

Как же устроены микропроцессорные реле защиты?

Журнал «Электротехнический рынок», с номера 4 (28) 2009 года начал публикацию статей, объединенных общим названием « Микропроцессорные реле защиты. Как они устроены?».

Первую статью [1] предваряет такой текст автора:

«...Предлагаемый цикл статей автора призван помочь релейщикам, не являющимся специалистами в области электроники и микропроцессорной техники, восполнить существующий пробел и помочь правильно сориентироваться на обширном рынке устройств релейной защиты нового поколения».

Может ли помочь сориентироваться «на обширном рынке» приведенная на рис. 1 структурная схема устройства защиты?

Без всякого сомнения, нет. И вот почему.

Во-первых, схема приведена как единственно возможная. Если обратиться к работам других авторов, например [2, 3], можно увидеть, что существуют и другие варианты структурных схем. Для неспециалиста в «**области электроники и микропроцессорной техники**» изложение материала в работе [3] даёт более цельное и адекватное представление о структуре цифрового устройства. Преимуществом работы [3] несомненно является отсутствие случайно приведенных, без привязки к контексту статьи и содержанию материала, «английских» терминов.

В статье [1] такие термины использованы без нужды, перевод их на русский язык выполнен в «авторской» редакции, не учитывающей общепринятую терминологию в этой области техники. Примером может служить словосочетание «*антиалиазинговые фильтры*» [4], вместо которого в технической литературе на русском языке широко используется термин «*фильтры низких частот*» [2].

В подписи к рис. 1 приведено словосочетание «*sample-and-hold circuit*», не используемое потом в тексте в таком виде.

Примеры такого рода можно приводить бесконечно.

Приведя только одну структурную схему, автор не рассматривает её, ничего не говорит о составных частях устройства, не обращает внимания на заземленные вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения. У неподготовленного читателя может сложиться впечатление, что такое заземление всех обмоток должно быть всегда.

Однако заземление в этих цепях применяется не всеми разработчиками цифровых устройств и совсем не из тех соображений, которые установлены в соответствующем разделе ПУЭ для вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения[5].

Сразу же после структурной схемы автор переходит к конструкции цифровых устройств, описывая её (конструкцию) как «**набор плоских модулей (печатных плат)**». На самом же деле далеко не все платы являются плоскими, что и подтверждается приведенными фотографиями.

Интересующийся читатель так и не узнает ничего о том, почему и зачем практически все изготовители цифровых устройства именно таким образом подразделяют их на печатные платы. Что даёт такое разделение и зачем оно нужно?

Далее автор сообщает о том, что существует несколько схем расположения печатных плат в корпусе. Но опять ни слова о том, какими преимуществами или недостатками отличаются эти схемы расположения. Более того, рассказывая о «трехэтажном этажерочном модуле реле» автор забывает, что несколькими строками выше им в качестве модуля рассматривалась печатная плата. Что такое «этажерочный модуль», чем он отличается от простого модуля, для читателя остаётся неизвестным.

Терминологическая небрежность характерна для автора и при использовании русских терминов. Например, в статье вместо термина «соединитель» использован термин «разъём», снабженный в стандартах пометой «*нерекомендуемый*».

О конструкции «открытый куб» автор написал всего две фразы и не слова не сказал о её достоинствах и недостатках.

Понятно, что пользователь не может изменить конструкцию эксплуатируемого им устройства. Для него важно получить информацию, позволяющую осознанно выбрать то или иное устройство при его заказе.

Отсутствие в статье информации о достоинствах и недостатках разных конструкций с точки зрения пользователя, лишает приведенные фотографии ценности, сводит статью к своего рода «фотоальбому» известных автору устройств. Недаром в заголовке статьи размещена фотография автора на фоне «монблана» из цифровых блоков защиты.

