

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ



ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА



ИЗВЕСТИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Основан
в январе
1958 г.

№ 7

И ю л ь

1976

Тематический номер.

Реле защиты, аппараты, трансформаторы
силовые и измерительные

АВТОРЫ:

- Дмитриев** Константин Сергеевич —
ст. научный сотрудник института «Энергосетьпроект» (Москва).
- Кужиков** Станислав Лукьянович —
к. т. н., доцент Ставропольского политехнического института.
- Зинченко** Владимир Филиппович —
к. т. н., ст. преподаватель Ставропольского политехнического инсти-
тута.
- Чмыхалов** Геннадий Николаевич —
ассистент Новочеркасского политехнического института.
- Добродедов** Ким Михайлович —
к. т. н., начальник отдела Горьковского отделения ВГПИ и НИИ
«Энергосетьпроект».
- Курицын** Владимир Павлович —
аспирант Новочеркасского политехнического института.
- Глибицкий** Марк Михайлович —
к. т. н., ст. научный сотрудник Харьковского политехнического ин-
тута.
- Мезенина** Неля Сидоровна —
ст. научный сотрудник Харьковского политехнического института.
- Мельник** Вилен Тимофеевич —
к. т. н., доцент Одесского политехнического института.
- Коротецкий** Юрий Леонидович —
ассистент Одесского политехнического института.
- Фомичев** Евгений Павлович —
к. т. н., доцент Одесского политехнического института.
- Бердов** Глеб Васильевич —
к. т. н., ст. научный сотрудник Южного отделения ВГПИ и НИИ
«Энергосетьпроект».
- Середин** Михаил Мефодьевич —
инженер Южного отделения ВГПИ и НИИ «Энергосетьпроект».
- Поляков** Валентин Ефимович —
д. т. н., профессор Уральского политехнического института.
- Клецель** Марк Яковлевич —
ст. преподаватель Павлодарского индустриального института.
- Новаш** Владимир Иванович —
д. т. н., доцент Белорусского политехнического института.
- Силаков** Евгений Петрович —
аспирант Белорусского филиала энергетического института им. Г. М.
Кржижановского.
- Лачин** Вячеслав Иванович —
к. т. н., ст. преподаватель Новочеркасского политехнического ин-
ститута.
- Федий** Владимир Степанович —
к. ф.-м. н., доцент Новочеркасского политехнического института.
- Малина** Александр Константинович —
к. т. н., ст. преподаватель Новочеркасского политехнического инсти-
тута.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

- К. С. Дмитриев.** Динамическое моделирование групп защитных трансформаторов тока 711
- С. Л. Кужиков, В. Ф. Зинченко, Г. Н. Чмыхалов.** Компенсация погрешностей трансформаторов тока в схемах релейной защиты и автоматики 719
- К. М. Добродедов, В. П. Курицын.** Схема замещения для расчета витковых замыканий в трансформаторах 725
- М. М. Глибицкий, Н. С. Мезенина.** Аварийные асимметричные режимы статических преобразователей напряжения при насыщении трансформатора 731
- В. Т. Мельник.** Бронестержневой однофазный управляемый реактор 738
- Ю. Л. Коротецкий, Е. П. Фомичев.** Расчет пассивного преобразователя эффективных значений несинусоидального напряжения для релейной защиты и автоматики 742
- Г. В. Бердов, М. М. Середин.** О возможности повышения чувствительности реле дифференциальной защиты трансформаторов при торможении током второй гармоники 747
- В. Е. Поляков, М. Я. Клецель.** Логический синтез схем централизованных устройств защит электродвигателей 751
- В. И. Новаш, Е. П. Силаков.** Комплексная математическая модель дифференциально-фазной высокочастотной защиты ЛЭП 330—500 кВ 757
- В. И. Лачин, В. С. Федий, А. К. Малина, В. И. Люткевич.** Селективный контроль сопротивления изоляции автономных электроэнергетических систем постоянного тока 762
- Ю. И. Каринский.** Способ повышения точности полупроводниковых реле времени 770
- А. С. Засыпкин, В. А. Аллилуев, В. А. Гармаш, В. В. Ильиничин, И. П. Апарченко.** Дифференциальное реле для защиты автотрансформаторов 500—750 кВ с трансформаторами тока нового типа 774
- В. Е. Казанский, Л. Н. Морозов.** Техническая реализация ограниченно зависимой характеристики выдержки времени дискретного (измерительного) реле с одной воздействующей величиной 780
- В. Г. Шуляк, А. А. Рабочий.** К анализу работы измерительных органов устройств опережающего секционирования 787
- Б. Н. Неклепаев.** Координация основных параметров элементов электроустановок 791
- В. В. Платонов, А. А. Дроздов.** Электромагнитное поле кабельной линии с возвратом тока в землю 793
- А. А. Васильев, А. П. Долин, Е. П. Кудрявцев.** Приближенный расчет шин и опорных изоляторов на электродинамическую стойкость при коротких замыканиях 797
- И. С. Таев, И. З. Терзи.** Исследование влияния вида отключаемых коротких замыканий в сетях до 1000 В на параметры восстанавливающегося напряжения 801

