

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Г. Г. Костанян

Рецензия на книгу проф. Г. И. Атабекова „Дистанционный принцип защиты дальних электропередач“

Изд. Академии наук Армянской ССР, 1953

Рецензируемая книга проф. Г. И. Атабекова посвящена теоретическому рассмотрению применения дистанционного принципа в защите линий высокого напряжения большой протяженности и сильно нагруженных линий электропередачи.

Вопросы релейной защиты таких линий приобрели в СССР важное значение в связи со строительством дальних электропередач 400 кВ Куйбышевская ГЭС—Москва и Сталинградская ГЭС—Москва, а также в связи с проектированием, сооружением и эксплуатацией продольно-компенсированных линий электропередачи, несущих значительные нагрузки.

В современной научно-технической литературе до сих пор отсутствовали книги по теории релейной защиты и сетевой электроавтоматике дальних электропередач. Рецензируемая книга является в этой области первой. В ней показан исторический ход развития дистанционного принципа в СССР и теоретически развиты и уточнены основные, принципиальные положения, связанные с применением дистанционных реле в устройствах защиты и электроавтоматики дальних электропередач.

Книга состоит из введения, пяти глав и приложений.

В введении пояснена, в свете решений высших партийных и советских органов, задача внедрения автоматизации в энергосистемах и сформулированы основные вопросы, подлежащие рассмотрению в книге.

В первой главе разобраны характеристики дистанционных реле разных типов и принципы их конструктивного выполнения. Показано, что дистанционные реле с одинаковыми характеристиками могут быть осуществлены на базе различных систем: электромагнитной, индукционной, поляризованной и электронно-ионной. Изложена теория односистемных дистанционных реле от двухфазных коротких замыканий и от замыканий на землю.

Следует заметить, что в сети 110 кВ одной из энергосистем Союза имеется многолетний опыт эксплуатации односистемных дистанционных защит от замыканий на землю, в основу которых положен прин-

цепи, предложенный автором книги; несмотря на большие величины переходных сопротивлений в месте замыкания на землю в высокогорных условиях сети, опыт эксплуатации этой защиты положителен.

В книге не рассмотрено поведение этой защиты при неполнофазном режиме; между тем для линий электропередач, снабженных устройствами однофазного отключения и автоматического повторного включения, этот вопрос представляет практический интерес.

Желательно было бы также осветить в книге возможность компенсации влияния аргумента (угла) комплексного параметра $A_{22(1)}^1$, входящего в выражение (2,53), за счет изменения внутреннего сдвига измерительного органа.

Для линий малой и средней протяженности, для которых $A_{22(1)}^1 = 1$, этот вопрос не возникает.

Вторая глава посвящена способам включения цепей тока и напряжения дистанционных реле дальних электропередач. Исследование проведено на основе комплексных схем замещения, в которых схемы прямой, обратной и нулевой последовательностей представлены в виде четырехполюсников. Пользование обобщенными параметрами четырехполюсников дает возможность учесть различные неоднородности линий: конденсаторы продольной компенсации, реакторы поперечной компенсации, влияние емкостной проводимости линии.

К сожалению, в книге не приведены электрические параметры линий электропередачи 400 кВ (на стр. 64 и 65 даны параметры линий 154 кВ).

В случае линий малой и средней протяженности достаточным является учитывать только последовательные сопротивления „Z“; при этом $A_{11} = A_{22}$, $A_{12} = Z$, $A_{21} = 0$ и все выводы, приводимые в книге, сохраняют силу. Поэтому рецензируемая книга представляет интерес не только применительно к дальним электропередачам 400 кВ, но и к высоковольтным сетям напряжением 110—220 кВ.

В конце главы 2 автор ссылается на сравнение величин зон, защищаемых односистемным дистанционным реле типа ИСБ—182 и направленным дистанционным реле типа ИСБ—183, при переходных сопротивлениях в месте короткого замыкания, однако само аналитическое сравнение в книге не приводится.

