

Авторский

ЭС ЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТАНЦИИ



1958

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

2

Адрес редакции: Москва, Б. Черкасский пер., д. 2.
Телефоны: редакции К 5-21-22, главного редактора Б 3-18-46 и комм. Н 0-32-80, доб. 1-40

Прием в редакции: от 12 до 16 час.

по понедельникам и пятницам от 14 до 18 час.

членами редколлегии: по пятницам от 18 до 20 час.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

1958

Орган Министерства электростанций СССР

2

ФЕВРАЛЬ

29-й ГОД ИЗДАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Некоторые задачи в развитии тепловых электростанций	2
Требования к электротехнической промышленности в связи с дальнейшим развитием энергетики	6
Д. С. Степанов — Экономическое сопоставление передачи электрической энергии с транспортом топлива	12
А. Ф. Парамонов — Некоторые особенности эксплуатации электростанций с предвключенными турбинами и промежуточным газовым перегревом пара	17
В. А. Дементьев, Г. Я. Иоффе и Л. Б. Кроль — Новый способ наблюдения за уровнем воды в барабанах паровых котлов	20
И. П. Эник — Загрязнение поверхностей нагрева котлов, работающих на сланце-кукерсите	24
С. И. Горюнов — Экспериментальное исследование напорного движения трехфазных смесей	29
А. Г. Прокопенко — Экспериментальное исследование режимов пуска турбины ВК-100-2	33
И. Д. Коц и Н. А. Роговин — Из опыта строительства крупной тепловой электростанции	46
В. Г. Оркина — О допустимости включения электродвигателей АТМ-2000-2 при отказе в работе обратного клапана питательного насоса	54
О. В. Ливанова — Самозапуск питательных ТЭЦ высокого давления	60
Ю. И. Баников и В. В. Пучковский — Самоосушение диэлектрика в неравномерном переменном электрическом поле	64
В. Е. Беняминосон, П. А. Долин и В. Д. Ляшенко — Новая лаборатория больших мощностей для испытания высоковольтных аппаратов	67
Л. В. Егорова и Н. Н. Тиходеев — Среднегодовые потери мощности на корону на линиях электропередачи 400 и 600—650 кВ	71
К. М. Побегайло — Сорокалетний путь энергетики Донбасса	74
И. А. Сыромятников — Некоторые вопросы проектирования и эксплуатации понизительных подстанций	78

Обмен строительно-монтажным опытом

Б. А. Козак — Сооружение разгрузочного устройства Уханьской тепловой электростанции	82
Н. С. Воскобойник и С. И. Левин — Таль облегченного веса	84

Обмен эксплуатационным опытом

Л. А. Трофимовский — Причины разрывов однолинейных компенсаторов воздухоподогревателей и способы их устранения	85
Е. А. Жаринов — Опыт эксплуатации регулирующих клапанов на котлах Черепетской ГРЭС	86
А. Б. Барзам — О схеме форсировки возбуждения генераторов	87
Г. В. Силкин — Авария турбогенераторов серии Т2-12-2	87
Л. М. Хуршудия — Счетчик автоматических пусков и остановок гидроагрегатов	88
А. А. Виноградов — Сигнализация о появлении гололеда на линии электропередачи 35 кВ	88
Л. И. Гинабург и А. Я. Розенталь — Опыт эксплуатации регистраторов срабатывания вентильных разрядников	89

Отклики и письма

Б. С. Успенский — О схеме с групповыми реакторами	90
А. К. Бондаренко и А. М. Рыцлин, Э. И. Хайтун, И. С. Батхон и А. И. Кузнецов — О шинносоединительных выключателях понизительных подстанций	90
Е. Д. Зейлидзон — Об обмене опытом в области повышения надежности работы и упрощения релейной защиты и электротоматики	92
В. М. Синьков — Об определении центра нагрузок при выборе местоположения источника энергии	92
Б. Л. Голубцов и В. И. Лебедева — О контроле электрических контактов	93

Хроника

В Техническом управлении Министерства Об области применения линий электропередачи с расщепленными и нерасщепленными проводами	94
Совещание энергетиков по разработке новых типов хвостовых поверхностей нагрева, работающих на высокосернистых топливах	94

Критика и библиография

А. Д. Дроздов и В. И. Иванов — Рецензия на книгу Г. И. Атабекова «Теоретические основы релейной защиты высоковольтных сетей»	96
--	----

На обложке — Нарская ГЭС



Новая лаборатория больших мощностей для испытания высоковольтных аппаратов

Инж. В. Е. Беньяминсон, канд. техн. наук П. А. Долин и инж. В. Д. Ляшенко

Решающим методом проверки работоспособности высоковольтных аппаратов в условиях нормальной работы и при коротких замыканиях большой мощности до сих пор является экспериментальная проверка в сетях или в специальных лабораториях.