Научные сообщения

- Ф. И. Вольтнев, В. А. Костерин.** О предельной длине соединительных проводов дифференциальной защиты линий 805
- Б. Д. Тарамалы.** Устройство защиты выпрямительной установки при внутреннем коротком замыкании 807
- В. Ф. Бухтояров.** Устройство для централизованной защиты от замыканий на землю в карьерных распределительных сетях 6—10 кВ 809
- А. А. Мироненко.** Магнитогерконовый коммутатор 811
- Н. И. Цыгулев.** Исследование переходных процессов во входных активных токовых цепях устройств релейной защиты 812
- А. Н. Кожин.** Аналитический метод расчета нагрузки на трансформаторы тока для релейной защиты 814
- Библиография 816
- Рефераты основных статей, опубликованных в номере 818

- Люткевич Валентин Иванович** — инженер ОКБ САТК Новочеркасского политехнического института.
- Каринский Юрий Игоревич** — к. т. н., ст. научный сотрудник Ростовского высшего военного командного училища.
- Засыпкин Александр Сергеевич** — к. т. н., доцент Новочеркасского политехнического института.
- Аллилуев Виктор Анатольевич** — ассистент Новочеркасского политехнического института.
- Гармаш Владимир Андрианович** — к. т. н., ст. преподаватель Новочеркасского политехнического института.
- Ильиничнин Владимир Васильевич** — к. т. н., ст. инженер ЦДУ ЕЭС СССР.
- Апарченко Иван Павлович** — студент Новочеркасского политехнического института.
- Казанский Владимир Евгеньевич** — к. т. н., доцент Московского энергетического института.
- Морозов Леонид Николаевич** — ст. инженер Московского энергетического института.
- Шуляк Виктор Григорьевич** — к. т. н., доцент Новочеркасского политехнического института.
- Рабочий Александр Александрович** — аспирант Новочеркасского политехнического института.
- Неклепаев Борис Николаевич** — к. т. н., доцент Московского энергетического института.
- Платонов Василий Васильевич** — к. т. н., доцент Новочеркасского политехнического института.
- Дроздов Александр Александрович** — студент Новочеркасского политехнического института.
- Васильев Александр Александрович** — к. т. н., доцент Московского энергетического института.
- Долин Анисим Петрович** — инженер Московского энергетического института.
- Кудрявцев Евгений Петрович** — к. т. н., доцент Московского энергетического института.
- Таев Иван Сергеевич** — д. т. н., профессор Московского энергетического института.
- Терзи Илья Зиновьевич** — к. т. н., и. о. доцента Кишиневского политехнического института.
- Вольниев Феликс Иванович** — к. т. н., ст. преподаватель Чувашского госуниверситета.
- Костерин Владимир Александрович** — мл. научный сотрудник Чувашского госуниверситета.
- Тарамалы Борис Дмитриевич** — аспирант Новочеркасского политехнического института.
- Бухтояров Василий Федорович** — к. т. н., доцент НИИОГР (Челябинск).
- Мироненко Александр Александрович** — ассистент Уральского политехнического института.
- Цыгулев Николай Иосифович** — ст. инженер Новочеркасского политехнического института.
- Кожин Андрей Николаевич** — инженер института «Энергосетьпроект» (Москва).

