способу подключения к линии электропередачи, имеющая ремонтную и рабочую перемычки, называется:

**а) транзитная;**

б) отпаечная;

в) опорная

1. Укажите короткое замыкание, которое наиболее часто встречается в электроустановках:

а) двухфазное короткое замыкание;

б) двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу;

в) трехфазное короткое замыкание;

г) двухфазное короткое замыкание, на землю;

**д) однофазное короткое замыкание**

1. Укажите, что относятся к специальным техническим средствам для ограничения тока короткого замыкания:

а) АПВ на линиях;

б) трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения;

в) дугогасящие реакторы;

г) секционирование сети;

**д) токоограничивающие реакторы**

1. Укажите, какие аппараты применяются в электроустановках до 1000 В:

а) разъединители;

**б) автоматические выключатели;**

в) короткозамыкатели;

г) отделители;

д) разрядники

1. Укажите, для какого коммутационного оборудования расцепители являются основными элементами:

а) рубильников;

б) переключателей;

в) контакторов;

г) магнитных пускателей;

**д) автоматических воздушных выключателей**

1. Укажите, что используется для снижения температуры плавления вставки в предохранителях с наполнителем:

а) металлургический эффект - на полоски меди напаяны шарики олова;

б) прорези, уменьшающие сечение;

в) устанавливаются плавкие параллельные вставки из разных материалов;

г) пластины переменного сечения;

д) наполнитель, который при гашении дуги окисляется (реакция протекает с поглощением энергии)

1. Укажите, с какой целью применяется Устройство ПБВ (переключение без возбуждения):

а) восстановления в работе трансформатора при отключении питающей линии;

б) регулирования напряжения в режимах холостого хода;

в) регулирования напряжения в аварийных ситуациях;

г) суточного регулирования напряжения;

**д) сезонного регулирования напряжения**

1. Укажите верное определение, что такое электроэнергетическая система:

а) совокупность элементов, предназначенных для распределения и потребления энергии; б) совокупность элементов, предназначенных для производства и потребления электроэнергии;

в) электрическая часть энергосистемы и питающиеся от неё приёмники эл. энергии, объединённые общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии энергии;

г) совокупность элементов, предназначенных для преобразования и распределения электрической энергии;

д) совокупность электрических станций, подстанций, тепловых и электрических сетей, расположенных на одной территории и объединенных общим процессом производства, преобразования, передачи, распределения и потребления тепловой и электрической энергии

1. Напишите, для чего предназначено рабочее заземление...
2. Расшифруйте марку ТРДП-12500/10.......
3. Какие потери мощности в силовом трансформаторе зависят от его нагрузки:

а) потери с сердечнике;

б) **потери в обмотках;**

в) оба вида зависят;

г) оба вида не зависят

1. Как влияют крупные асинхронные двигатели на аварийный режим в сети 0,38 кВ.

**а) увеличивают токи КЗ в начальный момент времени**;

б) увеличивают токи КЗ в установившемся режиме;

в) не влияют на режим работы сети;

г) уменьшают величину токов КЗ

1. Чувствительность токовых защит обеспечивается отстройкой тока, благодаря которой реле срабатывает от…

а) максимального тока КЗ в конце защищаемой зоны;

б) **минимального тока КЗ в конце защищаемой зоны;**

в) минимального тока КЗ в начале защищаемой зоны;

г) максимального тока КЗ в начале защищаемой зоны;

1. В каком случае выполняется защита линий 10 кВ от токов КЗ на реле РТВ и РТМ?

**а) при установке в линии масляных выключателей с пружинным приводом**;

б) при установке в линии масляных выключателей с электромагнитным приводом;

в) при установке в линии вакуумных выключателей с грузовым приводом;

г) при установке в линии выкатных элегазовых ячеек

1. Чем характеризуется точка токораздела в линии с двухсторонним питанием?

**а) равенством потери напряжения от источников питания и отсутствием тока;**

б) равенством сопротивлений участков линии электропередачи;

в) характером сосредоточенной нагрузки сети;

г) величиной активных и реактивных нагрузок сети

1. Назначение АПВ

а) автоматическое восстановление питания с помощью элегазового выключателя;

**б) автоматическое восстановление питания потребителей в случае отключения питающей линии устройством релейной защиты;**

в) автоматическое повторное включение без выдержки времени при замене реле предохранителями;

г) автоматическая подстройка возбуждения генераторов электростанций

1. При каком способе сушки трансформатора не рекомендуется слив масла из бака:

а) Потерями в собственном баке;

**б) Токами короткого замыкания;**

в) Токами нулевой последовательности;

г) Электроосмотическая сушка

1. Листы магнитопровода трансформатора изолируются друг от друга для:

а) уменьшения потерь на гистерезис;

б) увеличения напряжения короткого замыкания;

**в) уменьшения потерь на вихревые токи;**

г) уменьшения индуктивного сопротивления

1. На приводах ЛР, автоматов, рубильников, которыми отключены для производства работ ВЛ или КЛ, должен быть вывешен независимо от числа работающих бригад один плакат:

а) не включать работают люди;

**б) не включать, работа на линии;**

в) работа под напряжение повторно не включать;

г) отключено

1. Для чего применяются плавкие предохранители?

а) для защиты от возгорания электропроводки;

б) для защиты от токов перегрузки;

**в) для защиты от токов короткого замыкания;**

г) для защиты от токов, выше допустимых

1. Для чего служат изоляторы?

**а) для механического крепления токоведущих частей и изоляции их от заземленных конструкций;**

б) для обеспечения безопасного производства работ;

в) для механического крепления аппаратов, кабелей

1. По конструкции линейные изоляторы делятся?

**а) штыревые, подвесные;**

б) проходные, опорные;

в) маслонаполненные, подвесные

1. Какая среда обладает наилучшими свойствами для гашения дуги?

**а) водород;**

б) углекислый газ;

в) воздух

1. Поясните суть гашения электрической дуги с помощью поперечного газового дутья.

а) Обеспечивает удаление объемного заряда и облегчает диффузию заряженных частиц;

**б) Обеспечивает удлинение дуги и увеличение ее поверхности, обеспечивающее активную деионизацию дуги;**

в) Облегчает проход электронов с одного контакта на другой что обеспечивают ионизацию дуги

1. Автоматические выключатели (автоматы) предназначены для?

**а) оперативных включений и отключений низковольтных электрических цепей и защиты их от токов КЗ и перегрузок, а также от исчезновения или снижения напряжения сети;**

б) защиты от токов КЗ и перегрузок как низковольтных так и высоковольтных электрических цепей (является защитным аппаратом);

в) отключения подачи напряжения на шины подстанции

1. Для чего служит отделитель?

а) для управления коммутационными аппаратами;

**б) предназначен для автоматического отключения участка электрической цепи в период бестоковой паузы между отключением цепи выключателем и его повторным включением;**

в) предназначен для замыкания и размыкания предварительно обесточенных высоковольтных цепей с целью создания видимого разрыва цепи при производстве работ со снятием напряжения

1. Трансформатор напряжения предназначен?

а) для понижения первичного напряжения до величины, удобной для питания приборов;

б) для изоляции токоведущих частей от заземленных поверхностей;

**в) для расширения приделов измерения измерительных приборов, вольтметров, счетчиков реле, изоляции их от высокого первичного напряжения**

1. Предназначение трансформатора тока?

а) для оперативного включения к шинам и отключения от шин под током питающих линий;

б) для изоляции электрических установок от перенапряжения;

**в) для расширения предела измерения измерительных приборов, а в высоковольтных цепях, кроме того, для изоляции приборов и реле от высокого напряжения**

1. Для чего служит выключатель нагрузки:

а) для защиты от перегрузок и КЗ;

б) для установок постоянного тока напряжением 3.3 кВ;

**в) для размыкания и замыкания высоковольтных цепей под нагрузкой до 800 А**

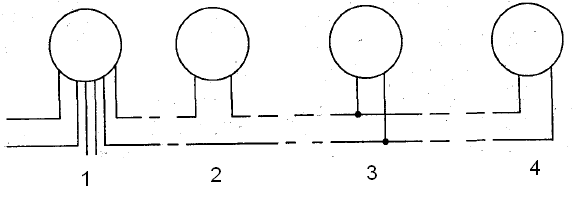
1. Для чего предназначена аккумуляторная батарея на подстанции?

а) для питания контактной сети;

б) для питания районных потребителей;

**в) в качестве источника оперативного постоянного тока**

1. Назовите типы подстанций по способу подключения к ЛЭП:



1. Найти соответствие между условными графическими обозначениями элементов с их названиями.

|  |  |
| --- | --- |
| 1https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-8fn4cq.png | а) Токоограничивающий резистор |
| 2 https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-ENUUvB.png | б) Аккумуляторная батарея |
| 3 https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-GUlP9u.png | в) Трансформатор тока |
| 4 https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-1SbmAs.png | г) Двухобмоточный однофазный трансформатор с устройством РПН на обмотке ВН |
| 5 https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-eL2D76.png | д) Выключатель переменного тока |
| 6https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-gN8xWt.png | е) Выключатель постоянного тока |
| 7https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-PurH22.png | ж) Кабельная вставка (кабельная муфта) |

1. Трансформаторы тока не выбирают по следующему условию:

а) по классу точности;

б) по току;

**в) по отключающей способности;**

г) по вторичной нагрузке;

д) по напряжению

1. Недостатком вакуумных выключателей является:

а) отсутствие шума при операциях;

б) низкая надежность;

в) сложность конструкции;

**г) возможность коммутационных перенапряжений;**

д) загрязнение окружающей среды

1. Трансформаторы напряжения делятся на классы точности:

**а) 0,2; 0,5; 1; 3;**

б) 1; 3; 10;

в) 0,2; 0,5; 1; 3; 10;

г) 0,1; 0,5; 1; 3; 10;

д) 0,1; 0,5; 1; 3

**Эталоны ответов:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Б | 21 | А | 41 | Б |
| 2 | **тепловым** | 22 | А | 42 | Б |
| 3 | Б | 23 | А | 43 | В |
| 4 | Б | 24 | А | 44 | Б |
| 5 | В | 25 | А | 45 | В |
| 6 | В | 26 | А | 46 | А |
| 7 | А | 27 | Д | 47 | А |
| 8 | В | 28 | Д | 48 | А |
| 9 | 1-г, 2-а, 3-в, 4-б, 5-и, 6-д, 7-з, 8-е, 9-ж. | 29 | Б | 49 | Б |
| 10 | А | 30 | Д | 50 | А |
| 11 | Г | 31 | А | 51 | Б |
| 12 | А | 32 | Д | 52 | В |
| 13 | В | 33 | В | 53 | В |
| 14 | А | 34 | рабочее заземление необходимо для надлежащей работы установки в нормальных или аварийных режимах (заземление разрядников, нейтралей трансформаторов. | 54 | В |
| 15 | Б | 35 | трансформатор « трёхфазный; с расщеплённой вторичной обмоткой; с дутьевым охлаждением; для полупроводниковых выпрямителей; 12500-мощьностькВА; 10 кВ номинальное напряжение первичной обмотки. | 55 | В |
| 16 | Б | 36 |  | 56 | 1– опорная, 2 – транзитная, 3 – отпаечная, 4 – тупиковая. |
| 17 | В | 37 |  | 57 | 1-г, 2-д, 3-ж, 4-е, 5-а, 6-в, 7-б. |
| 18 | В | 38 |  | 58 | В |
| 19 | А | 39 |  | 59 | Г |
| 20 | А | 40 |  | 60 | А |

**5.1 Спецификация экзамена по МДК02.03.Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

Назначение экзамена – оценить уровень подготовки обучающихся по МДК02.03.Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОП специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Содержание экзамена определяется в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) рабочей программой ПМ02. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей.

* 1. **Структура экзамена**

Задания экзамена дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы ПМ.02.

Задания экзамена предлагаются в тестовой форме.

* 1. **Система оценивания экзамена** **в целом**

Тест дифференцированного зачета оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

* 1. **Время проведения экзамена**

На выполнение письменной зачетной работы отводится 90 минут.

* 1. **Инструкция для студентов**

Форма проведения промежуточной аттестации по МДК 02.03 – экзамен в тестовой форме.

Структура экзамена

100 вопросов с вариантами ответа.

Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и экзамена в целом:

Тест экзамена оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

Время проведения экзамена – 90 минут.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

При подготовке к экзамену рекомендуется использовать:

Основные источники:

1. Правила проектирования и монтажа электроустановок, Санкт-Петербург: Издательство: Омега-Л, 2018.

2. Правила устройства электроустановок, М.: Издательство: Энас, 2017

3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, М.: Издательство: Энас, 2019.

4. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф. "Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электротехнического оборудования", - М.: 2019, Академия

5. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие, М.: Колос, 2016.

6. Макаров А.В. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110 -1150 кВ, Изд. ИАЦ, Справочное пособие, 2018.

7. Горошков Ю.И., Бондарев Н.А. Контактная сеть М. Транспорт 2017

8. Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть М. Маршрут 2016

9. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи М. Маршрут 2017

10. Чекулаев В.Е. Контактная сеть и воздушные линии ЦЭ ОАО «РЖД» 2017

11. Ерохин Е.А. Монтаж и капитальный ремонт контактной сети и воздушных линий М. ГОУ Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте 2017

Дополнительные источники:

1. Красник В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах, М.: Издательство: Энас, 2018.

2. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2016.

3. Соловьев А.Л., Шабад М.А. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ.-М.:Издательство: Политехника, 2017.

4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование, М.: Издательство: Форум Инфра-М, 2018.

5. Борц Ю.В., Чекулаев В.Е. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Транспорт 2018

6. Соколов Н.Л. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Маршрут 2016

7. Горожанкина Е.Н. Меры безопасности при выполнении работ персоналом хозяйства электроснабжэения (учебно-иллюстрированное пособие) М. УМК МПС России 2017

8. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам

10. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ М. ИРПО, 200011. газета «Энергетика и промышленность России»;

11. газета «Энергоinfo».

Интернет-ресурсы:

1. http://www.minenergo.com/ Министерство энергетики Российской Федерации

2. http://mosenergo.ru/ официальный сайт ОАО «Московской объединенной электросетевой компании»

3. http://eprussia. ru/lib/ Энергетика и промышленность России

4. http://eprussia.ru/epr/ Энергетика и промышленность России

5. http://forca.ru/ Энергетика, оборудование, документация

* 1. **Перечень вопросов для проведения экзамена и эталоны ответов по** **МДК02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**
  2. **Перечень вопросов для проведения экзамена и эталоны ответов по** **МДК02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

1. Назначение релейной защиты и автоматики?

а) Выявлять и отключать от энергосистемы возникающие повреждения на защищаемом участке;

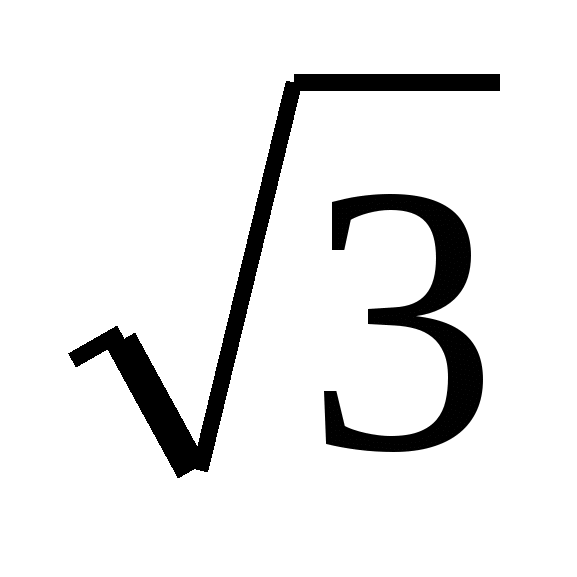
б) Наблюдать за короткими замыканиями на поврежденном участке;

в) Сигнализировать о выходе из строя защищаемого элемента;

г) Определить поврежденную опору ЛЭП;

д) Передавать по радио о повреждении.

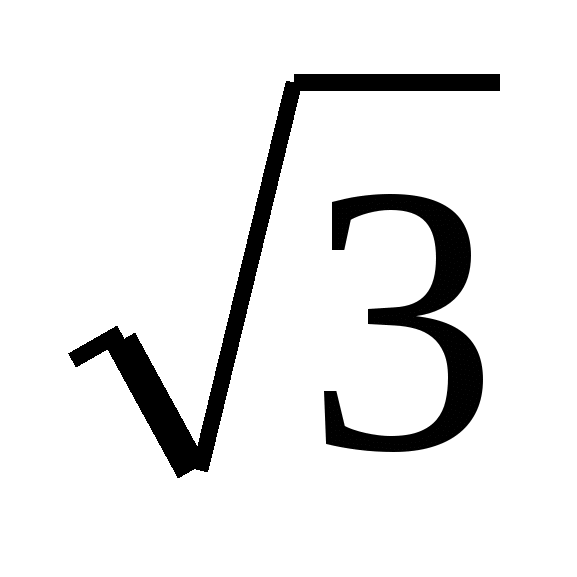
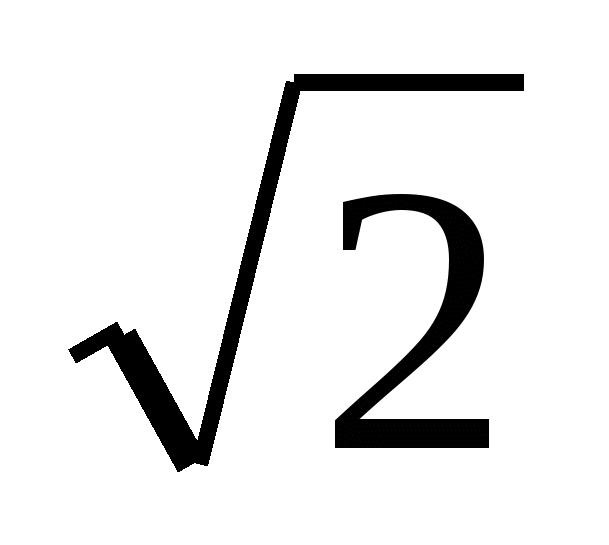
1. Какой коэффициент схемы имеет схемы соединения ТТ в треугольник, а обмотка реле в звезду?

а)  б) 1.0 в) 1.5 г) 2.0 д) 3.0

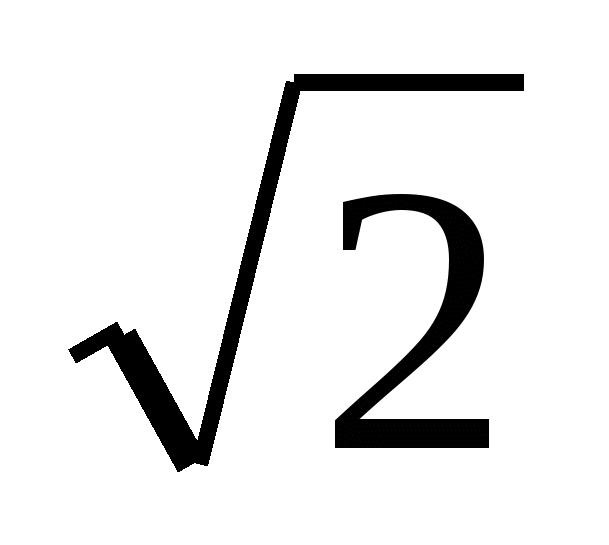
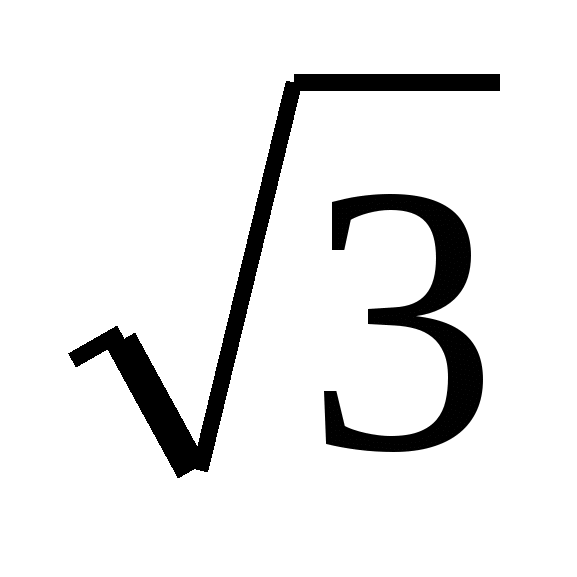
1. Какую величину должен иметь коэффициент чувствительности дифференциальной защиты трансформатора?

а) 2.0 б) 1.8 в) 1.2 г) 1.5 д) 3.0

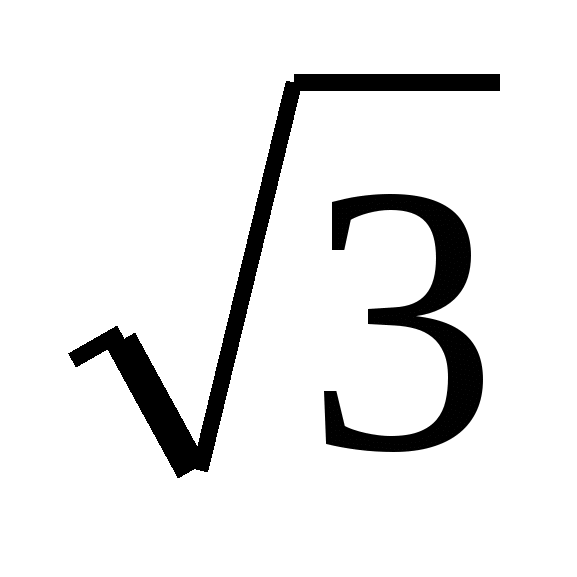
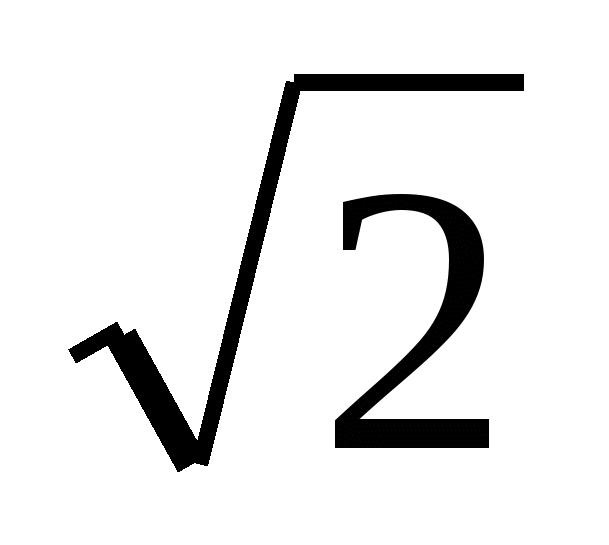
1. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ в полную звезду?

а) 1.0 б) 1.5 в) 2.0 г)  д) 

1. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ в неполную звезду?

а) 1.0 б)  в)  г) 1.5 д) 2.0

1. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ на разность токов двух фаз с одним реле?

а)  б) 1.0 в)  г) 1.5 д) 2.0

1. Какую чувствительность должна иметь МТЗ линий при повреждении в основной зоне?

а) 1.5 б) 1.8 в) 1.2 г) 1.75 д) 2.0

1. Какие повреждения могут возникать на линиях электропередачи 110 кВ и выше?

а) 3-х фазное; 2-х фазное; однофазное и 2-х фазное на землю, короткие замыкания;

б) Атмосферные перенапряжения;

в) Коронирование проводов;

г) Коммутационные повреждения;

д) тряска проводов.

1. Требования, предъявляемые к релейной защите?

а) Обеспечивать селективность, обеспечивать быстродействие, чувствительность и надежность;

б) Как можно медленнее отключать повреждения;

в) Передавать сведения о наличии повреждений;

г) фиксировать повреждения;

д) Определить величину тока повреждения.

10. Назовите защиты, обладающие относительной селективностью?

а) К этой группе относятся токовые и дистанционные защиты;

б) Газовые защиты;

в) Защиты, выполненные на светодиодах;

г) Защиты, выполненные на оптоволокне;

д) Защиты, выполненные на принципе давления;

11. Защиты, обладающие абсолютной селективностью?

а) Дифференциальные продольные; дифференциальные поперечные; дифференциальные фазные защиты;

б) Повышения температуры масла трансформаторов;

в) МТЗ трансформаторов;

г) Защита от перегрузки;

д) Защита от снижения уровня масла.

1. Из каких органов состоит релейная защита?

а) Каждое устройство защиты и его схема подразделяются на две части: измерительную и логическую;

б) Из органов сигнализации и информации;

в) Каждое устройство состоит из красной и зеленой линии и табло;

г) Из указательных реле;

д) Из приемников и передатчиков.

13. Что является признаком появления к.з.?

а) Возрастание тока, понижение «U» и уменьшение сопротивления защищаемого участка;

б) Повышение температуры масла;

в) Появления дыма в месте повреждения;

г) Увеличение частоты;

д) Снижение частоты.

14. Какая часть схемы защиты является главной?

а) Измерительная часть;

б) Логическая часть;

в) Космическая часть;

г) Ракетная часть;

д) Планетарная часть.

1. Назначение оперативного тока в релейной защите?

а) Питание оперативных цепей и особенно тех ее элементов, от которых зависит отключение повреждений линий и оборудования;

б) Обеспечение питания ламп освещения;

в) Обеспечение работы радиостанций;

г) Обеспечение сварочных работ;

д) Освещение подстанций.

1. Что является источниками оперативного тока?

а) Аккумуляторные батареи 110-220 В; трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и ТСН;

б) Ветряная мельница;

в) Источники солнечной энергии;

г) Морской прилив;

д) Газ метан.

17. Как должны подключаться силовые выпрямители УКП для обеспечения питания включения выключателей с электромагнитным приводом?

а) Параллельно на постоянном токе;

б) Раздельно на постоянном токе;

в) Включением одного выпрямителя с другим в резерве;

г) С отключением одного ТСН;

д) Никак.

18. Как обозначаются токовые реле во вторичных схемах?

а) HZ; б) РЗ; в) КА; г) KV; д) KH.

1. В каком режиме должен работать трансформатор тока;

а) В режиме холостого хода;

б) В режиме короткого замыкания;

в) В режиме сопротивления нагрузки равной ∞;

г) В режиме замыкания на землю;

д) В режиме постоянной подзарядки.

20. Можно ли раскорачивать токовые цепи?

а) Можно через большое сопротивление;

б) Можно кратковременно;

в) Нельзя;

г) Можно принимая защитные средства;

д) Можно изолированным инструментом.

21. Какие схемы соединения трансформаторов тока применяются для защиты линий 6-10-35 кВ?

а) Полная звезда;

б) Треугольник;

в) На разность токов двух фаз;

г) Неполная звезда;

д) Фильтр токов нулевой последовательности.

1. На какой ток выполняются вторичные обмотки трансформаторов тока?

а) на 20 А;

б) На 10 А;

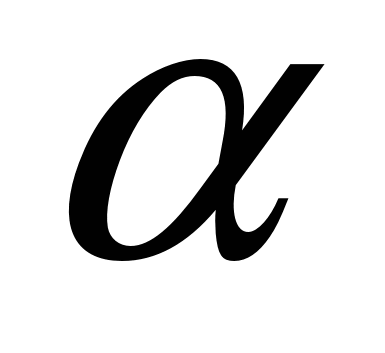
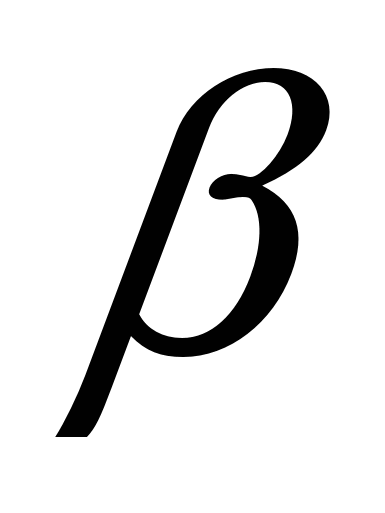
в) На 15 А;

г) На 6 А;

д) На 5 А или 1 А.

1. Обозначение выводов Т.Т.

а) Начало N, X; конец M, Z;

б) Начало , конец ;

в) Начало Л1; U1 и конец Л2; U2;

г) Начало А, С; конец В, У;

д) Начало Н, n; конец К, С.

1. Чем обусловливается ток замыкания на землю в сети 6-10-35 кВ?

а) Индуктивностью сети;

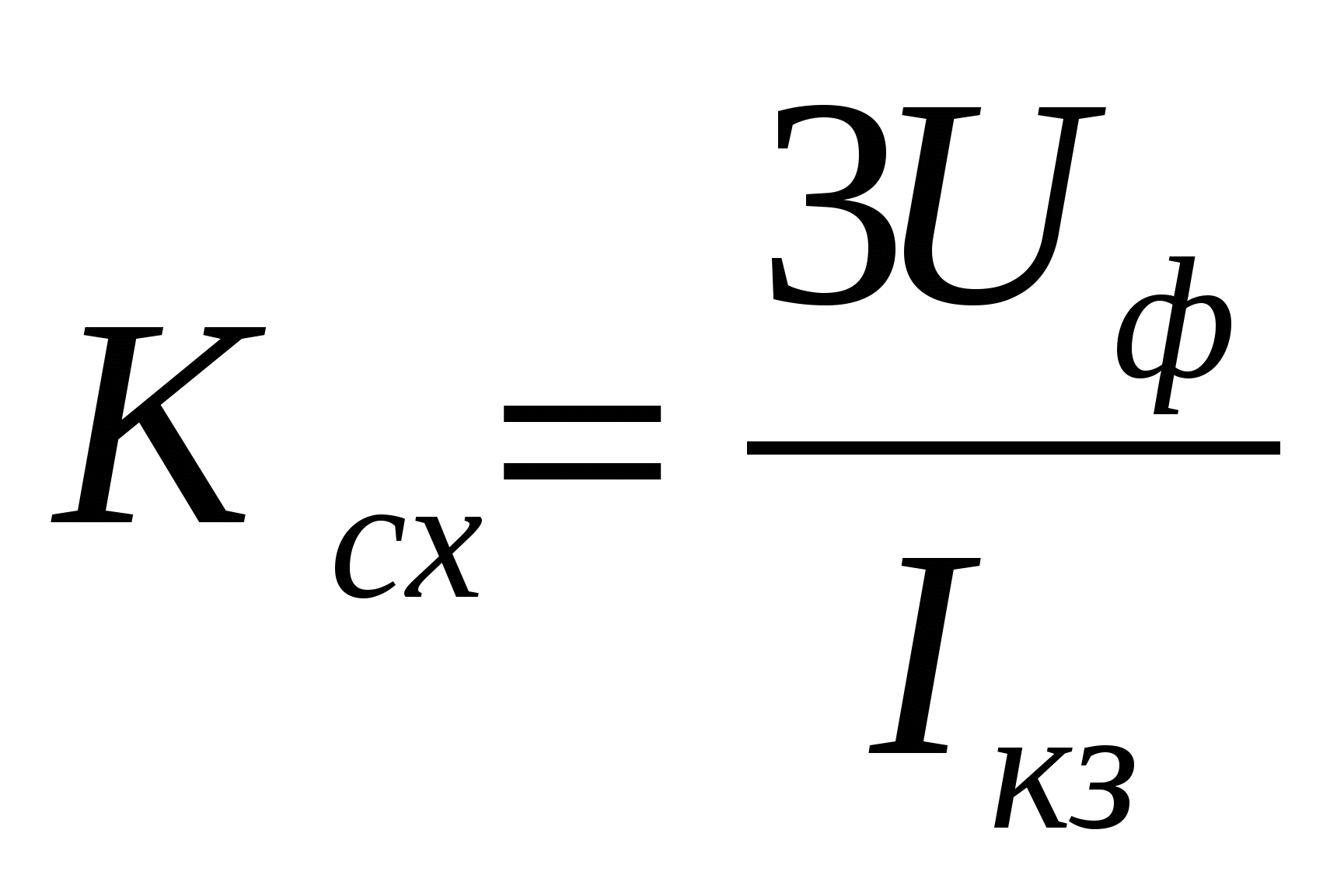
б) Ёмкостью электрически связанной сети;

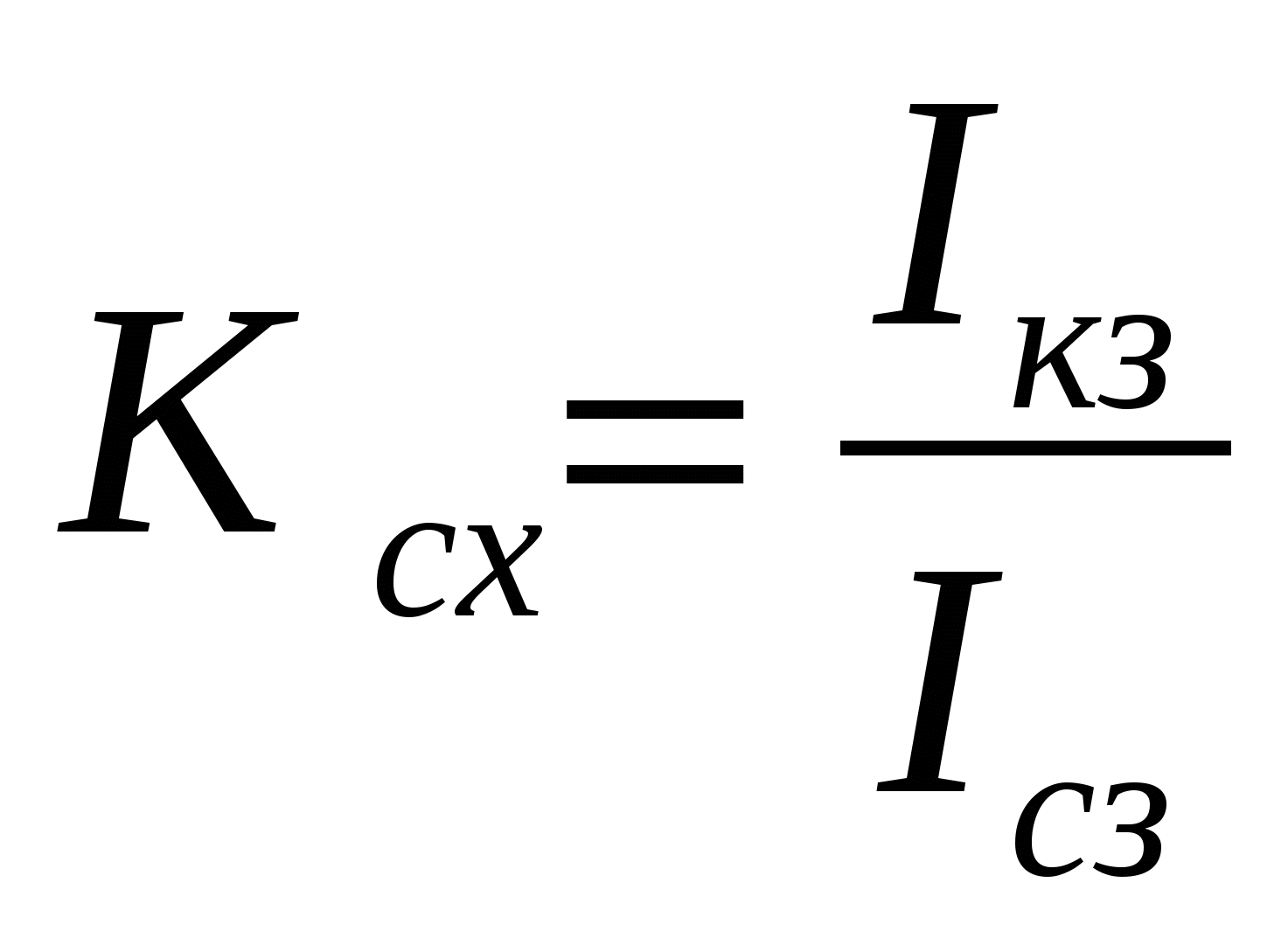
в) Сечением проводов линии;

