



Как нам обустроить микропроцессорные устройства релейной защиты?

Сегодня на рынке микропроцессорных реле защиты (МУРЗ) присутствуют сотни моделей десятков различных производителей.

Каждый тип МУРЗ имеет собственный корпус, существенно отличающийся от корпуса другого типа МУРЗ, иногда даже того же самого производителя. На объектах электроэнергетики отдельные МУРЗ размещаются, как правило, в релейных шкафах: по 3-5 штук в каждом шкафу.

Проблемы, проблемы...

Огромное количество абсолютно не взаимозаменяемых и не совместимых между собой конструктивных исполнений МУРЗ приводит к такой ситуации, когда при выходе из строя какого-либо модуля конкретного типа МУРЗ, установленного на конкретной подстанции или электростанции, потребитель может заменить вышедший из строя модуль только и исключительно таким же самым, произведенным тем же изготовителем. Естественно, что такая ситуация порождает массу проблем.

Еще одной проблемой, существенно затрудняющей сегодня эксплуатацию МУРЗ является полное отсутствие совместимости программного обеспечения, иногда даже между отдельными версиями одного и того же типа МУРЗ, не говоря уже о программах разных производителей. При наличии в одной энергокомпании 4-5 видов МУРЗ обслуживающему персоналу приходится изучать все эти программы, кардинально отличающиеся между собой, что является источником серьезных проблем, связанных с так называемым

«человеческим фактором». И это на фоне продолжающегося повсеместного усложнения МУРЗ и программ, их обслуживающих.

Как же можно решить все эти проблемы?

Предлагаемая нами концепция построения МУРЗ основана на следующих основных принципах:

- Функциональные блоки МУРЗ должны быть физически четко разделены, и хаотический принцип размещения этих функциональных блоков на печатных платах, имеющий место сегодня, должен быть заменен упорядоченным размещением, оговоренным специальным стандартом. К примеру: такие функциональные модули, как источник питания, модуль входных трансформаторов тока и напряжения с элементами предварительной обработки сигналов, модуль цифровых входов, модуль выходных реле, модуль центрального процессора и т.д., должны быть выполнены на отдельных печатных платах стандартных размеров, снабженных универсальными разъемами.
- Отдельные устройства релейной защиты энергетических объектов должны производиться и продаваться не в виде отдельных изделий, снабженных индивидуальными корпусами различных размеров и формы, как сейчас, а в виде отдельных универсальных печатных плат (модулей), из которых потребитель может собрать МУРЗ требуемой конфигурации. Эти платы (модули) должны быть предназначены для простой установки (путем введения по направляющим до состыковки с разъемом кросс-платы) в металлические шкафы, снабженные отдельными отсеками с отдельными дверцами. Металлические шкафы должны быть выполнены по технологии, предусматривающей защиту их содержимого от внешних электромагнитных излучений.
- Отдельные корпуса стандартных размеров могут также выпускаться для замены отдельных МУРЗ на уже действующих объектах электроэнергетики или в том случае, когда используются лишь отдельные МУРЗ (например, в системах электроснабжения небольших предприятий).
- Программное обеспечение для компьютера, предназначенное для работы с МУРЗ, должно состоять из стандартной базовой оболочки и набора различных прикладных программ и библиотек, совместимых с общей базовой оболочкой.
- Питание всех модулей в шкафу должно осуществляться от двух источников повышенной надежности, соединенных между собой как основной и резервный.
- Все указанные принципы должны быть оговорены в новом стандарте под условным наименованием: «Принципы конструирования микропроцессорных устройств релейной защиты. Основные требования».

Возможно ли это с технической точки зрения?

Как отмечалось выше, большинство из имеющихся сегодня на рынке МУРЗ не имеют строго разделенного по функциям набора модулей, а их конструкция напоминает скорее «сборную солянку», когда на одной печатной плате блок центрального процессора может соседствовать с импульсным источником питания. Однако проведенный нами анализ многих типов самых современных МУРЗ ведущих мировых производителей позволил все же найти устройства, идеально удовлетворяющие уже сегодня сформулированному выше требованию в части конструктивного исполнения. Такими устройствами являются МУРЗ серии 900: PCS-931 (дифференциальная защита линий), PSC-902 (дистанционная защита) и др. известной китайской компании Nari-Relays с их универсальными модулями, используемыми в защитах разного типа.