С Изв. вузов СССР — «Электромеханика», 1976.

Ответственный редактор **Е. М. СИНЕЛЬНИКОВ**.

Зам. ответственного редактора **Б. Н. АВИЛОВ-КАРНАУХОВ**.

Члены редколлегии:

В. М. АЛЕХИН, Ю. А. БАХВАЛОВ, О. Б. БРОН,

А. Д. ДРОЗДОВ, В. Т. ЗАГОРОДНИК, А. В. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ,

Б. А. ИВОБОТЕНКО, Г. М. КАЯЛОВ, В. И. КЛЮЧЕВ, Э. В. КОЛЕСНИКОВ,

А. В. НЕТУШИЛ, И. И. ПЕККЕР, Г. Н. ПЕТРОВ, О. В. ТОЗОНИ,

Ф. И. ЧЕРНЯВСКИЙ.

Ответственный секретарь редакции **Н. П. Кисляков**.

УДК 621.316.35 + 621.315.623].016.352.001.24

**ПРИБЛИЖЕННЫЙ РАСЧЕТ ШИН И ОПОРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ
НА ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ ПРИ КОРОТКИХ
ЗАМЫКАНИЯХ**

А. А. Васильев, А. П. Долин, Е. П. Кудрявцев

ШИНЫ и изоляторы распределительных устройств представляют собой упругую систему, подверженную колебаниям под действием электродинамических сил при коротких замыканиях. В практике проектирования колебания системы шины-изоляторы обычно не учитывают. Шину в пролете между двумя опорными изоляторами рассматривают как балку с равномерно распределенной статической нагрузкой, соответствующей максимальному мгновенному значению электродинамической силы, наступающему приблизительно через 0,01 с после замыкания. Отсюда определяют напряжение в материале шины и давление на изоляторы. Погрешность такого расчета при определенных условиях может быть очень велика.

Расчет системы шины-изоляторы на механическую прочность с учетом колебаний трудоемок. Однако при некоторых условиях правомерны допущения, упрощающие расчет. Так, например, в распределительных устройствах до 35 кВ (в некоторых случаях до 110 кВ) изоляторы можно рассматривать как абсолютно жесткие опоры, не участвующие в колебаниях. Дальнейшее упрощение расчета может быть получено, если заменить шину, масса и жесткость которой распределены по длине пролета, расчетной схемой с одной степенью свободы.

Электродинамический расчет шин и изоляторов при использовании этой расчетной схемы сводится к решению дифференциального уравнения [1]

$$m \frac{d^2y}{dt^2} + cy = F(t), \tag{1}$$

где m , c — приведенные масса и жесткость, y — прогиб шины, F — приведенная электродинамическая нагрузка при коротком замыкании на один пролет шины.

Внутреннее трение в материале шины и трение в сочленениях в уравнении (1) не учитываются. Возможность отказа от учета трения обсуждается ниже.

Решение уравнения (1) при нулевых начальных условиях, имеющих место при коротких замыканиях, имеет вид [2]

$$y(t) = \frac{1}{m\Omega} \int_0^t \sin\Omega(t - \tau)F(\tau)d\tau. \tag{2}$$

Здесь Ω — круговая частота собственных колебаний расчетной схемы с одной степенью свободы. Частота Ω принимается равной первой собственной частоте колебаний шины, рассматриваемой как стержень с защемленными концами и распределенной массой

$$\Omega = 2\pi f = \frac{4,73^2}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\mu}}, \tag{3}$$

где f —собственная частота шины, Гц, l —длина пролета, EJ —жесткость шины на изгиб, μ —масса на единицу длины шины.

Величина приведенной жесткости c чаще всего [1] принимается численно равной равномерно распределенной по длине шины статической нагрузке, вызывающей единичный прогиб в середине пролета шины с заземленными концами ($c=384EJ/l^3$). В некоторых случаях жесткость считается равной сосредоточенной силе, приложенной к шине в середине пролета и вызывающей единичный прогиб в точке нагружения ($c=192EJ/l^3$). Двум отмеченным выше способам определения жесткости соответствуют два значения приведенной массы.

