

Мифология в релейной защите - симптомы эпидемии

На сайте Иркутского государственного технического университета размещена студенческая работа под знакомым названием:
«Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты: мифы и реальность»

Читая многочисленные «сочинения» Гуревича В.И. трудно представить, что его изысканиями могут заразиться студенты технических вузов, будущие специалисты по релейной защите.

Оказалось, что изучать теорию релейной защиты по классическим учебникам Чернобровова или новой книге Шнеерсона не нужно – там много непонятого, требующего осмысления и понимания. Да ещё нужно знать многое из других областей науки и техники.

Если же читать «сочинения» Гуревича, то ничего знать не нужно. Достаточно повторить «написанное» и курсовая готова.

Приведём первую цитату из [1]:

В 74% случаях причиной тяжелых аварий в энергосистемах были неправильные действия релейной защиты в процессе развития аварий. Поэтому от надежности релейной защиты во многом зависит надежность всей энергосистемы.

Здесь Гуревич, пренебрегающий основами теории надежности совмещает в одной фразе «неправильные действия защиты» и «надежность релейной защиты».

Владимир Гуревич

Как и во всех других своих сочинениях О. Захаров продолжает нагло врать, называя белое – черным. Из приведенной им выше цитаты видно, что «неправильные действия защиты» и «надежность релейной защиты» не совмещены в одной фразе, а записаны в двух отдельных предложениях.

О. Захаров или ничего не знает о существовании Руководящего Документа РД 34.35.516-89 (Инструкция по учету и оценке работы релейной защиты и автоматики электрической части энергосистем) или делает вид, что не знает, сознательно вводя в заблуждение читателей. В этом документе записано следующее:

«Принимаются следующие оценки срабатывания устройств РЗА:

- правильные срабатывания (ПС);
- неправильные срабатывания (НС), в том числе излишние срабатывания (ИС), ложные срабатывания (ЛС), **отказы срабатывания (ОС)**;
- невыясненные срабатывания (НВС)».

*Из приведенного текста видно, что основное понятие, используемое в **теории надёжности**, — **понятие отказа**, т. е. утраты работоспособности, является одной из составляющих неправильных срабатываний релейной защиты. Наряду с неправильными срабатываниями, в РД 34.35.516-89 дано определение также понятию «отказа срабатывания»:*

«Отказ срабатывания - это отсутствие срабатывания при наличии требования срабатывания для данного устройства РЗА, а также отсутствие в тех же условиях заданного выходного сигнала данного устройства РЗА»

Все эти отдельные составляющие: «неправильные срабатывания», «отказы срабатывания» и «невыясненные срабатывания» совершенно корректно названы в статье «неправильными действиями релейной защиты».

Причин неправильных действий защиты может быть множество, в том числе и неверное задание уставок срабатывания.

Ведь в таком случае неверно может действовать вполне исправное устройство.

Владимир Гуревич

Все потому, что О. Захаров никогда не читал РД 34.35.516-89 и не знает, что там написано следующее:

«2.3. Учету, анализу и оценке подлежат **ВСЕ** срабатывания и отказы устройств РЗА»
(выделено нами)

Но зачем вникать в такие «тонкости»? Зачем проверять достоверность цифры 74% и указывать источник, из которого она получена?

Владимир Гуревич

Откровенный подлог: посмотрите, как цитирует мою статью О. Захаров (см. выше):

В 74% случаях причиной тяжелых аварий в энергосистемах были неправильные действия релейной защиты в процессе развития аварии. Поэтому от надежности релейной защиты во многом зависит надежность всей энергосистемы.

И как выглядит этот текст на самом деле:

Неправильные действия релейной защиты являются одной из основных причин возникновения тяжелых аварий, периодически происходящих в энергосистемах во всем мире. По данным North American Electric Reliability Council в 74% случаях причиной тяжелых аварий в энергосистемах были неправильные действия релейной защиты в процессе развития аварии.

Поэтому от надежности релейной защиты во многом зависит надежность всей энергосистемы. Интенсивные

Лучше привести ещё одну фразу. Вот она [1]:

Интенсивные научно-исследовательские и конструкторские работы в области электромеханических реле защиты (ЭМЗ) были фактически полностью заморожены около 30 – 35 лет тому назад и все усилия разработчиков были переключены на создание электронных, а затем и микропроцессорных устройств релейной защиты (МУРЗ).