Имеющиеся в настоящее время установки для сетевых и лабораторных испытаний аппаратов не удовлетворяют возросшим требованиям и являются малопроизводительными.

В связи с этим было принято решение о сооружении новой лаборатории больших мощностей для испытания высоковольтных аппаратов.

Источниками мощности будут служить машинная установка, состоящая из трех ударных генераторов, и вводы линий 110, 220 и 400 кВ от шин подстанции энергосистемы, вблизи которой сооружается лаборатория.

Наибольшие мощности трехфазного короткого замыкания, которые можно будет получить от ударных генераторов, составят 5 000 Мва при испытательном напряжении 12 кВ и около 3 000 Мва при повышении испытательного напряжения до 35—220 кВ.

Мощности трехфазного короткого замыкания, получаемые от энергосистемы, достигнут к концу строительства стенда 5 000 Мва при напряжении 110 кВ, 4 000 Мва— при 220 кВ и 7 000 Мва— при 400 кВ.

Предусмотрена возможность параллельной работы двух ударных генераторов лаборатории и сети 110 или 220 кВ, благодаря чему мощность трехфазного короткого замыкания может быть увеличена примерно до 8 000 Мва при напряжении 110 кВ и до 7 000 Мва при напряжении 220 кВ. Предусматривается также испытание выключателей на отключающую способность по синтетической схеме.

Наряду с этим предусматривается возможность испытаний выключателей на отключение малых индуктивных токов и ненагруженных линий электропередачи, испытание аппаратов на термическую и динамическую устойчивость, на нагрев длительным током, а также гидравлические и механические испытания.

Все эти установки обеспечивают широкие возможности для разработки и испытаний высоковольтной аппаратуры напряжением до 500—600 кВ.

Принципиальная схема электрических соединений лаборатории больших мощностей представлена на рис. 1. Гибкость схемы и наличие девяти испытательных камер, размещенных двумя разделениями, позволяют производить одновременно несколько опытов.

Против каждой испытательной камеры в здании управления предусмотрена отдельная наблюдательно-измерительная комната, в которой имеется комплект осциллографов и пост для подачи команды на включение короткозамыкателей.

Осмотры и мелкие ремонты аппаратов в процессе испытаний предполагается производить непосредственно в испытательных камерах, для чего камеры оснащены грузоподъемными кранами.

Кроме того, предполагается для ремонтных работ использовать мастерскую подстанции, оснащенную мощными грузоподъемными устройствами, связанную с лабораторией железнодорожной линией.

Расположение зданий и оборудования на территории лаборатории показано на рис. 2.

Ударные генераторы, устанавливаемые в лаборатории, представляют собой синхронные генераторы трехфазного переменного тока 50 гц специального исполнения, предназначенные для

