

ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

В настоящее время на смену традиционным релейным защитами на электромеханической элементной базе приходят современные микропроцессорные устройства, которые сочетают функции защиты, автоматики, управления и сигнализации. С помощью цифровых терминалов возможно уменьшить время их срабатывания и повысить чувствительность защиты, что позволяет снизить величину ущерба от перерывов в электроснабжении.

Основными причинами возникновения тяжелых технологических нарушений, происходящих в энергосистемах во всем мире являются неправильные, или, скорее, непредсказуемые действиями релейных защит. Крупнейшие аварии в энергосистемах, произошедшие в Америке и Европе (США: 1965, 1977, 2003; Франция: 1978; Канада: 1982, 2003; Италия: 2003; Лондон: 2003; Швеция: 1983, 2003) показали, что надежность всей энергосистемы зависит от надежности релейной защиты.

В 2009 г. общее количество устройств РЗА в Единой национальной электрической сети составляло 374767. Из них процент электромеханических устройств релейной защиты составил 92,7%, микроэлектронных - 3,3%, микропроцессорных - 4%. При этом устройства РЗА объектов Единой национальной электрической сети ЕНЭС срабатывали 51436 раз, из них правильные срабатывания составили 50871 случаев (98,9%), неправильные – 565 случаев.

Анализ причин неправильных срабатываний устройств РЗА показал, что чаще всего причиной неправильных срабатываний являлось старение оборудования (189 случаев из 565, что составило 33,45%). На втором месте – ошибки монтажно-наладочных и строительных организаций (56 случаев или 9,91%), на третьем – неудовлетворительное состояние устройств РЗА (53 случая или 9,38%). В целом же можно сказать, что в увеличении процента неправильных срабатываний виноваты различные причины, обладающие различным генезисом и требующие разного подхода к исправлению ситуации.

При рассмотрении условной виновности неправильной работы микропроцессорных устройств РЗА можно найти простое объяснение низкого показателя правильной работы – большое разнообразие типоразмеров устройств различных производителей и недостаток нормативных документов по проектированию, внедрению и эксплуатации устройств.

Тем не менее в настоящее время намечается тенденция улучшения показателя правильной работы микропроцессорных устройств РЗА по мере накопления опыта проектирования, внедрения и эксплуатации микропроцессорных защит. В период с 2006 года по 2009 год при практическом удвоении количества микропроцессорных устройств РЗА в ЕНЭС показатель правильной работы микропроцессорных устройств РЗА возрос с 92,7% до 95,15%.

На основании статистических данных по условной виновности устройств РЗА ЕНЭС, можно сделать вывод, что возросло количество неправильных действий РЗА из-за старения электромеханических защит. Неправильные действия микропроцессорных защит являются результатом ошибок проектировщиков, которые происходят в случае внедрения современных микропроцессорных устройств РЗА без должного нормативно-технического обеспечения.

И все же микропроцессорные устройства имеют ряд неоспоримых преимуществ:

- существует возможность записывать, а потом воспроизводить режимы, непосредственно предшествовавшие аварии и сам аварийный режим, что необходимо для анализа аварийной ситуации;
- можно изменять уставки срабатывания и переходить с одной характеристики на другую с помощью подключенного компьютера;
- в ходе эксплуатации существует возможность изменять конфигурацию комплекта релейной защиты: включать или отключать отдельные функции (то есть как бы подключать или отключать отдельные реле) с помощью программных средств;
- меньшее количество контактных соединений и наличие непрерывной самодиагностики позволяет повысить надежность защит;
- сокращается время технического обслуживания;
- повышается точность измерений тока и напряжений;

- улучшаются условия согласования основных и резервных защит разных классов напряжений;
- сокращаются дорогостоящие площади, занимаемые шкафами с релейной защитой из-за малых габаритов микропроцессорных терминалов;
- значительно более высокая чувствительность и быстродействие защит.

Резюмируя можно заключить, что положительный эффект от внедрения микропроцессорных устройств и систем РЗА может быть получен при соблюдении трех основных условий:

1. Необходимо в ходе внедрения микропроцессорных устройств и систем РЗА обеспечить им электромагнитную совместимость.

2. Внедрять лучше всего не отдельные микропроцессорные устройства РЗА, а целую систему РЗА, включающую в себя функции контроля и управления и интегрированную в АСУТП энергетического объекта.

3. В наличии должны быть нормативные и методические материалы по проектированию, внедрению и эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА.

Литература

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