

## Надежность релейной защиты: Создание мифов.

*Продолжение 6. Низкая надежность полупроводниковых реле и микропроцессорных устройств – миф 2*

Следующую часть статьи [1], названную «Миф 2», автор предвещает двумя цитатами из работы [2], в которых сначала говорится о **большей** надежности полупроводниковых реле на дискретных элементах по сравнению с надежностью электромеханических реле, а потом о **большей** надежности полупроводниковых устройств защиты на основе интегральных микросхем по сравнению с устройствами на дискретных компонентах<sup>1</sup>.

Не сомневаясь в точность цитирования, внимательный читатель не может не обратить внимания на то, что смысл, вкладываемый автором статьи [2] в эти фразы можно оценить только в контексте.

Вполне возможно, что автор просто хотел подчеркнуть простую и естественную мысль – надежность, как *свойство изделия выполнять заданные функции в течение требуемого интервала при определенных условиях эксплуатации*, возростала при применении в изделии новой элементной базы.

«Рассматривая» приведенные цитаты автор оставляет в стороне известный и неоспоримый факт – электромеханические реле до сих пор применяют в устройствах защиты, выполненных на любой элементной базе. Поэтому нет никаких оснований говорить о якобы существующем заблуждении - *«..безусловно большей надежности электронных реле перед электромеханическими»*.

При любом способе определения надежности изделия тот или иной показатель надёжности электромеханического реле (интенсивность отказов, средняя наработка на отказ и т.д..) войдет в результирующую оценку надёжности изделия, содержащего это реле.

Подтверждение сказанному внимательный читатель найдет на рис. 2 статьи [1] (см. рис. ниже), где причиной 9,6 % повреждений<sup>2</sup> микропроцессорной техники названы «электр. реле»<sup>3</sup>.

По данным одного из отечественных производителей микропроцессорных устройств релейной защиты претензии к электромеханическим реле составили 5,3 % от общего количества претензий к работе устройств.

---

<sup>1</sup> Необходимо отметить, что третий тезис приводится автором без указания источника. Естественно предположить, что третью часть *мифа 2* создал автор статьи [1]. Приём уже испытанный им ранее – сначала придумываем миф, а потом его разоблачаем.

<sup>2</sup> Используемый автором термин требует пояснений. В соответствии с ГОСТ 27.002-89 – *Повреждение* – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния [3]. Может быть здесь речь идёт об *отказе*?

<sup>3</sup> Автор не даёт расшифровки использованного сокращения. Может быть потому, что рис. 2 опровергает сказанное им ранее?



Рис. 2 из статьи [1]

Необходимо отметить, что почти треть из этих претензий вызвана подачей на размыкающий контакт реле тока, превышающего допустимое значение, т.е. не связана с надежностью электромеханических реле, а вызвана нарушением условий эксплуатации.

Не будем больше комментировать рис. 2, обратим внимание только на то, что объединять транзисторы, диоды, оптроны в одну группу вполне естественно, а вот объединение в одну группу «Межплатных соединений и внешних воздействий» не может не вызвать вопросов.

Утверждая далее, что «Дискретные электронные элементы имеют гораздо более высокую устойчивость к перенапряжениям и другим неблагоприятным воздействиям, чем интегральные микросхемы», автор не говорит, о каких «*других неблагоприятных воздействиях*» идёт речь.

Для подтверждения же своего тезиса автор даёт ссылку не на официальные данные изготовителей о надежности тех или иных микросхем и дискретных электронных элементов, а на статью [4].

Приведенные далее рассуждения о воздействии перенапряжений не основаны на анализе устройств микропроцессорной релейной защиты и действующих требований к ним [5].

Для исключения гальванической связи внутренних цепей устройства с внешними цепями, во входных цепях устройств применяют оптоэлектронные преобразователи [6], а в выходных цепях – электромеханические [7] или твердотельные реле.

Производимые далее автором сравнения надежности интегральных микросхем и электронных устройств только по числу использованных в них элементов не будем комментировать, напомним только, что расчетные методы определения надежности регламентированы стандартом [8], а методы контроля показателей надежности – стандартом [9].

Оригинальная терминология, используемая автором, способствует появлению неожиданных выводов. Например, автор говорит о значительно большей «повреждаемости» всех реле по сравнению с электро-

механическими - в три раза для реле на электронных элементах и в 50 раз – для микропроцессорных.

Однако определение понятия, обозначенного автором термином «повреждаемость» в статье отсутствует. В технической же литературе этот термин используется для обозначения несколько иного [10].

И что же в результате? Автор опять успешно разоблачает *миф 2*, придуманный им самим.

#### Литература

1. В.И.Гуревич. Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты: мифы и реальность // Вести в электроэнергетике, №4, 2008, с. 29 – 38.

2. Mahaffey N.R. Electromechanical Relays Versus Solid-State: Each Has Its Place// Electronic Design, September 16, 2002.

3. ГОСТ 27.002 –89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

4. Gurevich V. Electronic Devices on Discrete Components for Industrial and Power Engineering. Boca Raton-N.Y.-London// CRC Press, 2008/

5. РД 34.35.310-97. Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. М., ОРГРЭС, 1997, 36 с.

6. Захаров О.Г., Козлов В.Н. Дискретные входы цифровых устройств центральной сигнализации //Электротехнический рынок, № 4(22) июль-август 2008, С.74

7. Блок центральной сигнализации «Сириус-ЦС». Руководство по эксплуатации, паспорт. М.: ЗАО «Радиус-автоматика», 2004 (редакция документа, представлена на сайте [www.rza.ru](http://www.rza.ru))

8. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002

9. ГОСТ 27.410-87. Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контроля испытаний на надежность. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002

10. Прогнозирование накопления повреждаемости в металлах в явлении динамического разрешения// Пунин В.Г., Учаев А.Я. и др.. <http://www.vniitf.ru/rig/konfer/7zst/reports/s5/5-37.pdf>