35 лет назад – это 1975 год. Кто и почему именно в этом году прекратил разработки электромеханических реле? Ответа на это ни Гуревич В.И., ни его адепты, пренебрегающие историей этой отрасли техники, не дают.

Элементарное обращение к библиографии показывает, что подавляющее большинство изданных в то время книг и написанных статей посвящены именно электромеханическим реле. О микропроцессорных устройствах релейной защиты ещё никто и не помышлял.

[Владимир Гуревич](#)

Опять вранье и невежество!

Вот история создания реле защиты компанией ABB – общепризнанного мирового лидера, размещенная на ее официальном сайте:

[http://www05.abb.com/global/scot/scot296.nsf/veritydisplay/c1256d32004634bac1256e19006fd705/\\$File/PAPER_2001_08_en_100_Years_of_Relay_Protection_the_Swedish_ABB_Relay_History.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot296.nsf/veritydisplay/c1256d32004634bac1256e19006fd705/$File/PAPER_2001_08_en_100_Years_of_Relay_Protection_the_Swedish_ABB_Relay_History.pdf)

100 years of relay protection, the Swedish ABB relay history

- 1940 Harmonic restraint transformer differential
- 1950 Compensator poly-phase distance relay
- 1960 Analogue electronics was introduced
- 1964 First solid-state relays
- **1968 Microprocessors introduced**
- 1969 COMBIFLEX plug-in system, COMBITEST
- 1970 Static ultra-high-speed bus differential relay
- 1974 Static distance relay for EHV/UHV applications using sequential logic circuits
- 1976 Static ultra-high-speed line protection relay
- 1978 Solid-state timer relay using customized LSI chip
- **1980 Solid-state distance relay using PROM chip**
- **1981 Microprocessor-based line protection**
- **1982 Microprocessor-based fault locator**
- **1983 Microprocessor-based station control system**
- **1983 Computerised analogue Power-system Simulator**
- **1986 First fully numerical line distance terminal**
- **1994 Numerical terminals, Series 500, introduced**
- 1996 New Training Centre opened
- 1999 Inauguration of ABB Simulation Centre for product verification, with numerical realtime power system simulator

Официальные данные компании ABB подтверждают, что первые исследовательские работы в этой области были начаты еще в 1968 году, а 30 лет тому назад первые микропроцессорные реле уже производились.

Как известно, первое отечественное цифровое устройство релейной автоматики **БМАЧР появилось только в 1990 году**. А разработали его специалисты по станкам с числовым программным управлением, никогда ранее не занимавшиеся релейной защитой.

[Владимир Гуревич](#)

О. Захаров или опять врет, или у него серьезные проблемы с арифметикой. Судите сами: вот что писал тот же О. Захаров по поводу

«первого отечественного...устройства БМАЧР» в другой своей статье (<http://www.rza.org.ua/article/a-80.html>):

«Цифровой блок частотной разгрузки БМАЧР [1] стал первым серийным изделием, полностью разработанным и производимым в России¹.

На объектах электроэнергетики до сих пор работают блоки, выпущенные НТЦ "Механотроника" ещё в 1995 году, т.е. проработавшие 15 лет, что составляет 180 месяцев, или 5400 дней или 129600 часов.

Всего за эти годы было выпущено 690 блоков серии БМАЧР (Nсум), а среднегодовой выпуск Nср (горизонтальная линия на рис. 1)² за весь период производства составил 46 блоков»

Наверное, у О. Захарова даже с арифметикой нелады, ведь 1995 – 15 = 1980, но ни как ни 1990!

Как и каким образом эти специалисты смогли затормозить развитие электромеханических реле защиты – **«сие есть тайна великая»**.

Вот ещё одна цитата:

Значительные капиталовложения потребуются также и на реконструкцию системы заземления подстанции

Зачем утруждать себя изучением проблемы? Узнавать какие документы регламентируют устройство системы заземления подстанции, что именно и зачем надо изменить в связи с переходом от электромеханических реле защиты к цифровым устройствам.

Неинтересно это. Достаточно переписать фразу из «сочинений» Гуревича и становишься специалистом, владеющим проблемой.

