

«В 7,8 раза чаще...»

Статью «О надежности микропроцессорных устройств», помещенную на страницах журнала «Новости ЭлектроТехники» № 1(91) за 2015 год предваряет комментарий, в котором написано, что автор статьи «...привел сравнительные статистические данные о неправильной работе электромеханических (ЭМ) и микропроцессорных (МП) устройств РЗА при одинаковом их количестве по основным техническим причинам, характерным для самой аппаратуры РЗА.

Относительно новые МП-устройства РЗА (75% со сроком эксплуатации до 4-х лет) работали неправильно в 7,8 раза чаще, чем ЭМ РЗА, более 50% которых эксплуатировались свыше 25 лет.»

Полученное неизвестным методом значение «...в 7,8 раз...» давно кочует по страницам различных печатных изданий и в интернете. Авторство принадлежит известному специалисту по мифологии в релейной защите (в статье «О надежности микропроцессорных устройств» дана ссылка на [1]), который приводит много подобных данных, достоверность которых вызывает вполне обоснованные сомнения¹.

Во-первых, ни в статье, а тем более в комментарии не объяснено, что обозначено словосочетанием **«неправильное срабатывание»** и каким образом пусть и **«неправильное»**, но срабатывание устройства РЗА связано с его надежностью?

Во-вторых, каким образом **«неправильное срабатывание»** зависит от срока эксплуатации РЗА? Почему **«неправильное срабатывание»** «..в 7,8 раз...» чаще присуще только ЦРЗА с небольшим сроком эксплуатации, а для ЭМ РЗА такое явление нехарактерно.

В-третьих, как можно противопоставлять **«неправильное срабатывание»** устройств, имеющих срок эксплуатации менее 4-х лет, такому же срабатыванию устройств, половина из которых проработала более 25 лет и ничего не сообщать о сроках эксплуатации другой половины ЭМ РЗА?

Можно предположить, что о сроке эксплуатации «более 25 лет» в цитируемом тексте упомянуто по другой, далекой от техники и её надежности причине.

Следует отметить, что современные ЦРЗА отличаются тем, что обеспечивают сохранность заданных уставок в течение всего срока службы [2], что принципиально отличает их от ЭМ РЗА.

Всё сказанное позволяет утверждать, что правильное или **«неправильное срабатывание»** ЦРЗА зависит прежде всего от уставок устройства, правильно или неправильно заданных при вводе его в эксплуатацию. Поэтому связывать, пусть и **«неправильное срабатывание»**, прямо или косвенно с надежностью устройств ЦРЗА неправомерно.

В то же время, конструкция ЭМ РЗА не позволяет сохранять заданные при настройке уставки в течение всего срока эксплуатации, поэтому в отраслевых документах (в том числе и для военных и гражданских судов) предусмотрено проведения профилактических работ, позволяющих

¹ См. сайт «Словарь научной неграмотности», режим доступа www.miforelist.narod.ru

проверить и, при необходимости, восстановить уставки, заданные при вводе ЭМ РЗА в эксплуатацию [3].

Обратим внимание на то, что некорректность использования словосочетания **«неправильное срабатывание»** и подобных словосочетаний для «оценки» надежности с помощью различных формул показана в работах [4,5].

Далее в статье «О надежности микропроцессорных устройств» можно прочесть: **«Условно принято, что МП-терминал выполняет функции 10 ЭМ-реле. Однако в России принято при расчетах [6], что один МП-терминал содержит 3 единицы устройств защиты».**

Здесь необходимо обратить внимание на то, что выполнение нескольких (от 3 до 10 «функций ЭМ реле») связывают с трудоемкостью обслуживания РЗА и используют при «... анализе работы микропроцессорных устройств РЗА в ЕНЭС России...», а не с принципом их работы.

Ведь независимо от **«числа выполняемых функций МП-терминалом»**, каждый такой терминал содержит общий аналого-цифровой преобразователь, обеспечивающий информацией все алгоритмы пуска, предусмотренные в цифровом устройстве РЗА.

Если учесть принцип работы цифрового устройства РЗА, то нельзя утверждать, что ложная информация, полученная от аналого-цифрового преобразователя, заставит сработать все (точнее от 3 до 10 – **см. выше**) пусковые алгоритмы, предусмотренные в ЦРЗА.

В отличие от ЦРЗА, в каждом ЭМ РЗА предусмотрено один алгоритм пуска, поэтому ложная информация, поступившая на его вход, может привести к его срабатыванию.

О чём же говорит значение **«7,8»**, упомянутое в редакционном комментарии?

В связи с отсутствием описания методики получения этого загадочного значения выскажем следующее предположение.

Как уже было процитировано выше, по количеству выполняемых «функций» одно устройство ЦРЗА соответствует нескольким (от 3 до 10) устройствам ЭМ РЗА. Среднее арифметическое этих чисел равно 6,5 и отличается от загадочного значения «7,8» всего на 1,3 или 16,6%.

Может быть, значение «7,8» говорит совсем иное, а именно – одно ЦРЗА приравнивается 7,8 устройствам ЭМ РЗА. А по числу **«неправильных срабатываний»** эти устройства не отличаются друг от друга.

P.S. Фраза семь-восемь (7-8) означает "не точно, но приблизительно", "примерно столько" или "рядом с этим значением". Может использоваться как касаясь измерения чего-либо, так и ситуации в целом. Самое близкое значение к термину - "примерно".

(см. <http://pokayfus.ucoz.ru/publ/29-1-0-4>)

Литература

1. Гуревич В.И. Уязвимость микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения. М.: Инфра-Инженерия, 2014.
2. ДИВГ.648228.001 ТУ. Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ. СПб, НТЦ «Механотроника», 2015.

3. Захаров О.Г. Выбор схемы включения и настройка реле максимального тока в гребных электрических установках // Вопросы судостроения, серия Судовая электротехника и связь, 1977. вып. 14, С. 63 (см. также [Электронный ресурс], режим доступа : <http://olgezaharov.narod.ru/1977/vybor.htm>)

4. Формулы надежности// [Электронный ресурс], режим доступа : <http://www.energoboard.ru/articles/3044-formuli-nadegnosti.html>

5. Захаров О.Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты. М.:Инфра-Инженерия, 2014, 128 с.

6. Кузьмичев В.А., Коновалова Е.В., Захаренков А.Ю. и др. Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА в ЕНЭС России // Релейная защита и автоматизация. 2014. № 2(15).