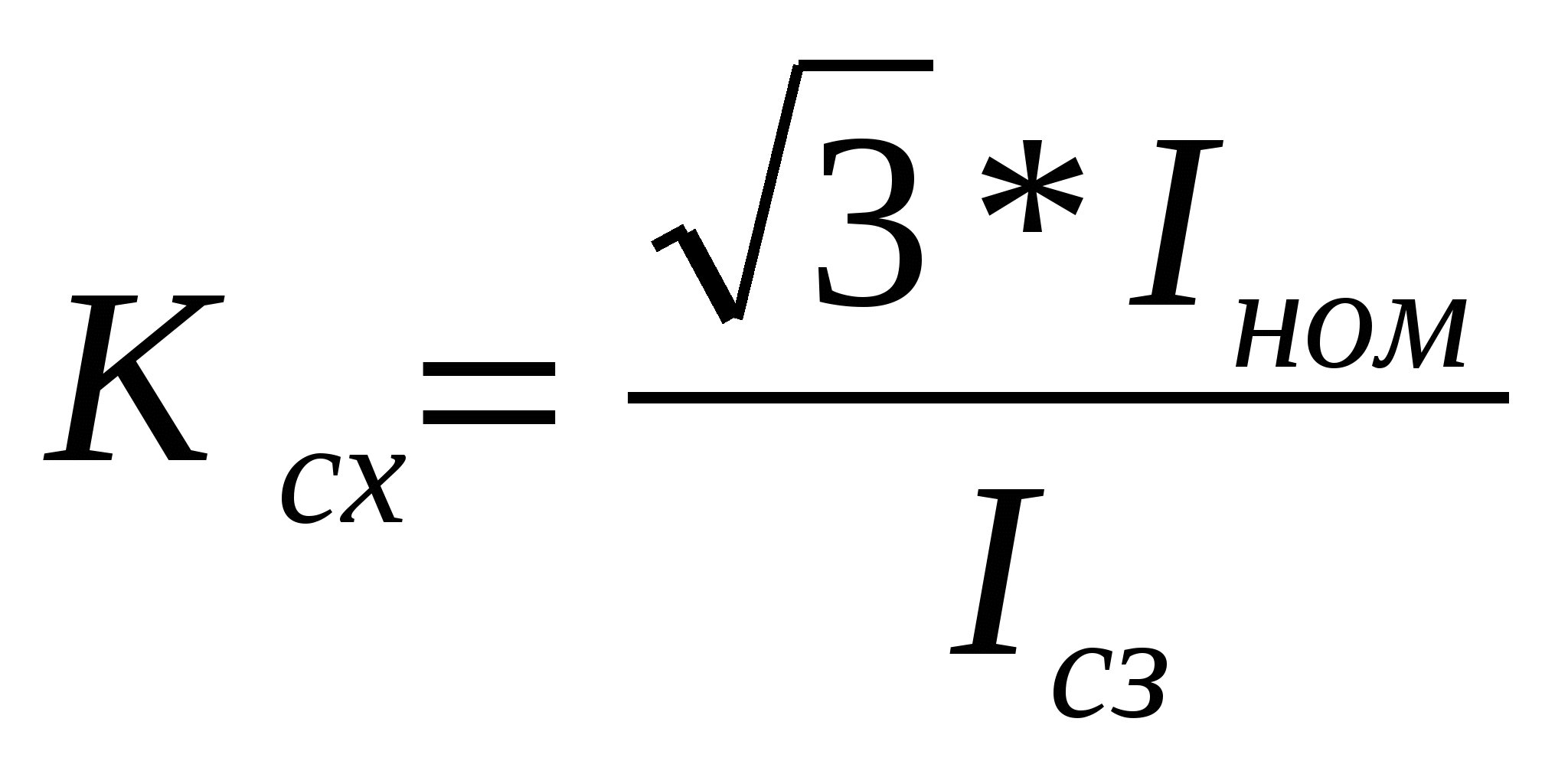
г) Маркой проводов;

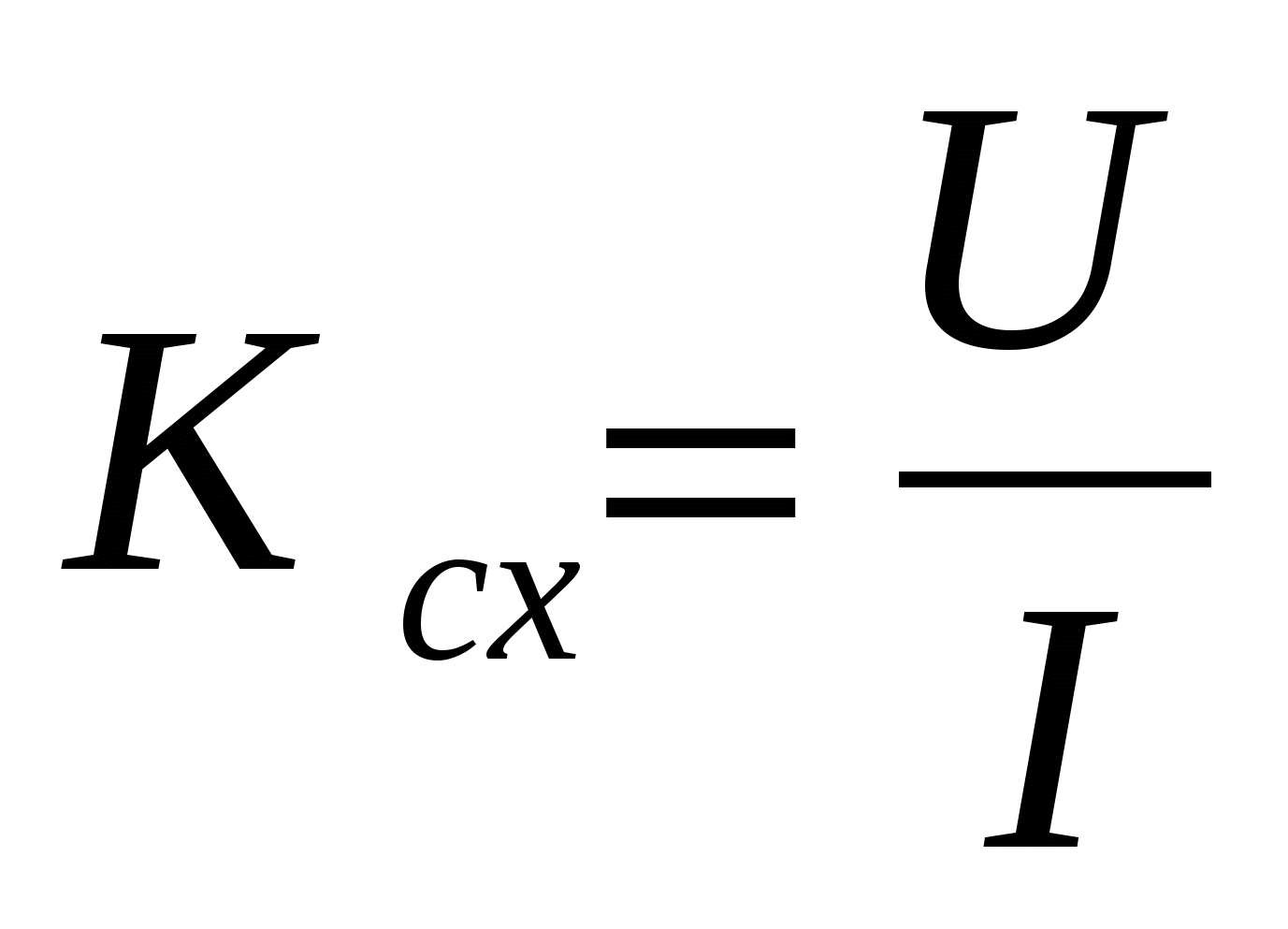
д) Материалом проводов.

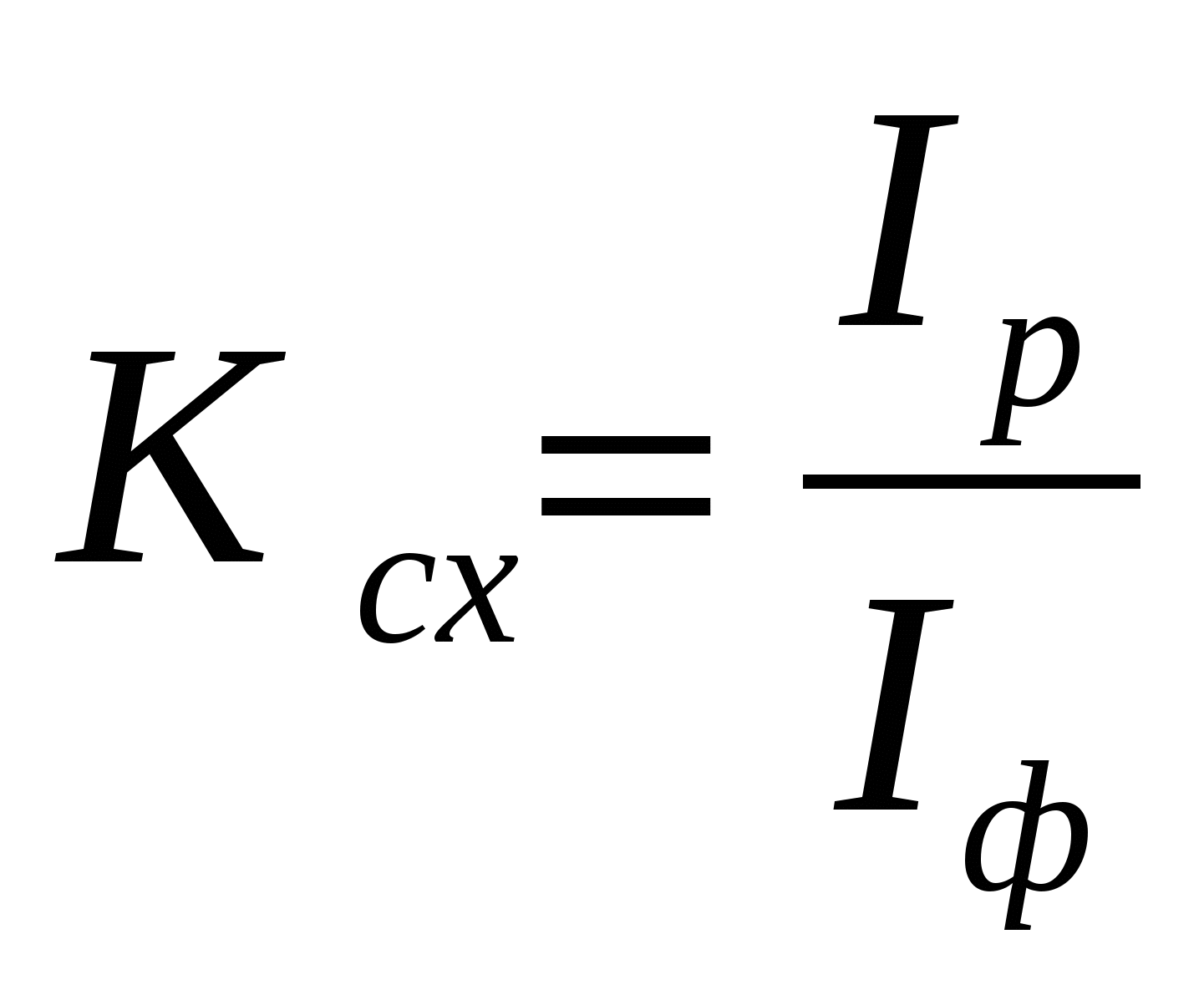
1. Каким отношением определяется коэффициент схемы соединения?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д)  .

1. Для чего осуществляется заземление первичной обмотки трансформаторов напряжения соединенных в звезду с двумя вторичными обмотками?

а) По условиям безопасности персонала;

б) Для возможности измерения фазных напряжений и осуществления контроля изоляции сети;

в) Для крепления ТН к конструкции;

г) Для красоты;

д) Для передачи напряжения в землю.

1. Как называется заземление нейтрали трансформатора напряжения ЗНОМ 35 кВ?

а) Токопровод;

б) Защитное заземление;

в) Заземление крепления;

г) Рабочее заземление;

д) Молниеотвод.

1. Для чего заземляются вторичные обмотки трансформаторов напряжения?  
   а) Для обеспечения защиты персонала и изоляции приборов на случай пробоя изоляции первичной обмотки на вторичную;

б) Для сигнализации;

в) Для измерения линейных напряжений;

г) Для контроля изоляции;

д) Для обеспечения измерения фазных напряжений.

1. Почему нельзя прокладывать цепи напряжения от ТН до щита управления в разных кабелях?

а) Увеличивается продольная составляющая активного сопротивления;

б) При прокладке в разных кабелях увеличивается ёмкостное сопротивление кабеля;

в) При прокладке фаз от ТН в разных кабелях увеличивается индуктивность кабеля в связи с нарушением симметрии магнитных потоков различных фаз, что вызывает падение напряжения;

г) Увеличивается ударный ток;

д) Увеличивается напряжение.

1. Назначение МТЗ линий?

а) Для защиты линии полностью и резервирования смежной линии;

б) Для защиты линии от атмосферных осадков;

в) Для передачи сигнала на диспетчерский пункт;

г) Для качества защит;

д) Для связи со спутником.

1. Чем отличается ТО от МТЗ?

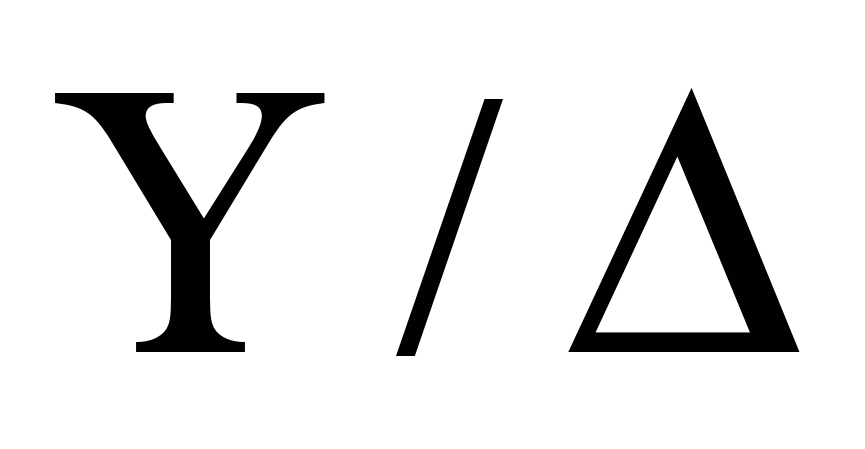
а) Надежностью;

б) Ничем;

в) Стоимостью устройства;

г) Качеством реле;

д) ТО обеспечивает селективность выбором тока срабатывания, а МТЗ временем срабатывания.

1. Какая схема соединения трансформаторов тока применяется для выполнения диф. защиты силовых трансформаторов со схемой  на стороне ВН?

а) На разность токов двух фаз;

б) Треугольник;

в) Неполная звезда;

г) Открытый треугольник;

д) Фильтр токов нулевой последовательности.

1. На каких трансформаторах выполняется диф. защита обязательно?

а) На трансформаторах 630 кВА;

б) На трансформаторах 250 кВА;

в) На трансформаторах 6300 кВА;

г) На трансформаторах плавильных печей;

д) На трансформаторах телевизоров.

1. По каким условиям выбирается ток срабатывания диф. защиты трансформатора с реле ДЗТ-11?

а) По условию отстройки от тока небаланса;

б) По условию отстройки от тока броска намагничивания;

в) По условию отстройки от тока к. з. на стороне НН;

г) По условию отстройки от ударного тока к. з.;

д) По условию ухода масла из трансформатора.

1. На каких реле выполняется газовая защита основного бака силового трансформатора 25 МВА?

а) РТЗ-50;

б) ПГЗ;

в) PГЧЗ; BF-80/Q;

г) ПТЗ-23;

д) РТЗ-80.

1. На каких реле выполняется газовая защита основного бака силового трансформатора 10000 кВА?

а) РТЗ-50;

б) РГЧЗ-66;

в) РТЗ-80;

г) ПГЗ-23;

д) РТЗ-25.

1. На каких реле выполняется газовая защита бака РПН силового трансформатора 25 МВА?

а) РТЗ-50;

б) РТЗ-80;

в) РТЗ-25; URF25; RS-1000;

г) РГЧЗ-66;

д) ПГЗ-23.

1. Какая зона действия дифференциальной защиты трансформатора?

а) Зона охватывающая шины СН;

б) Зона ограниченная шинами ВН и НН;

в) Зона охватывающая шины НН;

г) Зона ограниченная трансформаторами тока на стороне ВН и НН трансформатора;

д) Зона охватывающая обмотки ВН;

1. Какой коэффициент чувствительности должна иметь дифференциальная защита трансформатора?

а) 1.7; б) 1.1; в) 2.0; г) 1.8; д) 2.5

1. Какими реле выполняются газовая защита баков РПН трансформаторов?

а) ПГЗ;

б) Реле РТ40;

в) ДЗТ-11;

г) РНТ;

д) Струйное реле URF25; РТЗ-25.

1. Назовите основные защиты силового трансформатора?

а) Защита от перегрузки;

б) Защита от замыкания на землю;

в) Защита от перегрева;

г) Дифференциальная защита и газовая защита;

д) Защита от снижения уровня масла.

1. Для чего устанавливается МТЗ на стороне НН трансформатора?

а) Для защиты трансформатора от перегрузки;

б) Для регистрации повреждений;

в) Для учета электроэнергии;

г) Для сигнализации;

д) Для защиты шин НН от к. з. и для резервирования релейной защиты элементов подключенных к шинам НН.

1. Для чего устанавливается защита от токов обусловленных внешним к. з.?

а) Для записи т. к. з.;

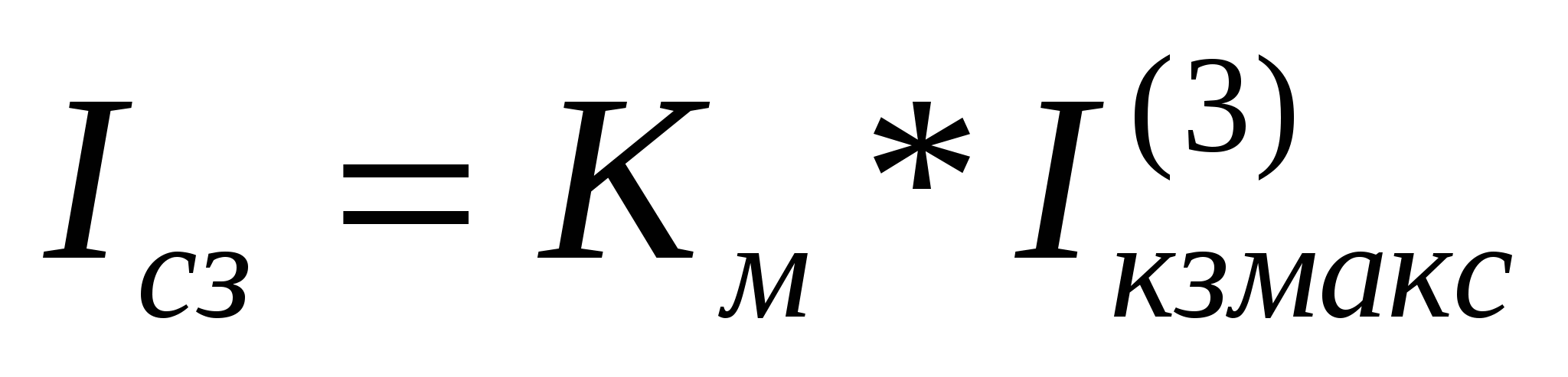
б) Для информации оперативного персонала о наличии внешнего к. з.;

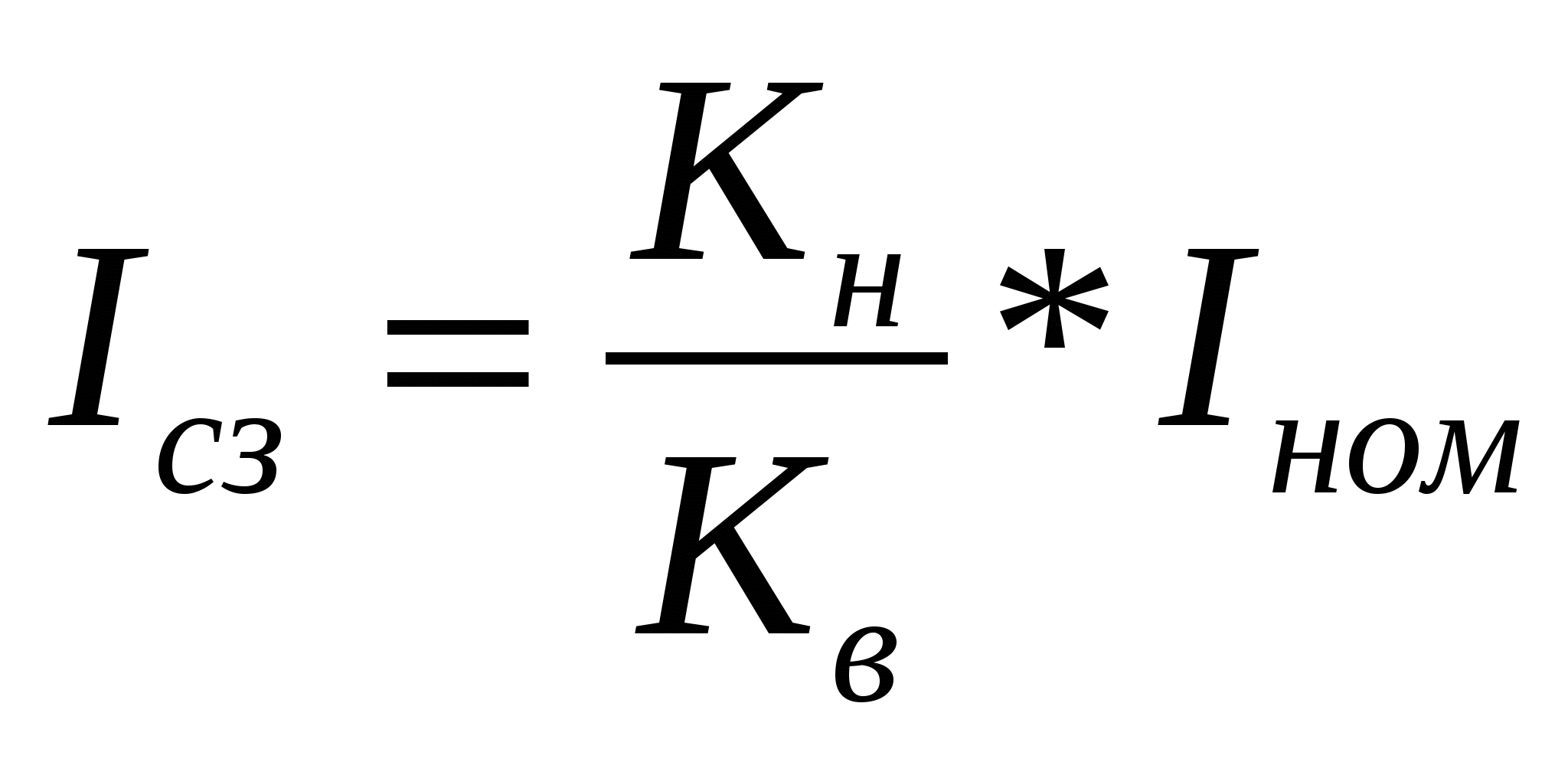
в) Для защиты трансформатора от ухода масла из бака трансформатора;

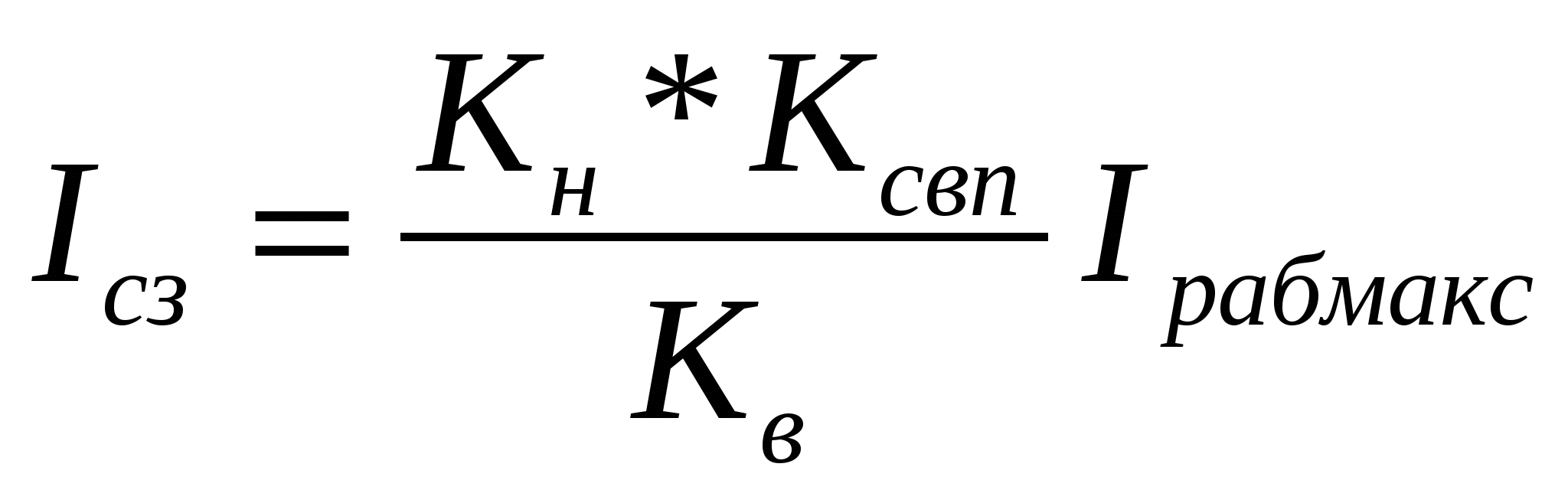
г) Для регистрации повреждений;

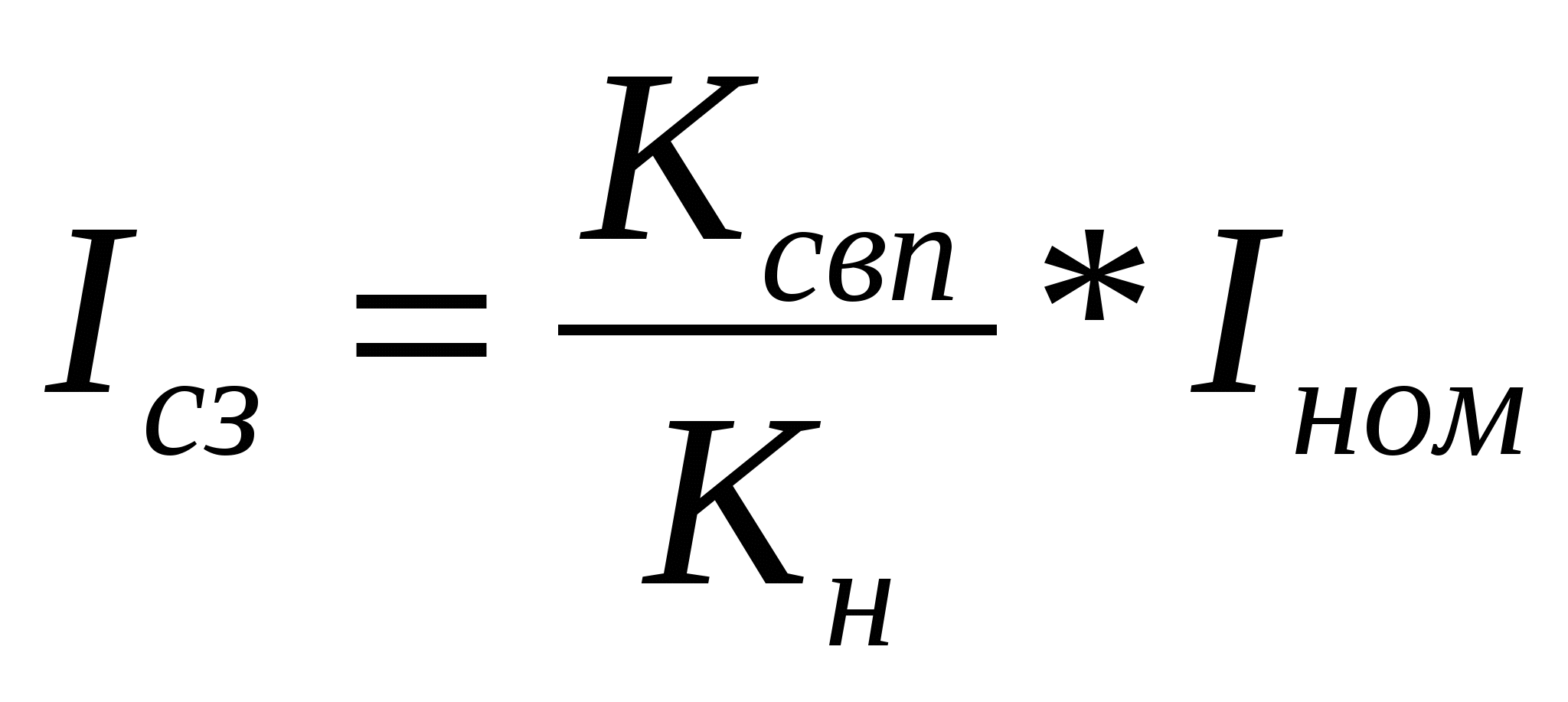
д) Для защиты трансформатора от сквозных к. з. в случае отказа МТЗ стороны НН и для резервирования основных защит трансформатора.

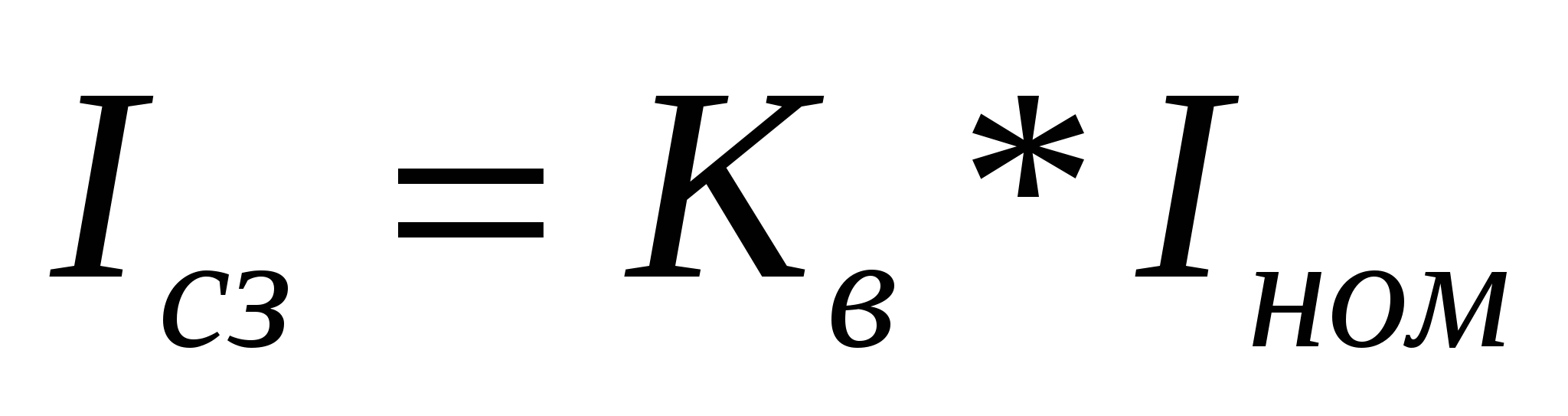
1. По какому выражению определяется ток срабатывания МТЗ от перегрузки трансформатора?

а)  ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Где размещается защита от перегрузки на трансформаторе с расщепленной обмоткой стороны НН?

а) На шинах 10 кВ;

б) На стороне ВН;

в) На стороне НН1 и НН2 трансформатора;

г) В нейтрали трансформатора;

д) В выхлопной трубе трансформатора.

1. На каких фазах устанавливается реле защиты от перегрузки?

а) В маслопроводе;

б) На фазах А; В и С;

в) В нуле схемы трансформаторов тока;

г) На одной из фаз;

д) Не устанавливается совсем.

1. По каким условиям выбирается ток срабатывания токовой отсечки трансформатора с реле РТ-40?

а) По условию от броска тока намагничивания трансформатора;

б) По условию отстройки от максимального тока короткого замыкания на шинах НН;

в) По условию отстройки от тока небаланса;

г) По условию отстройки от минимального тока к. з.;

д) По условию отстройки от максимального тока нагрузки.

1. Какие классы точности имеют трансформаторы тока?

а) 0.05; 0.07; 0.15;

б) 0.1; 1.5; 10; 17;

в) 0.2; 0.5; 1.0; 3.0;

г) 0.02; 0.6; 0.8;

д) 1; 2; 3; 5.

1. В каком режиме должен работать трансформатор напряжения?

а) В режиме короткого замыкания;

б) В режиме холостого хода;

в) В режиме перегруза;

г) В режиме недогруза;

д) В нормальном режиме.

1. На каком принципе работает дифференциальная защита трансформатора?

а) На принципе сравнения напряжений;

б) На принципе сравнения частот токов по концам защищаемого элемента;

в) На принципе сравнения фаз по концам защищаемого трансформатора;

г) На принципе сравнения величины токов на стороне ВН и НН;

д) На принципе сравнения мощности.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска намагничивания?

а) 1.5-1.9;

б) 1.5-1.7;

в) 0.7-0.8;

г) 2.0-2.5;

д) 1.0-1.3.

1. По какому условию определяется уставка МТЗ трансформатора ст. ВН?

а) 1) По условию несрабатывания на отключение при послеаварийных перегрузках;

2) По условию согласования поток с МТЗ стороны НН;

б) По условию согласования с дифференциальной защитой;

в) По условию согласования с токовой отсечкой;

г) По условию согласования с газовой защитой;

д) По условию согласования с защитой от перегрузки.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания МТЗ трансформатора?

