Перспективные направления развития систем оперативного тока на объектах ПАО «Россети».

Бабыкин В.В. - канд. техн. наук, доцент НИУ «МЭИ»
Антонов Л.Е. - заместитель генерального директора ООО «Научно-производственный Центр «Энергоавтоматика»

Исходя из собственного многолетнего опыта проектирования, анализа директивных документов ФСК ЕЭС, Росатома, Русгидро, анализа существующего положения в строительстве энергетической отрасли считаем, что на сегодняшний день имеется недоиспользованный резерв совершенствования систем оперативного тока (СОТ) по следующим реально просматриваемым направлениям:

1. Разработка теоретической базы представления системы оперативного тока именно, как СИСТЕМЫ со всеми ее составными частями, требуемыми уровнями надежности, взаимосвязями, её интеграцией в другие технологические системы энергообъектов. Эта разработка позволит избежать излишних затрат при питании менее ответственных потребителей оперативного тока и иметь необходимую надежность для питания устройств релейной защиты, автоматики и управления.

   В настоящее время узаконены технические требования к системам оперативного постоянного тока, в которых не учитываются различия - новая это подстанция или действующая, с ОРУ или КРУЭ, с устройствами релейной защиты на электромеханической базе или с микропроцессорными устройствами. Отсутствуют дифференцированные под определенный тип подстанций критерии выбора оборудования.

   В связи с этим необходимо провести дифференцирование существующих норм к системе оперативного постоянного тока (СОПТ) по каждому типу ПС, разработать технические требования для каждого типа СОТ ПС, а также провести:

   - классификацию подстанций по критериям, имеющим значение в выборе схемы питания устройств, на ней установленных.
   - классификацию потребителей оперативного тока с точки зрения требования к их собственной надежности и их влияния на надежность работы других устройств, имеющих с ними общий источник питания.
   - классификацию источников питания по уровням их надежности.

   Предпосылкой к выполнению этой работы является многолетний опыт проектирования систем РЗА и вторичной коммутации.

2. Разработка для каждого типа СОТ ПС количественных критериев определения слабого звена (СЗ), ложная работа или отказ которого способны принести убыток энергосистеме. То есть, каждый компонент СОТ имеет различное влияние на возможные последствия при выходе из строя (величина и вероятность ущерба).

   Предпосылкой для этой работы может быть уже выполненная в МРСК-Центра, ее первая часть.

3. Разработка методики реновации для СОТ. Суть данной методики заключается в построении

всех элементов СОТ всех подстанций энергопредприятия в единый ряд в порядке возрастания вероятности выхода их из строя и увеличения тяжести ущерба с этим связанного. Её применение позволит оптимизировать затраты энергопредприятия на поддержание СОТ в рабочем состоянии.

Предпосылкой для этой работы может быть уже выполненная в МРСК-Центра, ее первая часть.

4. Замена щитов постоянного тока с навесным монтажом на модульные конструкции, состоящие из отдельного объема компактных коммутационных модулей защиты со встроенным мониторингом и сигнализацией, изолированных от него и между собой объемов входных и выходных цепей и вынесенной на лицевую часть щита информационной панелью. Использование универсальных модульных конструкций в СОТ будет равносильно переходу в электронике от плат с навесным монтажом с отдельными радиокомпонентами к печатным платам и микросхемам.

   Предпосылкой этой работы является разработка ООО «НПЦ «Энергоавтоматика». выполненная по этой технологии.

5. Снижение затрат на эксплуатацию СОТ за счет использования необслуживаемых энергонакопителей, имеющих время эксплуатации не менее 20 лет. Например, щелочных никель – кадмиевых аккумуляторных батарей.

   Предпосылкой этой работы является технико-экономический анализ использования никель кадмиевых аккумуляторов, выпускаемых заводом АИТ и сертификат на их применение, полученный в ФСК ЕЭС.

6. Использование СОТ с вольтодобавочными устройствами. Это решение позволит иметь более качественный по напряжению оперативный ток.

   Предпосылкой к этому решению является многолетний опыт эксплуатации указанных устройств, показавший их надежность.

7. Перевод систем оперативного постоянного тока в режим работы с искусственно сформированной нейтралью через низкоомные резисторы. Данный режим СОПТ применялся ранее на подстанциях с релейной защиты на электромеханической базе. Он позволял исключить её ложную работу при замыканиях на землю при перекосах изоляции полюсов в нормальном режиме. При переходе на микропроцессорные устройства этот режим оказался несовместимым с работой устройств поиска поврежденных фидеров.

   Предпосылкой внедрения этого решения является появление в настоящее время новых устройств поиска фидеров с пониженной изоляцией успешно работающие в этом режиме.

Большинство из всего выше перечисленного относится к централизованной системе оперативного тока и может быть использовано на существующих подстанциях, идущих в реконструкцию или вновь строящихся в настоящий момент.

И хотя все выше перечисленное является новым в отношении существующих норм, в ближайшее время предстоит проработать вопросы децентрализованной системы оперативного тока. Этот вопрос станет особенно актуальным при внедрении «цифровых подстанций».

Все перечисленные направления являются дополнением к основным задачам в части СОТ,

сформулированным в документе - «Положение ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе», введённом в действие Советом директоров протоколом №208 от 27.12.2013.