Эти модули полностью готовы к использованию и не требуют никакой предварительной подготовки (кроме программного конфигурирования функций защиты, разумеется). Не требуется и никакой наладки МУРЗ после его сборки, которая заключается лишь в установке печатных плат в размеченные направляющие корпуса (в нашем случае это будет отсек шкафа). На сборку такой сложной защиты, как дистанционная, из 7 отдельных модулей, поставляемых в картонных коробках, и включение реле требуется не более 10 минут, после чего можно начинать ввод уставок. Совершенно очевидно, что рядовой инженер-релейщик, не имеющий специальных знаний в области микропроцессорной техники, с легкостью справится со сборкой реле защиты из таких универсальных блоков непосредственно на месте его установки.

В принципе, уже сегодня ничего не мешает началу воплощения предлагаемой концепции на территории отдельной страны, имеющей емкий внутренний рынок и нескольких национальных производителей, например России.

Какие преимущества сулит предлагаемый путь развития МУРЗ?

Для потребителя:

- значительное снижение стоимости МУРЗ при покупке;
- возможность компоновать МУРЗ из отдельных модулей различных производителей, наиболее полно удовлетворяющих потребности эксплуатирующей организации с точки зрения наиболее оптимального баланса между качеством и стоимостью;
- возможность создания оптимального ЗИПа модулей МУРЗ;
- снижение актуальности проблемы пониженной надежности МУРЗ за счет быстрой и свободной замены на месте вышедших из строя дешевых модулей, за счет установки резервных модулей автоматически вводимых в работу при повреждении основных; исключение необходимости в ремонте вышедших из строя модулей МУРЗ;
- возможность ухода от привязки к монополисту-производителю, единожды продавшему

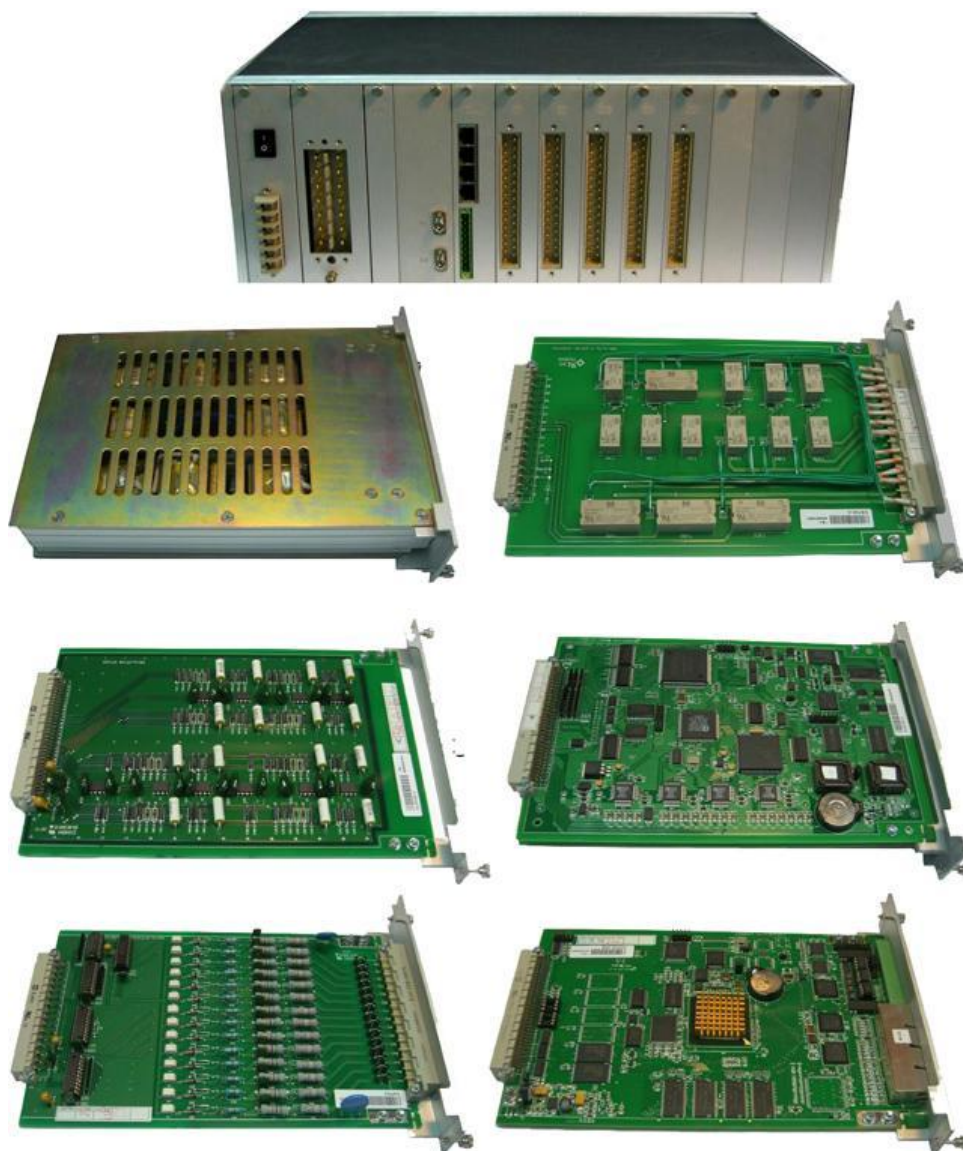
МУРЗ;