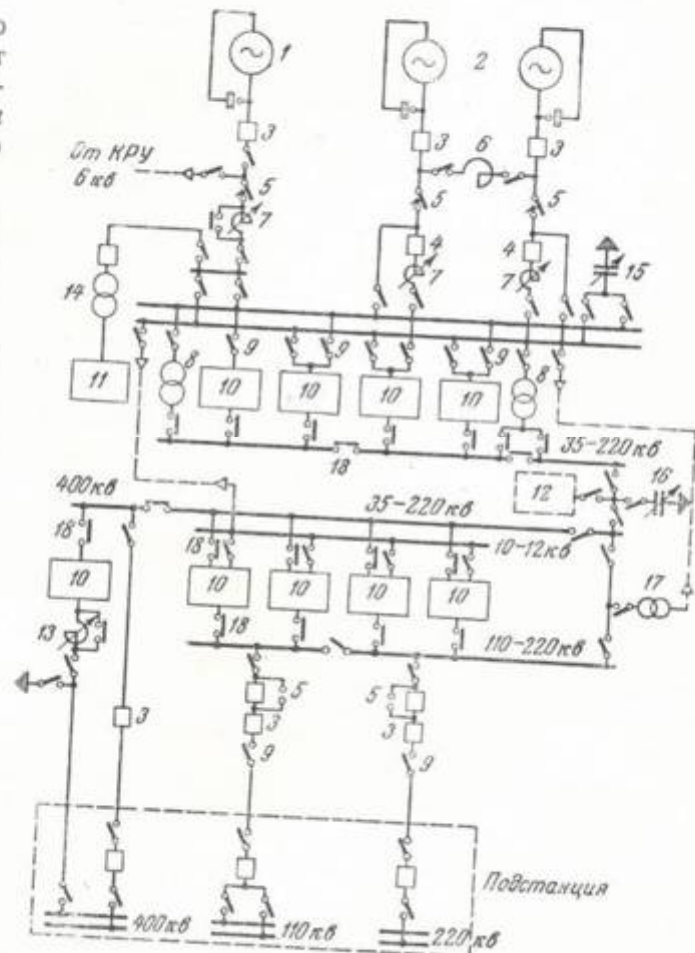


Рис. 1. Однолинейная принципиальная схема лаборатории больших мощностей для испытания высоковольтных аппаратов.

- 1—ударный генератор 1 000 Мва; 2—ударный генератор 2 500 Мва;
- 3—защитный выключатель; 4—оперативный защитный выключатель;
- 5—короткозамыкатель; 6—синхронизирующий реактор; 7—регулируемый токоограничивающий реактор 10 кВ; 8—группа однофазных ударных повышающих трансформаторов 3×33 333 кВа; 9—разъединитель; 10—испытательные камеры; 11—камера для испытания аппаратов на динамическую и термическую устойчивость; 12—регулируемая батарея для испытаний по синтетической схеме; 13—фазный ударный понижающий реактор 400 кВ; 14—группа однофазных ударных понижающих трансформаторов 3×10 000 кВа, 6/0,5—0,25—0,125 кВ; 15—батарея для регулирования скорости востановления напряжения 12 кВ, 720 кВа; 16—то же 35—210 кВ, 7 200 кВа; 17—группа однофазных трансформаторов 3×20 Мва, 12/240/√3 кВ; 18—земная перемычка.