Для проводников, расположенных в одной плоскости, при трехфазном коротком замыкании сила, действующая на пролет средней шины, равна [1]

$$F = AI^2_M [0,866 \exp(-2t/T_a) - 1,732 \exp(-t/T_a) \cos \omega t + 0,866 \cos 2\omega t]. \quad (4)$$

В формуле (4) $A=2 \cdot 10^{-7} l/a$ [Н/А²] a —расстояние между шинами; I_M —амплитуда периодической составляющей тока короткого замыкания; T_a —постоянная времени затухания аperiodической составляющей тока короткого замыкания; ω —круговая частота тока. Формула для нагрузки на крайние фазы не приводится. Ее можно найти, например, в [1].

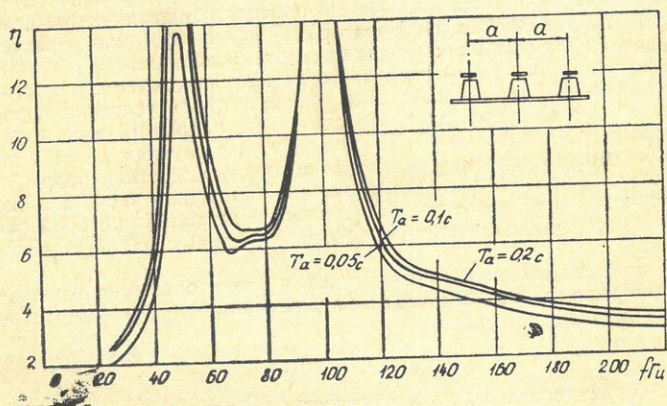


Рис. 1.

При первом способе введения жесткости (по распределенной нагрузке) приведенная сила отождествляется с выражением (4). В этом случае решение уравнения (1) приводится к виду

$$y(t) = \frac{AI^2_M}{m\Omega^2} \eta(t) = \frac{AI^2_M}{c} \eta(t), \quad (5)$$

где $\eta(t)$ —коэффициент динамичности, являющийся функцией времени. Максимальная величина прогиба имеет место при максимальном значении коэффициента динамичности.

Для нагрузок на изоляторы R и изгибных нормальных напряжений σ в опорных сечениях шин имеем формулы

$$R = cy, \quad \sigma = \frac{M}{W}, \quad (6)$$

где W —момент сопротивления поперечного сечения шины, M —изгибающий момент.

Если считать, что в опорном сечении прогибы при колебаниях шины пропорциональны статическим прогибам заземленного по концам стержня под действием равномерно распределенной нагрузки, для подсчета изгибающих моментов можно использовать зависимость

$$M = \frac{cl}{12} y. \quad (7)$$

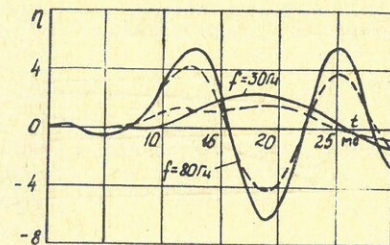


Рис. 2.

Расчеты показывают, что при собственных частотах, больших 50 Гц, максимальными оказываются прогибы средней фазы. Результаты вычислений максимальных значений коэффициентов динамичности, проведенных на ЦВМ БЭСМ-4 для средней фазы при трех значениях постоянной времени T_a , приведены на рис. 1.

Исходное уравнение (1) не содержит члена, учитывающего рассеивание энергии при колебании. Как показывают расчеты, пренебрежение рассеиванием энергии допустимо всюду кроме резонансных зон. Вблизи резонанса максимальная амплитуда колебаний реализуется не сразу. В процессе относительно продолжительной раскачки шины и малая интенсивность рассеивания энергии заметно сказывается на колебаниях.

Основными причинами рассеивания энергии являются внутреннее трение в материале шин и сухое трение в креплениях при деформациях. Интенсивность рассеивания энергии при колебаниях шин можно оценить по величине приведенного коэффициента поглощения ψ [3]. Если считать конструкцию, на которой крепятся изоляторы, абсолютно жесткой, максимальное значение коэффициента поглощения может быть ориентировочно оценено соотношением

$$\psi < 0,08. \quad (8)$$

Оценка (8) получена на основе решений, содержащихся в [3].