а) 1.6-1.8;

б) 1.5-1.6;

в) 1.1-1.2;

г) 2.0-2.5;

д) 1.8-1.9.

1. По каким условиям выбирается уставка тока срабатывания дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ-565?

а) По условию отстройки от ;

б) По условию от броска намагничивания и от тока небаланса при сквозном к. з.;

в) По условию отстройки от Uмакс;

г) По условию отстройки от повышения частоты;

д) По условию отстройки от понижения частоты.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска намагничивания?

а) 2.0-2.5;

б) 1.5-1.7;

в) 0.7-0.8;

г) 1.0-1.3;

д) 1.6-1.9.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от тока небаланса?

а) 1.0; б) 1.1; в) 1.3; г) 1.5; д) 1.6.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле ДЗТ-11 от броска тока намагничивания?

а) Кн= 2.5-3.0;

б) Кн= 1.0-1.1;

в) Кн= 1.6-1.8;

г) Кн= 2.0-2.5;

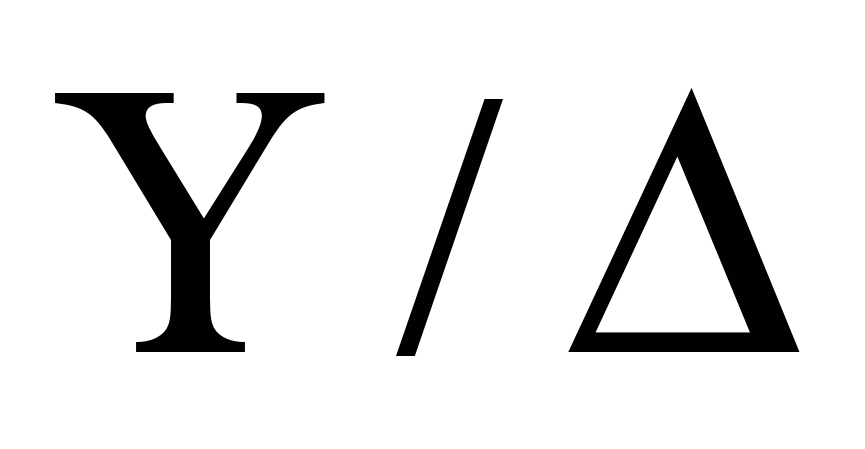
д) Кн= 1.2-1.5.

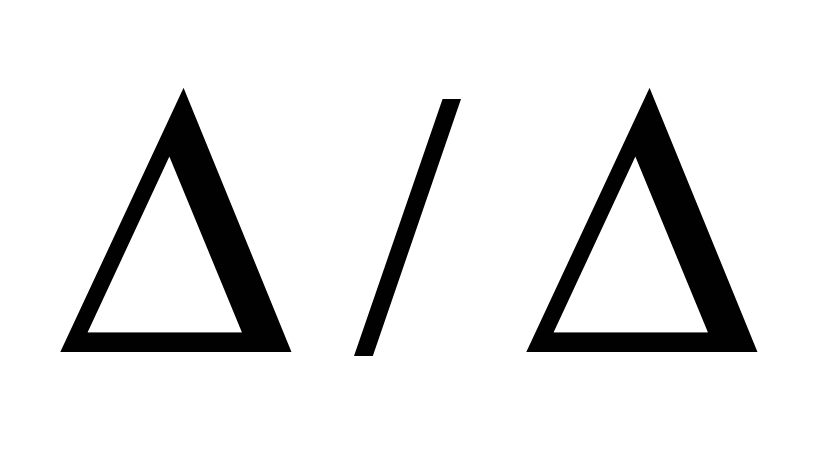
1. Назовите коэффициент чувствительности пускового органа по напряжению комбинированной отсечки?

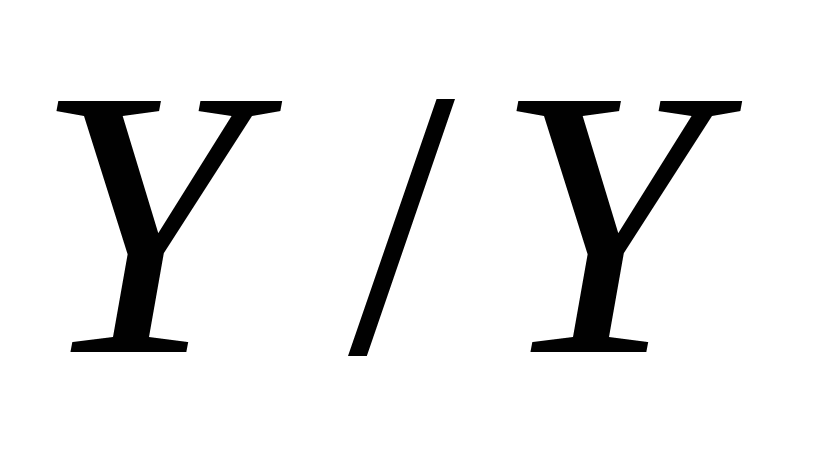
а) 1.7; б) 1.5; в) 0.8; г) 1.2; д) 0.9.

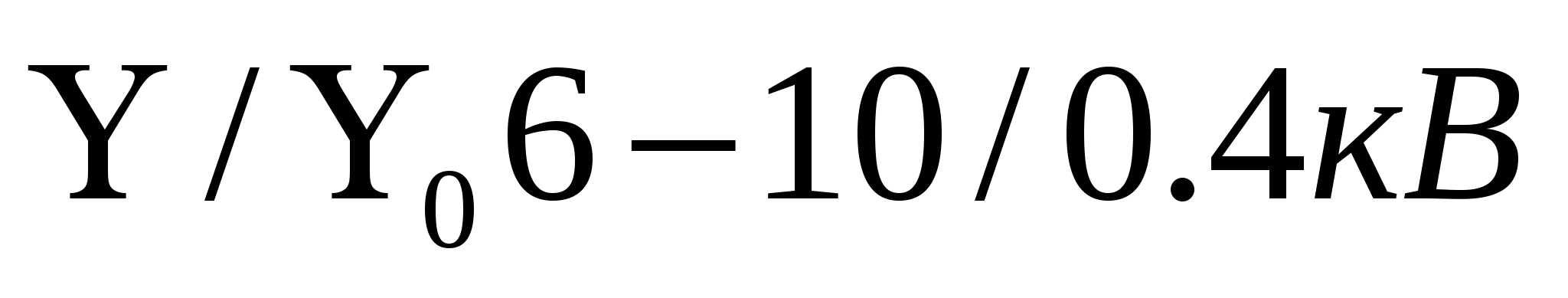
1. На каких трансформаторах устанавливается специальная токовая защита нулевой последовательности?

а) на автотрансформаторах;

б) На трансформаторах с группой соединения ;

в) На трансформаторах с группой соединения ;

г) На трансформаторах с группой соединения ;

д) На трансформаторах с группой соединения .

1. В каком режиме работает аккумуляторная батарея?

а) В режиме тренировочного разряда;

б) В режиме заряд-разряд;

в) В режиме постоянного подзаряда;

г) В режиме холостого хода;

д) В режиме короткого замыкания.

1. Где должны включаться ТСН на подстанциях 6-10-35 кВ с выключателями на стороне ВН?

а) На территории здания подстанции;

б) На питающих линиях стороны ВН;

в) На ошиновке между трансформатором и выключателем стороны НН;

г) На шинах низшего напряжения.

1. Как обозначается на схемах реле напряжения?

а) KV; б) КТ; в) КН; г) KW; д) KVZ.

1. Как обозначается на схемах реле времени?

а) KV; б) КТ; в) КН; г) KW; д) KVZ.

1. Как обозначается трансформатор тока на эл. схемах?

а) РА; б) ТА; в) PV; г) РК; д) TV.

1. Как обозначается на схемах короткозамыкатель?

а) QF; б) QS; в) QK; г) PK; д) SQ.

1. Какое напряжение на вторичной обмотке трансформатора напряжения типа НОЛ?

а) 200 В;

б) 120 В;

в) 100 В;

г) 87 В;

д) 75 В.

1. Какие трансформаторы напряжения являются антирезонансные?

а) НТМИ;

б) ЗНОЛ;

в) ЗНОМ;

г) НОЛ; НОМ;

д) НАМИТ; НАМИ.

1. Какие трансформаторы служат только для измерения междуфазных напряжений?

а) ЗНОМ;

б) НТМИ;

в) ЗНОЛ; НТМК

г) НОЛ; НОМ;

д) НАМИ.

1. Какие защиты предусматриваются для защиты конденсаторной установки?

а) Защита от однофазных к. з.; защита от утечки масла; защита от переохлаждения банок;

б) Защита от междуфазных к. з.; защита от перегрузки; защита от повышения напряжения;

в) Защита от понижения напряжения;

г) Защита от нагрева;

д) Защита от атмосферных перенапряжений.

1. Назовите режимы заземления нейтрали автотрансформатора?

а) С компенсированной нейтралью;

б) С изолированной нейтралью;

в) С резистивной нейтралью;

г) С глухозаземленной нейтралью;

д) С разрядником в нейтрали.

**Эталон** **Ответов:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | а | 26 | б | 51 | д |  |
| 2 | а | 27 | г | 52 | а |  |
| 3 | а | 28 | д | 53 | в |  |
| 4 | а | 29 | в | 54 | б |  |
| 5 | а | 30 | а | 55 | г |  |
| 6 | а | 31 | д | 56 | в |  |
| 7 | а | 32 | б | 57 | д |  |
| 8 | а | 33 | в | 58 | б |  |
| 9 | а | 34 | б | 59 | д |  |
| 10 | а | 35 | д | 60 | в |  |
| 11 | а | 36 | а | 61 | г |  |
| 12 | а | 37 | в | 62 | а |  |
| 13 | а | 38 | г | 63 | б |  |
| 14 | а | 39 | в | 64 | б |  |
| 15 | а | 40 | д | 65 | в |  |
| 16 | а | 41 | г | 66 | в |  |
| 17 | а | 42 | д | 67 | д |  |
| 18 | в | 43 | д | 68 | г |  |
| 19 | б | 44 | б | 69 | б |  |
| 20 | в | 45 | в | 70 | г |  |
| 21 | г | 46 | г |  |  |  |
| 22 | д | 47 | б |  |  |  |
| 23 | в | 48 | в |  |  |  |
| 24 | б | 49 | б |  |  |  |
| 25 | д | 50 | г |  |  |  |

* 1. **Отчет по учебной практике**

***Порядок оформления отчета по учебной практике:***

Для получения зачета по учебной электромонтажной практике необходимо предоставить дневник отчет о прохождении практики, с указанием даты и видов работ согласно учебного плана.

Выполнить комплексную работу согласно схемам, в которые будут включены все виды электромонтажных работ.

***Инструкция для студентов:*** на бланке дневника – отчета заполняется титульный лист, программа прохождения учебной практики в соответствии с рабочей программой ПМ.02 и приказу по колледжу. Затем ежедневно заполнять дневник прохождения учебной практики с указанием даты и виды выполняемых работ.

***Система оценивания:*** зачет - ставиться при надлежащим заполнении дневника – отчета по учебной практике. В противном случае ставится не аттестация.

Учебная электромонтажная практика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | Виды работ | Контроль выполненных работ |
| **1** | Инструктажа рабочем месте электро-пожарная безоп. Оказание П М.П | Проверка знаний по техники безопасности при электромонтажных работах |
| **2** | Изучить монтаж автоматического выключателя выявление неисправности и проверк Монтаж пускателей, контакторов разборка, чистка, проверка, наладка . | Анализ и оценка выполненных работ. |
| **3** | Изучить монтаж пускателей, контакторов разборка, чистка, проверка, нала Монтаж сигнального реле, разборка, проверка, наладка сигнального реле | Анализ и оценка навыков при работе с пускателями и наладка сигнального реле. |
| **4** | Изучение и монтаж эл.схема с автоматическими выключателями Монтаж полупроводниковых А.В разборка, пайка, наладка | Анализ и оценка при монтаже автоматических и полупроводниковых выключателей |
| **5** | Изучение. монтаж и ремонт сухих трансформаторов, разборка, замена катушек, сборка, проверка. Монтаж однофазных трансформаторов замена катушек | Визуальный осмотр. Анализ и оценка при замени катушек и шихтовка схем А.Д. |
| **6** | Монтаж асинхронного электродвигателя | Анализ и оценка монтажа электродвигателя. |
| **7** | Разборка электродвигателя, замена катушек, замена обмотки, сборка | Анализ и оценка при ремонте электродвигателя. |
| **8** | . Проверка сопротивления изоляции обмоток эл. машин и эл. реле, пускорегулирующие аппараты | Анализ и оценка при проверке сопротивления изоляции эл. машин и пускорегулирующей аппаратуры. |

* 1. **Отчет по производственной практике, включая аттестационные**

**листы по производственной практике**

***Порядок оформления отчета по производственной практике:***

**Аттестационный лист**

**По производственной практике**

**По модулю ПМ02. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Обучающийся на 3 курсе по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение

Гр.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Успешно прошел учебные практики по профессиональным модулям

в объеме 72 часа с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

по адресу:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Виды и качество выполнения работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Профессиональных  Компетенций | Виды работ на производственную  Практику (по профилю специальности) | Оценка  Да | Оценка  Нет |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК 2.1 | Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей |  |  |
| ПК 2.2 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии |  |  |
| ПК 2.3 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем |  |  |
| ПК 2.4 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения |  |  |
| ПК 2.5 | Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию |  |  |

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося, через оценку общих компетенций во время практики по профилю специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Компетенции | ОПОР ОК | Уровень сформированности ок | | |
| Низкий | Средний | Высокий |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |  |  |  |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; |  |  |  |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; |  |  |  |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; |  |  |  |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; |  |  |  |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей; |  |  |  |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |  |  |  |
| ОК 9 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; |  |  |  |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; |  |  |  |
| ОК 11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |  |  |  |

Заключение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_». \_\_\_\_\_\_\_\_.20\_\_ подпись руководителя практики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ ФИО, должность

Подпись ответственного лица организации (базы практики)

М. П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / ФИО, должность

1. **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ**

**6.1. Спецификация экзамена по модулю**

Назначение экзамена по модулю – оценить уровень подготовки обучающихся по ПМ.01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОП специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Содержание экзамена по модулю определяется в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) рабочей программой ПМ01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей.

**6.2. Структура экзамена по модулю**

Задания экзамена по модулю дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы ПМ.01.

Задания экзамена по модулю предлагаются в тестовой форме.

**6.3. Система оценивания экзамена по модулю в целом**

Тест экзамена по модулю оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов

**6.4. Время проведения экзамена по модулю**

На выполнение экзамена по модулю отводится 90 минут.

**6.5. Инструкция для студентов**

Форма проведения экзамена по модулю ПМ.01 – экзамен в тестовой форме.

Структура экзамена по модулю

50 вопросов с вариантами ответа.

Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и экзамена в целом:

Тест экзамена по модулю оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

Время проведения экзамена по модулю – 90 минут.

Рекомендации по подготовке к экзамену по модулю.

При подготовке к экзамену по модулю рекомендуется использовать:

Основные источники:

1. Правила проектирования и монтажа электроустановок, Санкт-Петербург: Изда-тельство: Омега-Л, 2018.

2. Правила устройства электроустановок, М.: Издательство: Энас, 2017

3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, М.: Издательство: Энас, 2019.

4. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф. "Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электротехнического оборудования", - М.: 2019, Академия

5. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие, М.: Колос, 2016.

6. Макаров А.В. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110 -1150 кВ, Изд. ИАЦ, Справочное пособие, 2018.

7. Горошков Ю.И., Бондарев Н.А. Контактная сеть М. Транспорт 2017

8. Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть М. Маршрут 2016

9. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи М. Маршрут 2017

10. Чекулаев В.Е. Контактная сеть и воздушные линии ЦЭ ОАО «РЖД» 2017

11. Ерохин Е.А. Монтаж и капитальный ремонт контактной сети и воздушных ли-ний М. ГОУ Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте 2017

Дополнительные источники:

1. Красник В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребите-лей в вопросах и ответах, М.: Издательство: Энас, 2018.

2. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2016.

3. Соловьев А.Л., Шабад М.А. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ.-М.:Издательство: Политехника, 2017.

4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование, М.: Изда-тельство: Форум Инфра-М, 2018.

5. Борц Ю.В., Чекулаев В.Е. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Транспорт 2018

6. Соколов Н.Л. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Маршрут 2016

7. Горожанкина Е.Н. Меры безопасности при выполнении работ персоналом хозяй-ства электроснабжэения (учебно-иллюстрированное пособие) М. УМК МПС России 2017

8. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам

10. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ М. ИРПО, 200011. газета «Энергетика и промышленность России»;

11. газета «Энергоinfo».

Интернет-ресурсы:

1. http://www.minenergo.com/ Министерство энергетики Российской Федерации

2. http://mosenergo.ru/ официальный сайт ОАО «Московской объединенной элек-тросетевой компании»

3. http://eprussia. ru/lib/ Энергетика и промышленность России

4. http://eprussia.ru/epr/ Энергетика и промышленность России

5. http://forca.ru/ Энергетика, оборудование, документация

**6.6. Перечень вопросов для экзамена по модулю** **ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

1. Назначение высоковольтного выключателя переменного тока:

а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;

б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;

в) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока при токах не более номинального;

г) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима

2. Назначение масла в малообъемных масляных выключателях:

а) для охлаждения и изоляции;

б) для изоляции;

в) для гашения дуги и изоляции;

г) для гашения дуги;

д) для охлаждения и гашения дуги

3. Дать определение термину «Тяговая подстанция»:

а) электрическая подстанция, предназначенная. В основном, для электропитания транспортных средств на электрической тяге через контактную сеть;

б) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;

в) установка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов;

г) предприятия, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию

4. Назначение быстродействующего выключателя:

а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;

б) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока при токах не более номинального;

в) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима

5. Назначение масла в силовых трансформаторах:

а) для охлаждения и изоляции;

б) для изоляции;

в) для гашения дуги и изоляции;

г) для гашения дуги;

д) для охлаждения и гашения дуги

6. Электрическая подстанция:

а) электрическая подстанция, предназначенная. В основном, для электропитания транспортных средств на электрической тяге через контактную сеть;

б) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;

в) установка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов;

г) устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования

7. Назначение разъединителя:

а) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;

б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;

в) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима

8. Назначение масла в многообъемных масляных выключателях:

а) для охлаждения и изоляции;

б) для изоляции;

в) для гашения дуги и изоляции;

г) для гашения дуги;

д) для охлаждения и гашения дуги

9. Дать определение термину «Потребитель электрической энергии»:

а) электроустановка, на которой происходит преобразование электроэнергии по напряжению, частоте и роду тока;

б) устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования;

в) предприятия, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию

10. Быстродействие защиты -

а) способность защиты реагировать на повреждения в защищаемой зоне при самых неблагоприятных для ее работы условиях;

б) определяется временем её срабатывания;

в) способность выполнять возложенные на неё функции

11. Цвет окраса фазы А:

а) желтый;

б) зеленый;

в) красный

12.Короткое замыкание в сети между фазой А и землей называется:

а) однофазное на землю;

б) двухфазное;

в) трехфазное

13.Номинальная мощность трансформатора типа ТДТН-16000/110 УХЛ1 равна

а) 16000 кВА;

б) 110 кВ;

в)110 кВА

14.Защита, обеспечивающая селективность сети нескольких последовательных участков с помощью выдержки времени называется:

а) максимальная токовая защита;

б) токовая отсечка;

в) дифференциальная защита;

15.Коммутационный аппарат, предназначенный для замыкания и размыкания предварительно обесточенных высоковольтных цепей с целью создания видимого разрыва цепи при производстве работ со снятием напряжения:

а) разъединитель;

б) выключатель;

в) ограничитель перенапряжения

16.Коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения высоковольтных цепей во всех режимах работы электроустановок называется:

а) выключатель;

б) разъединитель;

в) ограничитель перенапряжения

17.Электростанция, использующая поток падающей воды для производства электрической энергии называется:

а) ГЭС;

б) ТЭЦ;

в) АЭС

18. У тяговой подстанции постоянного тока количество контуров заземления:

а) два;

б) один;

в) три

19.Перерыв питания у потребитель данной категории не может быть более одних суток:

а) третья;

б) вторая;

в) первая

20.Подстанция по способу подключения к линии электропередачи, имеющая ремонтную и рабочую перемычки, называется:

а) транзитная;

б) отпаечная;

в) опорная

21.Укажите короткое замыкание, которое наиболее часто встречается в электроустановках: а) двухфазное короткое замыкание;

б) двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу;

в) трехфазное короткое замыкание;

г) двухфазное короткое замыкание, на землю;

д) однофазное короткое замыкание

22.Укажите, что относятся к специальным техническим средствам для ограничения тока короткого замыкания:

а) АПВ на линиях; б) трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения; в) дугогасящие реакторы; г) секционирование сети; д) токоограничивающие реакторы

23.Укажите, какие аппараты применяются в электроустановках до 1000 В:

а) разъединители; б) автоматические выключатели; в) короткозамыкатели; г) отделители; д) разрядники

24.Укажите, для какого коммутационного оборудования расцепители являются основными элементами:

а) рубильников; б) переключателей; в) контакторов; г) магнитных пускателей; д) автоматических воздушных выключателей

25.Укажите, что используется для снижения температуры плавления вставки в предохранителях с наполнителем:

а) металлургический эффект - на полоски меди напаяны шарики олова;

б) прорези, уменьшающие сечение;

в) устанавливаются плавкие параллельные вставки из разных материалов;

г) пластины переменного сечения;

д) наполнитель, который при гашении дуги окисляется (реакция протекает с поглощением энергии)

26.Укажите, с какой целью применяется Устройство ПБВ (переключение без возбуждения):

а) восстановления в работе трансформатора при отключении питающей линии; б) регулирования напряжения в режимах холостого хода; в) регулирования напряжения в аварийных ситуациях; г) суточного регулирования напряжения; д) сезонного регулирования напряжения

27.Укажите верное определение, что такое электроэнергетическая система:

а) совокупность элементов, предназначенных для распределения и потребления энергии; б) совокупность элементов, предназначенных для производства и потребления электроэнергии;

в) электрическая часть энергосистемы и питающиеся от неё приёмники эл. Энергии, объединённые общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии энергии;

г) совокупность элементов, предназначенных для преобразования и распределения электрической энергии;

д) совокупность электрических станций, подстанций, тепловых и электрических сетей, расположенных на одной территории и объединенных общим процессом производства, преобразования, передачи, распределения и потребления тепловой и электрической энергии

28. Какие потери мощности в силовом трансформаторе зависят от его нагрузки:

а) потери с сердечнике;

б) потери в обмотках;

в) оба вида зависят;

г) оба вида не зависят

29.Как влияют крупные асинхронные двигатели на аварийный режим в сети 0,38кВ.

а) увеличивают токи КЗ в начальный момент времени;

б) увеличивают токи КЗ в установившемся режиме;

в) не влияют на режим работы сети;

г) уменьшают величину токов КЗ

30.Чувствительность токовых защит обеспечивается отстройкой тока, благодаря которой реле срабатывает от…

а) максимального тока КЗ в конце защищаемой зоны;

б) минимального тока КЗ в конце защищаемой зоны;

в) минимального тока КЗ в начале защищаемой зоны;

г) максимального тока КЗ в начале защищаемой зоны;

31.В каком случае выполняется защита линий 10 кВ от токов КЗ на реле РТВ и РТМ?

а) при установке в линии масляных выключателей с пружинным приводом;

б) при установке в линии масляных выключателей с электромагнитным приводом;

в) при установке в линии вакуумных выключателей с грузовым приводом;

г) при установке в линии выкатных элегазовых ячеек

32.Чем характеризуется точка токораздела в линии с двухсторонним питанием?

а) равенством потери напряжения от источников питания и отсутствием тока;

б) равенством сопротивлений участков линии электропередачи;

в) характером сосредоточенной нагрузки сети;

г) величиной активных и реактивных нагрузок сети

33.Назначение АПВ

а) автоматическое восстановление питания с помощью элегазового выключателя;

б) автоматическое восстановление питания потребителей в случае отключения питающей линии устройством релейной защиты;

в) автоматическое повторное включение без выдержки времени при замене реле предохранителями;

г) автоматическая подстройка возбуждения генераторов электростанций

34.При каком способе сушки трансформатора не рекомендуется слив масла из бака:

а) Потерями в собственном баке;

б) Токами короткого замыкания;

в) Токами нулевой последовательности;

г) Электроосмотическая сушка

35.Листы магнитопровода трансформатора изолируются друг от друга для:

а) уменьшения потерь на гистерезис;

б) увеличения напряжения короткого замыкания;

в) уменьшения потерь на вихревые токи;

г) уменьшения индуктивного сопротивления

36. На приводах ЛР, автоматов, рубильников, которыми отключены для производства работ ВЛ или КЛ, должен быть вывешен независимо от числа работающих бригад один плакат:

а) не включать работают люди;

б) не включать, работа на линии;

в) работа под напряжение повторно не включать;

г) отключено

37.Для чего применяются плавкие предохранители?

а) для защиты от возгорания электропроводки;

б) для защиты от токов перегрузки;

в) для защиты от токов короткого замыкания;

г) для защиты от токов, выше допустимых

38.Для чего служат изоляторы?

а) для механического крепления токоведущих частей и изоляции их от заземленных конструкций;

б) для обеспечения безопасного производства работ;

в) для механического крепления аппаратов, кабелей

39.По конструкции линейные изоляторы делятся?

а) штыревые, подвесные;

Б) проходные, опорные;

В) маслонаполненные, подвесные

40.Какая среда обладает наилучшими свойствами для гашения дуги?

а) водород;

б) углекислый газ;

в) воздух

41.Поясните суть гашения электрической дуги с помощью поперечного газового дутья.

а) Обеспечивает удаление объемного заряда и облегчает диффузию заряженных частиц;

б) Обеспечивает удлинение дуги и увеличение ее поверхности, обеспечивающее активную деионизацию дуги;

в) Облегчает проход электронов с одного контакта на другой что обеспечивают ионизацию дуги

42.Автоматические выключатели (автоматы) предназначены для?

а) оперативных включений и отключений низковольтных электрических цепей и защиты их от токов КЗ и перегрузок, а также от исчезновения или снижения напряжения сети;

б) защиты от токов КЗ и перегрузок как низковольтных так и высоковольтных электрических цепей (является защитным аппаратом);

в) отключения подачи напряжения на шины подстанции

43.Для чего служит отделитель?

а) для управления коммутационными аппаратами;

б) предназначен для автоматического отключения участка электрической цепи в период бестоковой паузы между отключением цепи выключателем и его повторным включением;

в) предназначен для замыкания и размыкания предварительно обесточенных высоковольтных цепей с целью создания видимого разрыва цепи при производстве работ со снятием напряжения

44.Трансформатор напряжения предназначен?

а) для понижения первичного напряжения до величины, удобной для питания приборов;

б) для изоляции токоведущих частей от заземленных поверхностей;

в) для расширения приделов измерения измерительных приборов, вольтметров, счетчиков реле, изоляции их от высокого первичного напряжения

45.Предназначение трансформатора тока?

а) для оперативного включения к шинам и отключения от шин под током питающих линий;

б) для изоляции электрических установок от перенапряжения;

в) для расширения предела измерения измерительных приборов, а в высоковольтных цепях, кроме того, для изоляции приборов и реле от высокого напряжения

46.Для чего служит выключатель нагрузки:

а) для защиты от перегрузок и КЗ;

б) для установок постоянного тока напряжением 3.3 кВ;

в) для размыкания и замыкания высоковольтных цепей под нагрузкой до 800 А

47.Для чего предназначена аккумуляторная батарея на подстанции?

а) для питания контактной сети;

б) для питания районных потребителей;

в) в качестве источника оперативного постоянного тока

48. Отрезок, на которые разбита трасса ВЛ:

А) Центровой знак

Б) Пролёт

В) Угол поворота линии

Г) Пикеты

49. Конструкция, заделанная в грунт или опирающаяся на него и передающая ему нагрузку от опоры, изоляторов, проводов (тросов) и от внешних воздействий:

А) Производственный пикетаж

Б) Шлейф

В) Фундамент опоры

Г) Пролёт

50. Вертикальное расстояние между низшей точкой провода в пролёте и прямой, соединяющей точки его крепления на опорах:

А) Центровой знак

Б) Пролёт

В) Угол поворота линии

Г) Стрела провеса

1. Какая уставка перегрева масла трансформаторов устанавливается на термо реле согласно ПТЭ?

а) 90 оС;

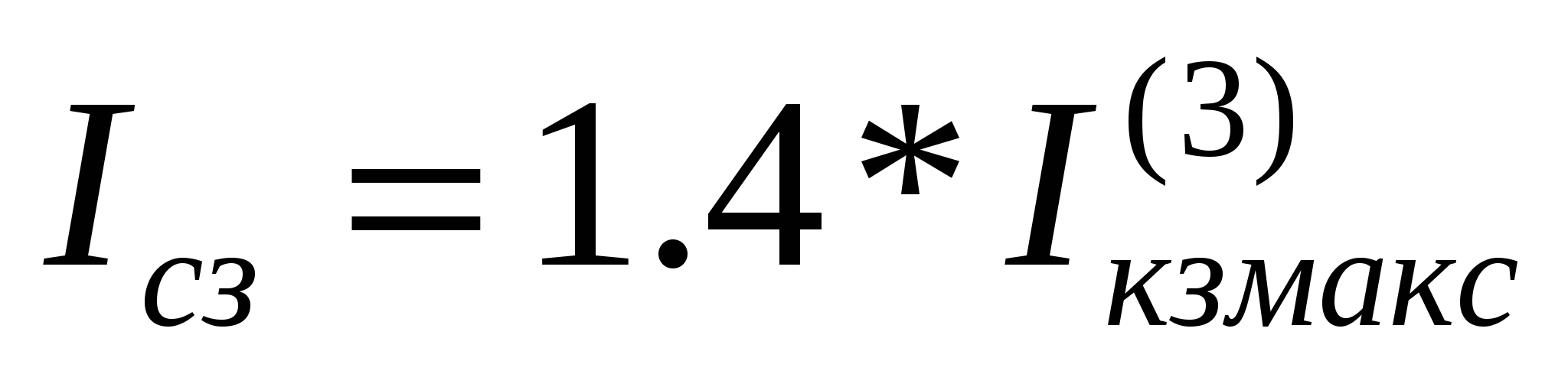
б) 50 оС;

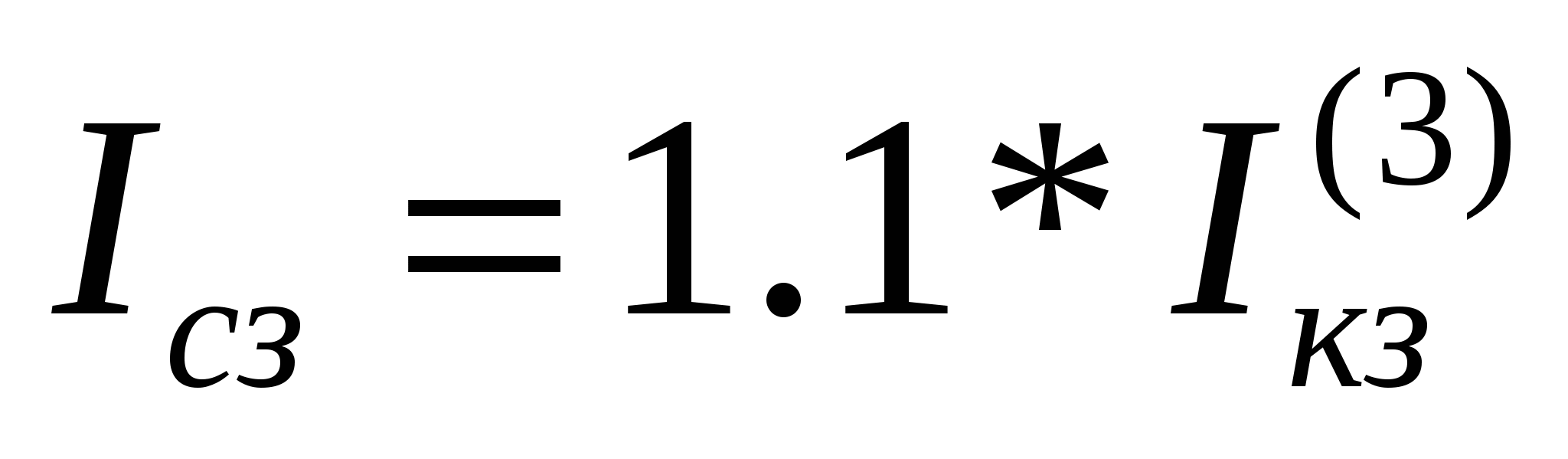
в) 120 оС;

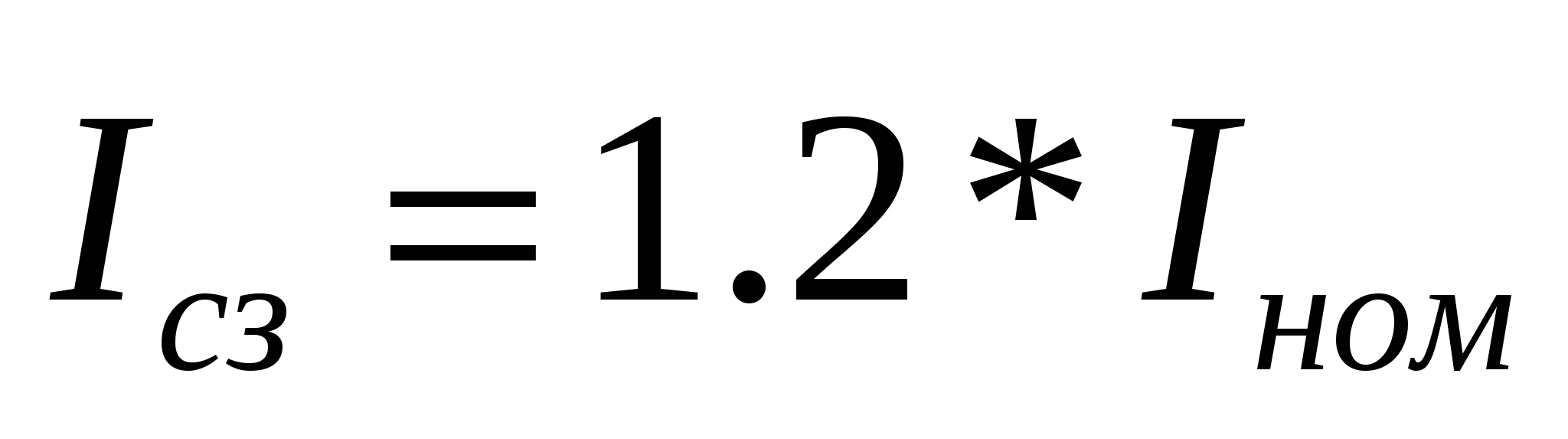
г) 65 оС;

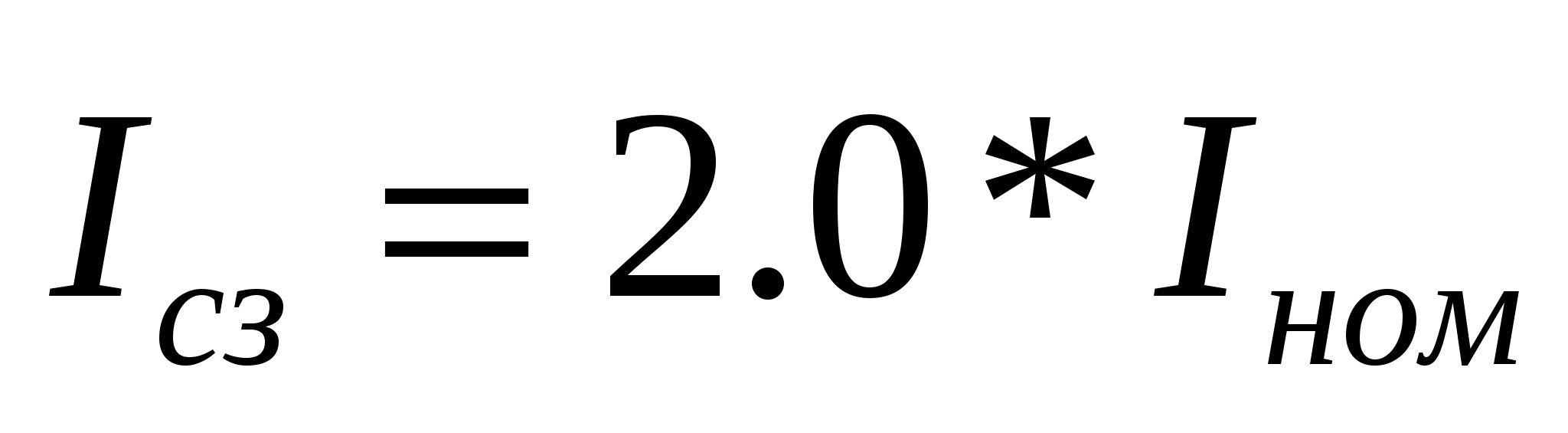
д) 100 оС.