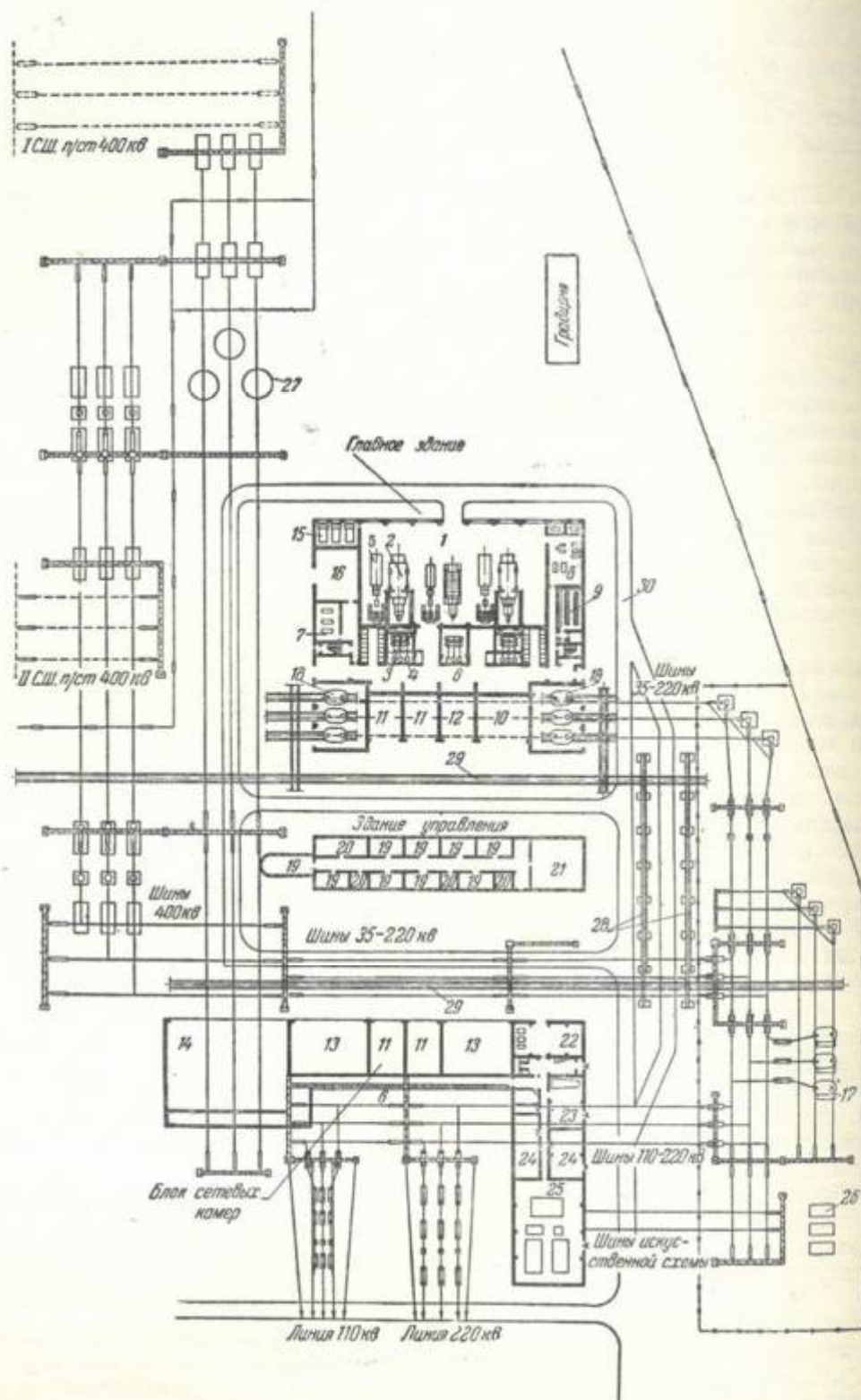


Рис. 2. Расположение зданий и оборудования на участке лаборатории.

1—машинный зал; 2—ударный генератор; 3—защитный выключатель; 4—короткозамыкатель; 5—возбудительный агрегат; 6—измерительное помещение; 7—компрессорная; 8—двигатель-генераторное помещение; 9—аккумуляторная; 10—камера для испытания одной фазы выключателя 500 кВ; 11—то же 110—220 кВ; 12—камера для испытания трех фаз выключателя 10—35 кВ; 13—то же 110—220 кВ; 14—то же 500—600 кВ; 15—группа однофазных ударных понижающих трансформаторов $3 \times 10\,000$ кВА, 6 000/500—250—125 В; 16—камера для испытания аппаратов на динамическую и термическую устойчивость; 17—группа однофазных трансформаторов $3 \times 20\,000$ кВА, 12/20/√3 кВ; 18—группа

однофазных ударных повышающих трансформаторов $3 \times 33\,333$ кВА, 12/2×35 кВ; 19—наблюдательно-измерительные комнаты; 20—рабочие комнаты; 21—центральный пункт управления; 22—стенд для измерительных тепловых испытаний; 23—стенд для испытания двигателей; 24—механические мастерские; 25—конденсаторная батарея для испытаний по синтетической схеме; 26—конденсаторная батарея для регулирования скорости восстановления напряжения; 27—токоограничивающий реактор 400 кВ; 28—крановая эстакада для разгрузки и транспортировки испытуемых аппаратов; 29—железнодорожный путь; 30—автомобильные дороги.

кратковременной работы в режимах двухфазных и трехфазных коротких замыканий.

Номинальное напряжение генераторов при соединении обмоток в звезду 10 кв, а при перевозбуждении 12 кв. Генераторы допускают работу и при соединении обмоток статора в треугольник. Номинальная скорость вращения 3 000 об/мин.

Два генератора — однотипные — каждый рассчитан на симметричную мощность короткого замыкания, за внешним реактанцем в 1%, 2 500 Мва, а третий генератор на 1 000 Мва.

Генераторы приводятся в действие асинхронными двигателями с фазными роторами по 2 000 квт, 6 000 в, 2 975 об/мин.

На валу каждого генератора установлен так называемый пилот-генератор мощностью 2 квт, служащий для управления цепями синхронизирующей автоматики.