Владимир Гуревич

У О. Захарова хватает наглости упрекать автора в незнании документов, регламентирующих системы заземления подстанций и, одновременно, демонстрировать собственное вопиющее невежество в знании этих документов.

В «Рекомендациях по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35 – 750 кВ», утвержденных Приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 288 читаем:

«При замене устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи на новые устройства, выполненные на микроэлектронной или микропроцессорной базе и имеющие высокую чувствительность к импульсным помехам, предусматриваются специальные мероприятия по снижению уровня импульсных помех, в том числе по усилению заземляющего устройства ПС»

Дальше - больше. Вот цитата про отказы электромеханических реле:

Отказы ЭМЗ связывают . обычно, со старением и повреждением изоляции (истирание, высыхание), ржавлением винтов и клеммных зажимов, износом в механической части реле.

Что такое «истирание» изоляции в электромеханическом реле? Обо что **трётся** изоляция? Как «ржавление» винтов влияет на отказ реле?

Главное - не ответы на эти и другие вопросы, а повторение чужих фраз как некоторых заклинаний.

Владимир Гуревич

Ерничание О. Захарова по поводу термина «истирание изоляции» показывает лишь его недостаточную осведомленность в рассматриваемом вопросе.

Хорошо известно, что на срок службы изоляции проводов сильно влияют различные механические повреждения, возникающие при вибрации, при недостаточных радиусах изгибов проводов, при колебаниях температуры. Механические повреждения изоляции проводов происходят также в процессе изготовления реле: при протягивании изолированных проводов через металлические части конструкции. Известны также микроповреждения эмали обмоточных проводов в процессе скоростной механизированной намотки катушек (**истирание изоляции**). Эти повреждения, как правило, не обнаруживаются при проверках изоляции готовых реле на предприятии-производителе. Однако, изоляция эмалированных проводов, которыми намотаны катушки электромеханических реле, подвергается в процессе эксплуатации дополнительному **истиранию** под действием вибрации в переменном магнитном поле сердечников, на которых они расположены, под действием удлинения и сжатия при изменении температуры. Совокупное воздействие всех этих факторов вместе с повышенной влажностью воздуха и является частой причиной серьезных повреждений изоляции.

Несомненно, О. Захаров будет сильно удивлен, узнав о существовании стандарта на **истирание изоляции**, который так и называется: «ГОСТ 14340.10-69. Провода эмалированные круглые. Методы испытания механической прочности **изоляции на истирание**».

Вот ещё цитата из Гуревича, повторенная в этой работе:

Что касается коррозии металлических элементов или высыхания

изоляции, то это следствие использования при изготовлении реле некачественных материалов. Такие дефекты являются характерными для ЭМЗ Российского производства и практически не встречаются в реле ведущих Западных компаний, находящихся в эксплуатации по 30-40 лет даже в условия тропического климата.

Здесь повторяется удивительный тезис - коррозия металлических элементов или высыхание изоляции имеют **национальный характер**.

В других странах металлы не поддаются коррозии и изоляция не высыхает. То, что реле производства Чебоксарского электроаппаратного завода находятся в эксплуатации более 30 лет неважно. Даже то, что они эксплуатируются на Кубе, в Индии, во Вьетнаме. И на многих других объектах, построенных за рубежом России. Это не является доказательством правильного выбора материалов и их высокого качества.

Владимир Гуревич

Во-первых, речь в статье идет не о высыхании изоляции, а о всем «наборе» дефектов, характерных для электромеханических реле российского производства.

Во-вторых, автор высоко ценит, конечно, патриотизм О. Захарова, уверенного в том, что качество реле не зависит от того, в какой стране его произвели. Автор, тем не менее, основываясь на личном опыте проверок и ремонта электромеханических реле защиты ведущих Западных фирм, утверждает, что качество применяемых изоляционных материалов и защитных покрытий, качество изготовления комплектующих элементов и качество сборки электромеханических реле российского производства намного ниже, чем реле, произведенных такими компаниями, как General Electric, Siemens, ASEA, BBC. И эта ситуация, увы, не зависит от того, согласен с ней О. Захаров или нет.

Зачем изучать основные понятия теории надежности и различать **отказ**, **интенсивность отказов**, **наработка на отказ** и многие другие термины, используемые для обозначения основных понятий в этой области техники.