Третья и четвертая главы посвящены исследованию дистанционных реле при полнофазных и неполнофазных режимах работы электропередачи, с учетом возможного неравенства и расхождения по фазе э. д. с. эквивалентных источников по концам электропередачи. В книге дана критическая оценка ряду теоретических работ, опубликованных в иностранной печати, и пояснены преимущества предложенного автором графо-аналитического метода исследования работы дистанционных реле, основанного на построении диаграмм в комплексной плоскости проводимостей. Этот метод иллюстрирован четырьмя числовыми примерами (3,1—3,4), наглядно показывающими его эффективность. В отличие от сложных семейств ортогональных круговых

диаграмм полных сопротивлений с неравномерной шкалой углов, автор получает концентрические окружности с равномерной шкалой, построение которых облегчено наличием готовых таблиц (4.1 и 4.2) и числовых примеров.

Данный графо-аналитический метод нашел применение в практике проектирования релейной защиты в Мосэнергопроекте.

Следует заметить, что методы использования комплексных плоскостей сопротивлений и проводимостей имеют определенные преимущества и недостатки: пользование комплексной плоскостью сопротивлений представляет удобства при начальном подборе характеристик дистанционных реле, в то время, как пользование комплексной плоскостью проводимостей облегчает проверку работы дистанционных реле при различных режимах электропередачи. Поэтому эти методы следует рассматривать не как конкурирующие друг с другом, а как взаимно дополняющие методы, имеющие определенные области применения.

Нам представляется, что главу 4 следовало бы пополнить анализами, касающимися поведения реле направления мощности при неполнофазных режимах работы электропередачи.

Пятая глава книги посвящена рассмотрению общих принципов выполнения защиты дальних электропередач, требований, предъявляемых к релейной защите и сетевой электроавтоматике, и условий работы отдельных типов реле, в зависимости от особенностей электропередачи. Эта глава изложена слишком кратко и нуждается в дополнении, особенно в связи с практической возможностью длительной работы линии электропередачи с одной отключенной фазой. Кроме того, к настоящему времени появились сведения о возможности использования для цепей релейной защиты радиотрансляционных линий, работающих на водных сантиметровой диапозона. Этот вопрос может представлять интерес с точки зрения защиты магистральных высоковольтных линий электропередачи ответственного назначения в связи с большим числом каналов, позволяющих по-новому решать вопросы дистанционно-направленных и дифференциально-фазных высокочастотных защит.

В рецензируемой книге имеется ряд опечаток.

На стр. 59 в числителе выражения (2.22) должна быть единица (вместо 2). На стр. 99 (4-я строка сверху) и стр. 100 (5-я строка снизу) в выражение для радиуса окружности должна входить величина (A_{12}) вместо (A_{22}).

На стр. 101 (5-я строка снизу) в правой части выражения перед цифрой 77° пропущен знак минус. В выражении „ ΔZ ” для реле фазы „А” в таблице 4.1 (стр. 139) пропущены множитель „3” в знаменателе и знак минус перед первой скобкой в числителе.

Несмотря на допущенные опечатки следует признать, что книга издана хорошо: она богато иллюстрирована высококачественно выполненными рисунками и хорошо оформлена.

Труд проф. Г. И. Атабекова, являющийся в литературе первой книгой, посвященной теоретическому исследованию вопросов защиты дальних электропередач, представляет ценный вклад в отечественную науку. Книга написана автором, внесшим много оригинального в развитие отечественной техники релейной защиты. Она читается с интересом и принесет несомненно большую пользу инженерам, работающим в службах релейной защиты и сложной автоматики энергосистем, а также студентам старших курсов энергетических факультетов.

Выпуск в свет этой книги является большой творческой заслугой автора. Прошло 4 года с тех пор, как проф. Г. И. Атабеков опубликовал свою предыдущую монографию „Релейная защита высоковольтных сетей“, переведенную и изданную затем в странах народной демократии (в Венгрии и Румынии).

Неуклонно работая над дальнейшим развитием отечественной релейной техники и, в частности над созданием теоретических основ релейной защиты линий электропередачи большой протяженности и сильно нагруженных линий электропередачи, автор выпустил ныне в свет книгу, которую советский читатель встретит с большим удовлетворением.

Рецензируемая книга, изданная Академией наук Армянской ССР малым тиражом, получила распространение, не поступив в книготоргующую сеть городов Советского Союза. Поэтому она не дошла до многих работников энергосистем и учащихся вузов.

Необходимо, чтобы после внесения в книгу соответствующих исправлений и добавлений, она была выпущена в свет вторым изданием и могла бы быть приобретена читателями через книжные магазины городов Советского Союза.

Поступило 5 VI 1954