Увеличение мощности генераторов в момент короткого замыкания достигается методом ударного возбуждения, для чего каждому генератору придается мощный возбудительный агрегат, состоящий из генератора постоянного тока в двухъякорном исполнении, приводного двигателя и маховика.

Возбуждение генератора постоянного тока предусматривается от отдельного подвозбудительного агрегата.

Ударное возбуждение осуществляется закорачиванием сопротивлений в цепи ротора генератора, вследствие чего напряжение на роторе повышается толчком в несколько раз.

Каждый генератор 2 500 Мва снабжается двумя включенными последовательно защитными выключателями — главным и оперативным. Назначение этих выключателей — обеспечить отключение генератора в случае отказа в отключении испытуемого выключателя. Главный защитный выключатель обладает большей отключающей способностью, достаточной для отключения генератора при работе его на полную мощность. Оперативный выключатель при этом не отключается. При остальных опытах, когда мощность короткого замыкания не превосходит 1—1,5 млн. ква, используется оперативный выключатель; в случае отказа его генератор будет отключен главным выключателем.

Генератор 1 000 Мва и вводы линии 110, 220 и 400 кв имеют по одному защитному выключателю.

Для включения на короткое замыкание в цепи каждого ударного генератора, а также на вводах питающих линий 110 и 220 кв предусмотрена установка короткозамыкателей, обеспечивающих включение на короткое замыкание в момент, заданный условиями испытаний.

Короткозамыкатели в цепи генераторов представляют собой однофазные, механически не связанные включающие аппараты специального изготовления, включение которых производится при помощи пружин, а отключение — пневматическим приводом. Контакты этих аппаратов для уменьшения их хода и обгорания работают в сжатом воздухе. Номинальное напряжение короткозамыкателя 10 кв, амплитудное значение тока включения 330 ка.

Короткозамыкатели на вводах линий 110 и 220 кв выполняются в виде управляемых шаро-

вых разрядников. Для уменьшения обгорания шаров последние шунтируются воздушными выключателями.

Короткозамыкатели и другие аппараты, участвующие в опыте, получают команду на включение от электронного прибора автоматического управления опытом, имеющего плавную регулировку момента подачи команды с точностью до 2—3 электрических градусов. Разброс собственного времени включения замыкателей будет составлять $\pm 5^\circ$.

В цепи генераторного напряжения устанавливаются токоограничивающие реакторы, предназначенные для регулирования тока короткого замыкания от 100 до 5% ступенями по 5%.

При этом пределы изменения реактивности фазы реактора составляют от 0,06 до 5 мсн.

Синхронизирующие реакторы, включаемые между генераторами 2 500 Мва, обеспечивают электрическую связь между этими генераторами при включении их на параллельную работу и удержание в синхронизме до момента подключения к сборным шинам, т. е. до опыта короткого замыкания. Они ограничивают аварийный ток, могущий возникнуть при испытаниях в момент включения генераторов на параллельную работу или на короткое замыкание.

На стенде предусмотрена установка шести однофазных повысительных ударных трансформаторов мощностью по 33 333 ква, $12/2 \times 35$ кв, $u_k = 3\%$.

Обмотка высшего напряжения имеет две секции.

Трансформаторы рассчитаны для кратковременной работы в режиме короткого замыкания для испытания выключателей только на отключающую и включающую способности.

Вследствие относительно низкого испытательного напряжения обмоток высшего напряжения (380 кв_{эфф} при 50 гц в течение 1 мин) эти трансформаторы не могут быть использованы при опытах на отключение малых индуктивных токов и ненагруженных линий; для таких испытаний предусмотрена отдельная группа обычных однофазных трансформаторов по 20 Мва, $12/240 \sqrt{3}$ кв, $U_k = 10,5\%$ с нормальной изоляцией.

При напряжении с низшей стороны 12 кв на стороне высшего напряжения ударных трансформаторов могут быть получены трехфазные линейные напряжения 35; 70; 121; 140 и 242 кв, а также однофазные напряжения в пределах от 35 до 420 кв. В последнем случае обмотки высшего напряжения всех шести трансформаторов включаются последовательно с заземлением средней точки.

При питании от сетей 110 и 220 кв на стороне низшего напряжения могут быть получены испытательные напряжения в пределах от 6 до 20 кв, а также 35 кв по временной схеме.