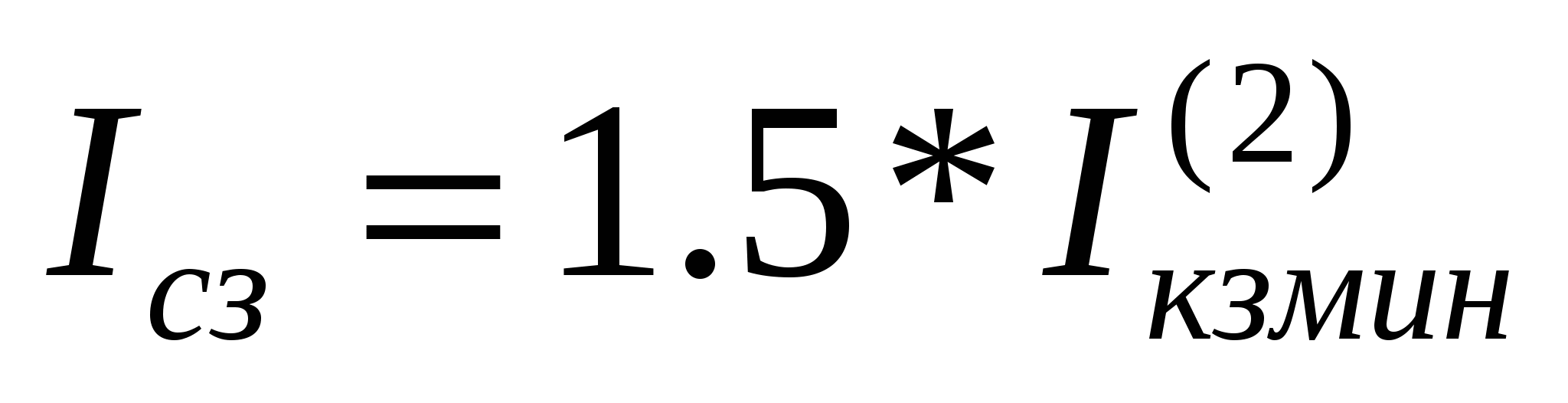
1. По какому выражению выбирается уставка токовой отсечки блока линия-трансформатор?

а)  на стороне НН;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Какая зона действия дифференциальной защиты трансформатора?

а) Зона ограниченная трансформаторами тока на стороне ВН и НН трансформатора;

б) Зона ограниченная шинами ВН и НН;

в) Зона охватывающая шины НН;

г) Зона охватывающая шины СН;

д) Зона охватывающая обмотки ВН;

1. Какой коэффициент чувствительности должна иметь дифференциальная защита трансформатора?

а) 2.0;

б) 1.1;

в) 1.7;

г) 1.8;

д) 2.5

1. Какими реле выполняются газовая защита баков РПН трансформаторов?

а) Струйное реле URF25; РТЗ-25;

б) Реле РТ40;

в) ДЗТ-11;

г) РНТ;

д) ПГЗ.

1. Назовите основные защиты силового трансформатора?

а) Дифференциальная защита и газовая защита;

б) Защита от замыкания на землю;

в) Защита от перегрева;

г) Защита от перегрузки;

д) Защита от снижения уровня масла.

1. Для чего устанавливается МТЗ на стороне НН трансформатора?

а) Для защиты шин НН от к. з. и для резервирования релейной защиты элементов подключенных к шинам НН;

б) Для защиты трансформатора от перегрузки;

в) Для учета электроэнергии;

г) Для сигнализации;

д) Для регистрации повреждений.

1. Для чего устанавливается защита от токов обусловленных внешним к. з.?

а) Для защиты трансформатора от сквозных к. з. в случае отказа МТЗ стороны НН и для резервирования основных защит трансформатора;

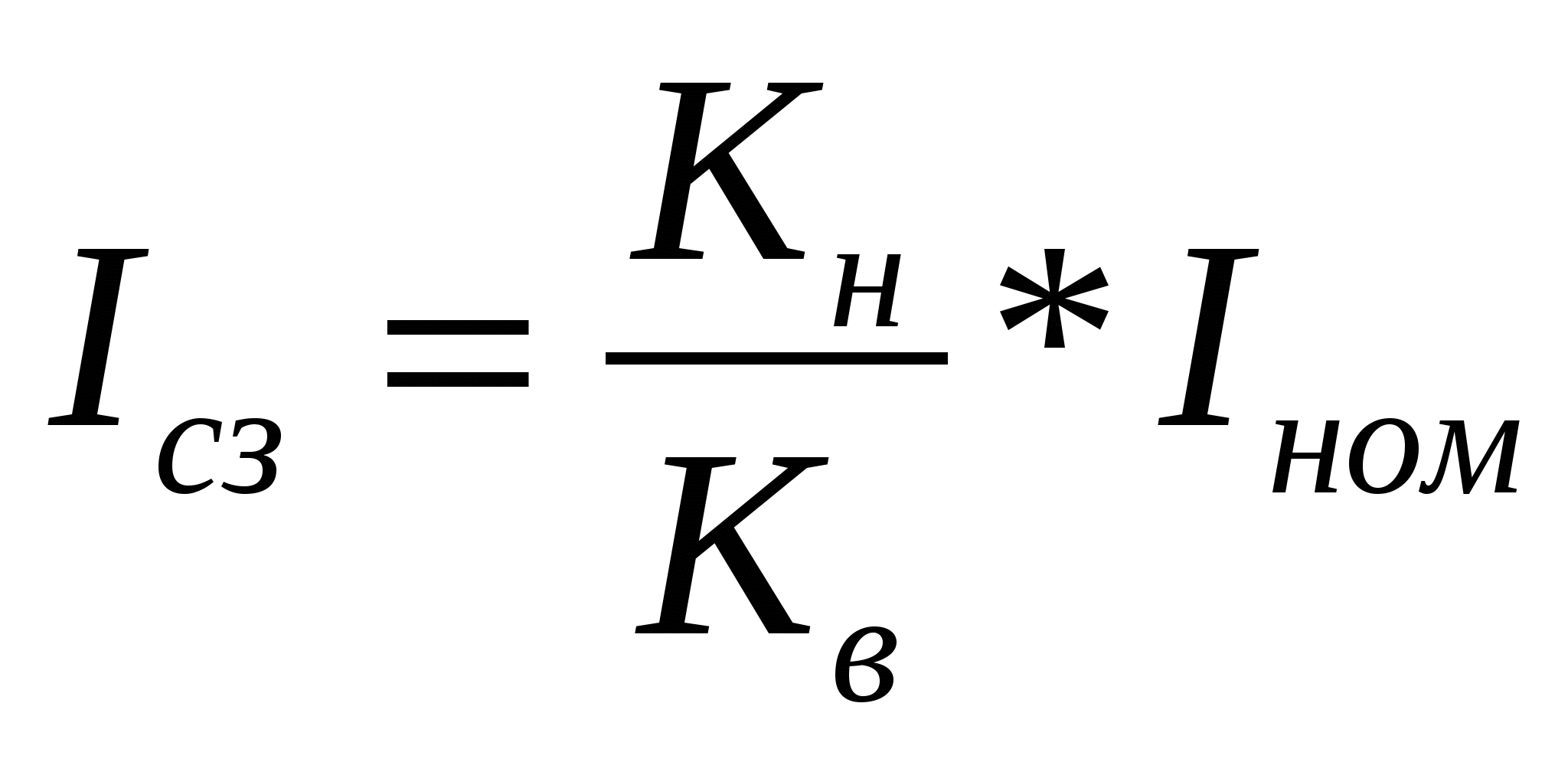
б) Для информации оперативного персонала о наличии внешнего к. з.;

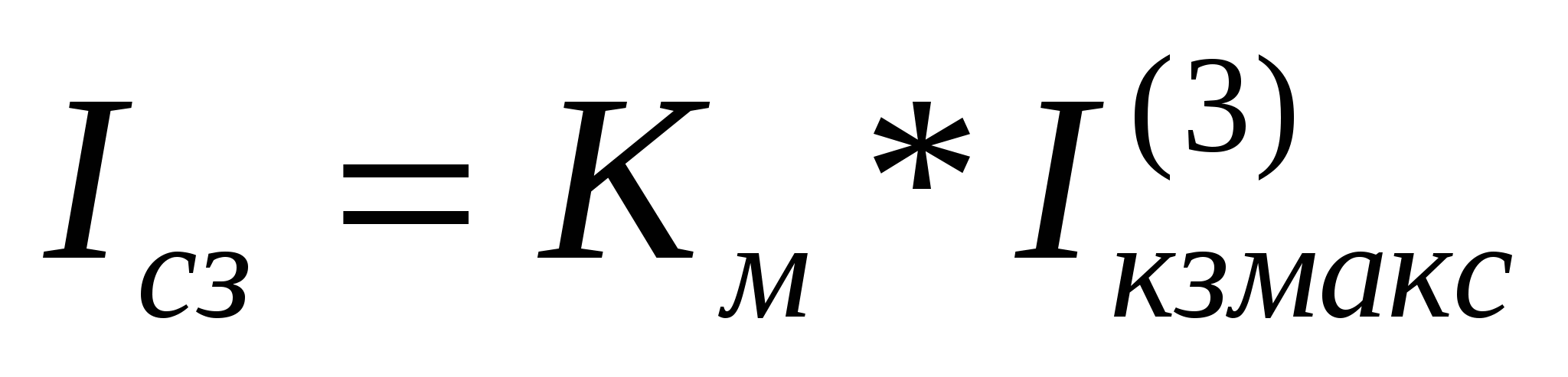
в) Для защиты трансформатора от ухода масла из бака трансформатора;

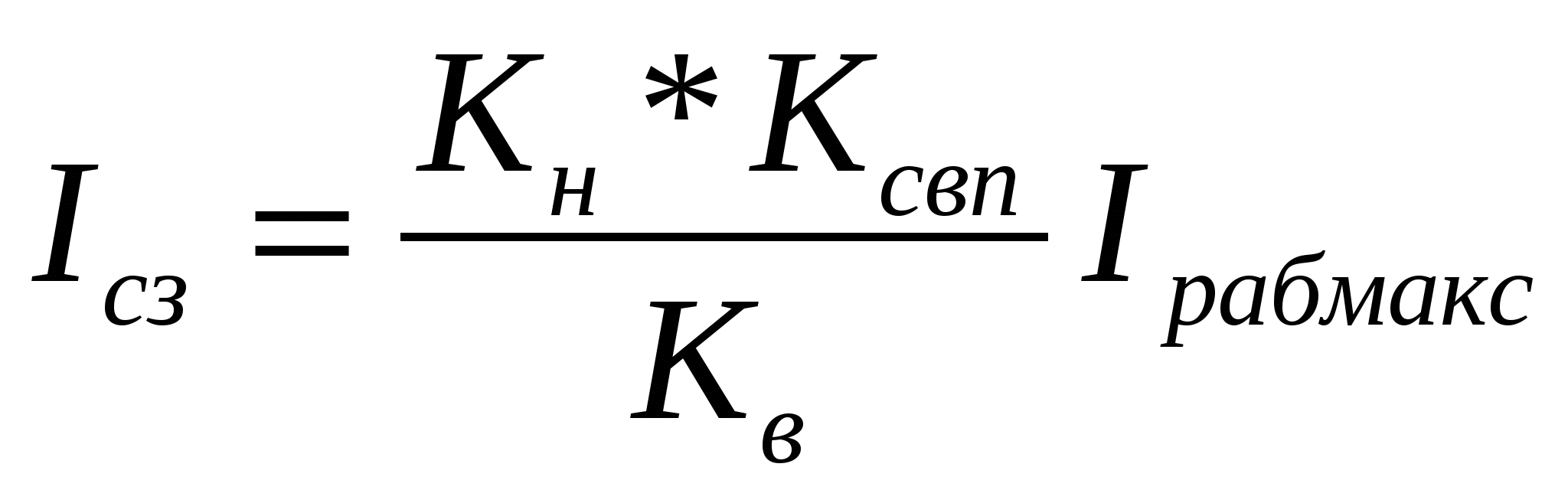
г) Для регистрации повреждений;

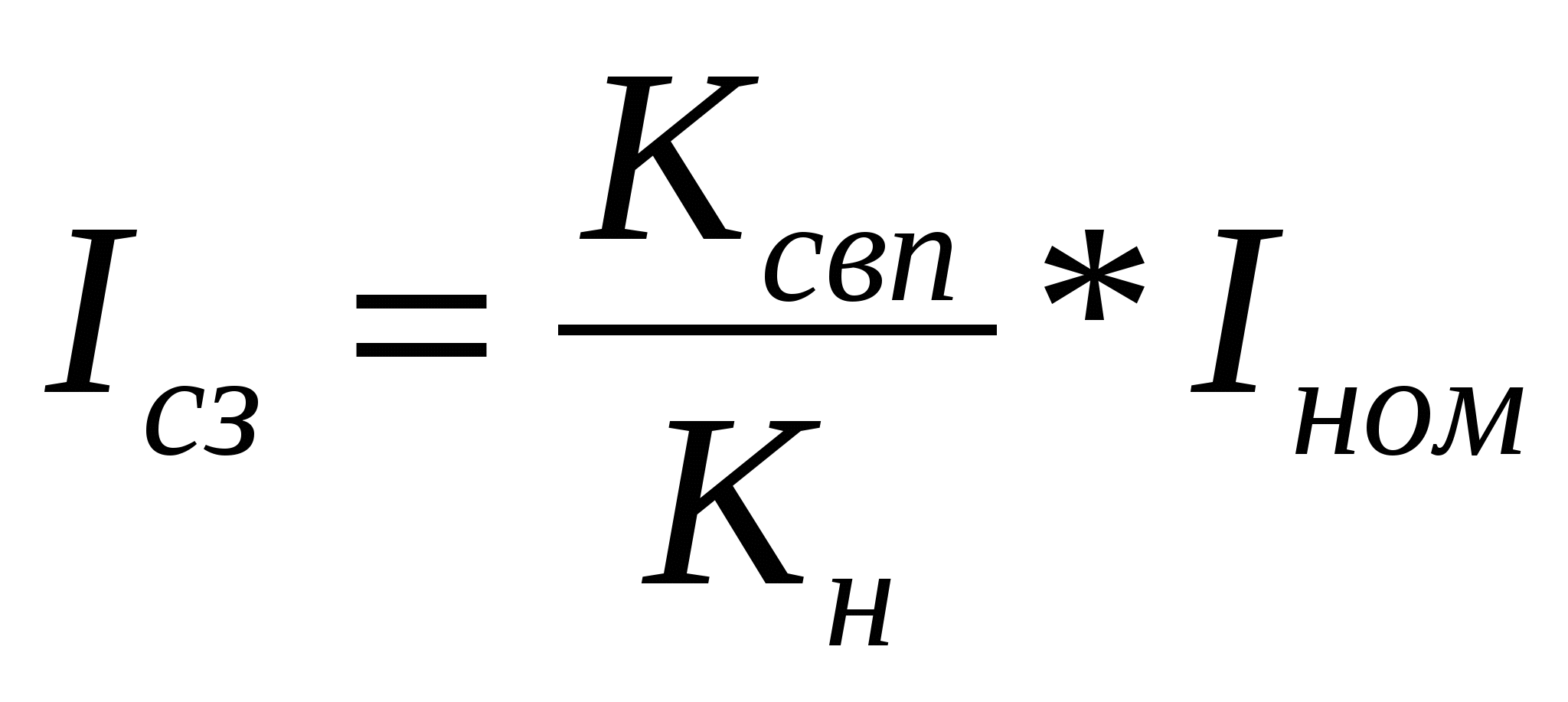
д) Для записи т. к. з.

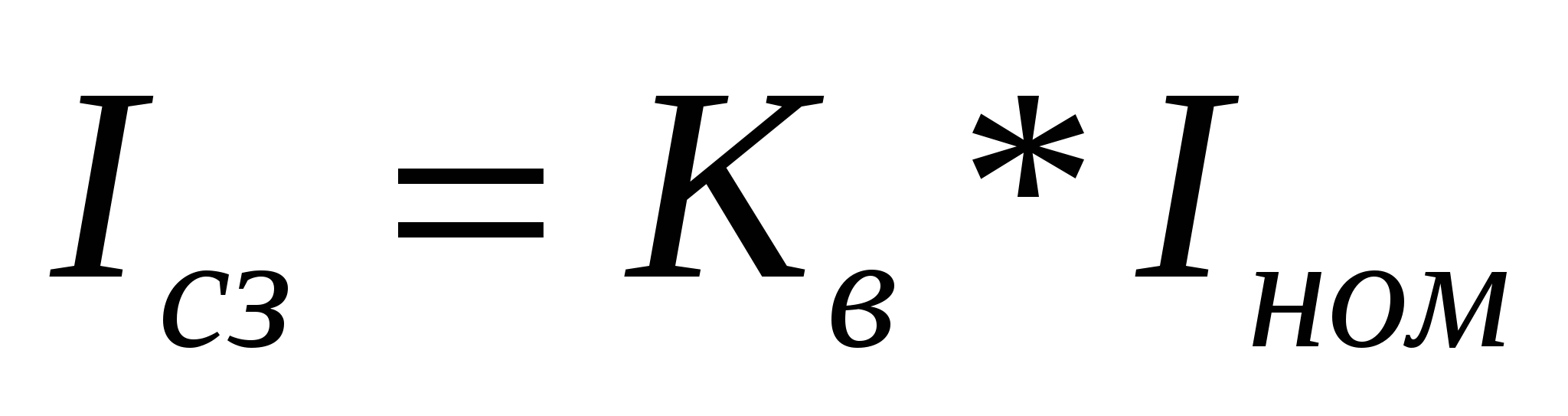
1. По какому выражению определяется ток срабатывания МТЗ от перегрузки трансформатора?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Где размещается защита от перегрузки на трансформаторе с расщепленной обмоткой стороны НН?

а) На стороне НН1 и НН2 трансформатора;

б) На стороне ВН;

в) На шинах 10 кВ;

г) В нейтрали трансформатора;

д) В выхлопной трубе трансформатора.

1. На каких фазах устанавливается реле защиты от перегрузки?

а) На одной из фаз;

б) На фазах А; В и С;

в) В нуле схемы трансформаторов тока;

г) В маслопроводе;

д) Не устанавливается совсем.

1. По каким условиям выбирается ток срабатывания токовой отсечки трансформатора с реле РТ-40?

а) По условию отстройки от максимального тока короткого замыкания на шинах НН;

б) По условию от броска тока намагничивания трансформатора;

в) По условию отстройки от тока небаланса;

г) По условию отстройки от минимального тока к. з.;

д) По условию отстройки от максимального тока нагрузки.

1. Какие классы точности имеют трансформаторы тока?

а) 0.2; 0.5; 1.0; 3.0;

б) 0.1; 1.5; 10; 17;

в) 0.05; 0.07; 0.15;

г) 0.02; 0.6; 0.8;

д) 1; 2; 3; 5.

1. В каком режиме должен работать трансформатор напряжения?

а) В режиме холостого хода;

б) В режиме короткого замыкания;

в) В режиме перегруза;

г) В режиме недогруза;

д) В нормальном режиме.

1. На каком принципе работает дифференциальная защита трансформатора?

а) На принципе сравнения величины токов на стороне ВН и НН;

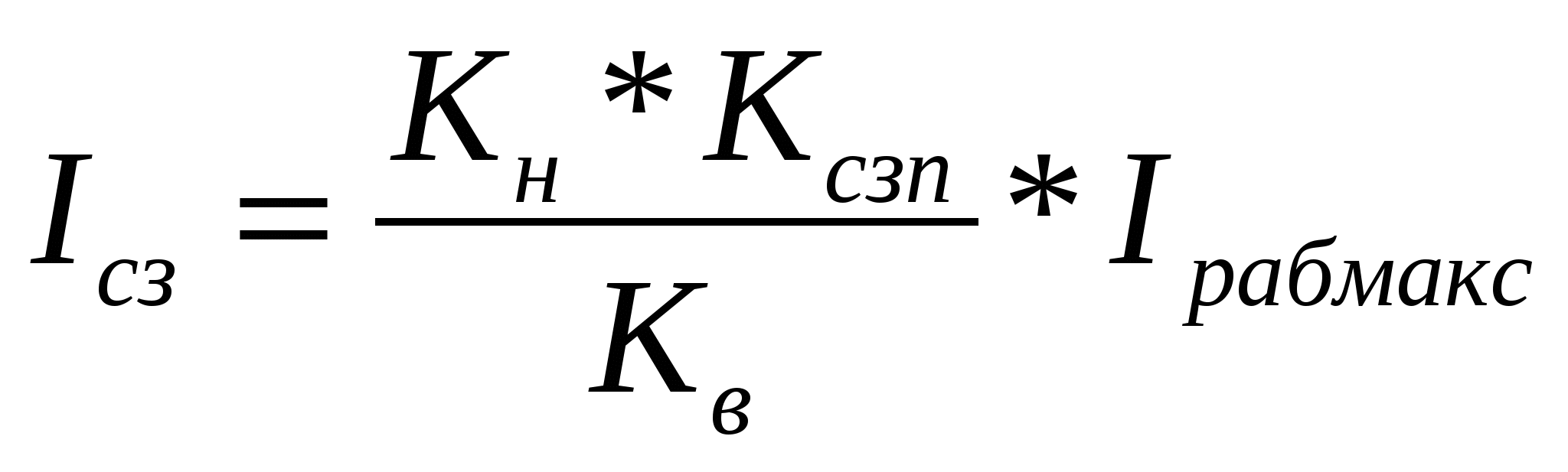
б) На принципе сравнения частот токов по концам защищаемого элемента;

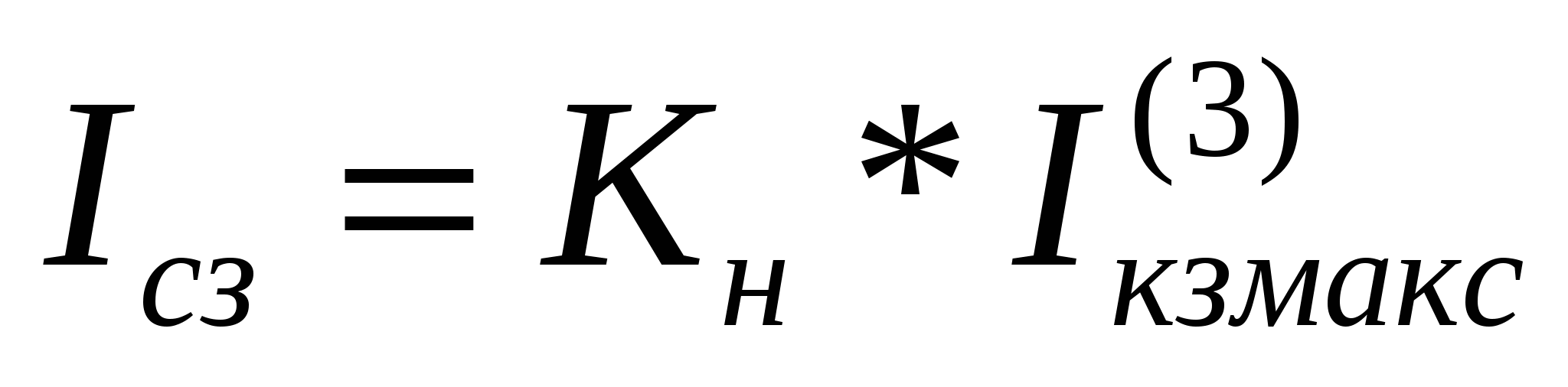
в) На принципе сравнения фаз по концам защищаемого трансформатора;

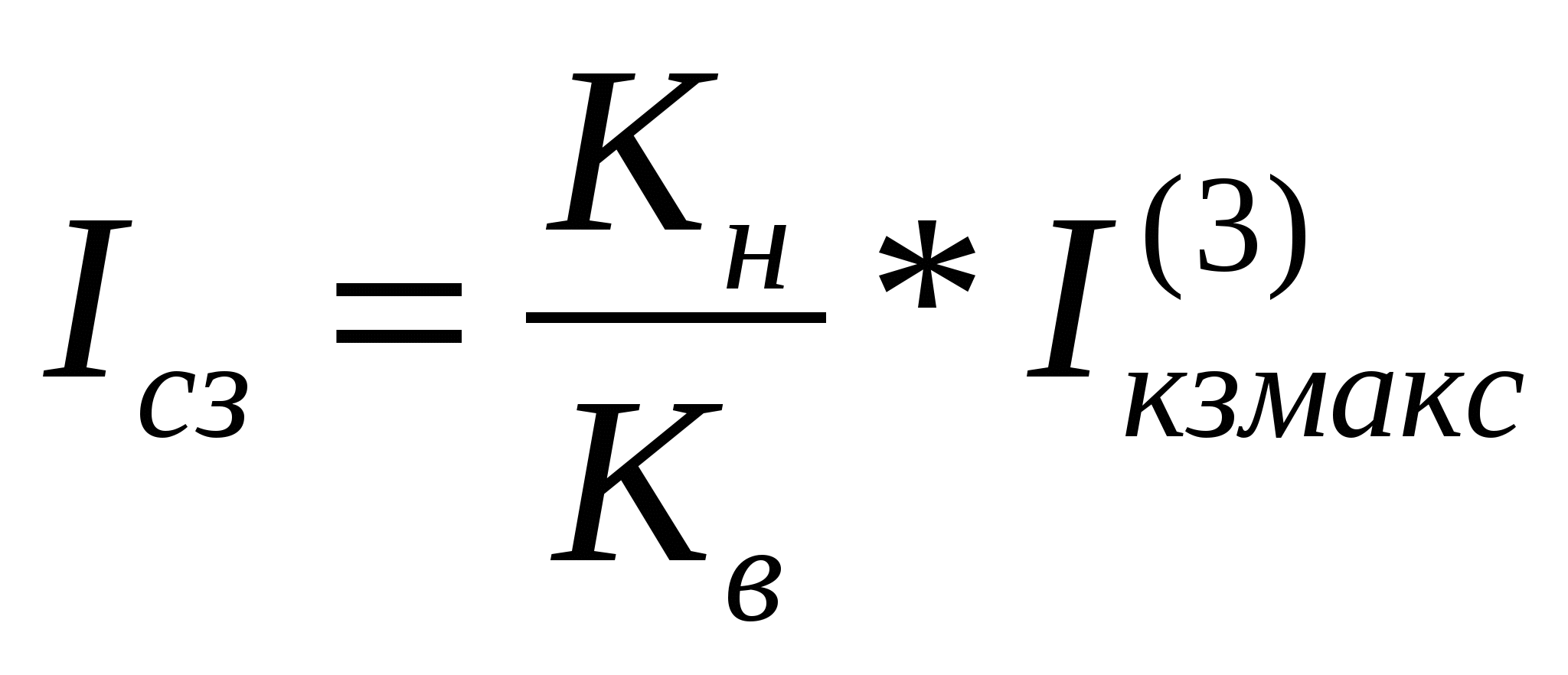
г) На принципе сравнения напряжений;

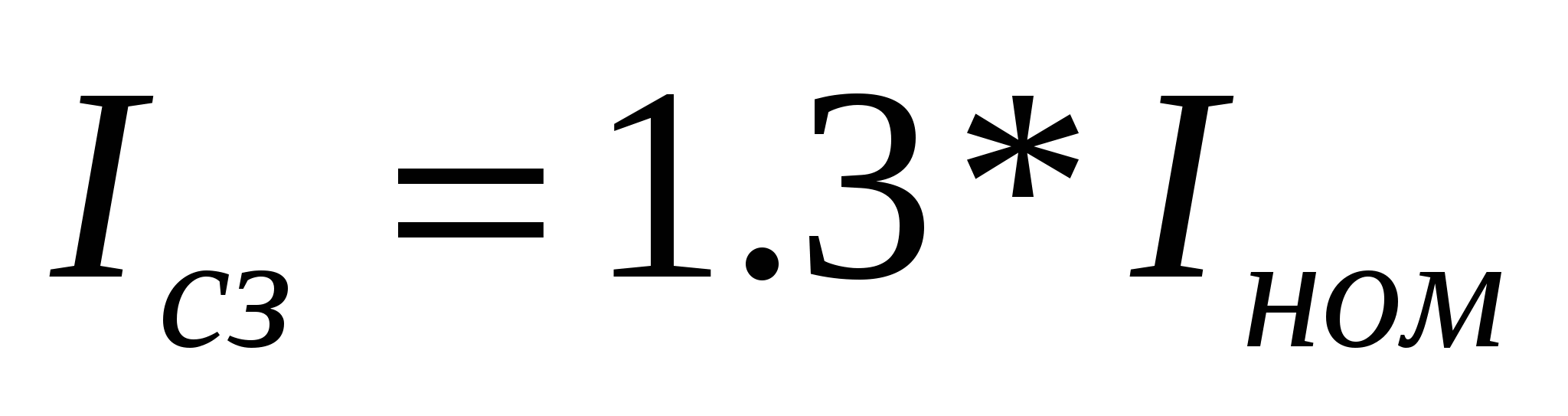
д) На принципе сравнения мощности.

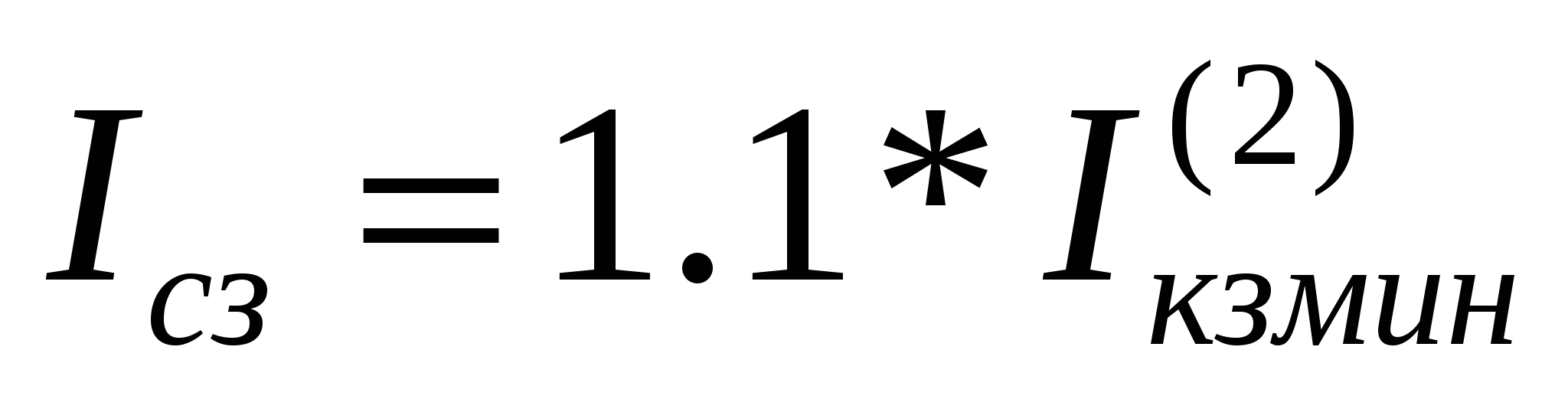
1. По какому выражению определяется ток срабатывания МТЗ силового трансформатора?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска намагничивания?

