

Отзыв  
на статью Е. Коноваловой и С. Сахарова  
«Устройства РЗА в ЕНЭС. Основные результаты работы»,  
опубликованную в журнале «Новости электротехники» № 4(52), 2008

Статья посвящена актуальной проблеме учета надежности работы релейной защиты. В статье совершенно правильно отмечается, что «от надежности релейной защиты во многом зависит надежность всей энергосистемы». Однако, в дальнейшем, эта самая надежность подменяется терминами: «случаи неправильных срабатываний устройств РЗА» и «процент правильной работы». Подчеркивается, что последний термин «широко применяется в России и за рубежом. Его получают по формуле:

$$K = \frac{N_{ПС}}{N_{ПС} + N_{ИС} + N_{ЛС} + N_{ОС}} \cdot 100\% ,$$

где:

$N_{ПС}$  – число правильных срабатываний;

$N_{ИС}$  – число излишних срабатываний;

$N_{ЛС}$  – число ложных срабатываний;

$N_{ОС}$  – число отказов в срабатывании».

Во-первых, не понятно, в чем разница между «числом излишних срабатываний» и «числом ложных срабатываний». Разве «ложные» срабатывания не являются одновременно и «излишними» и наоборот?

Во-вторых, не понятно, почему для оценки надежности реле принято не количество его поломок, требующих ремонта, а количество последствий этих поломок, то есть неправильных действий защиты в аварийных режимах. Это все равно, как если бы надежность автомобиля оценивалась не по количеству поломавшихся узлов и деталей, требующих замены, а по количеству дорожных аварий, которые произошли по вине какой-то поломки. Можно иметь очень плохой автомобиль, требующий вложения огромных денег в его постоянные ремонты, но при этом не иметь ни одной дорожной аварии. Если к такому автомобилю применить методику, описанную в статье, то наш никчемный автомобиль становится просто идеальным и желанным любым автолюбителем. Вот к чему приводит такое, безобидное на первый взгляд, действие, как подмена понятий. Применительно к релейной защите это означает, что потребитель может получить «идеальное» реле, не имеющее неправильных срабатываний, но требующее частой замены вышедших из строя модулей, каждый из которых стоит одну четвертую – одну пятую стоимости всего микропроцессорного реле. Можно только представить, какую «головную боль» будет иметь потребитель от этого реле, проходящего в сводках, как «идеальное». Разве такая статистика и такой учет нужны потребителю?

Далее, авторы указывают, что «в 2006 году процент неправильных срабатываний по причине «старение оборудования» составил 18.5%...». Очень интересно, что же это за причина такая наукообразная, которой и определение-то дать невозможно? По какому критерию неправильные срабатывания можно списывать на эту причину? Почему только неправильные срабатывания? А что с отказами в срабатывании?



Рис. 1. Электромеханические дистанционные защиты типа LZ31, выпущенные более 30 лет тому назад (сверху) настолько надежны, что их включают у нас сегодня на параллельную работу с микропроцессорными реле (внизу) для подстраховки последних на особо ответственных линиях электропередач.

А какое оборудование считать более старым: электромеханическое реле, отслужившее 30 лет и находящееся в идеальном состоянии, рис. 1, или микропроцессорное реле, у которого через 10 лет эксплуатации потекли электролитические конденсаторы, рис. 2?

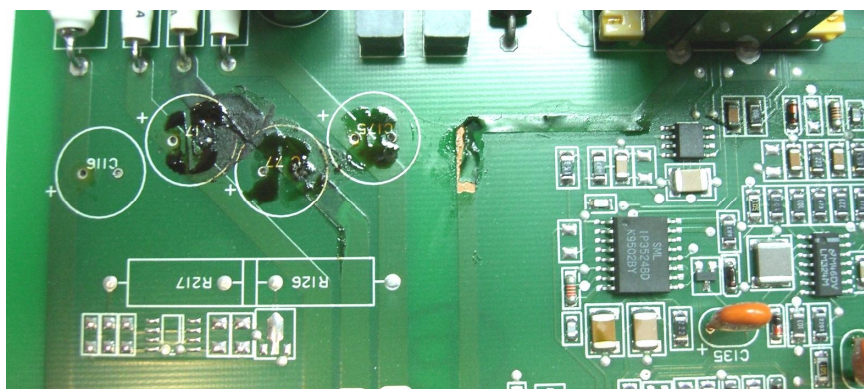


Рис. 2. Фрагмент печатной платы микропроцессорного реле защиты с дорожками, поврежденными электролитом, вытекшим из конденсаторов.