Напряжения, получаемые непосредственно от ударных генераторов и трансформаторов, обеспечивают возможность испытания выключателей на отключающую и включающую способность во всем диапазоне шкалы номинальных напряжений.

Ударные трансформаторы используются также при испытаниях выключателей по синтетиче-

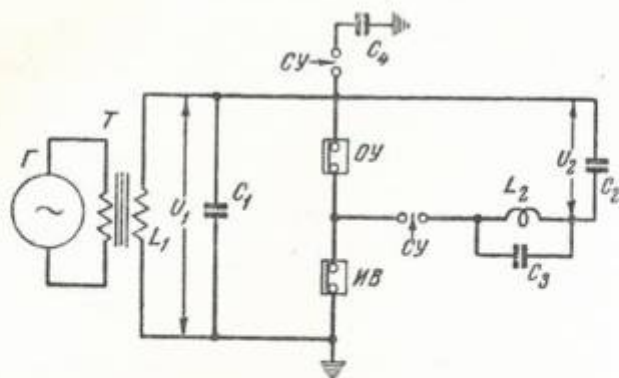


Рис. 3. Схема синтетических испытаний.

G и *T*—источник тока—машинная установка и трансформатор; U_1 и L_1 —напряжение и индуктивность источника тока; C_1 —источник восстанавливающегося напряжения—батарея конденсаторов; U_2 —напряжение источника восстанавливающегося напряжения; *IB*—испытываемый выключатель; *OY*—отключающее устройство; *CY*—синхронизирующее устройство; C_1 и C_2 —батареи, регулирующие скорость восстановления напряжения; L_1 —реактор; C_3 —батарея затягивания дуги.

ской схеме в качестве источника тока при напряжениях 35; 70 и 140 кВ.

Для регулирования величины тока короткого замыкания при испытаниях выключателей на отключающую способность в сети 400 кВ предусмотрены специальные реакторы, обладающие тремя ступенями регулирования тока с индуктивностями 19,2; 47,8 и 68,6 мГн.

При определении индуктивностей реакторов за расчетный режим было принято двухфазное короткое замыкание, исходя из требований сохранения динамической устойчивости системы. Вместе с тем обеспечена возможность испытаний выключателей в сети 400 кВ при трехфазных и однофазных коротких замыканиях. Все реакторы изолированы от земли на напряжение $400/\sqrt{3}$ кВ.

Несмотря на относительно высокие значения мощностей коротких замыканий, которые могут быть получены от ударных генераторов и от энергосистемы, они оказываются недостаточными для испытания современных мощных выключателей.

Поэтому в лаборатории предусмотрены также испытания выключателей по синтетической двухчастотной схеме, в которой в качестве источника тока используются ударные генераторы, а в качестве источника восстанавливающегося напряжения—конденсаторная батарея с установленной мощностью 750 Мвар и рабочим напряжением до 560 кВ_{эф} (рис. 3).

Эта схема позволяет испытывать все типы высоковольтных выключателей и получать эквивалентные мощности до 10; 15; 25 и 30 млн. кВА для выключателей напряжением 110; 220; 400 и 600 кВ соответственно.

Для регулирования скорости восстановления напряжения устанавливаются три конденсаторные батареи: на шинах генераторного напряжения, на шинах 35—220 кВ за повысительными ударными трансформаторами и в цепи контура повышенной частоты синтетической схемы.

Батарея на шинах генераторного напряжения состоит из 72 конденсаторов по 24 конденсатора на фазу общей установленной мощностью 720 кВар.

Последовательное или параллельное включение конденсаторов обеспечивает регулирование

частоты восстанавливающегося напряжения на шинах 12 кВ от 3 500 гц при мощности короткого замыкания 5 000 Мва до 20 000 гц при 350 Мва.

Батарея на шинах 35—220 кВ имеет установленную мощность 7 200 кВар. Она используется при опытах с питанием как от генератора, так и от сети, а также при испытаниях по синтетической схеме. Без учета собственной емкости обматывающей батареи обеспечивает получение минимальной частоты восстанавливающегося напряжения при мощности короткого замыкания 3 млн. кВА, 600 гц.