а) 1.0-1.3;

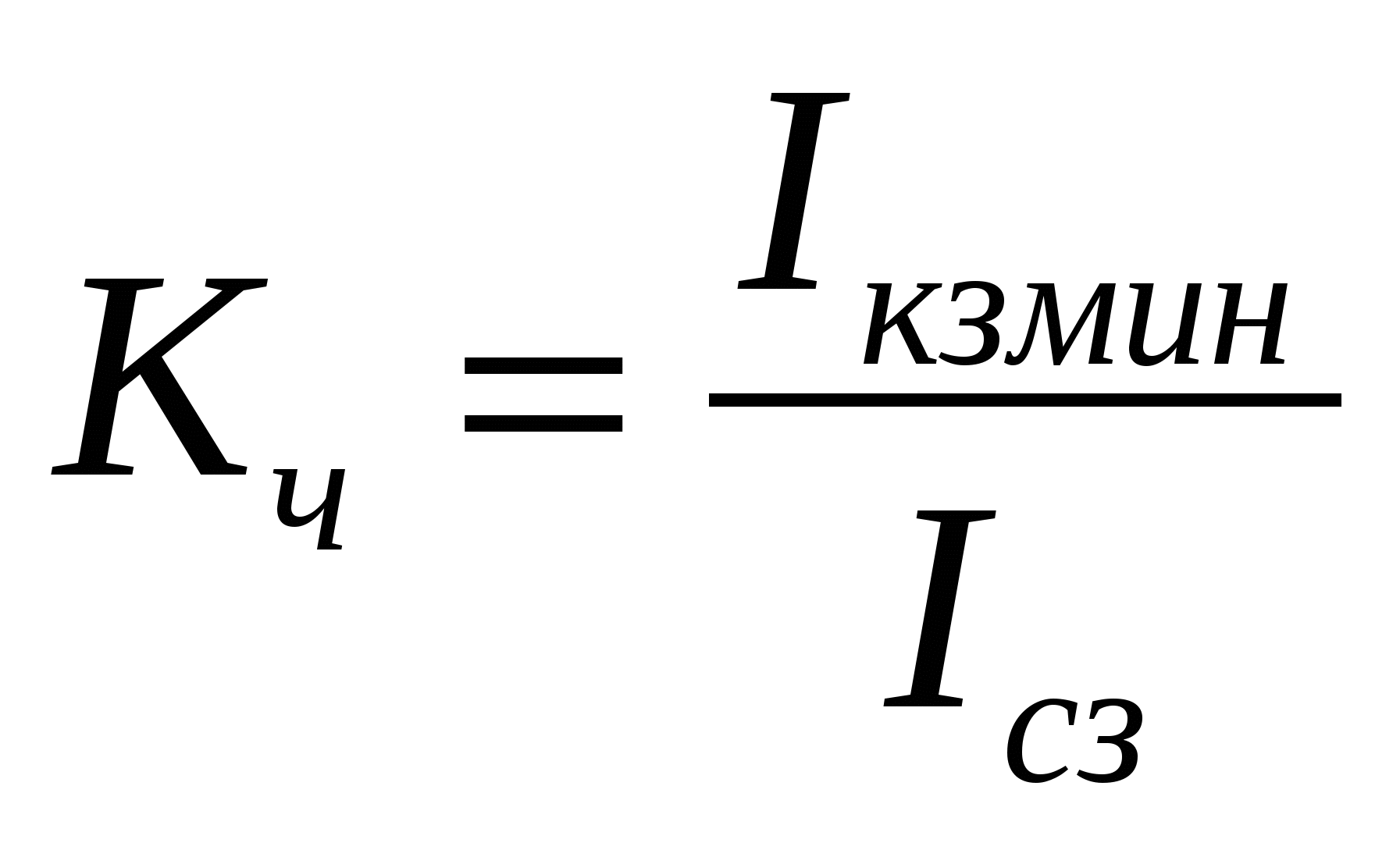
б) 1.5-1.7;

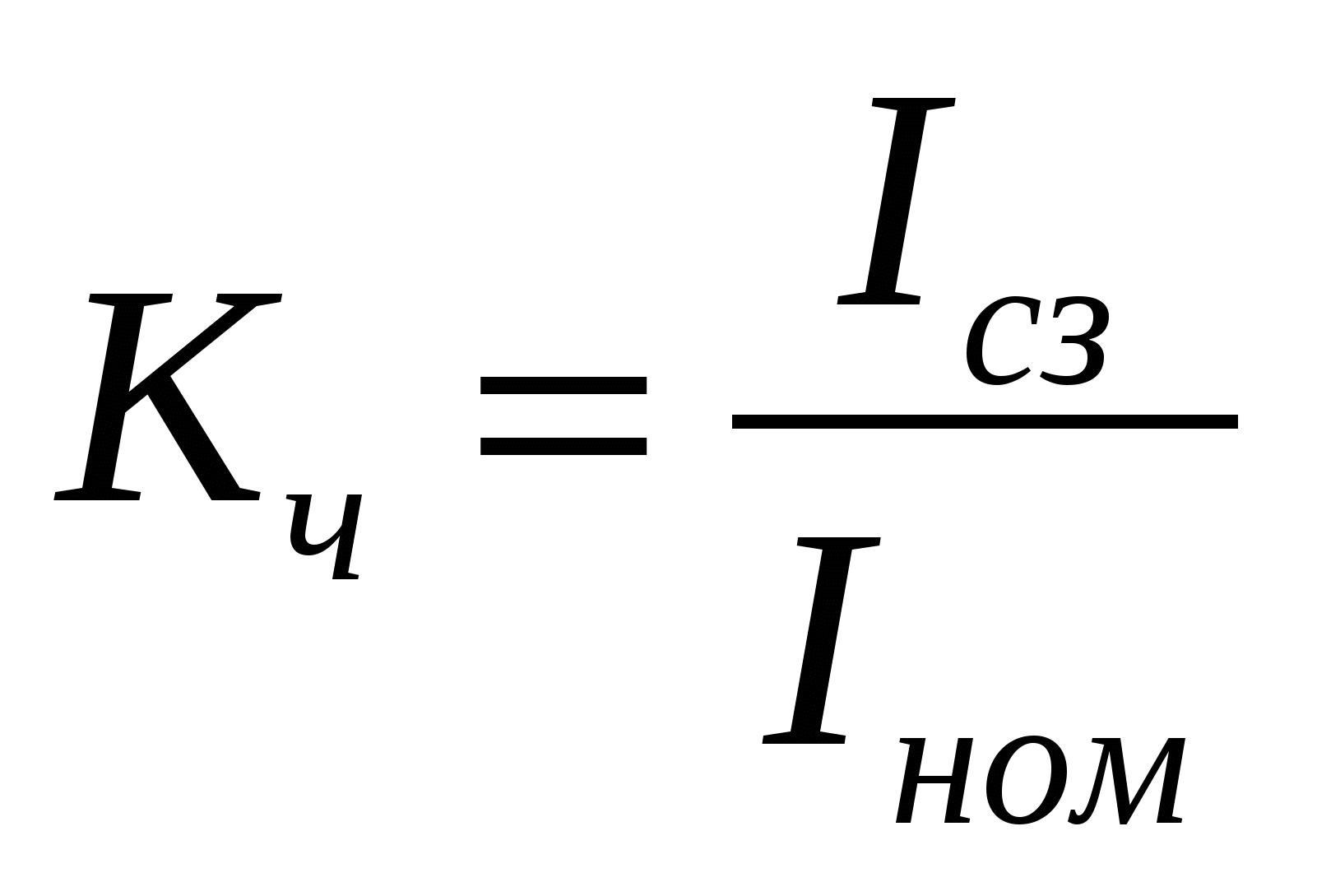
в) 0.7-0.8;

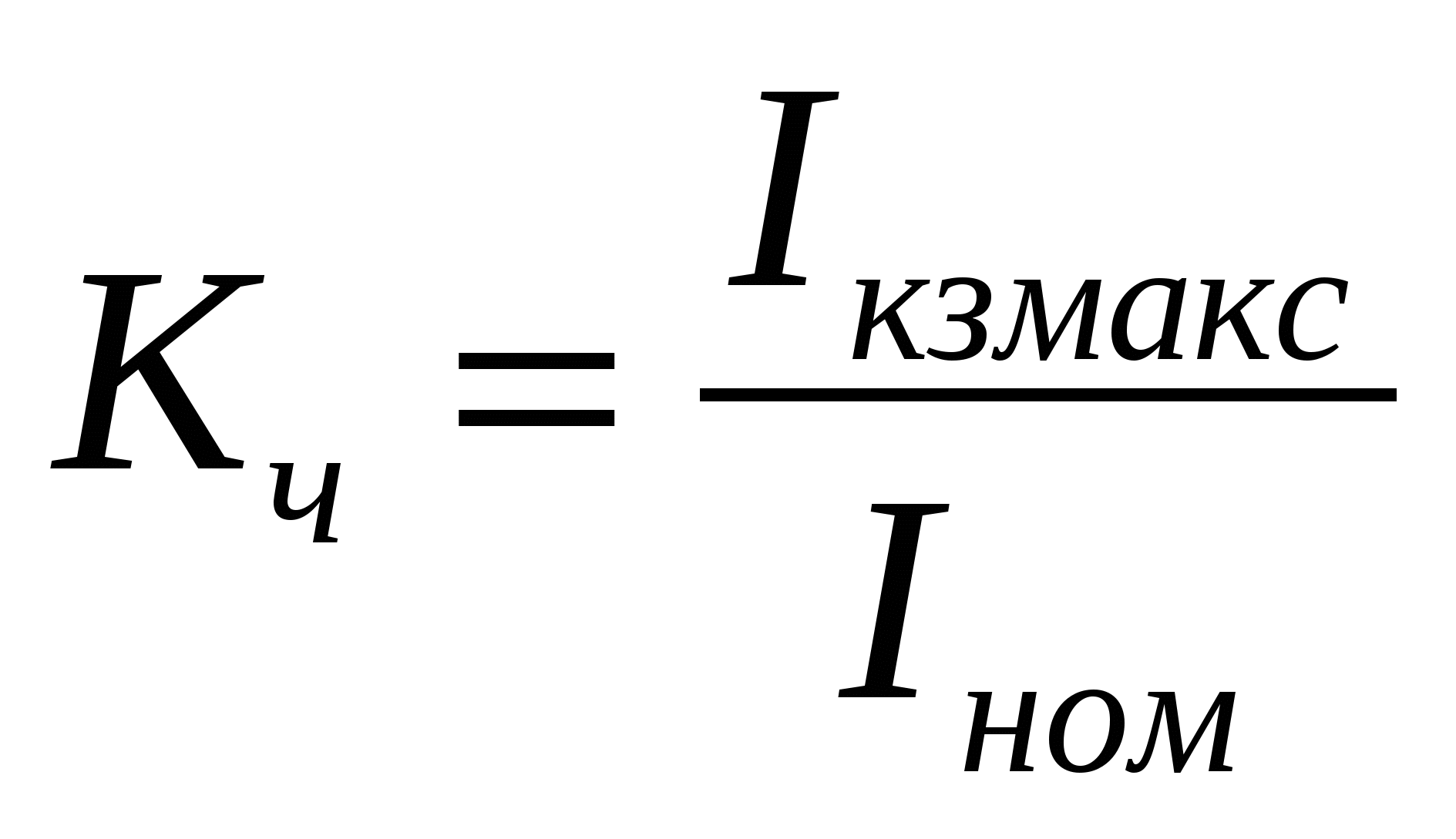
г) 2.0-2.5;

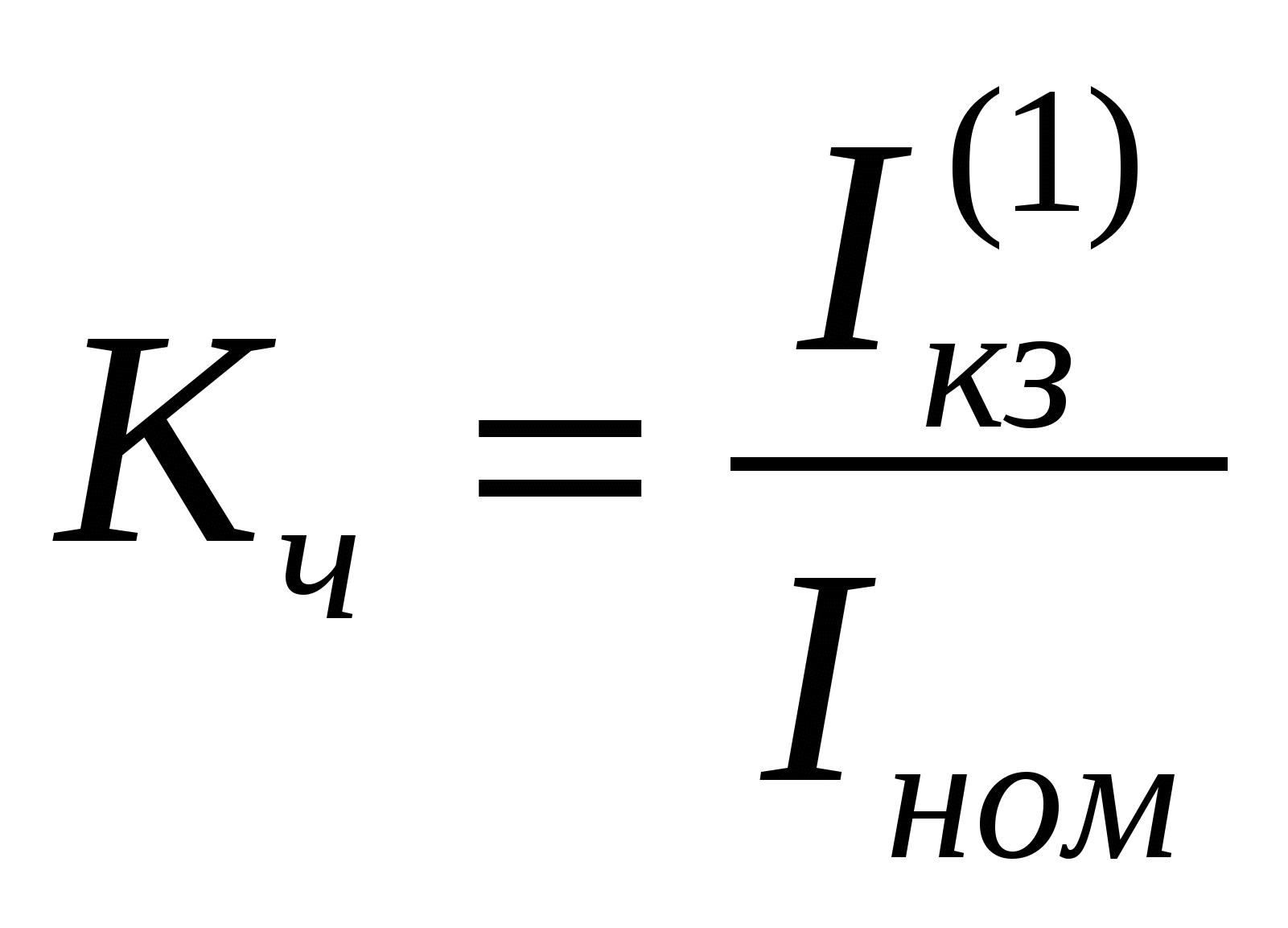
д) 1.5-1.9.

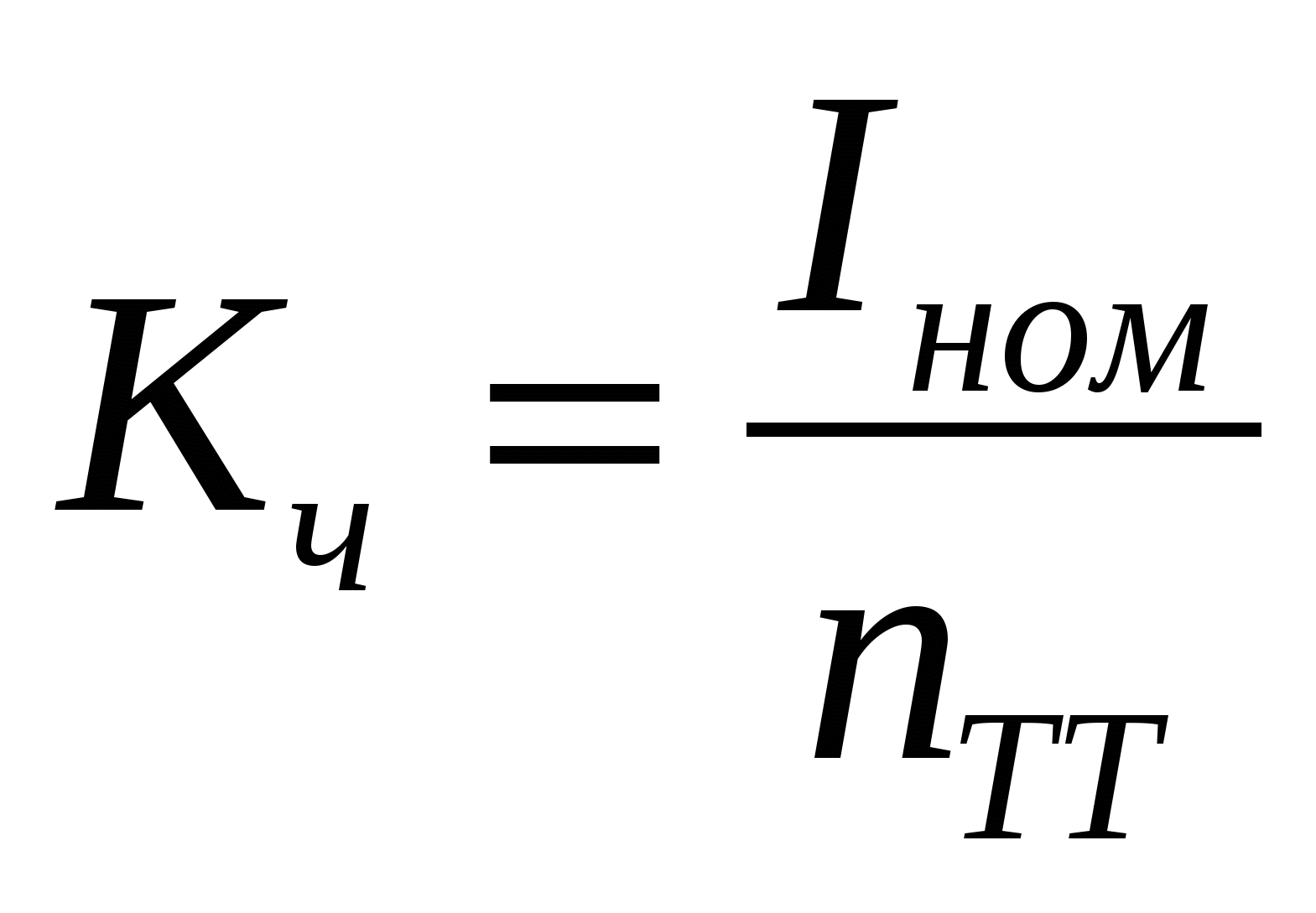
1. По какому выражению определяется коэффициент чувствительности?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. По какому условию определяется уставка МТЗ трансформатора ст. ВН?

а) 1) По условию несрабатывания на отключение при послеаварийных перегрузках;

2) По условию согласования поток с МТЗ стороны НН;

б) По условию согласования с дифференциальной защитой;

в) По условию согласования с токовой отсечкой;

г) По условию согласования с газовой защитой;

д) По условию согласования с защитой от перегрузки.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания МТЗ трансформатора?

а) 1.1-1.2;

б) 1.5-1.6;

в) 1.6-1.8;

г) 2.0-2.5;

д) 1.8-1.9.

1. По каким условиям выбирается уставка тока срабатывания дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ-565?

а) 1) По условию от броска намагничивания;

2) По условию от тока небаланса при сквозном к. з.;

б) По условию отстройки от ;

в) По условию отстройки от Uмакс;

г) По условию отстройки от повышения частоты;

д) По условию отстройки от понижения частоты.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска намагничивания?

а) 1.0-1.3;

б) 1.5-1.7;

в) 0.7-0.8;

г) 2.0-2.5;

д) 1.6-1.9.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от тока небаланса?

а) 1.3;

б) 1.1;

в) 1.0;

г) 1.5;

д) 1.6.

1. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле ДЗТ-11 от броска тока намагничивания?

а) Кн= 1.2-1.5;

б) Кн= 1.0-1.1;

в) Кн= 1.6-1.8;

г) Кн= 2.0-2.5;

д) Кн= 2.5-3.0.

1. Назовите коэффициент чувствительности пускового органа по напряжению комбинированной отсечки?

а) 1.5;

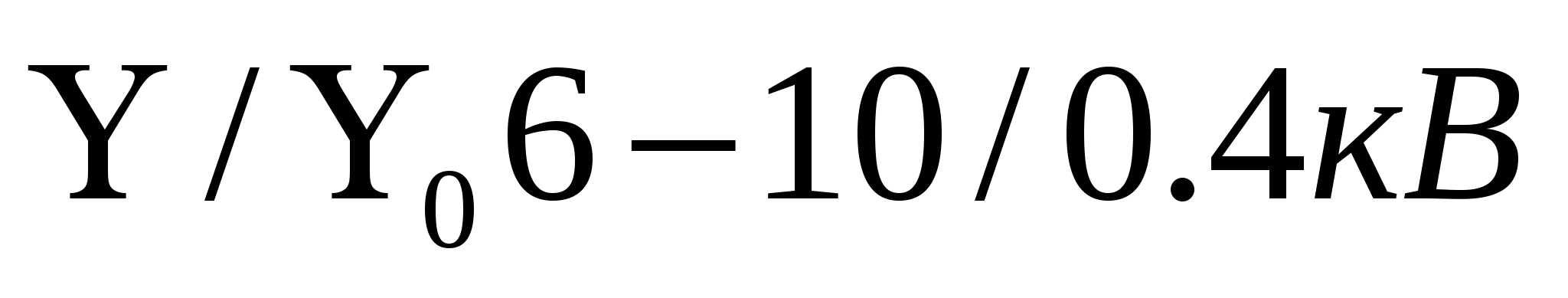
б) 2.0;

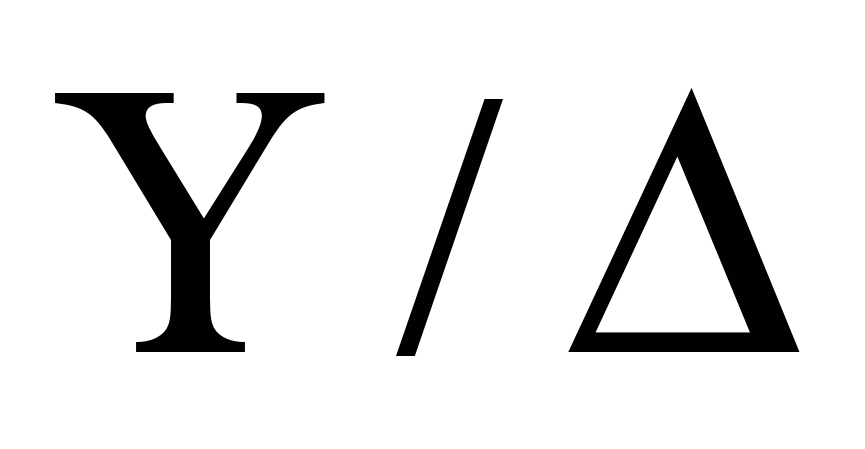
в) 0.8;

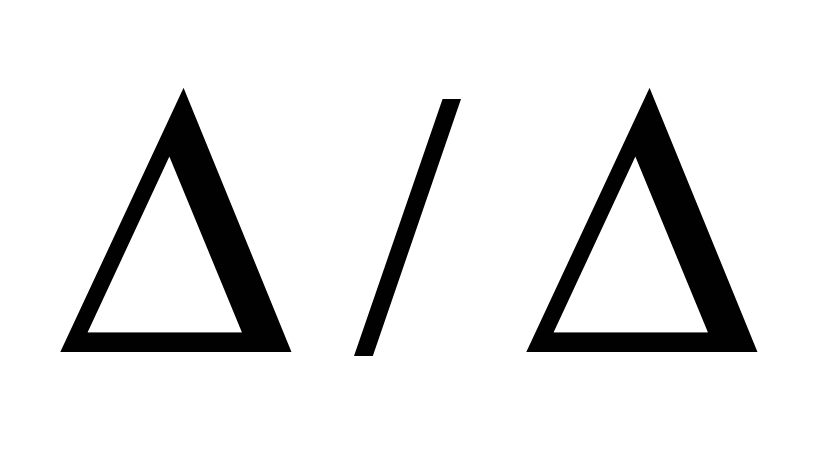
г) 1.2;

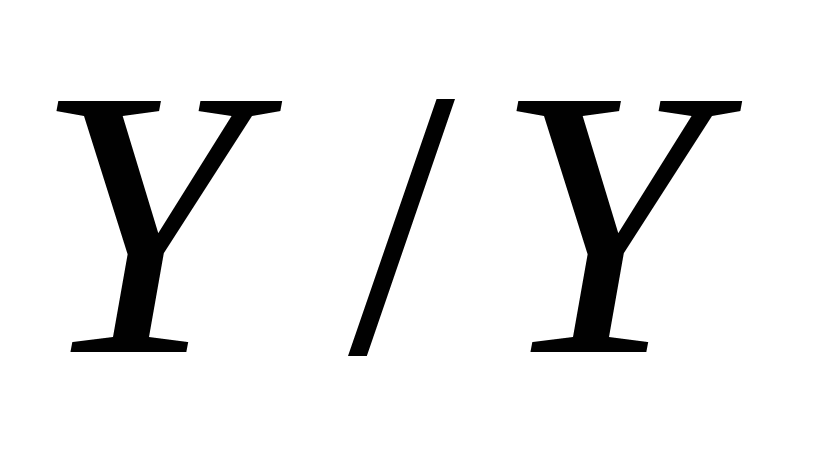
д) 0.9.

1. На каких трансформаторах устанавливается специальная токовая защита нулевой последовательности?

а) На трансформаторах с группой соединения ;

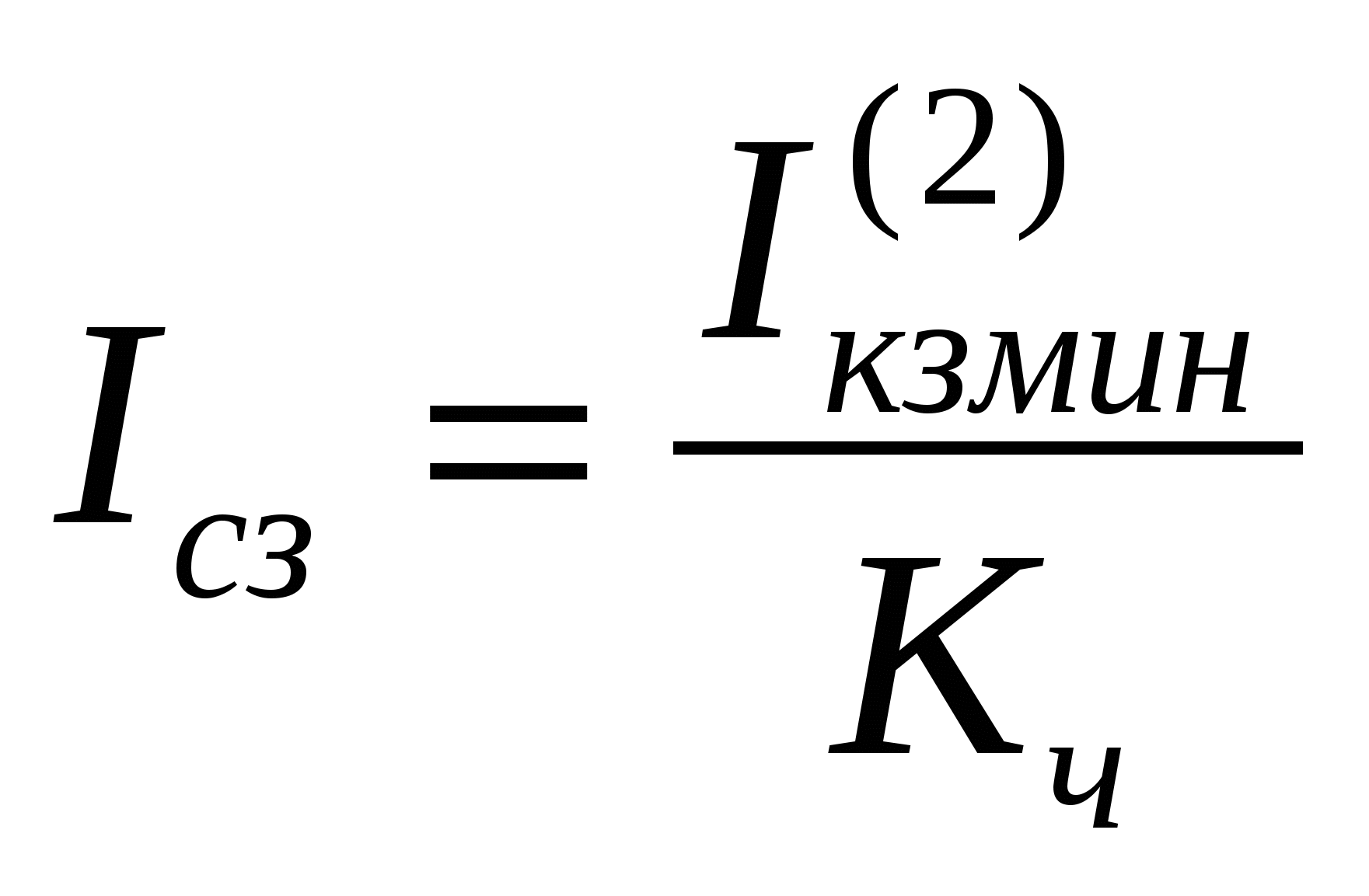
б) На трансформаторах с группой соединения ;

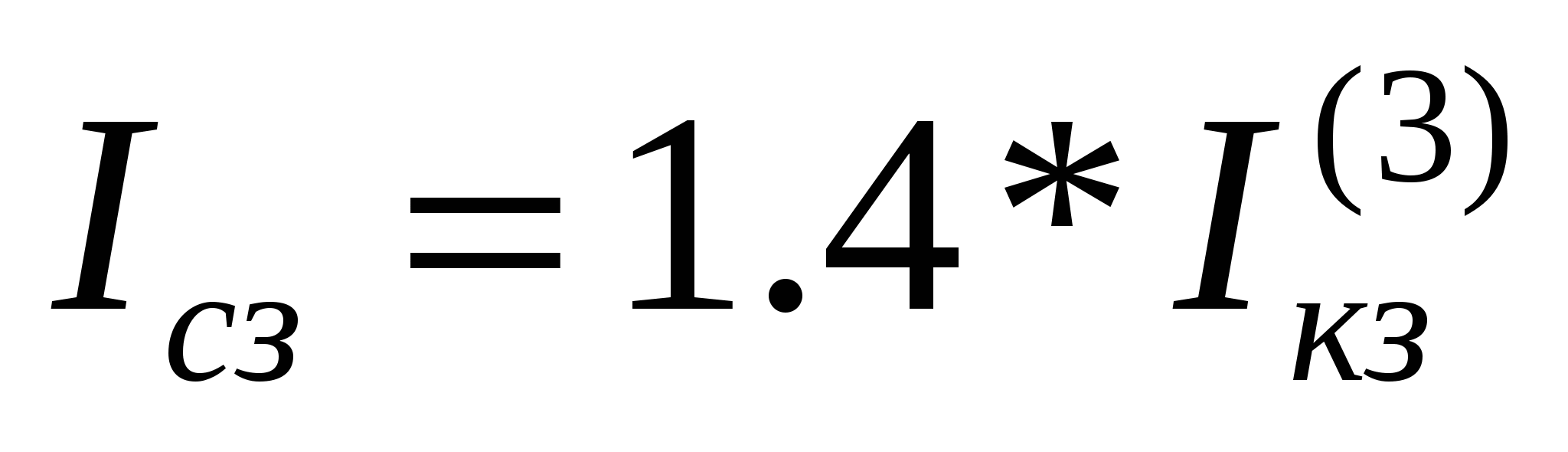
в) На трансформаторах с группой соединения ;

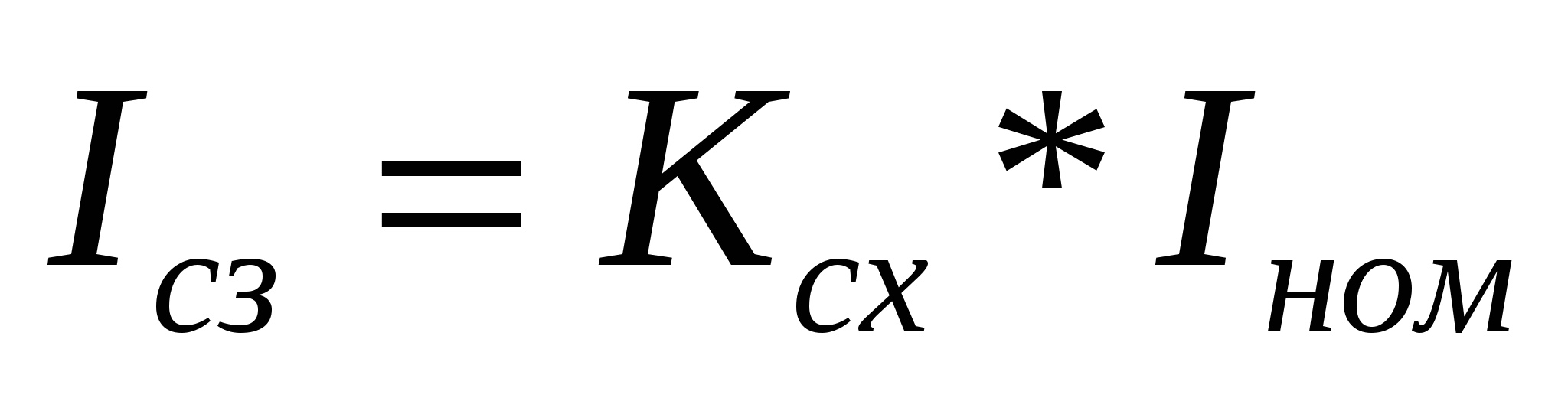
г) На трансформаторах с группой соединения ;

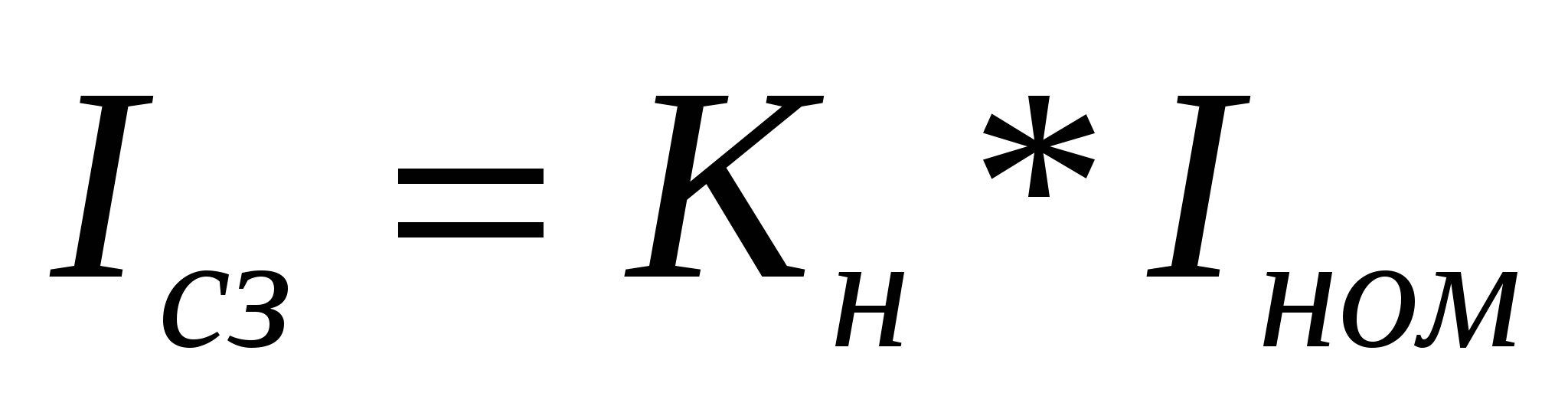
д) на автотрансформаторах.

