

УДК 621.3

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Михалеви́ч Н. А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СИЛЮК С. М.

В последнее время в электроэнергетике все активнее используется электронная аппаратура в системах релейной защиты и автоматике. Однако электронная аппаратура весьма чувствительна к помехам, появляющимся во вторичных цепях подстанций, источниками которых являются коммутации выключателей и разъединителей высокого напряжения, удары молний, а также большие токи замыкания на землю. Аналогичная ситуация складывается и при внедрении электронной аппаратуры в других отраслях промышленности. В связи с указанными обстоятельствами появилась необходимость решения сложной задачи электромагнитного сосуществования электронных и электротехнических систем. Возникло новое актуальное научно-техническое направление – обеспечение электромагнитной совместимости электронных систем.

При этом под электромагнитной совместимостью любого электрического устройства подразумевается его способность нормально функционировать совместно с другими электротехническими системами, например с установками высокого напряжения в условиях возможного влияния случайных электромагнитных помех, не создавая при этом недопустимых помех другими средствами.

Надежная работа электронной аппаратуры является актуальной частью проблемы обеспечения электромагнитной совместимости электрооборудования. Её значение возрастает в связи с развитием новых технологий, приведших к широкому распространению полупроводниковых, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматического управления во всех сферах человеческой деятельности, включая электроэнергетику.

Уровень совместимости – установленное значение помехи, при которой с наибольшей вероятностью гарантируется нормальное взаимодействие всех элементов системы. Он служит, с одной стороны, в качестве основы при формулировке требований по помехоустойчивости и, с другой стороны, исходным пунктом для установления допустимого уровня излучения помех, вводимых в эксплуатацию устройств. Установление уровня совместимости осуществляется в соответствии с существующим или ожидаемым видом и значением помех и с возможным изменением электромагнитной обстановки объектом на стадии его проектирования с учётом технико-экономических аспектов.

Помехоустойчивость – свойство чувствительного элемента нормально работать при воздействии помехи. Количественно помехоустойчивость рассматриваемого объекта задаётся в виде допустимого воздействия в форме амплитуды импульса напряжения, напряжённости поля, граничной энергии и т. д. Если при воздействии, превышающем предел помехоустойчивости, не происходит разрушение объекта, то наблюдается обратимое нарушение функционирования. После исчезновения помехи рассматриваемое устройство может работать нормально, ему не требуется ремонт или замена деталей или группы элементов.

Электромагнитная обстановка (ЭМО), в которой работают средства автоматизации, обусловлена наличием большого числа источников помех. Помехи можно разделить на две большие группы: естественные источники, обусловленные природными электромагнитными явлениями, и искусственные, образованные электромагнитными процессами в технических устройствах. Среди известных естественных источников для средств автоматизации важны разряды атмосферного электричества в виде молний, а также возможные разряды статического электричества между телами, получившими заряды разной полярности.

В качестве искусственных источников электромагнитных помех рассматриваются все процессы при нормальных и аварийных режимах приборов, машин, электрических установок, находящихся вблизи средств автоматизации.

Электромагнитные помехи, излучаемые различными источниками, воздействуют на приборы, линии сигналов или данных, а также на системы электропитания, заземления устройств автоматизации отдельно или комбинированно при случайном наложении во времени.

Характерными источниками электромагнитных воздействий на электрических станциях и подстанциях являются:

- переходные процессы в цепях высокого напряжения при коммутациях силовыми выключателями и разъединителями;
- переходные процессы в цепях высокого напряжения при коротких замыканиях, срабатывание разрядников или ограничителей перенапряжений;
- электромагнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций;
- переходные процессы в заземляющих устройствах подстанций, обусловленные токами коротких замыканий промышленной частоты и токами молний;
- переходные процессы при коммутациях в индуктивных цепях низкого напряжения;
- переходные процессы в цепях различных классов напряжения при ударах молний непосредственно в объект или вблизи него;
- разряды статического электричества.

Литература

1. Жежеленко, И. В. Электромагнитная совместимость потребителей электроэнергии / И. В. Жежеленко, А. К. Шидловский, Г. Г. Пивняк. – М. : Машиностроение, 2012. – 351 с.
2. Ощепков, В. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие / В. А. Ощепков, В. Н. Горюнов. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2005. – Ч. 1. – 40 с.