Если неправильно выбранный электронный элемент вышел из строя в реле в результате воздействия импульса коммутационного перенапряжения после 15 лет службы, то это можно списать на «старение оборудования», а если точно такой же

элемент вышел из строя точно в таком же реле сразу после его установки, то это уже другая статья? По нашему мнению, это совершенно не состоятельный критерий.

Читаем далее: «В 2005 г. произошло 25.6% что на 1.2% больше по сравнению с 2006 г.» (чего именно произошло «больше», не понятно, но, судя по смыслу, речь идет о дефектах и неисправностях). И далее: «В 2006 г. увеличение в эксплуатации доли стареющих устройств и контрольных кабелей привело к возникновению 67 случаев (в 2005 г. – 53 случаев) неправильной работы РЗА ЕНЭС». Странно. Так когда же неисправностей было больше: в 2005 или в 2006? А на основании чего сделан вывод о том, что увеличение в 2006 г. числа случаев неправильной работы РЗА ЕНЭС произошло по вине «стареющих устройств и контрольных кабелей», а не по причине возрастания доли микропроцессорных защит? Ведь по данным проф. Шалина А. И. [1] процент неправильных действий РЗ, связанных с применением цифровых устройств, на первоначальном этапе их использования увеличивается. Вот и профессор Шнеерсон Э. М. это подтверждает в своей книге «Цифровая релейная защита» [2]:

*«...несмотря на существенно более высокое техническое совершенство цифровых УРЗ их начальная эксплуатационная эффективность, особенно на первоначальных этапах, оказывается ниже, чем у защит предыдущих поколений».*

Читаем далее: «Ввод в эксплуатацию защит нового поколения позволяет повысить точность и чувствительность защит, улучшить условия согласования защит, ввести новые ступени защит, что в конечном итоге должно повысить надежность электроснабжения потребителей». Во как! Оказывается, надежность электроснабжения зависит от чего угодно, но только не от надежности релейной защиты! А ведь именно с этой самой надежностью-то дела как раз обстоят и не очень здорово. Как показано в работах [3, 4], надежность защит «нового поколения» оказывается ниже надежности электромеханических реле.

Еще одна цитата: «Как видно из табл. 2, 36% случаев неправильной работы классифицированы как «прочие причины», включающие также недостаточную помехозащищенность микропроцессорных устройств РЗА». Почему недостаточная помехоустойчивость, вызывающая ложные срабатывания защиты, отнесена к в отдельную группу с названием «прочие причины»? Чем такие ложные срабатывания отличаются от ложных срабатываний, вызванных любыми другими причинами?

Какой смысл заложен в фразу: «микропроцессорные устройства со своими преимуществами и недостатками в последнее время потеснили электромеханические и микроэлектронные устройства РЗА». После прочтения этой фразы возникает вопрос: ну, и что? Что собственно следует из того, что микропроцессорные устройства потеснили все остальные? Что они надежнее всех остальных? Отнюдь нет! Как известно, один товар вытесняет с рынка другой совсем не обязательно потому, что он лучше. Причин для такого вытеснения может быть много. В данном случае причиной вытеснения с рынка всех остальных типов реле микропроцессорными является сверхприбыль производителей таких реле [5].

Итак, что же мы имеем? Посредственный статистический материал и рассуждения, не дающие представления о реальном положении дел.

Литература:

1. Шалин А.И. Об эффективности новых устройств РЗА. – Энергетика и промышленность России, 2006, № 1.
2. Шнеерсон Э. М. Цифровая релейная защита. Энергоатомиздат, М., 2007.
3. Гуревич В. И. Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты: мифы и реальность. - Проблемы энергетики, 2008, № 5 - 6, с. 47 – 62.
4. Гуревич В. И. Еще раз о надежности микропроцессорных устройств релейной защиты. - Электротехнический рынок, 2009, № 3 (29), с. 40 - 45.
5. Гуревич В. И. Микропроцессорные реле защиты: альтернативный взгляд – “Электро-инфо”, 2006, N 4 (30), с. 40 – 46.

Владимир Гуревич  
канд.техн.наук, почетный профессор  
начальник сектора Центральной лаборатории  
Электрической компании Израиля,  
эксперт комитета ТС-94 МЭК