1. По какому выражению определяется уставка по току комбинированной токовой отсечки блока линия-трансформатор?

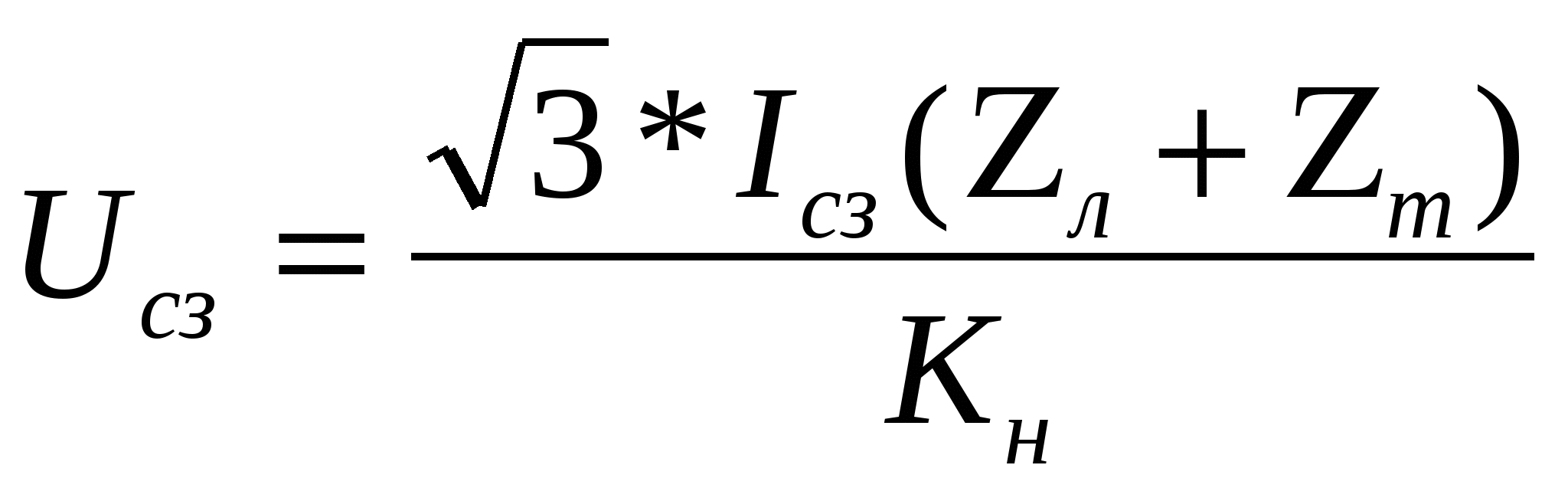
а) ;

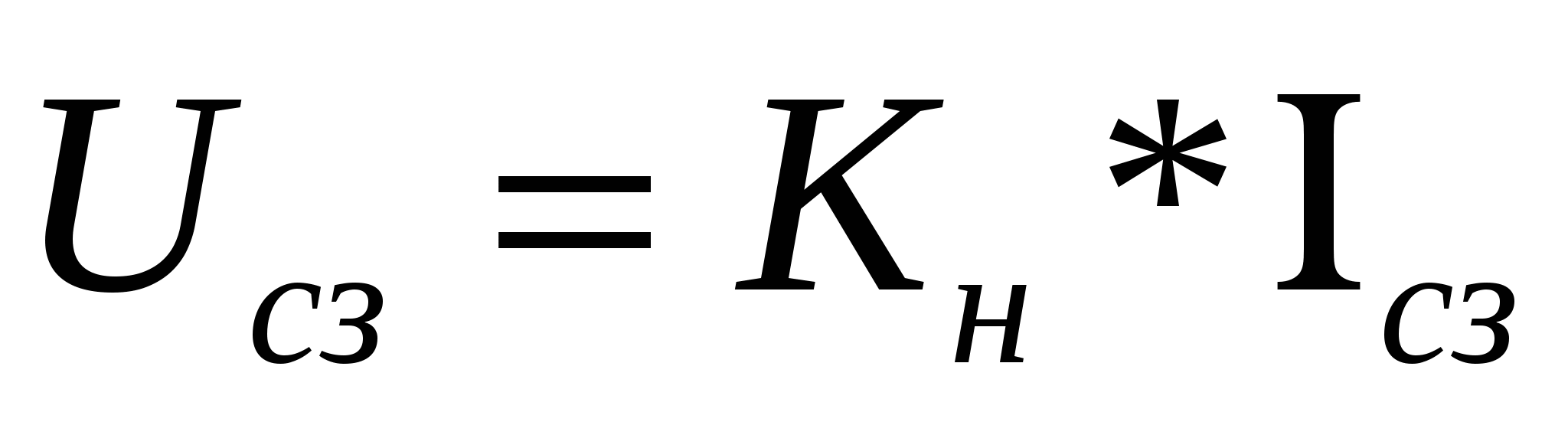
б) ;

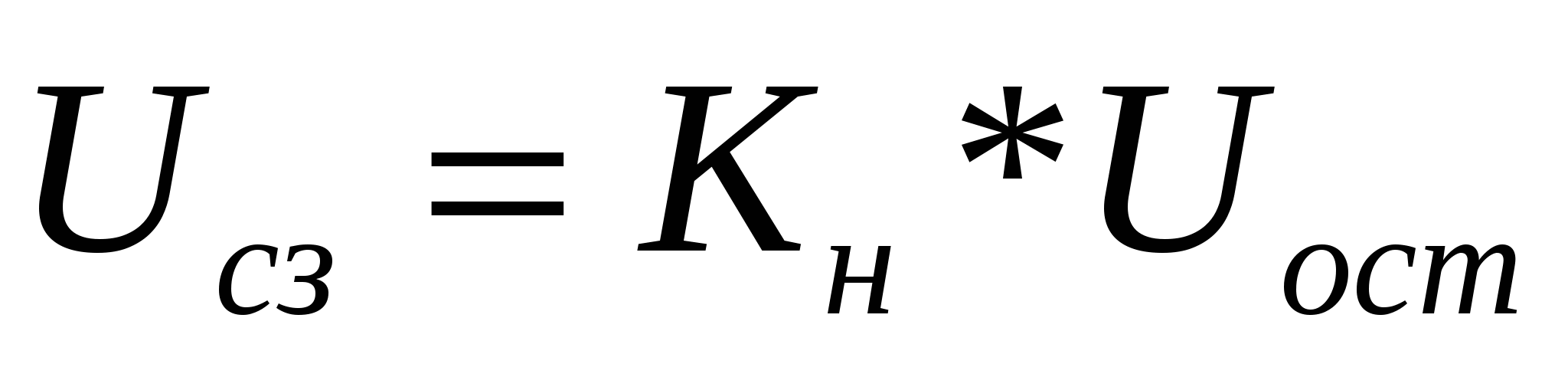
в) ;

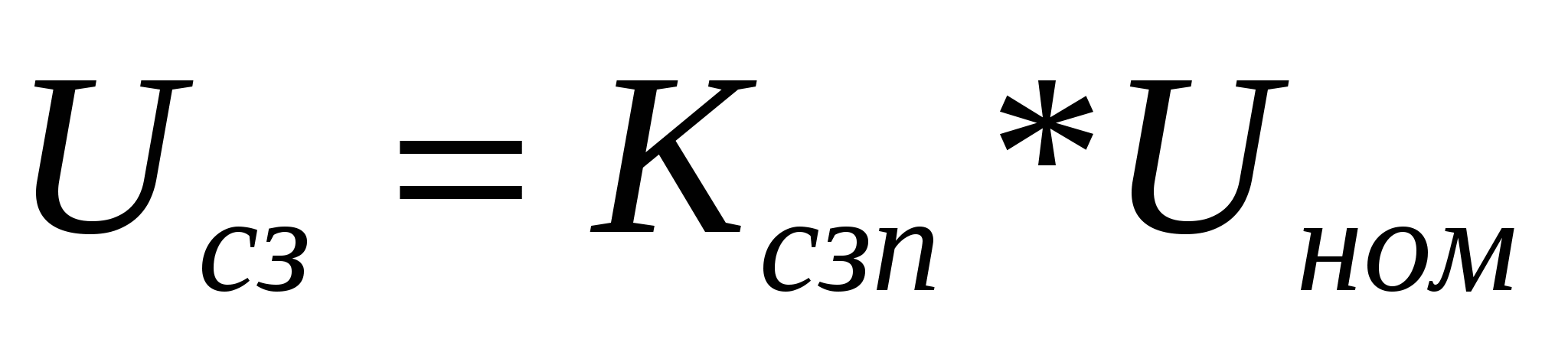
г) 

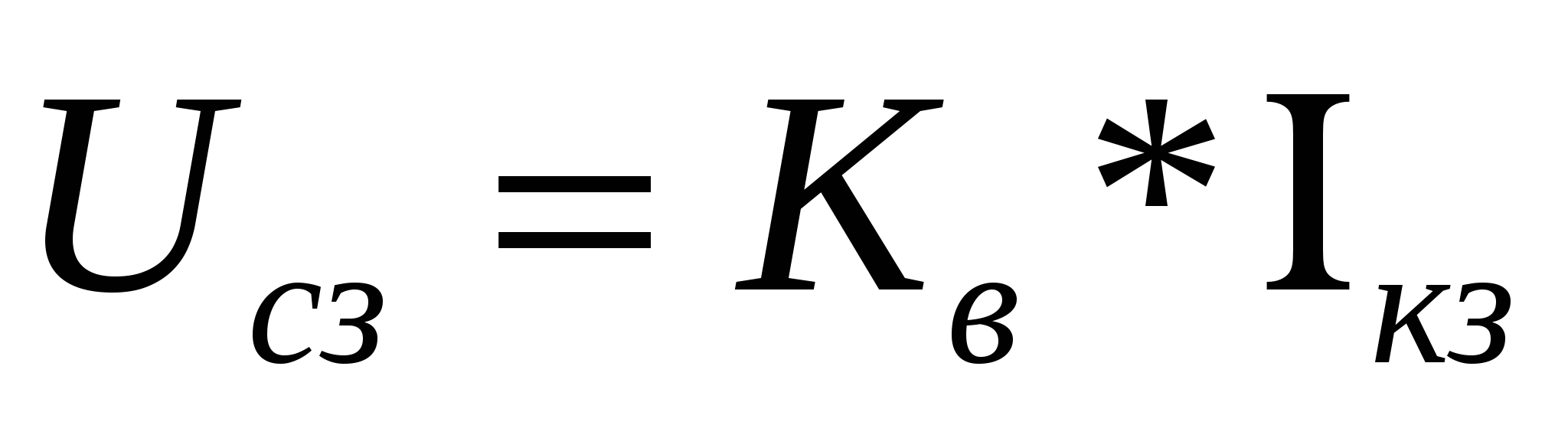
1. По какому выражению определяется напряжение срабатывания блока линии-трансформатор?

а) ;

б) ;

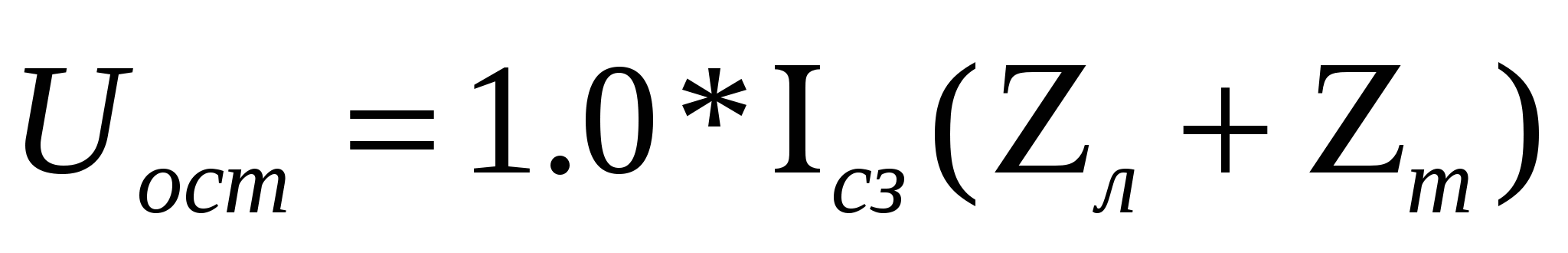
в) ;

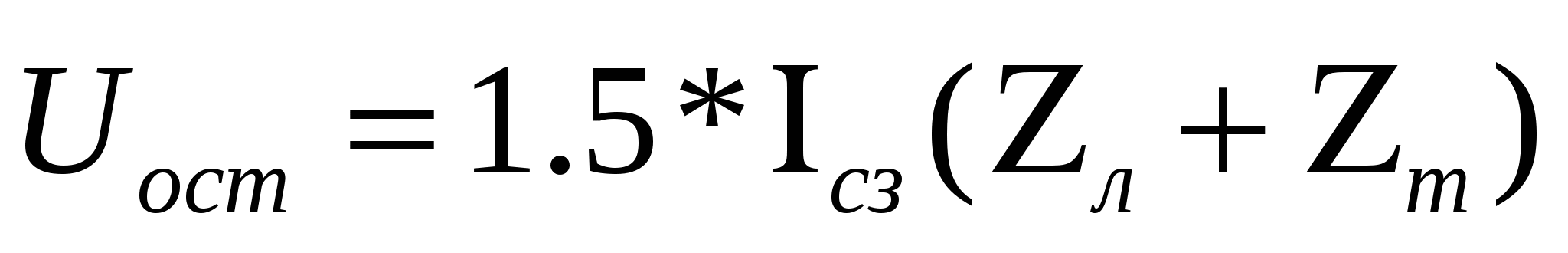
г) ;

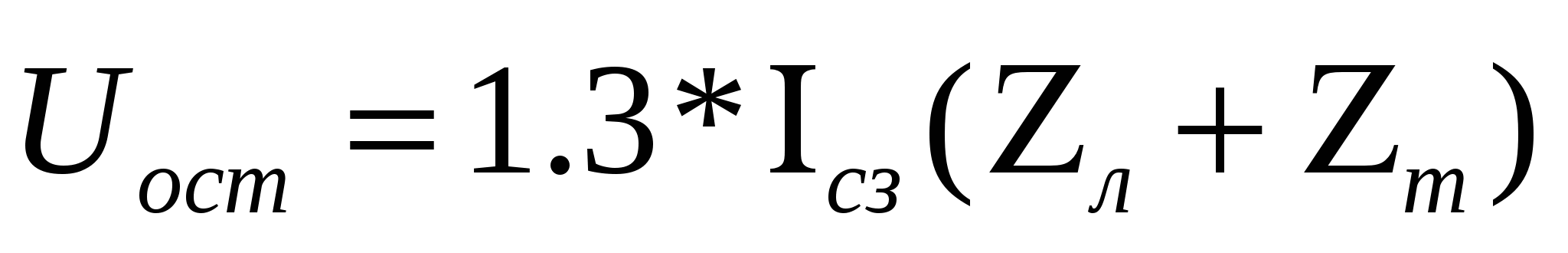
д) 

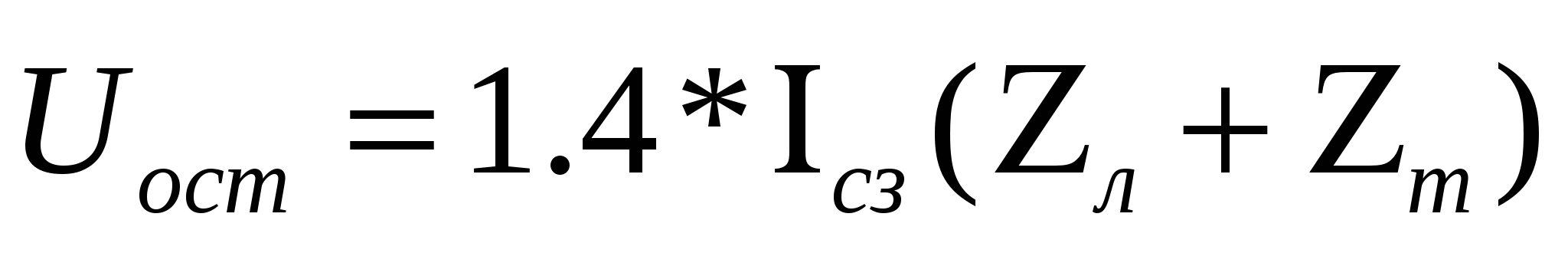
1. По какому выражению определяется остаточное напряжения?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) .

1. По какому выражению определяется уставка защита от повышения напряжения?

а) Ucз = 1.1 \* Uном;

б) Ucз = 1.3 \* Uн;

в) Ucз = 0.5 \* Uном;

г) Ucз = 2 \* Uном;

д) Ucз = 0.75 \* Uном;

1. В каких режимах работают нейтрали трансформаторов напряжением 110-750 кВ?

а) В режиме эффективного заземления нейтралей;

б) В режиме изолированной нейтрали;

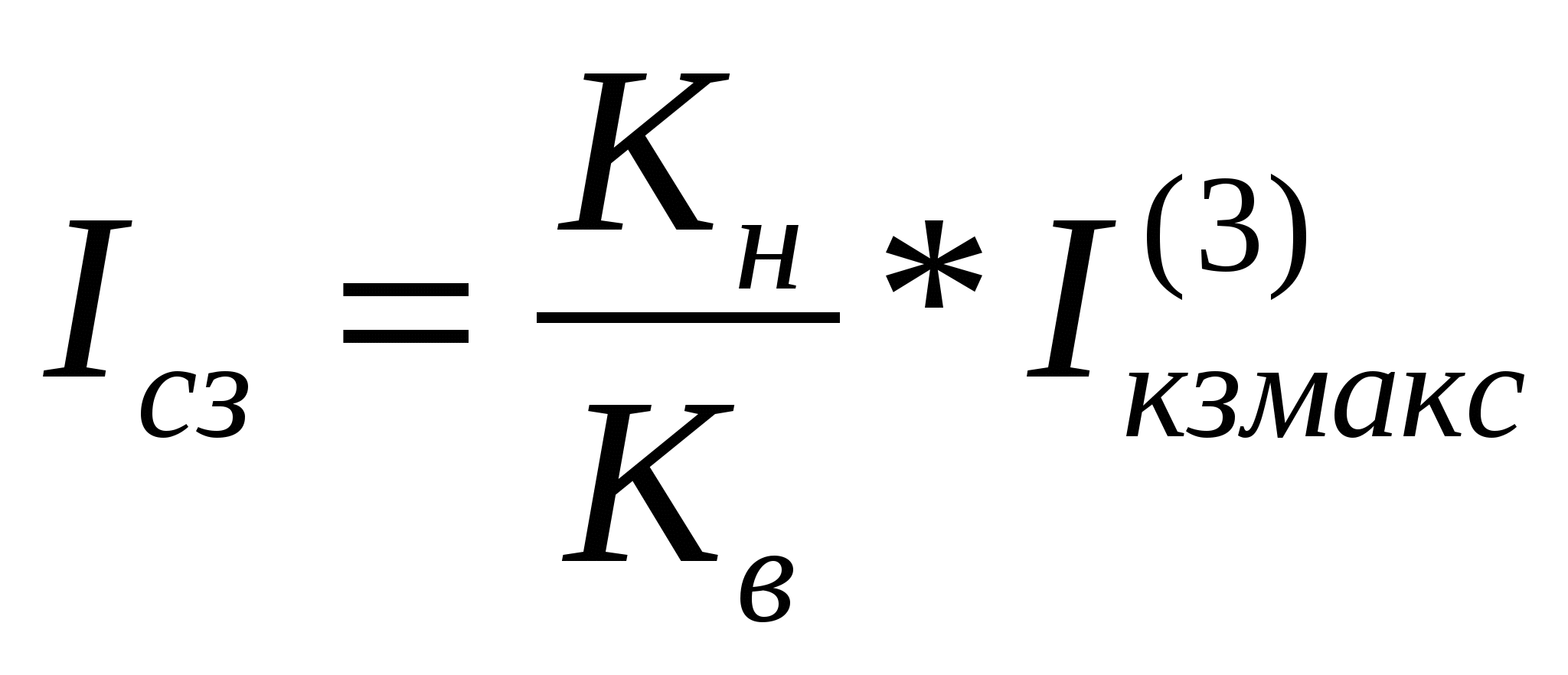
в) В режиме резистивного заземления нейтралей;

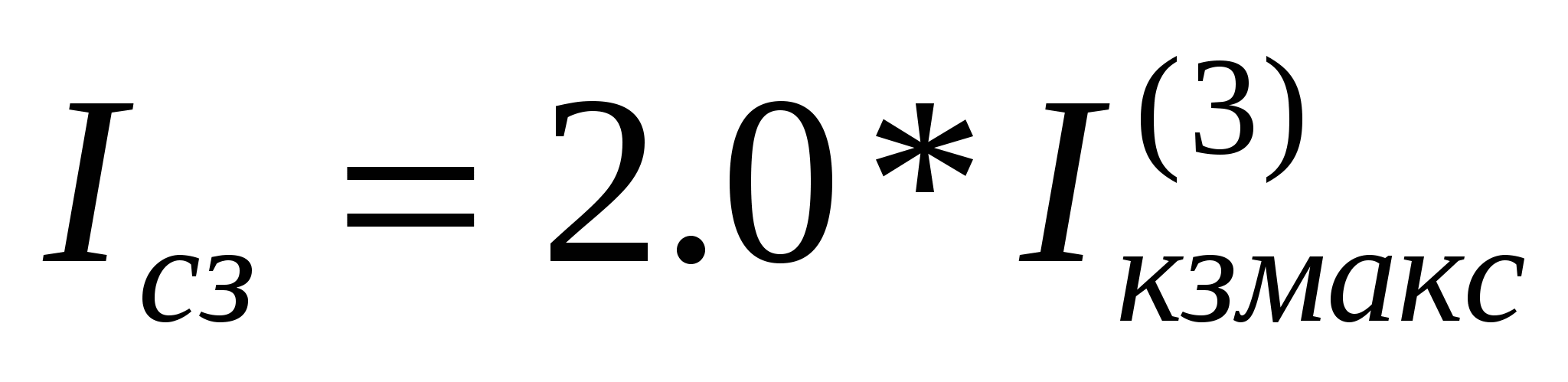
г) В режиме с компенсированными нейтралями;

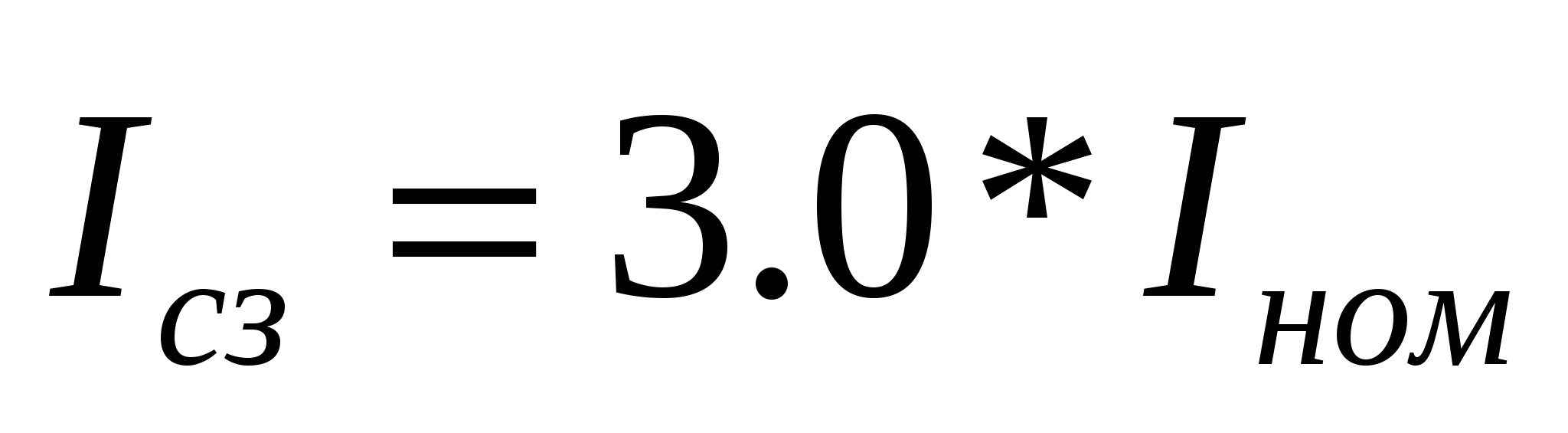
д) В режиме глухого заземления нейтрали.

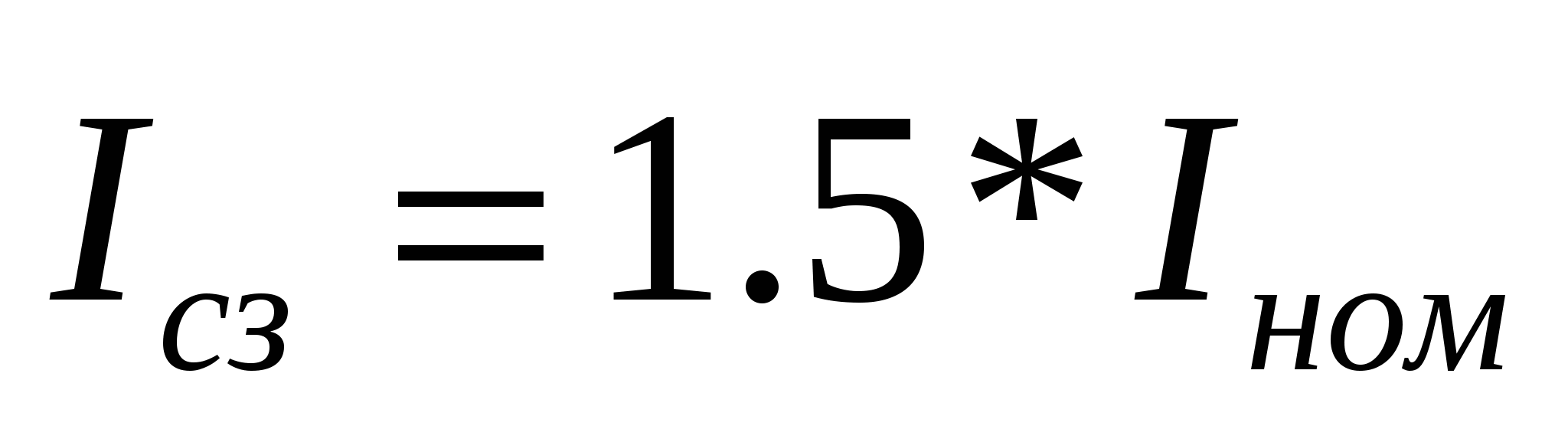
1. По какому выражению определяется уставка токовой отсечки блока линия-трансформатор?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. В каком режиме работает аккумуляторная батарея?

а) В режиме постоянного подзаряда;

б) В режиме заряд-разряд;

в) В режиме тренировочного разряда;

г) В режиме холостого хода;

д) В режиме короткого замыкания.

1. Где должны включаться ТСН на подстанциях 6-10-35 кВ с выключателями на стороне ВН?

а) На шинах низшего напряжения;

б) На питающих линиях стороны ВН;

в) На ошиновке между трансформатором и выключателем стороны НН;

г) На территории здания подстанции.

1. Как обозначается на схемах реле напряжения?

а) KV;

б) КТ;

в) КН;

г) KW;

д) KVZ.

1. Как обозначается на схемах реле времени?

а) КТ;

б) KV;

в) KL;

г) КМ;

д) КН.

1. Как обозначается трансформатор тока на эл. схемах?

а) ТА;

б) РА;

в) PV;

г) РК;

д) TV.

1. Как обозначается на схемах короткозамыкатель?

а) QK;

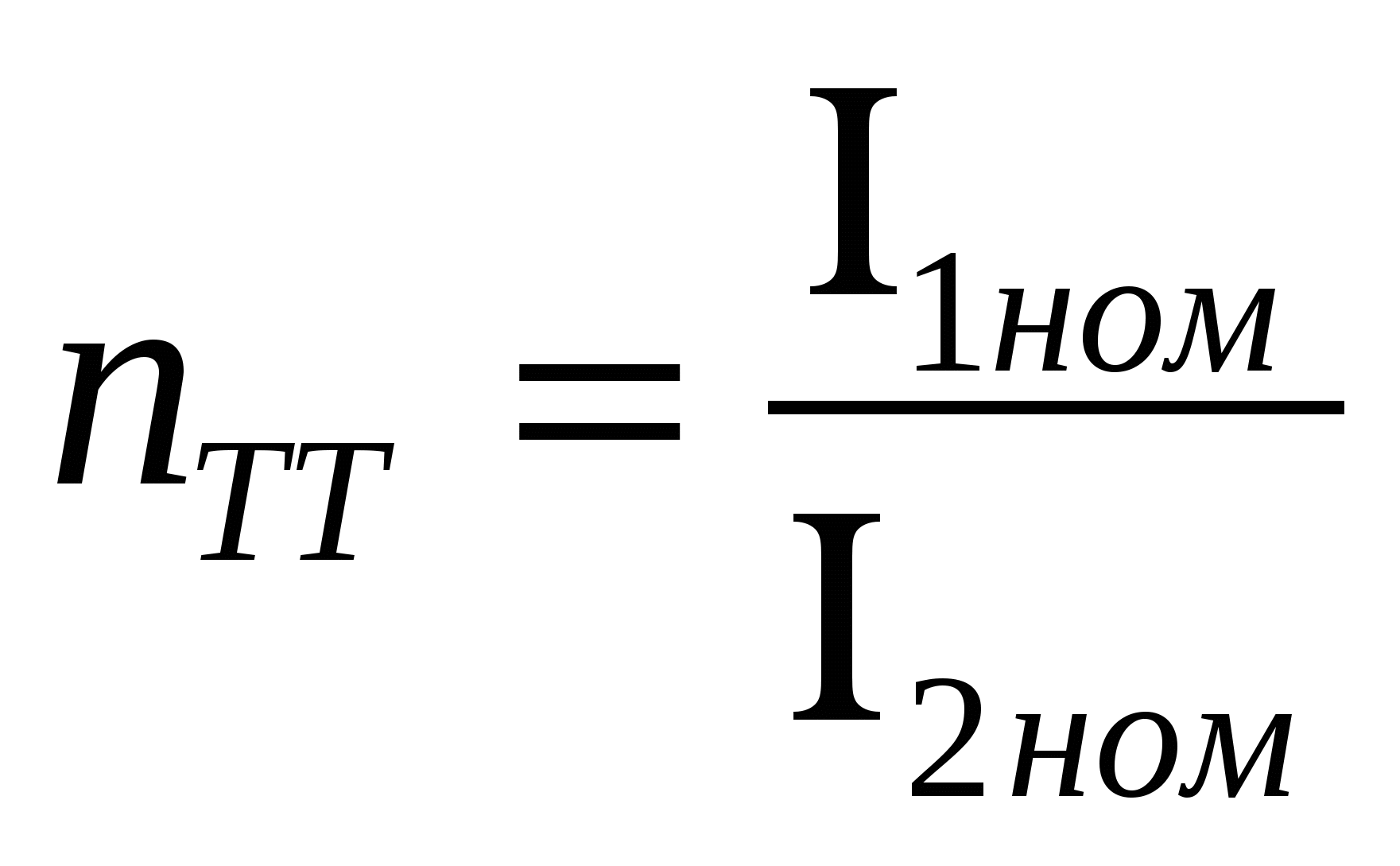
б) QS;

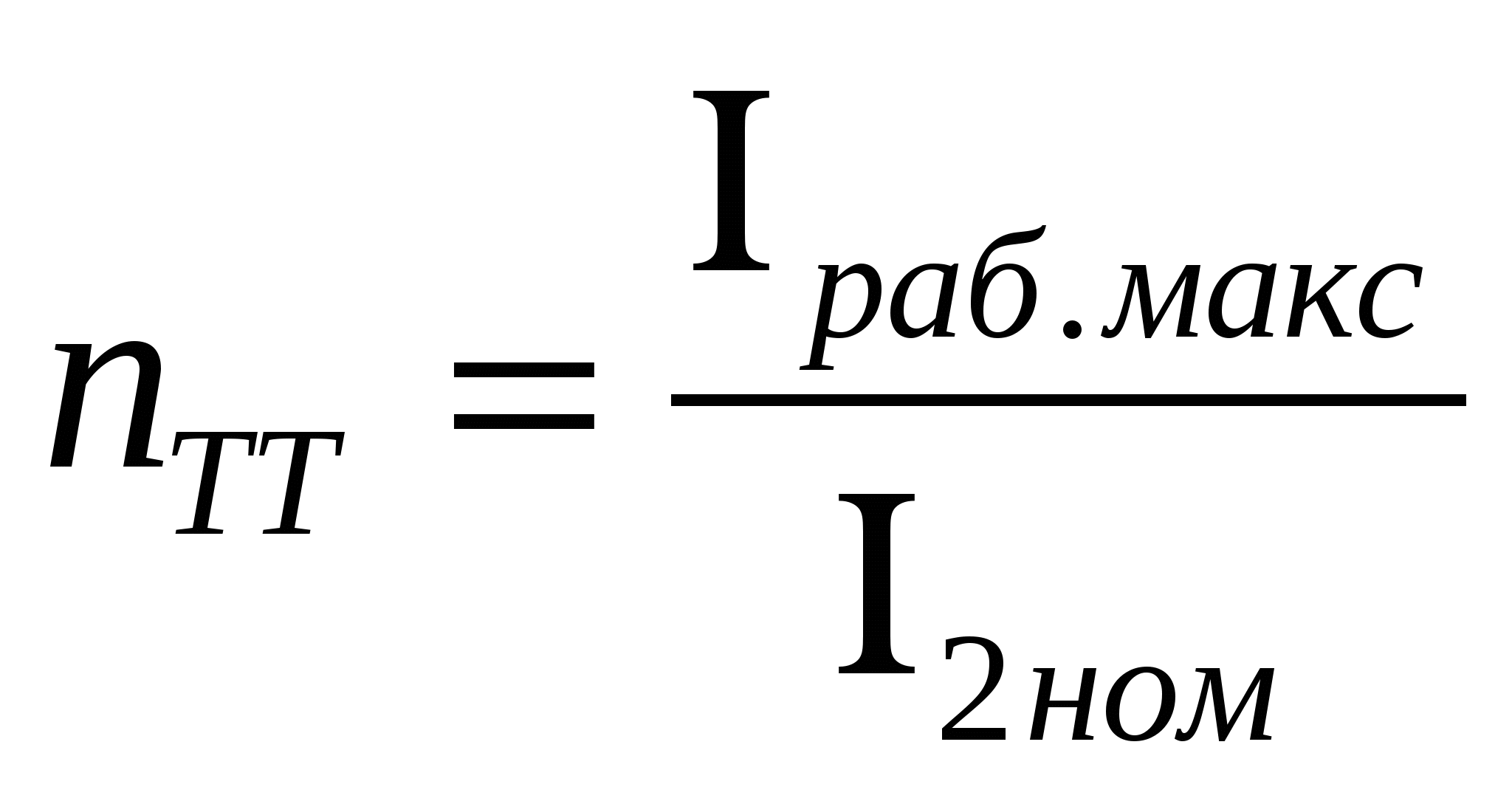
в) QF;