Описания цифровых устройств в тексте статьи заменены такими пассажами:

«...Конструкция этого типа содержит алюминиевый корпус с направляющими», «модули аналоговых сигналов, состоящие из набора трансформаторов тока и напряжения», «довольно странную конструкцию имеют реле...», «этот разъём имеет очень странную конструкцию...», «..то, что было написано далее поставило меня в тупик» и т.д. и т.п.

Какие же выводы сделаны после того, как читателю предложено рассмотреть 8 фотографий? Получил ли читатель хоть какое-то, более или менее цельное представление о конструкции цифрового устройства?

Для меня очевидно, что никакой пользы от многочисленных фотографий нет.

Вместо выводов, оценивающих различные конструкции, автор внезапно переходит к рассмотрению модуля выходных реле.

Для того, чтобы неспециалист получил более цельное и адекватное представление о таком модуле, в статье написано **«Попытка открыть этот кожух сразу же привела к поломке одной из защелок. После чего мои попытки были прекращены. Никакой функциональной нагрузки этот пластмассовый кожух не несёт, и по моему мнению, его единственное назначение – сделать реле неремонтопригодным»**

Что получили читатели из этого описания? Прежде всего, они узнали о том, что автор нарушил инструкцию по разборке цифрового устройства и повредил его. Как известно, механические повреждения конструкции не позволяют потребителю претендовать на гарантийное обслуживание изделия.

Свою неловкость, допущенную при разборке реле (если таковая разрешена инструкциями) автор почему-то представляет в виде желания производителя **сделать реле неремонтопригодным**. Никаких оснований для такого вывода в статье не содержится.

Какое отношение этот вывод имеет к теме статьи, остаётся тайной за семью печатями.

Не сказав практически ни слова о достоинствах и недостатках различных конструкций цифровых устройств, автор как всегда внезапно переходит к рассуждениям об «очистке контактов», не имеющим отношения к конструкции цифрового устройства.

Заключительная часть первой статьи содержит несколько фотографий «модулей аналоговых сигналов».

В этой части автор с лёгкостью вводит в практику термин «смотка», предлагая читателю: «... **Если в процессе эксплуатации ...возникает необходимость изменения входного номинального тока аналоговых входов с 1А на 5А (или наоборот), то сделать это просто путём намотки (или, наоборот, смотки) нескольких витков провода.**»

Оставим в стороне сложные метрологические вопросы.

Обратим внимание, что предлагаемая автором **«смотка»** предполагает, по крайней мере, укорачивание первичной обмотки и последующую пайку провода к выходным контактам модуля аналоговых входов.

Намотка дополнительных витков потребует паяного соединения с дополнительным куском провода. Учитывая, что термическая стойкость токовых входов достигает 500 А/с, необходимо применять специальные провода с термостойкой изоляцией.

Конечно, если потребителя не интересует сохранение гарантии на изделие, можно делать всё, что угодно.

Как следует из толковых словарей, слово **сориентироваться** имеет два значения.

Во втором, **переносном значении**, это слово означает: «Разобраться в обстановке, в каких-либо обстоятельствах; определить, как следует поступать».

Поможет ли читателю данная статья **определить**, как надо поступать при выборе или эксплуатации цифрового устройства? По моему глубокому убеждению – нет. Знакомство со случайно выбранными фотографиями не может заменить осмысленного изучения цифрового устройства, как **предмета приложения труда релейщика**..

А вот попытка следовать «советам» автора, может дорого обойтись читателю, решившему повторить их на практике.

Литература:

1. Гуревич В. Микропроцессорные реле защиты. Как они устроены. Часть 1.//Электротехнический рынок, № 4 (28), 2009, С. 46.
2. Шнеерсон Э.М. Цифровая релейная защита. М. : Энергоатомиздат, 2007, 549 с.
3. В.Я. Шмурьев. Цифровые реле защиты. М.:НТФ «Энергопрогресс», 1999, 56 с.

Как же устроены

4. Англо-русский словарь по электротехнике и электроэнергетике. М.: Русский язык, 1994, 613 с.

5. Правила устройства электроустановок. М. :Главгосэнергонадзор России, 1998, 604 с.