Батарея для регулирования частоты восстанавливающегося напряжения при синтетических испытаниях для удобства соединений монтируется вместе с реакторами контура повышенной частоты. Батарея составлена из 36 конденсаторов емкостью 0,7 мкФ каждый при максимальном рабочем напряжении 100 кВ; мощность батареи 52 000 кВар. Предусмотрено 10 основных схем соединения, изменяющих емкость от 0,021 до 25 мкФ. Минимальная частота восстанавливающегося напряжения при мощности короткого замыкания 15 000 Мва составляет 600 гц.

Для испытания аппаратов на динамическую и термическую устойчивость предусмотрены три однофазных понижающих ударных трансформатора мощностью по 10 Мва и напряжением 6 000/500—250—125 в. Трансформаторы питаются или от одного из ударных генераторов, или от сети 6 кВ, но с использованием токоограничивающих реакторов и короткозамыкателей генератора 1 000 Мва. Трансформаторы обеспечивают получение испытательного тока с амплитудой до 800 кА. Испытуемые аппараты размещаются в специальном помещении.

Длительные тепловые испытания электрической аппаратуры предусматривается производить от специальной установки, состоящей из трех пониженных однофазных трансформаторов и питающего генератора, с приводом от синхронного двигателя.

Установка обеспечивает получение строго синусоидального тока с частотой 50 гц и позволяет производить длительные трехфазные испытания токами до 25 кА и однофазные до 45 кА при напряжении на выводах трансформаторов 12 в. В случае необходимости напряжение может быть повышено до 120 в при трехфазных и до 360 в при однофазных испытаниях с уменьшением испытательного тока до 2,5 и 1,5 кА соответственно. Регулировка тока осуществляется изменением схем включения трансформаторов, а также изменением возбуждения питающего генератора. Предусмотрена возможность питания трансформаторов и от шин собственного расхода 6 кВ.

Сооружаемая лаборатория, обладая большими мощностями коротких замыканий при высоких испытательных напряжениях, возможностью комплексных испытаний аппаратов, в том числе в реальных сетевых условиях, относительно большим числом испытательных камер с автономным управлением опытом, а также, имея высокую оснащенность измерительными приборами, обеспечивает широкие возможности для производства исследовательских работ.

фазном режиме электропередачи при помощи геометрических мест не в виде круговых диаграмм, а в виде прямых (рис. 2-12 и пример 2-1). В смысле сокращения объема вычислительных и графических работ удобство также представляет разработанный Г. И. Атабековым метод построения кривых проводимостей (стр. 49—54, 211—218, 222—226). В отличие от сложных семейств круговых диаграмм сопротивлений при этом получается более простое семейство концентрических окружностей проводимостей в комплексной плоскости. При этом углы расхождения э. д. с. источников непосредственно откладываются на диаграмме без искажения масштаба. Комплексная форма анализа последовательно применена во всех вопросах, касающихся дистанционных реле, реле направления мощности (стр. 134—318) и дифференциально-фазной защиты (стр. 272—275).

Для трех типовых расчетных схем электропередачи, показанных на рис. 5-26, приведены таблицы полных сопротивлений на зажимах реле направления мощности, которые дают возможность анализировать работу реле, включенных по различным схемам. Для дифференциально-фазной защиты дана простая методика исследования фазовых соотношений токов, основанная на применении схем замещения с источником тока в месте повреждения при неполнофазном режиме (стр. 272—274).

В книге рассмотрены принципы построения схем защиты и выполнения реле. Последовательно проводится мысль, что реле с одними и теми же характеристиками могут быть конструктивно осуществлены на базе различных систем: электромагнитной, индукционной, электродинамической, поляризованной, магнитоэлектрической, электронной и др. Справедливо отмечается преимущество магнитоэлектрической и поляризованной систем в смысле малого потребления и высокой чувствительности. Весьма полезно построение характеристик реле на комплексной плоскости, которое дает ясное представление о принципах построения схем реле. Принципы построения релейной защиты иллюстрированы данными о достижениях советских инженеров и ученых, а также о зарубежной технике. Некоторые принципы и типовые схемы являются оригинальными разработками автора книги. К ним относятся: блокирующее реле с гиперболическими характеристиками и с характеристиками в виде двух прямых (стр. 152, 164), односистемный орган направления мощности с переключающим контактом, односистемное направленное дистанционное реле для защиты от двухфазных замыканий с фильтрами (рис. 6-23), избирательное устройство с тремя реле направления мощности (рис. 8-4) и др.