Ведь можно просто повторить ещё один излюбленный тезис мифотворца:

Повышенной надежностью полупроводниковые реле обладают только при очень большом (сотни тысяч, миллионы) количестве коммутационных циклов иди при большой частоте коммутации. Во многих других случаях надежность полупроводниковых реле существенно ниже надежности электромеханических.

[Владимир Гуревич](#)

Такая характеристика была сформулирована автором в его книге “Electrical Relays: Principles and Applications”, Taylor & Francis Group, London – New York, 2006, 670 p. Что в этом «излюбленном тезисе» по мнению О. Захарова неправильно, он не поясняет. Остается одно: желание О. Захарова в очередной раз лягнуть автора. Просто так...

Промышленность давно выпускает электромеханические реле обеспечивающие миллионы циклов коммутации. Но повышенная надежность нужна и при малом числе коммутаций. Ведь релейная защита срабатывает очень и очень редко. Основное состояния устройства - ожидание ситуации, когда значения контролируемых величин потребует отключения того или иного участка электрической сети.

[Владимир Гуревич](#)

Как показано в исследованиях, выполненных ранее автором, миниатюрные электромеханические реле, используемые в МУРЗ в качестве выходных элементов, не соответствуют реальным условиям эксплуатации и являются элементами, снижающими общую надежность МУРЗ. В статье имеются ссылки на публикации автора по этой теме. Рецензент, к сожалению, не потрудился прочитать эти статьи, однако берет на себя смелость и наглость с умным видом рассуждать о вещах, о которых не имеет никакого представления.

Но самое важно в другом – в цифровых устройствах релейной защиты в качестве выходных реле, выдающих сигнал на отключение коммутационного аппарата, применяют электромеханические и твердотельные (полупроводниковые) реле.

Бездоказательные утверждения – основа любой мифологии, исключением не является и мифология в релейной защите.

[Владимир Гуревич](#)

О чем это Вы, господин Захаров? Разве мы когда-нибудь утверждали, что в МУРЗ никогда не применяются полупроводниковые выходные реле? Мы говорили совсем о другом, а именно о том, что широко распространенная практика применения в МУРЗ миниатюрных электромеханических реле, предназначенных, по утверждению производителей, для прямого включения отключающих катушек высоковольтного выключателя, порочна и приводит к снижению надежности МУРЗ.

Обратимся ещё к одному утверждению Гуревича, повторенному в рассматриваемом тексте:

Электромеханические реле защиты последнего поколения полностью удовлетворяли всем требованиям, предъявляемым к ним как к средствам защиты электроэнергетических объектов от аварийных режимов в течение десятков лет.

Каким требованиям удовлетворяли электромеханические реле? Если подробно дать ответ на такой вопрос, то становится понятным, почему на смену «электромеханике» стали приходить сначала полупроводниковые, а теперь цифровые реле.

Владимир Гуревич

А всем требованиям и удовлетворяли. Доказательство? Пожалуйста: десятки лет надежной работы в самых сложных и разветвленных электрических сетях во всем мире (до сих пор около 90% всех реле защиты в России – электромеханические). Разве с внедрением МУРЗ сети стали другими? А может принципы релейной защиты изменились?

Не будем цитировать «сочинение» дальше.

О сочинениях Гуревича сказано много, в том числе и на странице моего сайта: <http://olgezaharov.narod.ru/summa.html>.

Владимир Гуревич

Ой, врите, Олег Георгиевич, ой врите! Нет такой страницы на Вашем сайте. А закрыта она была администрацией портала Яндекс потому, что на ней Вы разместили свыше 30 статей с персональными оскорблениями в адрес Владимира Гуревича.

В этой заметке главное другое – **лженаучные** сочинения Гуревича дают печальные всходы – мифы, создаваемые им, начинают действовать на умы студентов.

Оказывается возможным **повторять псевдонаучные вымыслы, приводить никем и ничем не подтвержденные цифры, использовать результаты работ других авторов, не приводя источника заимствования и корректировать их так, как нужно для создания нужного мифа.**

Владимир Гуревич

Неугомонный О. Захаров опять ищет новых приключений. Ну что же, кто ищет, тот найдет!

Литература

1. А. А. Иов, И. А. Иов. Надёжность микропроцессорных устройств релейной защиты: мифы и реальность// материал размещён по адресу: mining.istu.edu/files/article/128_lovl.pdf.

Лист 3 из