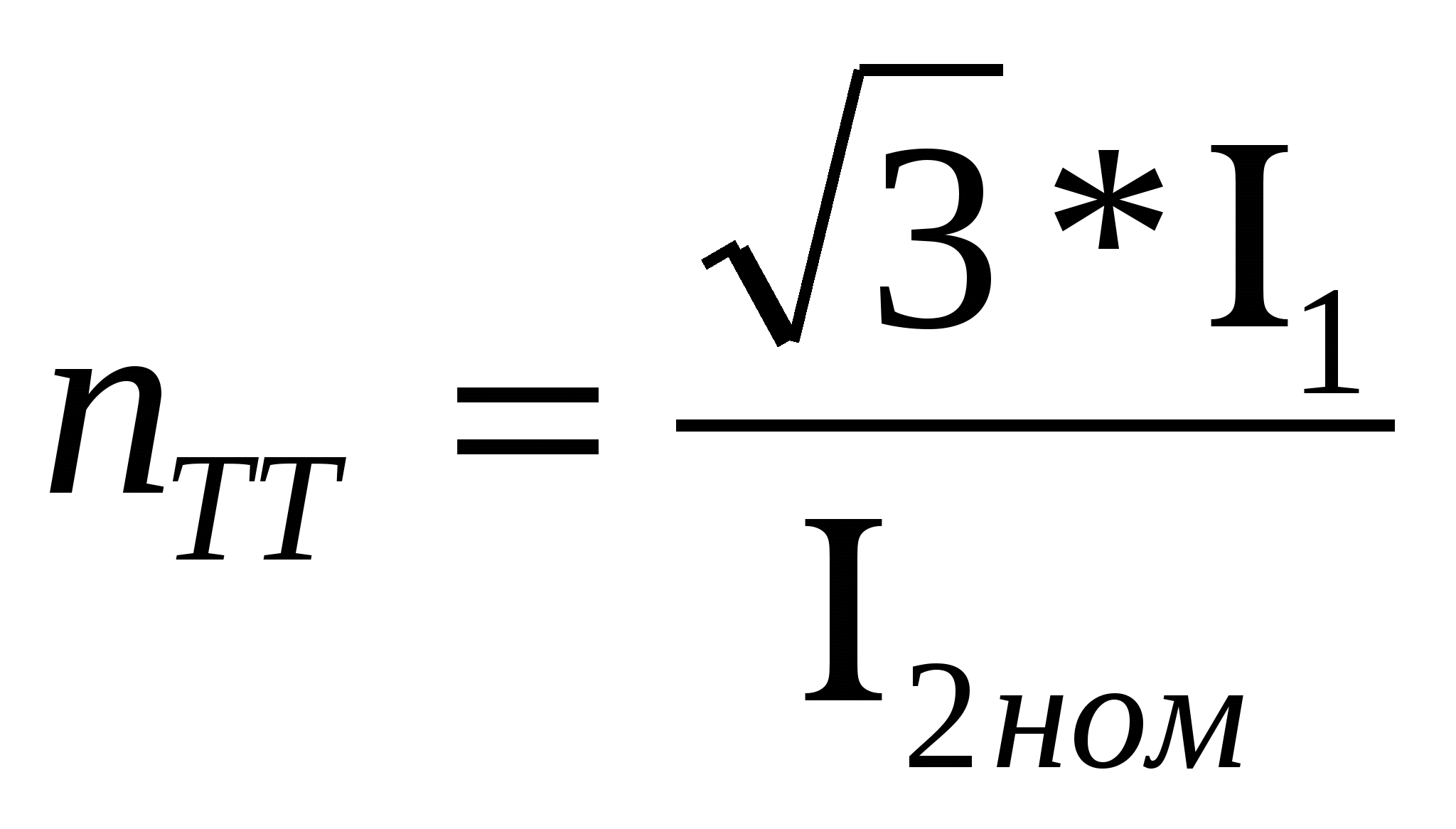
г) PK;

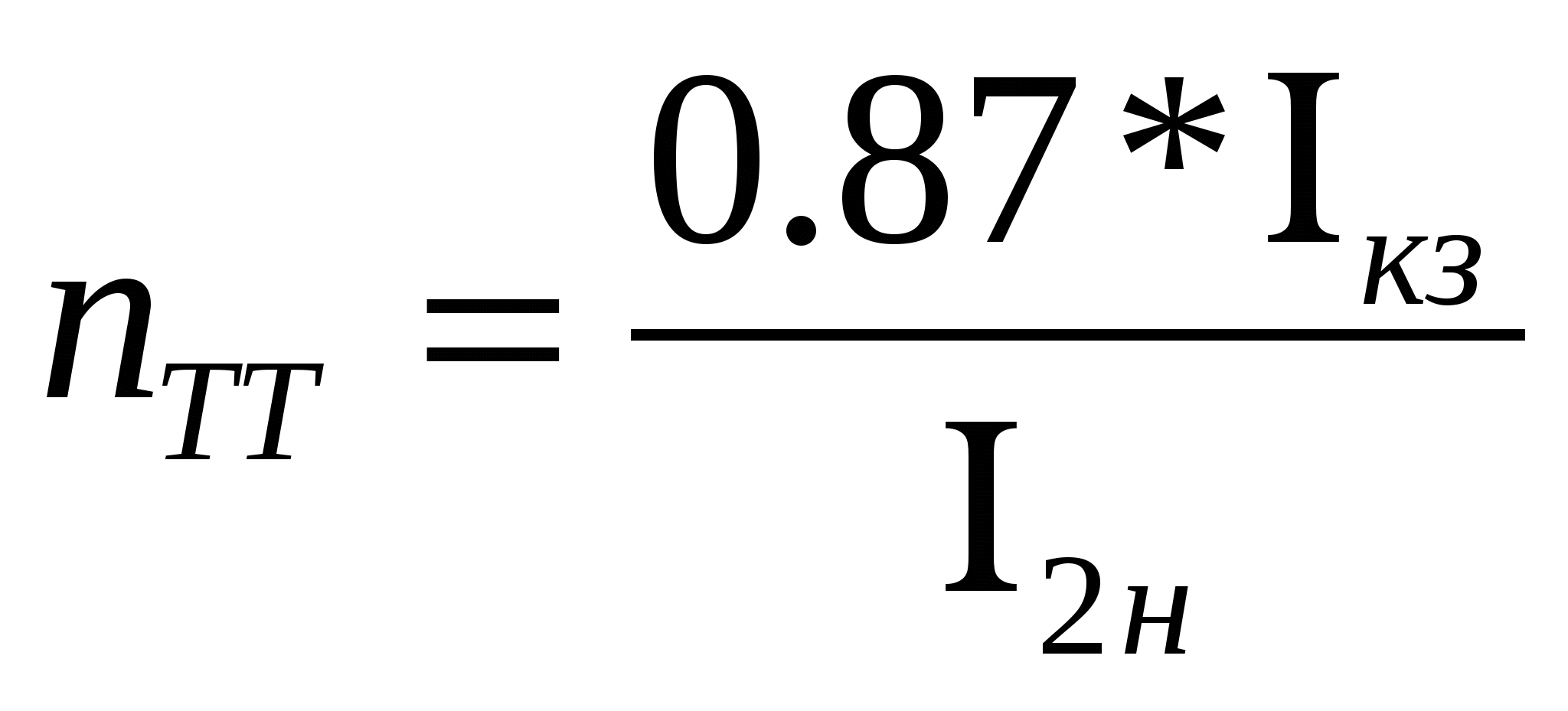
д) SQ.

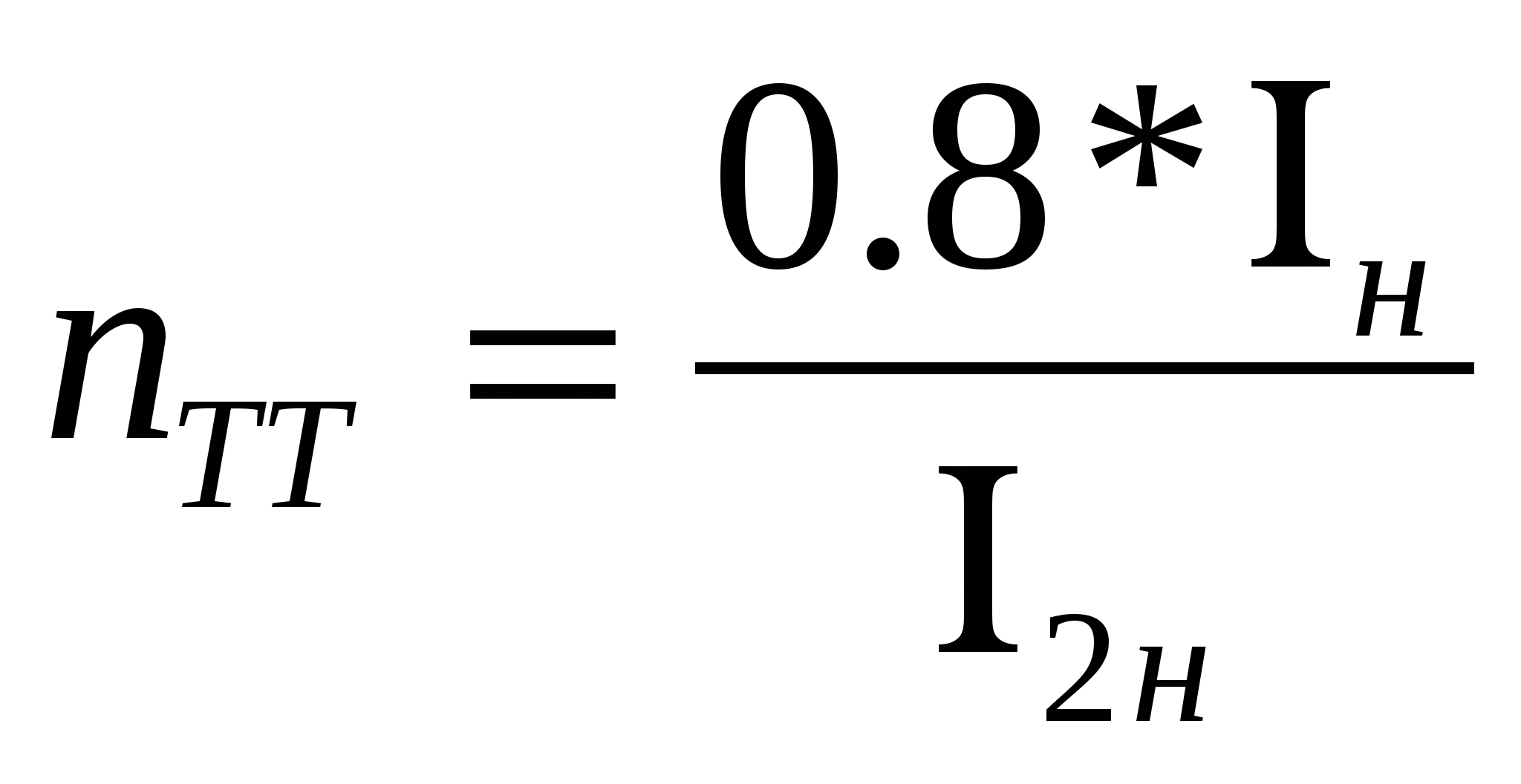
1. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора тока?

а) ;

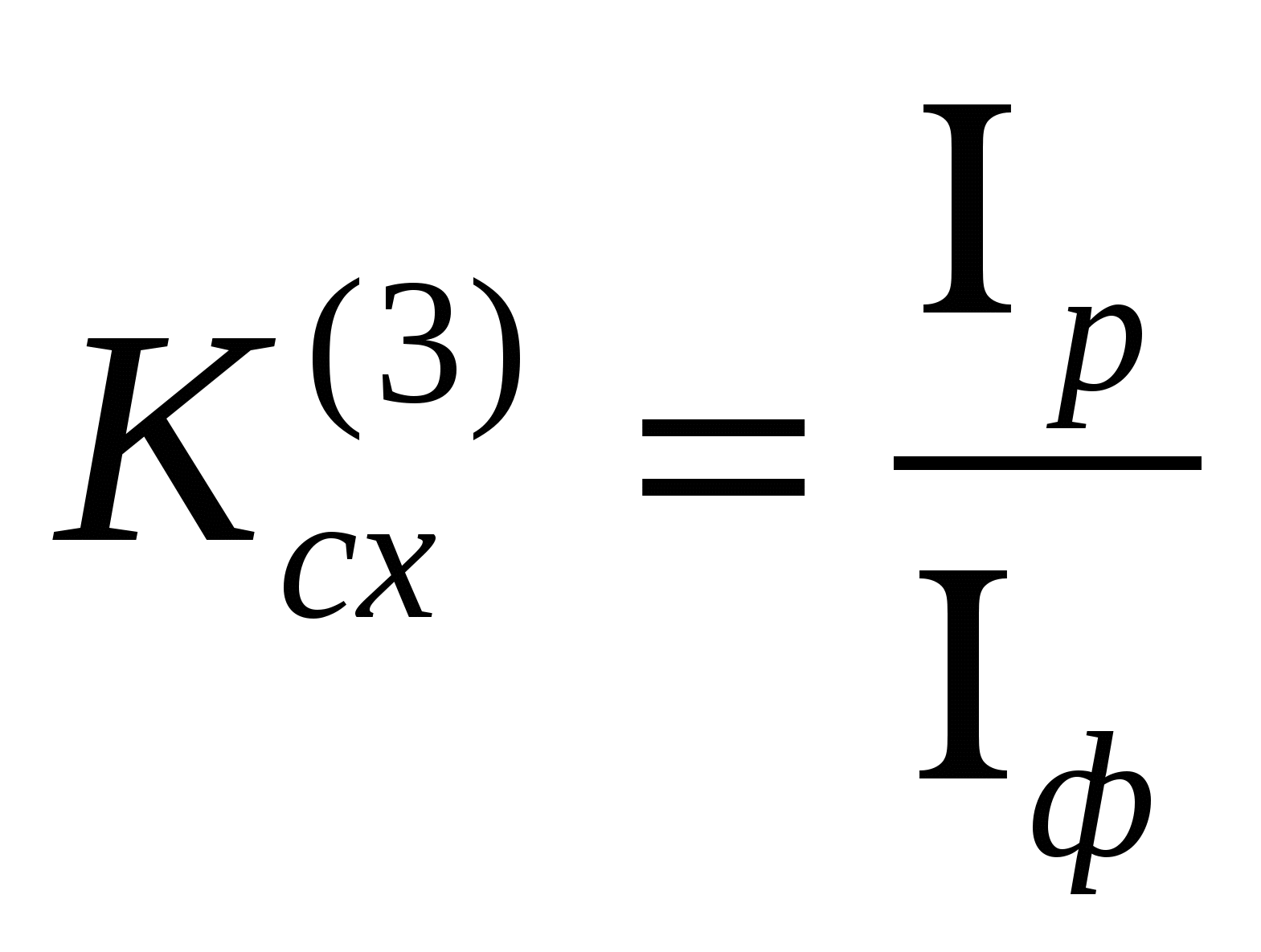
б) ;

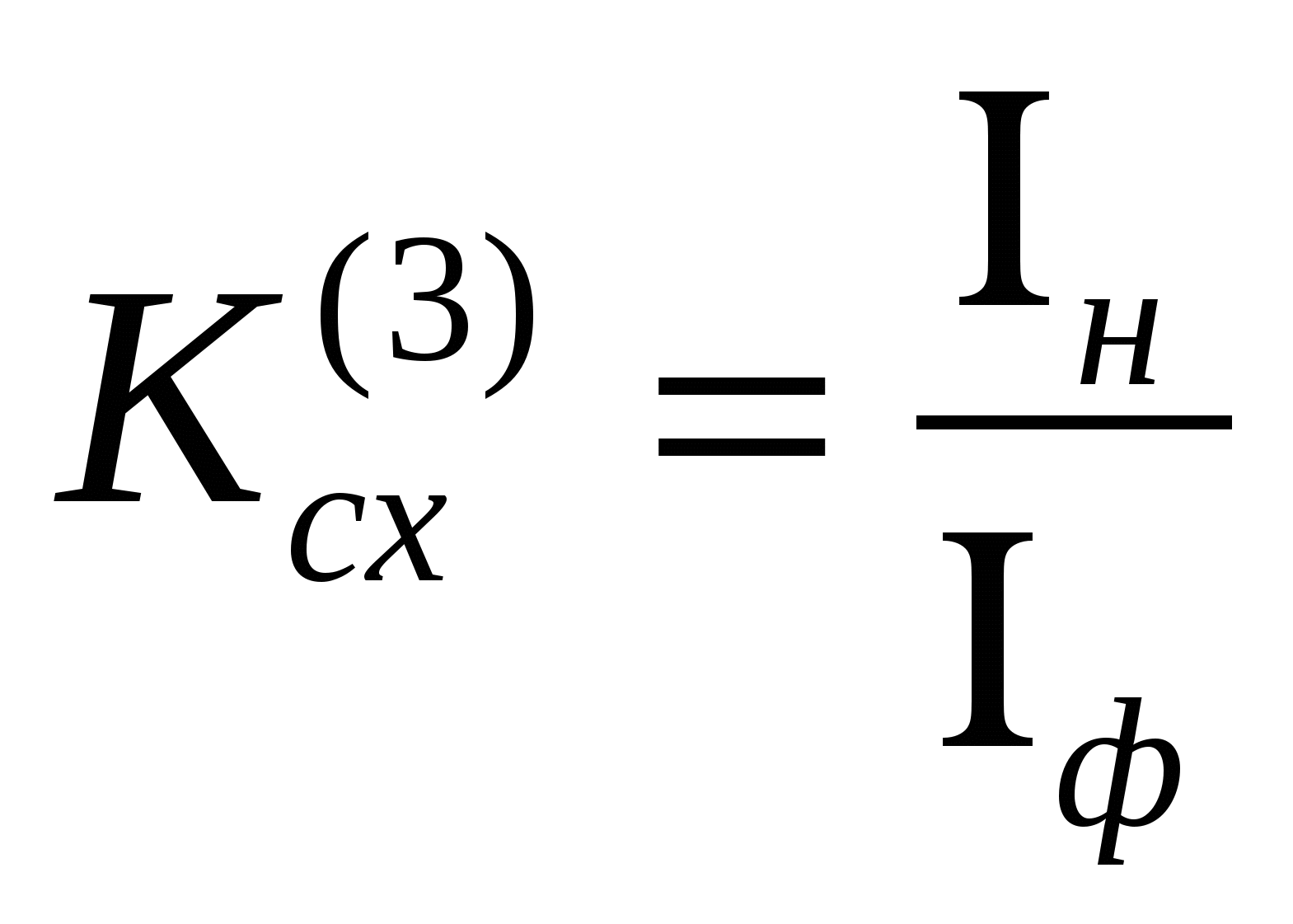
в) ;

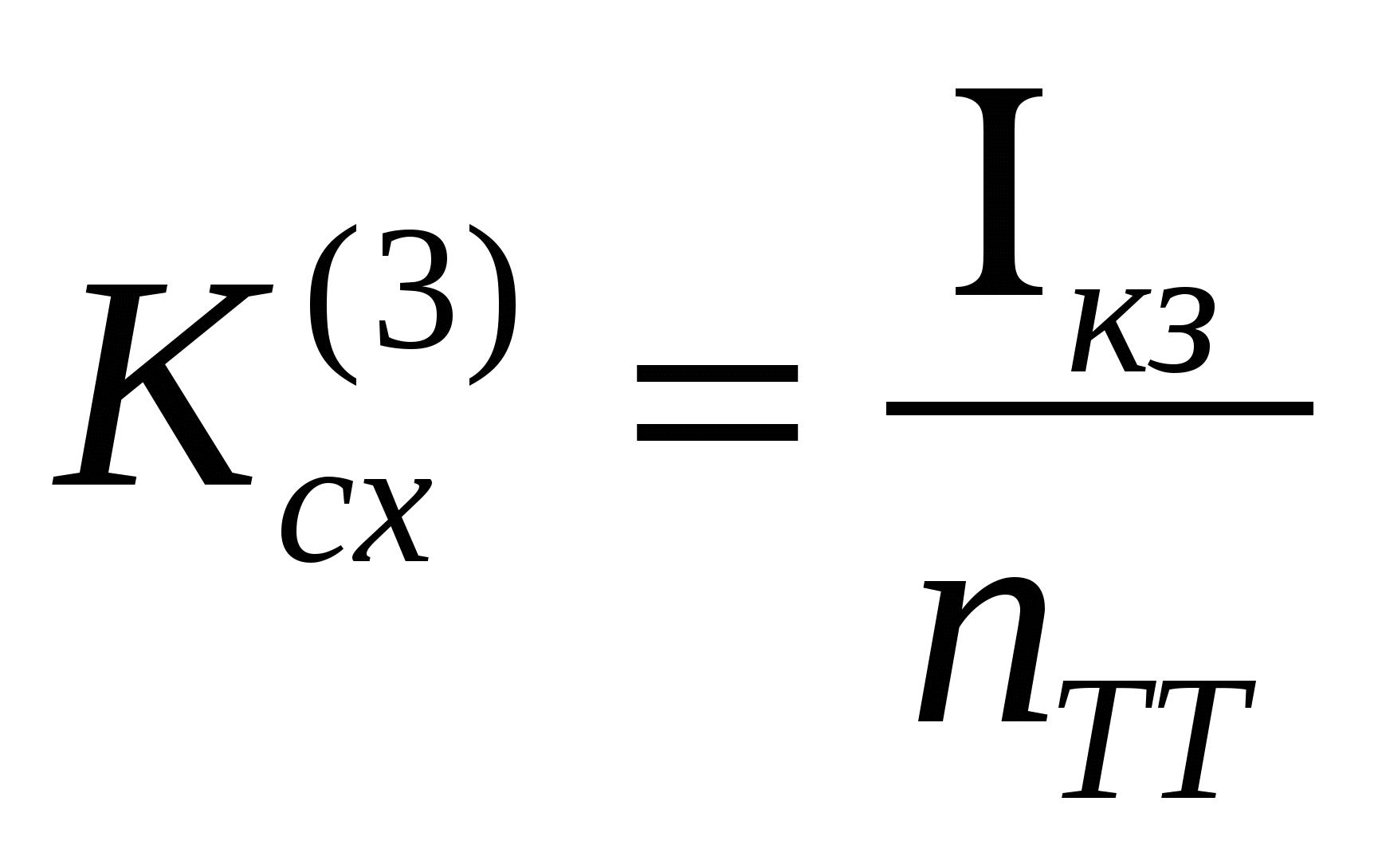
г) ;

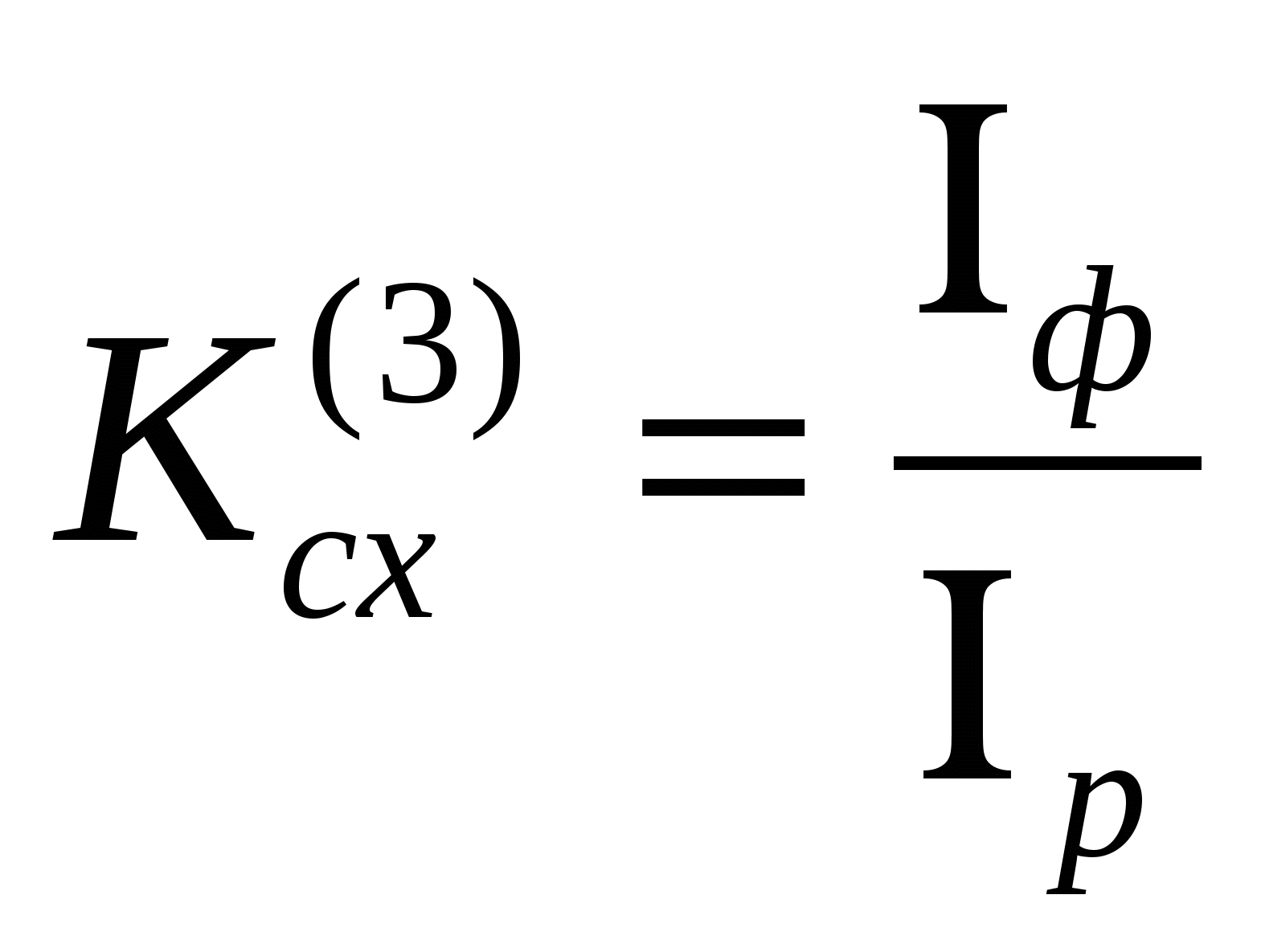
д) 

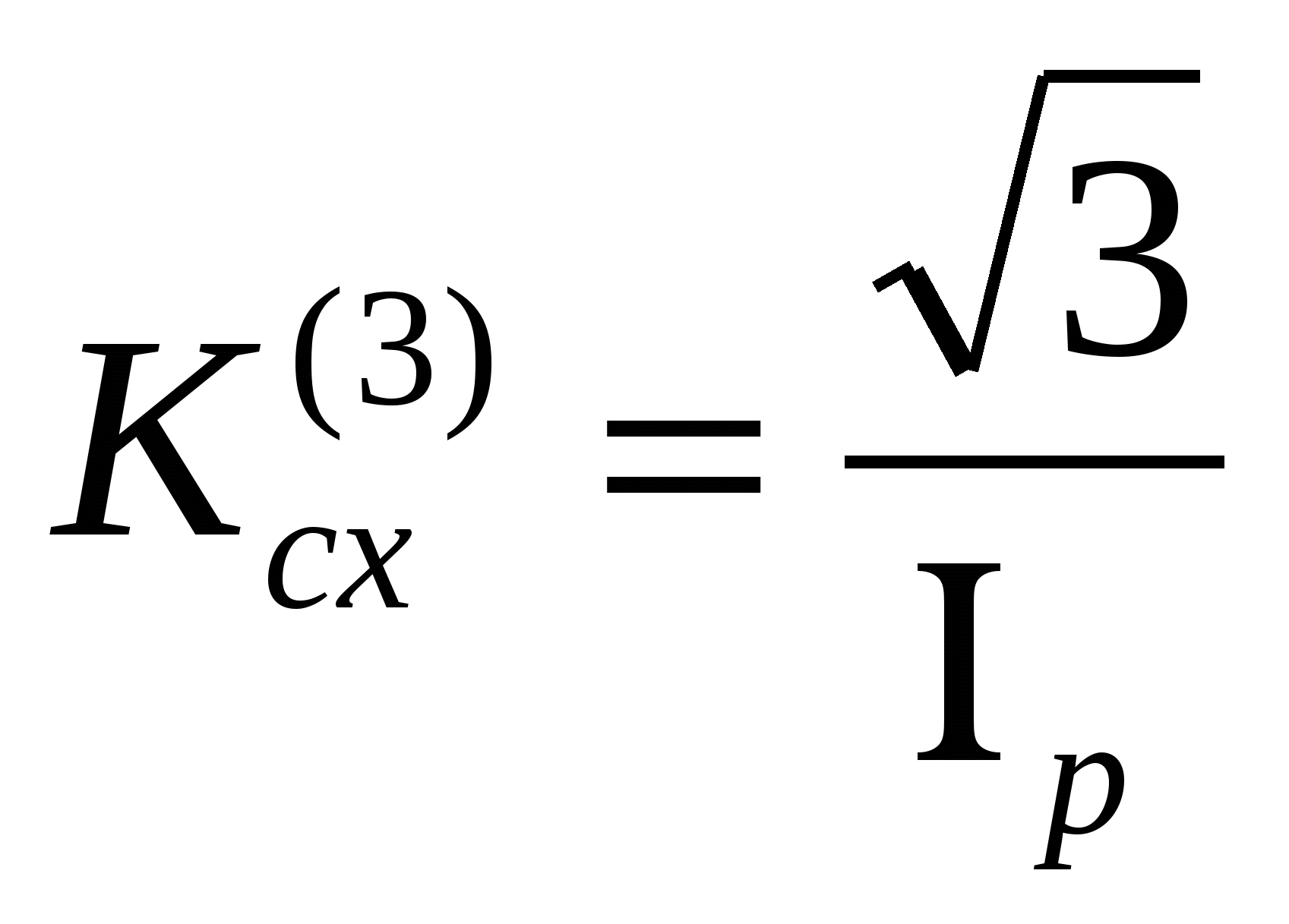
1. Как определяется коэффициент схемы при симметричных режимах?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Какое напряжение на вторичной обмотке трансформатора напряжения типа НОЛ?

а) 100 В;

б) 120 В;

в) 200 В;

г) 87 В;

д) 75 В.

1. Какие трансформаторы напряжения являются антирезонансные?

а) НАМИТ; НАМИ;

б) ЗНОЛ;

в) ЗНОМ;

г) НОЛ; НОМ;

д) НТМИ.

1. Какие трансформаторы служат только для измерения междуфазных напряжений?

а) НОЛ; НОМ;

б) НТМИ;

в) ЗНОЛ; НТМК

г) ЗНОМ;

д) НАМИ.

1. Какие защиты предусматриваются для защиты конденсаторной установки?