Книга написана хорошим языком, снабжена большим количеством иллюстраций и полным указателем литературы. Следует отметить хорошее оформление книги Госэнергоиздатом.

В качестве отдельных недостатков можно отметить следующее.

В книге не рассмотрен подробно случай двойного замыкания на землю в разных точках сети с изолированной нейтралью, который представляет практический интерес для сетей напряжением 35 кВ.

Комплексные параметры четырехполюсника в одних случаях приведены с точкой (стр. 37, 43—46), а в других без точки (стр. 38, 201—203), что может ввести в заблуждение читателей.

Вместо термина «нулевая точка» следовало бы употреблять термин «нейтральная точка». В термине «дистанционное реле полного сопротивления» лучше опустить слово «дистанционное». В других случаях этот термин не встречает возражений, так как он весьма кратко, но полно характеризует защиту или реле, например: «дистанционная защита».

Автор книги не коснулся вопроса о минимально возможном времени срабатывания реле, выполненных на различных системах. Вследствие этого остался не ясным вопрос, достаточно ли $1/4$ или $1/2$ периода для надежного определения направления мощности или для фиксации величины сопротивления участка до места повреждения.

Разделы книги, посвященные анализу соотношений электрических величин, составлены весьма подробно. Менее подробно даны вопросы, касающиеся конструкцией реле, схем защиты и т. п. Отсутствует полностью анализ работы трансформаторов тока. Конечно, нельзя требовать от автора полного освещения всех вопросов. Поэтому следует лишь пожелать Госэнергоиздату, чтобы указанные вопросы были освещены в других книгах.

Ранее книги по релейной защите издавались вообще без примерных расчетов, что нельзя признать нормальным. Поэтому следует приветствовать наличие примеров расчетов в книге проф. Г. И. Атабекова. Но и здесь их количество недостаточно, особенно, если учесть потребности студентов, которые в подавляющем числе пользуются подобными книгами. Например, следовало бы дать систематический анализ соотношений токов и сопротивлений на зажимах реле для какой-либо линии напряжением 400 кВ с заданными мощностями электростанций.

Число опечаток в книге весьма незначительно. На стр. 102, левая колонка, 6 строка снизу, в выражении для k_2 в показателе степени вместо минуса должен быть плюс. На стр. 173, правая колонка, 9-я строка сверху, вместо I_1 должно быть I_0 . На рис. 6-75 правые зажимы вспомогательного устройства A, B, C следует присоединить к нейтральной шине. На стр. 208, правая колонка, 3-я строка снизу, вместо z должно быть z_{II} .

В целом книга издана Госэнергоиздатом весьма тщательно и оставляет весьма хорошее впечатление.

Изданная работа проф. Г. И. Атабекова представляет ценный вклад в современную научно-техническую литературу. Она представляет интерес не только для специалистов в области релейной защиты, но и для инженеров, сталкивающихся с расчетами повреждений в электросистемах. Книга принесет пользу работникам энергосистем, исследовательских и проектных институтов, заводов, а также студентам и аспирантам высших учебных заведений.

Канд. техн. наук А. Д. Дроздов
и доктор техн. наук В. И. Иванов



ПОПРАВКА

В № 12 журнала «Электрические станции» за 1957 г. в статье Л. М. Миттельмана «Методика определения технико-экономических показателей тепловых электростанций на отпущенную энергию» на стр. 2 в знаменателе формулы (1) вместо $Q_n^{b,p}$ должно быть Q_n^p , т. е. низшая рабочая теплота сгорания топлива, и на стр. 7 в знаменателе формулы (19) вместо $100 - q_m^{c,n}$ должно быть $100 + q_m^{c,n}$.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н. М. Бондарев, П. Н. Владимиров, П. Г. Грудинский, К. Д. Лаврененко, Б. П. Лебедев, С. И. Молоканов,
С. Г. Мхитарян, А. М. Некрасов, Б. М. Соколов, И. А. Сыромятников, И. И. Угорец.
Главный редактор А. М. Некрасов

Сдано в набор 4/1 1958 г.
Бумага 60x92 $\frac{1}{2}$

Объем 12 печ. л.

Подписано к печати 28/1 1958 г.
Уч.-изд. л. 16,5. Тираж 11 790 экз.

Цена 8 руб.

Т-01548.
Заказ 1091

Типография Госэнергоиздата, Москва, Шлюзовая наб., 10.