При значениях коэффициента поглощения, удовлетворяющих условию (8), учет рассеивания энергии целесообразен лишь при собственных частотах $40 \leq f \leq 60$ и $80 \leq f \leq 120$ Гц.

Шины и изоляторы, работающие в условиях, близких к резонансным, испытывают повышенную вибрацию. Вибрация сопровождается высоким уровнем шума. Обеспечить необходимую механическую прочность шин и изоляторов в резонансных зонах трудно, чем за их пределами. При проектировании целесообразно по возможности дальше отходить от резонансных областей. Поэтому большой практической ценности значения η в этих областях не имеют. Ориентировочные (завышенные) значения коэффициента динамичности η в резонансных областях могут быть получены по кривым рис. 1. Вычисление η с учетом демпфирования нецелесообразно из-за отсутствия в литературе достаточно надежных сведений о величине коэффициента поглощения.

Точность вычислений по (6) может быть оценена путем сопоставления решений (5) с решениями, полученными на базе более со-

вершенных расчетных схем. На рис. 2 приводятся значения $\eta(t)$ (сплошные кривые), вычисленные по формулам (2,5). Там же показаны результаты решения задачи о вынужденных колебаниях балки с равномерно распределенными по ее длине массой и нагрузкой (пунктирные кривые). Рассеивание энергии при колебаниях не учитывалось. Геометрические размеры и способы закрепления сравниваемых расчетных схем были приняты одинаковыми. Нагружение в обоих случаях было принято в соответствии с (4). Как показали расчеты, при частотах $f < 100$ Гц переходный режим при коротком замыкании

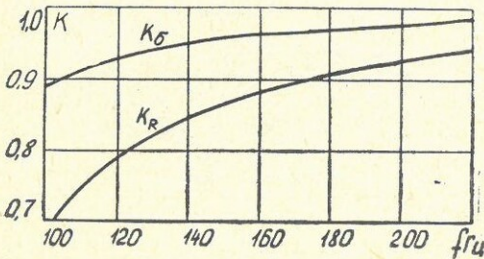


Рис. 3.

описывается рассматриваемыми расчетными схемами практически одинаково. С уменьшением собственных частот (рис. 2) расхождение возрастает. Точность расчетов на основе модели с одной степенью свободы при собственных частотах, меньших 50 Гц, невысока.

Результаты, получаемые при решении задач о колебаниях шины как системы с одной степенью свободы, могут быть уточнены путем введения в расчет приведенной нагрузки, при которой приближенный расчет будет в нужном смысле оптимальным.

Например, потребуем, чтобы воздействие на изолятор при синусоидальном нагружении шины с частотой 100 Гц в решениях задач о колебаниях, заземленных по концам шин с распределенной и сосредоточенной массами, совпали. Из сформулированного условия можно найти значения приведенной нагрузки F_R

$$F_R = Fk_R. \quad (9)$$

Нагрузка F в (9) определяется по формуле (4), k_R — коэффициент приведения.

Можно потребовать, чтобы максимальные напряжения в материале шины при синусоидальной нагрузке с частотой 100 Гц в системах с распределенной и сосредоточенной массами совпали. Приведенное значение нагрузки F_σ будет в этом случае равно

$$F_\sigma = Fk_\sigma. \quad (10)$$

Значения k_R и k_σ в зависимости от частоты собственных колебаний показаны на рис. 3.

Если ввести в расчеты приведенные нагрузки (9) и (10), расчетные формулы (6) с учетом (5) примут вид

$$R = cyk_R = AI^2 m k_R \eta,$$

$$\sigma = \frac{cly}{12W} k_\sigma = \frac{AI^2 M}{12W} k_\sigma \eta.$$

Введение приведенных нагрузок расширяет возможности использования простой расчетной схемы с одной степенью свободы при оценке электродинамической стойкости шин и изоляторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. А. Электрическая часть станций и подстанций, Часть I. М., Госэнергоиздат, 1963.
2. Пановко Я. Г. Основы прикладной теории упругих колебаний. М., „Машиностроение“, 1967.
3. Пановко Я. Г. Внутреннее трение при колебаниях упругих систем. М., Физматгиз, 1960.