а) Защита от междуфазных к. з.; защита от перегрузки; защита от повышения напряжения;

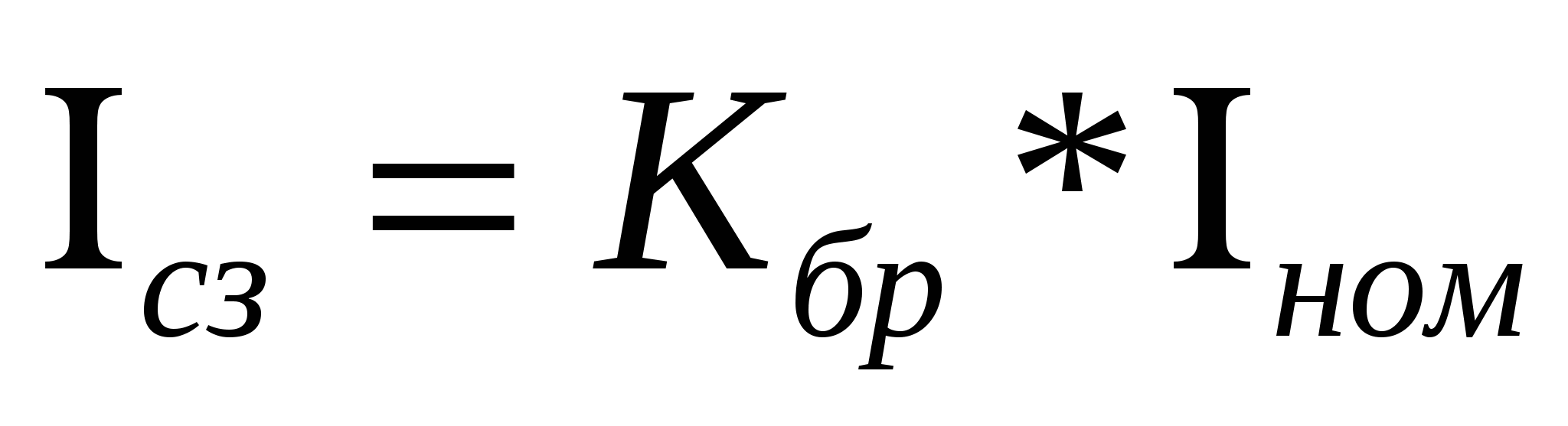
б) Защита от однофазных к. з.; защита от утечки масла; защита от переохлаждения банок;

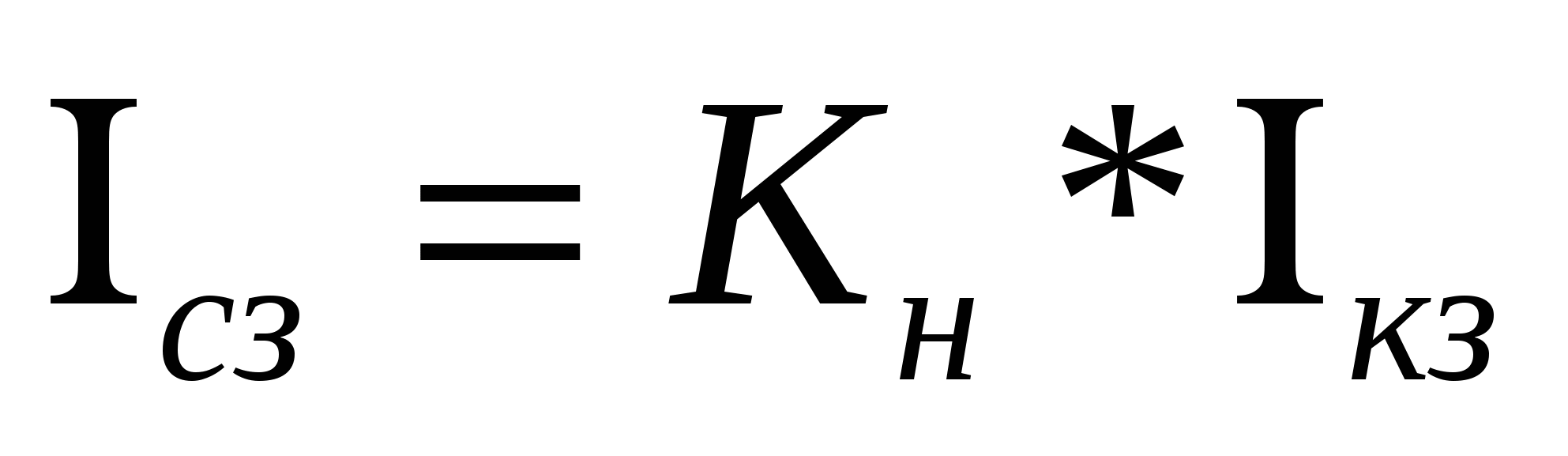
в) Защита от понижения напряжения;

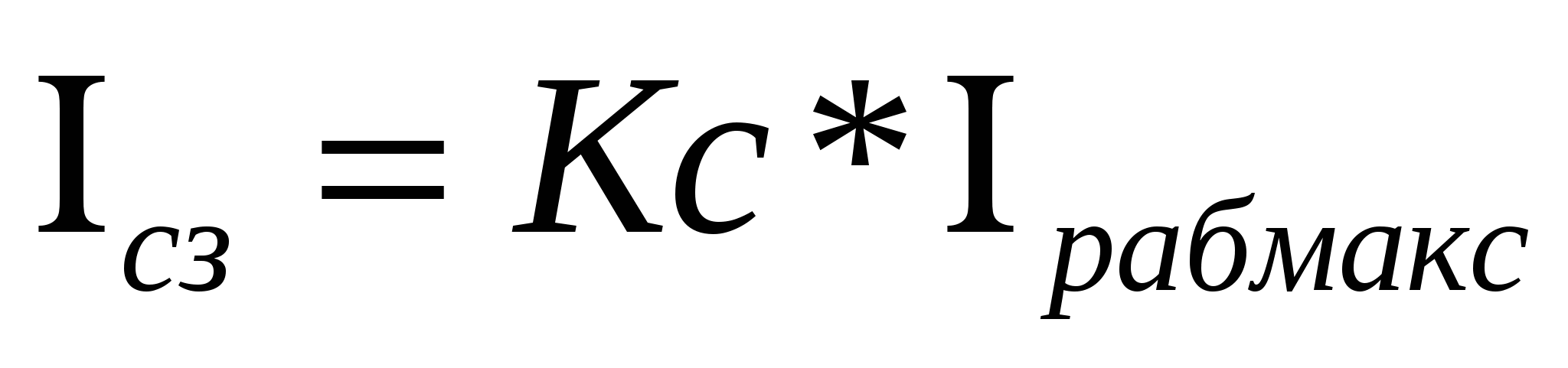
г) Защита от нагрева;

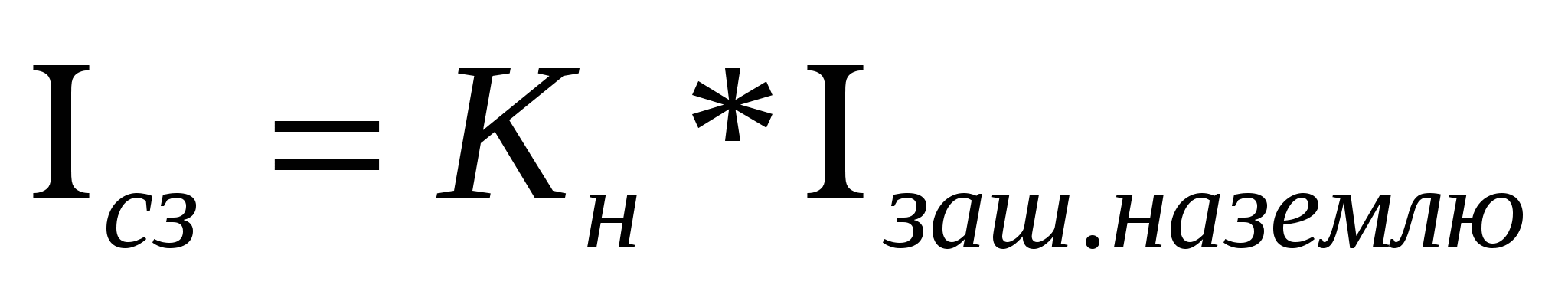
д) Защита от атмосферных перенапряжений.

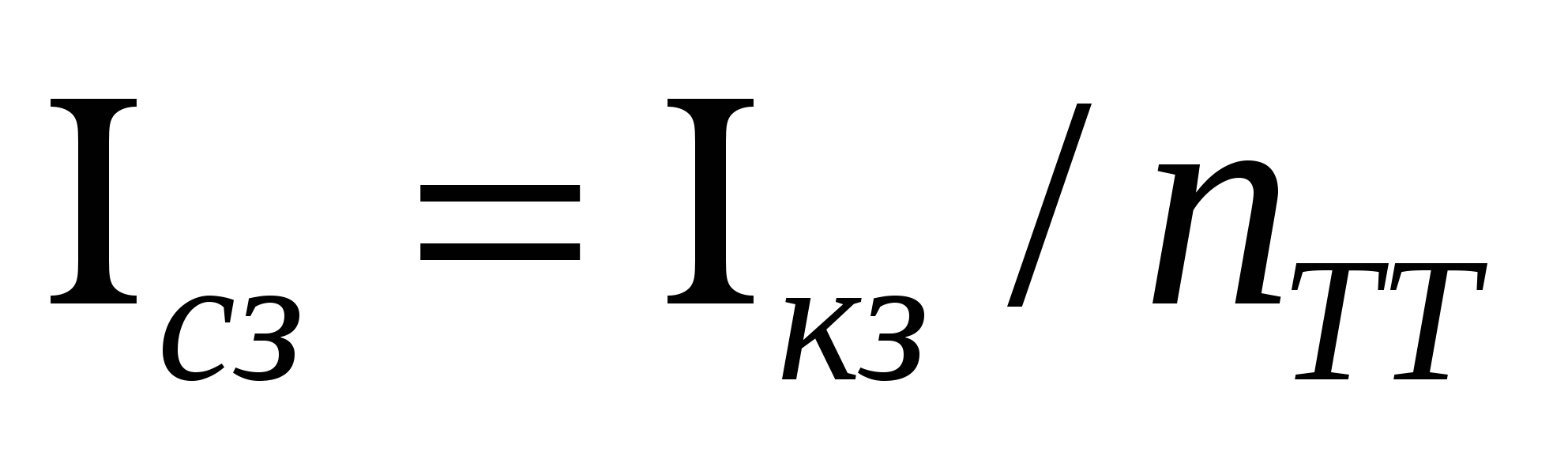
1. По какому выражению определяется уставка защиты от междуфазных к. з.?

а) ;

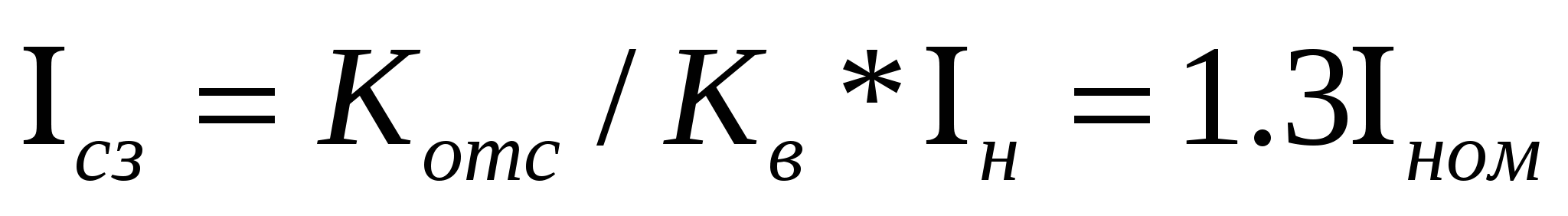
б) ;

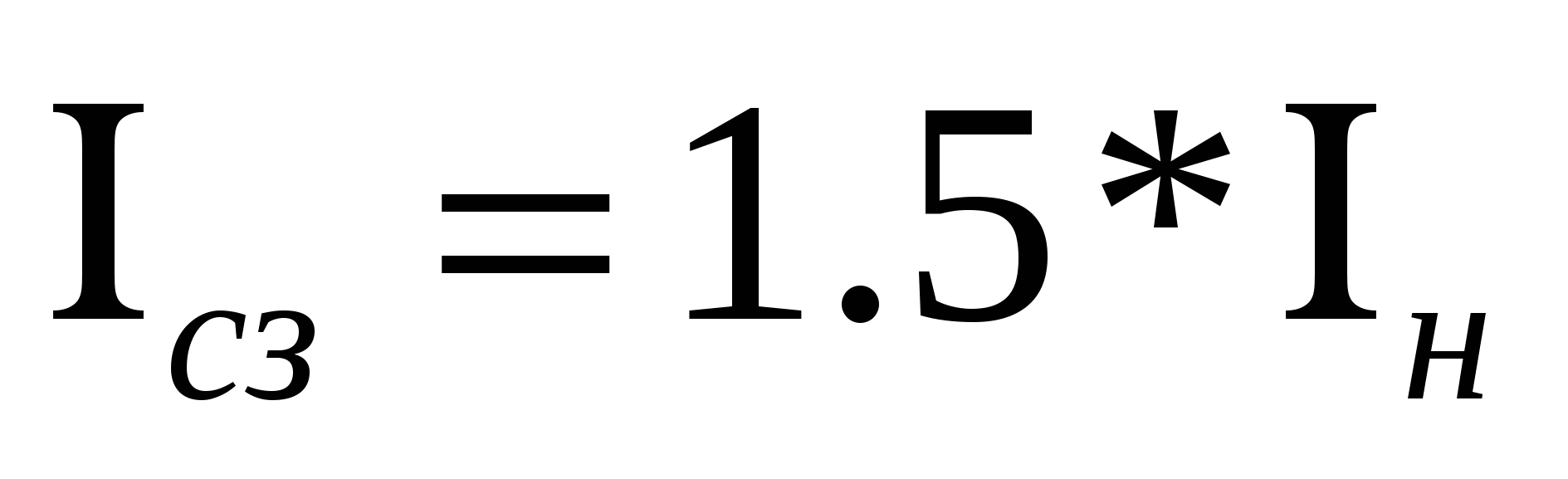
в) ;

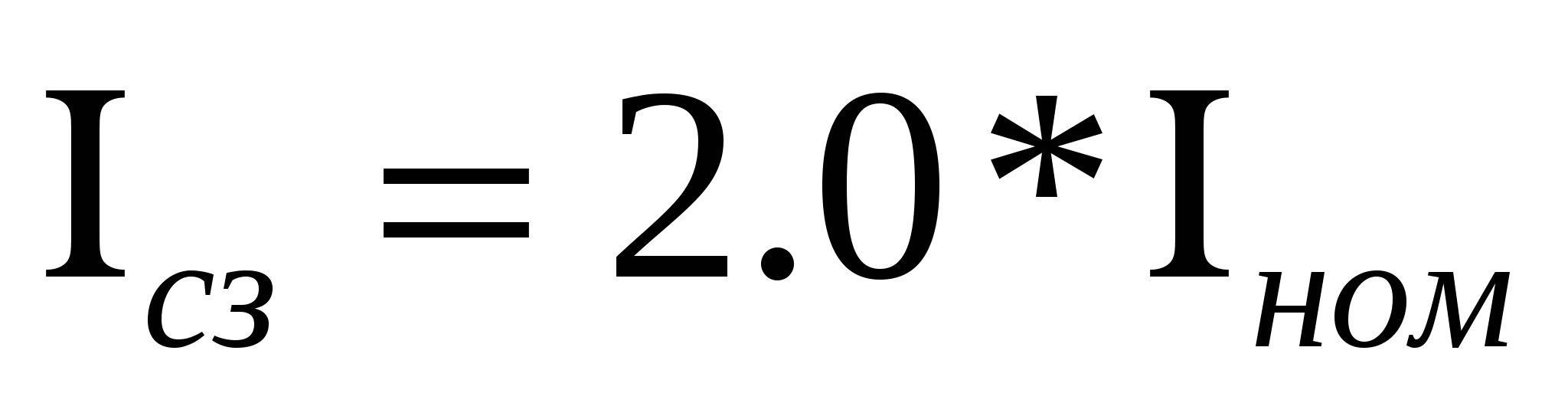
г) ;

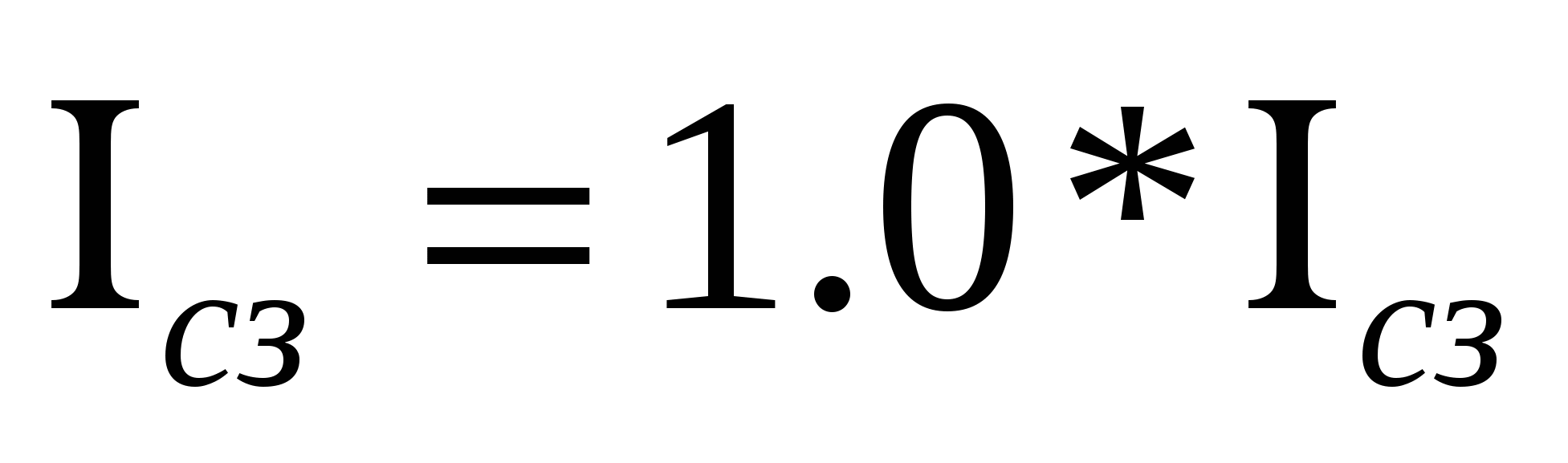
д) 

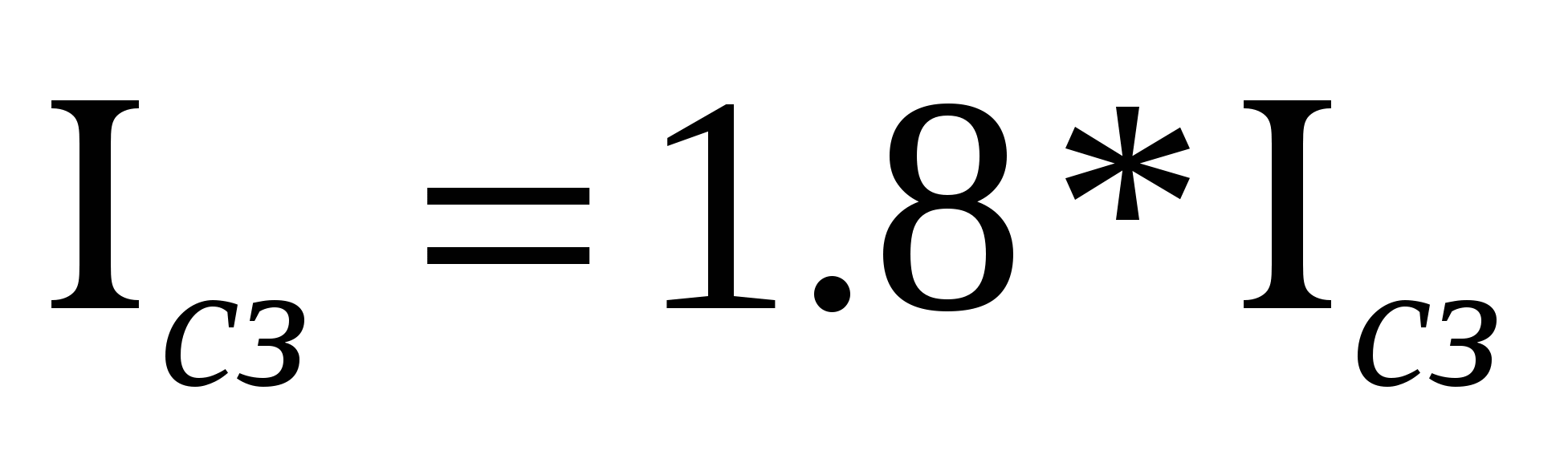
1. По какому выражению определяется защита от сверхтока перегрузки?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Назовите режимы заземления нейтрали автотрансформатора?

а) С глухозаземленной нейтралью;

б) С изолированной нейтралью;

в) С резистивной нейтралью;

г) С компенсированной нейтралью;

д) С разрядником в нейтрали.

1. В каком режиме работают нейтрали трансформаторов в сети 110 кВ и выше?

а) С эффективным заземлением нейтрали;

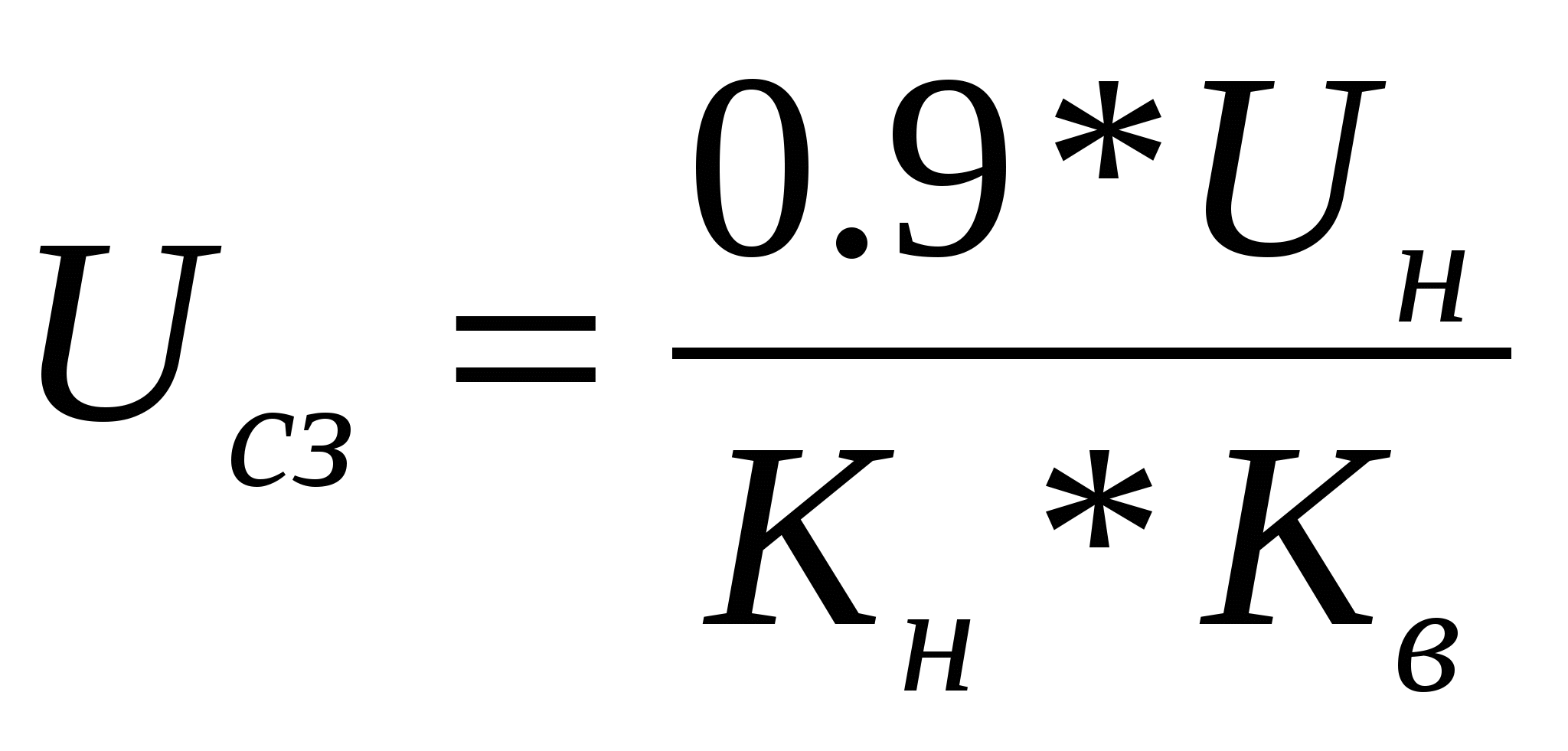
б) С изолированной нейтралью;

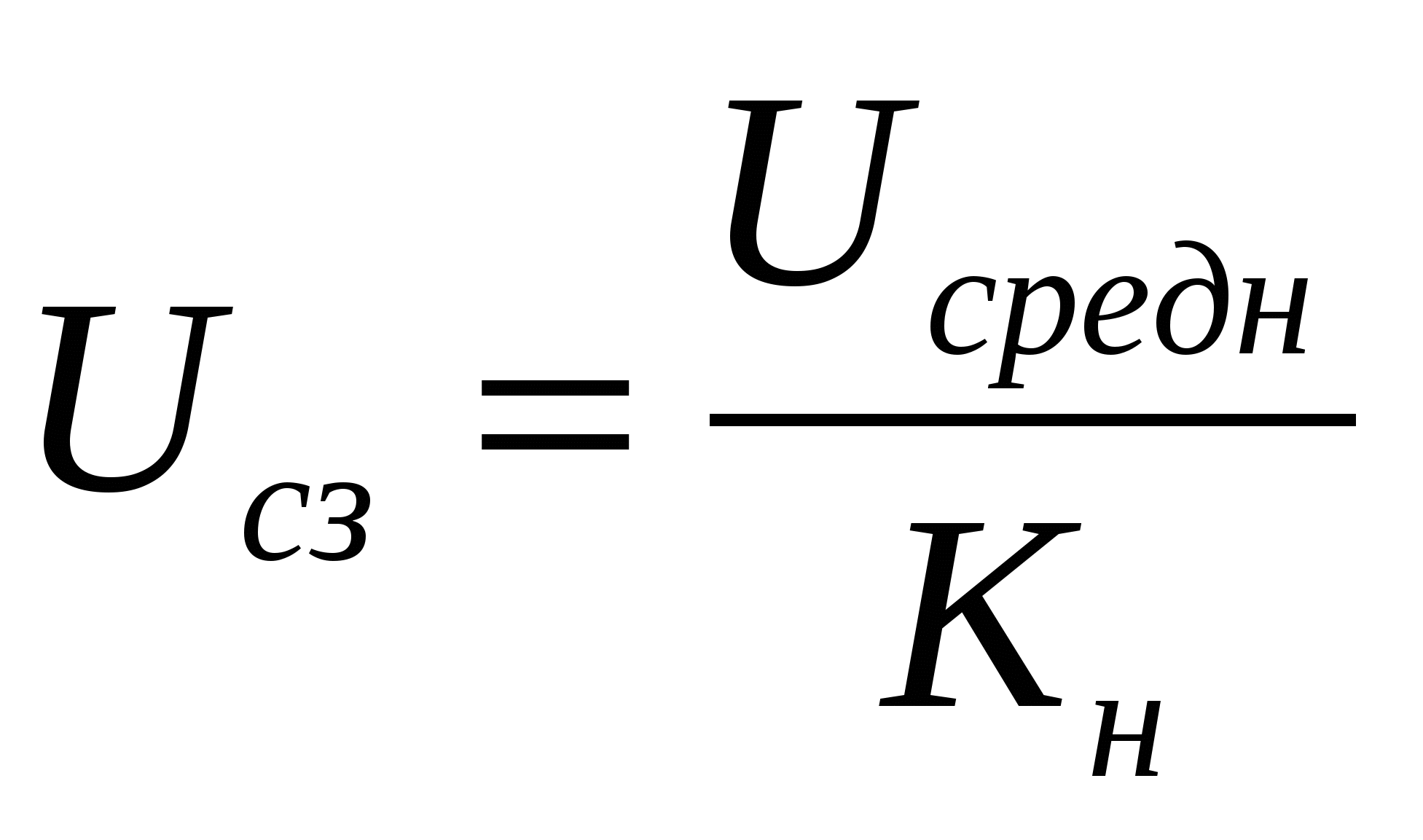
в) С компенсированной нейтралью;

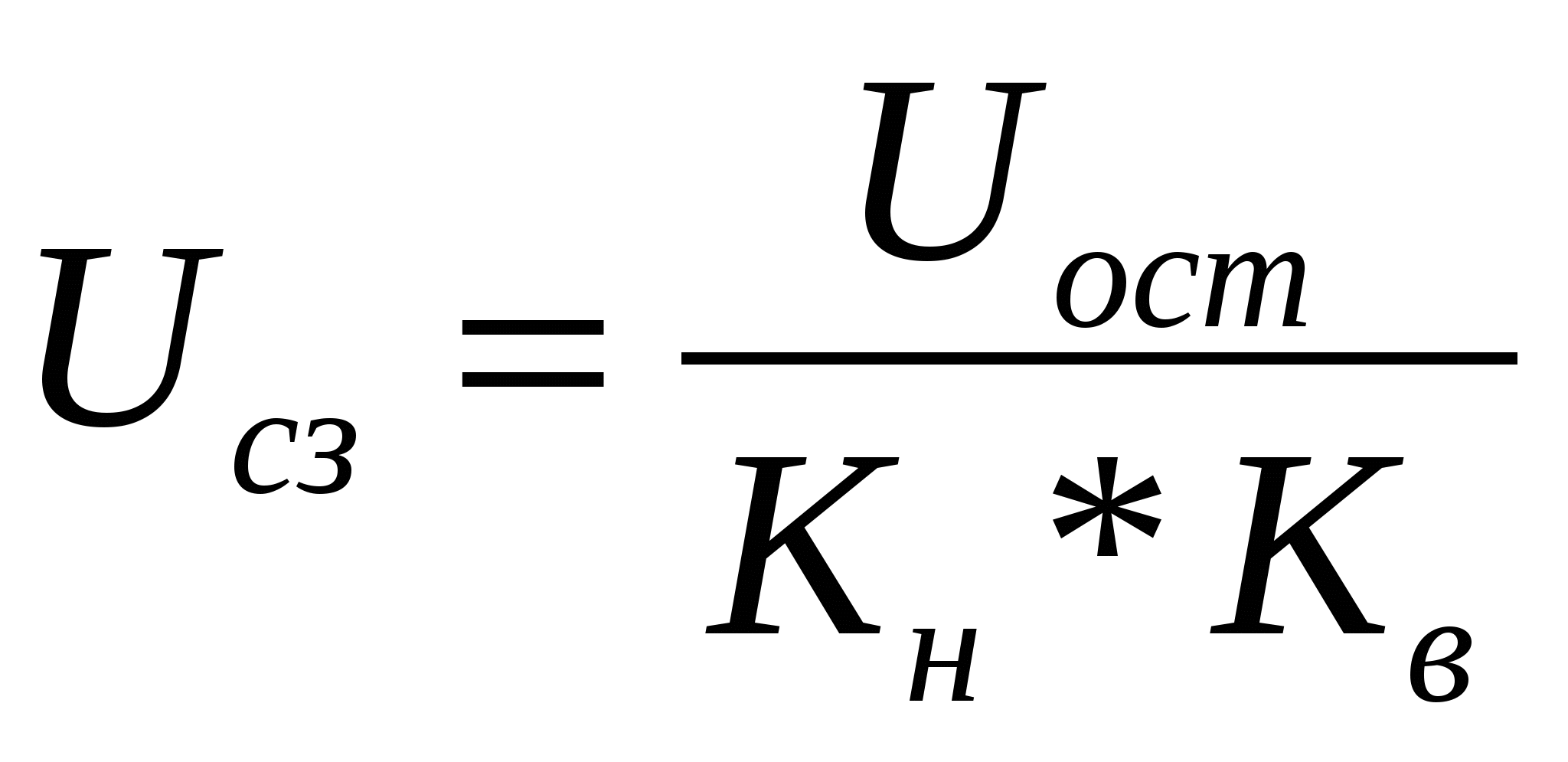
г) С резистивным заземлением нейтрали;

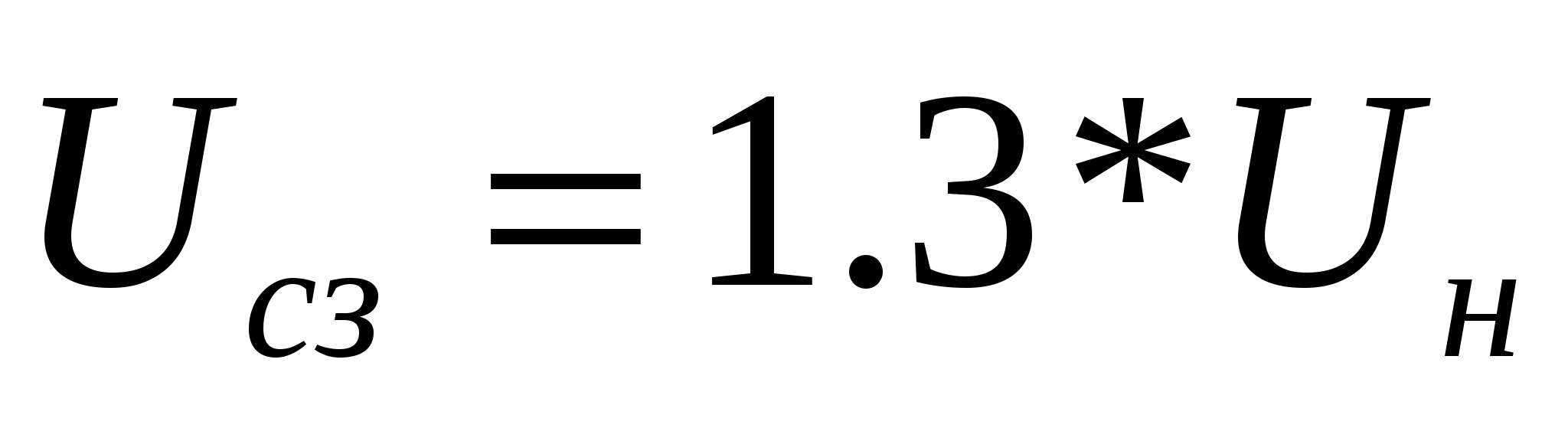
д) С глухим заземлением нейтрали.

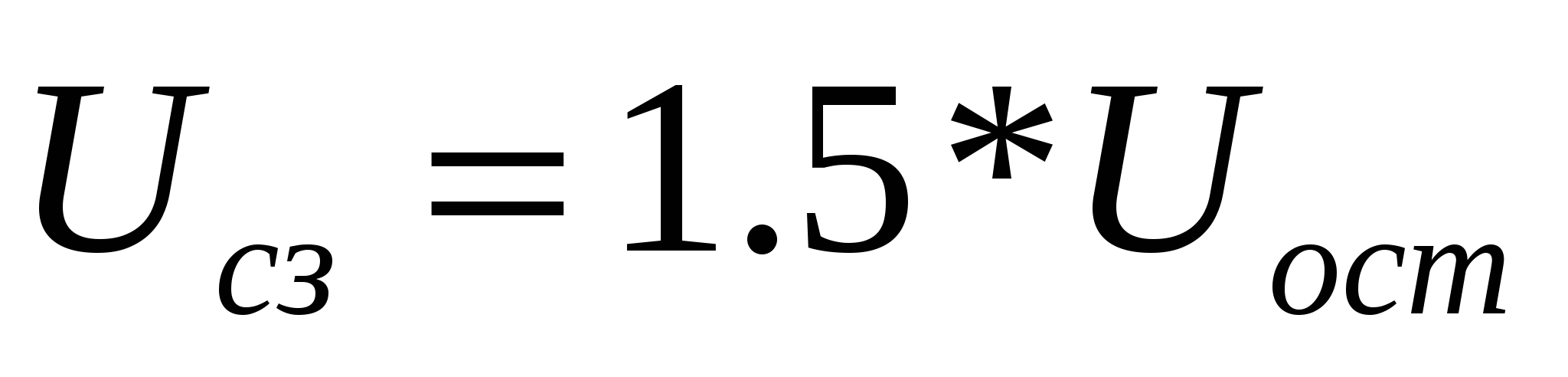
1. По какому выражению определяется напряжения срабатывания реле напряжения РН-54/160 МТЗ с блокировкой напряжения по напряжению линий?

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

д) 

1. Какой коэффициент надежности принимается при выборе напряжения срабатывания РН-54/160?

а) 1.2;

б) 0.8;

в) 2.0;

г) 1.5;

д) 1.7.

**Эталон** **Ответов:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Г | 26 | Д | 51 | А | 76 | А |
| 2 | В | 27 | В | 52 | А | 77 | А |
| 3 | А | 28 | Б | 53 | А | 78 | А |
| 4 | В | 29 | А | 54 | А | 79 | А |
| 5 | А | 30 | Б | 55 | А | 80 | А |
| 6 | В | 31 | А | 56 | А | 81 | А |
| 7 | А | 32 | А | 57 | А | 82 | А |
| 8 | В | 33 | Б | 58 | А | 83 | А |
| 9 | В | 34 | Б | 59 | А | 84 | А |
| 10 | Б | 35 | В | 60 | А | 85 | А |
| 11 | А | 36 | Б | 61 | А | 86 | А |
| 12 | А | 37 | В | 62 | А | 87 | А |
| 13 | А | 38 | А | 63 | А | 88 | А |
| 14 | А | 39 | А | 64 | А | 89 | А |
| 15 | А | 40 | А | 65 | А | 90 | А |
| 16 | А | 41 | Б | 66 | А | 91 | А |
| 17 | А | 42 | А | 67 | А | 92 | А |
| 18 | А | 43 | Б | 68 | А | 93 | А |
| 19 | А | 44 | В | 69 | А | 94 | А |
| 20 | А | 45 | В | 70 | А | 95 | А |
| 21 | Д | 46 | В | 71 | А | 96 | А |
| 22 | Д | 47 | В | 72 | А | 97 | А |
| 23 | Б | 48 | В | 73 | А | 98 | А |
| 24 | Д | 49 | В | 74 | А | 99 | А |
| 25 | А | 50 | В | 75 | А | 100 | А |