- усиление конкуренции между производителями за счет появления на рынке новых «игроков» – малых и средних компаний, специализирующихся на выпуске лишь отдельных видов модулей, а не комплектных МУРЗ;
- упрощение испытаний МУРЗ и снижение влияния «человеческого фактора»;
- значительное упрощение работы с программным обеспечением, возможность выбора наиболее подходящей и удобной прикладной программы (интерфейса), возможность безболезненной замены прикладных программ (интерфейсов) для одного и того же МУРЗ;
- ускорение технического прогресса в области МУРЗ, без усложнения их эксплуатации и без возникновения дополнительных проблем у потребителя при каждом переходе на новое поколение устройств
- снижение затрат на обновление МУРЗ, поскольку обновлять весь МУРЗ каждые 10-15 лет, как это часто происходит сегодня, не обязательно. Достаточно обновить его отдельные модули. Более того, обновлять материнскую плату можно даже чаще, чем это делается сейчас, ускоряя технический прогресс в этой области.

Для производителя:

- отсутствие необходимости в выпуске устаревших модулей, необходимых для поддержания эксплуатации старых моделей МУРЗ;
- отказ от пожизненного бесплатного ремонта МУРЗ;
- значительный рост потребления отдельных модулей;
- появление нового рынка прикладных программ (интерфейсных оболочек);
- возможность специализации на производстве каких-то отдельных, наиболее выгодных для данного производителя видов модулей;
- возможность участия в данном бизнесе малых и средних компаний, не имеющих достаточных ресурсов для разработки и производства комплектных МУРЗ;
- конкурентное преимущество национальных производителей, первыми начавших производство МУРЗ в виде модулей на территории отдельной страны, перед иностранными.

В случае принятия предложенного пути развития МУРЗ на рынке появились бы новые «игроки», одни из которых специализировались бы на выпуске модулей аналоговых входов с трансформаторами тока и напряжения, другие – на выпуске материнской платы, третьи – на программном обеспечении. Потребитель мог бы компоновать свой МУРЗ из модулей различных производителей, точно так, как это происходит сегодня с ПК, с учетом стоимости и качества этих модулей. При этом были бы решены не только очень многие из сформулированных выше вопросов, но и была бы существенно снижена стоимость релейной защиты.



Значительно упростилась бы работа обслуживающего персонала, то есть служб релейной защиты, поскольку теперь им не нужно было бы изучать толстые фолианты каждого из установленных типов МУРЗ, разбираться с особенностями программы каждого типа МУРЗ. Кроме существенного облегчения работы с МУРЗ и сокращения времени освоения новых защит, существенно снизился бы процент ошибок, вызванных так называемым «человеческим фактором», который является сегодня причиной 50-70 процентов всех случаев неправильных действий по релейной защите.

К. т. н. Владимир ГУРЕВИЧ