УДК 621.318.563.5.001.3
СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ. Каринский Ю. И. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

Исследованы случайные погрешности выдержек времени известных полупроводниковых реле времени с экспоненциальным законом заряда интегрирующего конденсатора. Предложен способ повышения точности реле времени, основанный на использовании линейного закона заряда конденсатора и дана вероятностная оценка погрешностей предложенных реле.

Илл. 2, библи. 6.

УДК 621.316.925:621.314.222.2
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ РЕЛЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ 500—750 кВ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ ТОКА НОВОГО ТИПА. Засыпкин А. С., Аллидуев В. А., Гармаш В. А., Ильиничин В. В., Апарченко И. П. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

Описан новый принцип построения блокирующего устройства и один из вариантов его схемной реализации. Применение блокирующего устройства совместно с реле РНТ обеспечивает селективную работу дифзащиты автотрансформатора при использовании в ней, наряду с обычными, трансформаторов тока нового типа (с полным или частичным зазором, с фильтром в первичной цепи и др.). Результаты лабораторных испытаний реле РНТ с разработанным блокирующим устройством положительны.

Илл. 5, библи. 3.

УДК 621.318.562.7
ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОГРАНИЧЕННО ЗАВИСИМОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ДИСКРЕТНОГО (ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО) РЕЛЕ С ОДНОЙ ВОЗДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЕЛИЧИНОЙ. Казанский В. Е., Морозов Л. Н. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

Описано реле времени с ограниченной зависимой характеристикой, построенное с помощью подсчета числа импульсов во входной цепи переменного тока.

Илл. 4, библи. 2.

УДК 621.318.576
К АНАЛИЗУ РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ УСТРОЙСТВ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО СЕКЦИОНИРОВАНИЯ. Шуляк В. Г., Рабочий А. А. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

Рассмотрена работа измерительных органов известных устройств опережающего секционирования, приводятся формулы для расчета уставок, даны рекомендации по повышению селективности измерительных органов, указывается возможность неселективного действия существующих устройств при насыщении трансформаторов тока.

Илл. 1, библи. 7.

УДК 621.312
КООРДИНАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК. Неклепаев Б. Н. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

Переход к современным промышленным методам сооружения электроустановок требует более тщательной координации параметров (шкалы номинальных напряжений, токов, мощностей, перегрузочная способность, допустимые температуры нагрева). Рекомендуется согласование параметров вехи на базе использования рядов предпочтительных чисел, а перегрузочную способность элементов цепи базировать на перегрузочной способности основного силового элемента цепи. Вносится предложение установить допустимый уровень токов к.з. в сетях различного напряжения энергосистем, что позволит унифицировать требования к элементам электроустановок.

УДК 538.3
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ С ВОЗВРАТОМ ТОКА В ЗЕМЛЕ. Платонов В. В., Дроздов А. А. «Изв. вузов, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА», 1976, № 7.

При отыскании мест однофазных замыканий в кабелях ток звуковой частоты пропускают по жиле. По полю над поверхностью земли стремятся зафиксировать место замыкания. При этом возникает поле одиночного тока, вызывающее мешающее действие. В работе приведены формулы, по которым можно определить поле одиночного тока и сопротивление кабельной линии.

Илл. 1, библи. 2.

К ОПУБЛИКОВАНИЮ В ВОСЬМОМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА ГОТОВЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ СТАТЬИ:

Я. Ф. Анисимов. Гармонический анализ напряжений и токов на первичной стороне вентильных преобразователей с учетом несимметрии управления.

А. Н. Савоскин, В. П. Феоктистов. Тигвовый электродвигатель как элемент системы автоматического регулирования.

П. А. Золотарев, В. А. Поталкин, А. И. Комарец. Повышение эффективности охлаждения коллекторных тяговых электродвигателей с аксиальной вентиляцией.

А. Г. Назикян, Е. А. Попов. Однофазный вентильный регулируемый двигатель с транзисторным коммутатором.

Л. Я. Зиннер, В. П. Коротаев, А. И. Скороспешкин. Реакция якоря вентильного двигателя.

М. А. Боровиков, А. П. Инешин, М. М. Спицинецкий. Вариант корректирующего устройства в тиристорном электроприводе с преобразователями серии ПТО.

Ю. Я. Лапенко, И. А. Левский, Н. А. Казанцев. К вопросу деформаций коллекторов электрических машин малой мощности.

В. С. Исаев, В. П. Ковтун. Влияние твердости коллекторной меди на износ щеточного контакта.

А. Н. Пискарев, В. А. Набойщиков. Динамические характеристики маломощных следящих приводов постоянного тока.

В. А. Долгозвьяг, И. В. Лузин, В. А. Хобин. Исследование системы с переменной структурой без использования дифференцирующих устройств.

О. Я. Каретный, Ю. Б. Штесель, В. С. Яковлев. Критерии качества регулирования динамических систем.

А. В. Нетушил, В. С. Плутес, Ю. А. Власов. К вопросу применения САР с компенсацией запаздывания в условиях изменения параметров объекта.

А. И. Малыгин. Расчет сигналов управления асинхронным вентильным каскадом по заданному закону движения.

В. Д. Барышников, Ю. В. Лебедев. Характеристики управляемого выпрямителя с вертикальной схемой управления на частотах, больших частоты сети питания.

А. Э. Каждан, В. А. Черепов. Моделирование графика потерь напряжения в промышленных электрических сетях на основе теоретико-группового представления для одного класса случайных процессов.

Б. Г. Меньшов, В. Е. Козыренко, Э. Б. Альтшулер. К вопросу о распределении тока заземлений в неоднородно проводящих грунтах.

В. П. Толкунов, Ю. И. Холодова, Ю. П. Сердюков, Ю. В. Лухин. Исследование машины постоянного тока нового конструктивного исполнения.

В. А. Андрющенко. Устранение скачкообразного движения следящего электропривода при неограниченном возрастании некоторых его параметров.

В. И. Свешников, А. В. Коваленко, А. Т. Шевченко. О требованиях к точности исходных данных при оптимизации мощности компенсирующих устройств энергосистем.

Технический редактор А. В. Григорьева Корректор М. Е. Сидоренко.

Сдано в набор 9.IV.1976 г. Подписано к печати 23.VI.1976 г. ПК 02485.
 Тираж 2900. Формат бумаги 70 × 108^{1/16}. Объем 3,5 б. л., физ. п. л. 7,
 усл. 9,59, уч.-изд. 10,26. Заказ 878. Цена 70 коп.

Адрес редакции: 346400, Новочеркасск, ГСП-1, ул. Просвещения, 132.
 Телефон 5-53-26.

Типография Новочеркасского политехнического института
 имени Серго Орджоникидзе.
 Адрес типографии: 346400, Новочеркасск, ГСП-1, ул. Просвещения, 132.

**ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ
на 1976 год**

на ежемесячный научно-технический журнал

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

ИЗ СЕРИИ

«ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
МВ и ССО СССР»

В журнале публикуются статьи по вопросам теоретической электротехники, автоматики и телемеханики, конструкции и эксплуатации счетно-решающих устройств, теории электрических машин и аппаратов, теории электропривода, по электровозостроению, горной электромеханике, аппарато- и электромашиностроению, электроснабжению промышленных предприятий, научные сообщения, производственная информация, материалы межвузовских научных конференций, рецензии на новые книги.

Журнал рассчитан на научных работников вузов и научно-исследовательских институтов, на инженерно-технических работников предприятий электропромышленности, промышленных, горных и транспортных предприятий со сложным электрооборудованием, проектно - конструкторских организаций, а также на аспирантов и студентов старших курсов.

Цена отдельного номера 70 коп.

Подписная цена на год 8 руб. 40 коп.

Подписка принимается с любого очередного месяца во всех отделениях «Союзпечати», в конторах связи, а также в подписных пунктах институтов, предприятий и организаций.

Индекс журнала в каталоге «Союзпечати» — 70384.

По заявкам читателей редакция высылает наложенным платежом отдельные номера журнала.