

Сверхбыстродействующие выключатели ВВ/TEL

Скорость, приносящая прибыль

Компания «Таврида Электрик» завершила разработку сверхбыстродействующего вакуумного выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 серии Q для систем БАВР. Собственное время включения коммутационного аппарата составляет не более 22 мс, а собственное время отключения – не более 8 мс.

Таких выдающихся характеристик удалось достичь за счет ноу-хау, примененных как при разработке самого выключателя, так и при разработке блока управления специального исполнения – СМ_1501_01 (4). Уже реализованы первые проекты, и началось серийное производство.

Кратковременные нарушения нормального электроснабжения

Основными причинами нарушения надежности электроснабжения потребителей являются короткие замыкания в схемах внешнего и внутреннего электроснабжения. В условиях, когда уровень износа электрооборудования достаточно велик, число коротких замыканий, обуславливающих провалы напряжения, возрастает с каждым годом. В такой ситуации решение проблемы надежности электроснабжения возлагается на самих потребителей электроэнергии. В особенности последнее актуально для предприятий со сложными технологическими процессами и предприятий, широко использующих средства автоматизации для решения своих задач. Среди них – предприятия, специализирующиеся на добыче и переработке нефти и газа, металлургические предприятия, предприятия водоснабжения и водоотведения и другие. На работу высоковольтных электрических двигателей, низковольтных электродвигателей приводов насосов, устройств управления элементами электротехнических систем и технологических процессов этих предприятий и оказывают влияние короткие по продолжительности провалы питающего напряжения. Последние происходят десятки раз в год и приводят к значительным экономическим ущербам, даже если



их длительность составляет несколько сотен миллисекунд.

Традиционный способ борьбы с провалами напряжения

Традиционно в электрических сетях для борьбы с перерывами электроснабжения применяются устройства автоматического включения резервного источника питания (АВР). В качестве пускового органа в этих устройствах, как правило, используется орган минимального напряжения. Несмотря на то, что для потребителей электроэнергии необходимо как можно быстрее получить электропитание, требуется вводить намеренное замедление действия пускового органа АВР. Указанное производится для предотвращения излишнего действия устройств АВР при КЗ на смежных участках сети и при действии устройств АПВ питающих линий. Таким образом, требуется производить замедление на время большее, чем максимальная выдержка времени релейной защиты на смежных участках сети, или на время большее, чем выдержка времени устройства АПВ. В результате ▶

Сверхдействие
Для исключения ущерба и обеспечения непрерывности технологических процессов разработаны более технически совершенные по сравнению с традиционными устройства АВР, отличающиеся сверхбыстродействием.

выдержка времени на действие устройства АВР может достигать нескольких секунд. Такие величины выдержек времени действия АВР оказываются недопустимы при постановке задачи сохранения непрерывности сложных технологических процессов промышленных предприятий: происходит выпадение из синхронизма асинхронных двигателей, опрокидывание асинхронных двигателей, отключение контакторов и пускателей напряжением 380 В, отключение частотнорегулируемых приводов, установок электроцентробежных насосов и другой ответственной нагрузки.

Пусковые устройства быстродействующего автоматического ввода резервного электропитания и роль силовых выключателей в системах БАВР

Для исключения ущербов и обеспечения непрерывности технологических процессов разработаны более технически совершенные по сравнению с традиционными устройства АВР, отличающиеся сверхбыстродействием – устройства быстродействующего АВР (БАВР). Устройства БАВР сочетают в себе целый ряд пусковых органов, взаимодействующих между собой согласно специфическим алгоритмам, позволяющим правильным образом идентифицировать аварийные режимы, в которых требуется производить ввод резервного источника питания (короткие замыкания К1, К2, К5) и в которых переключение на резервный источник питания осуществлять не следует (короткие замыкания К3, К4). Пусковые устройства БАВР позволяют решить обозначенные задачи за минимальное время, не требуя согласования по времени с устройствами релейной защиты и автоматики смежных элементов сети. Собственное время реакции устройств БАВР на аварийные режимы в первичной сети, как правило,

Комментарий специалиста

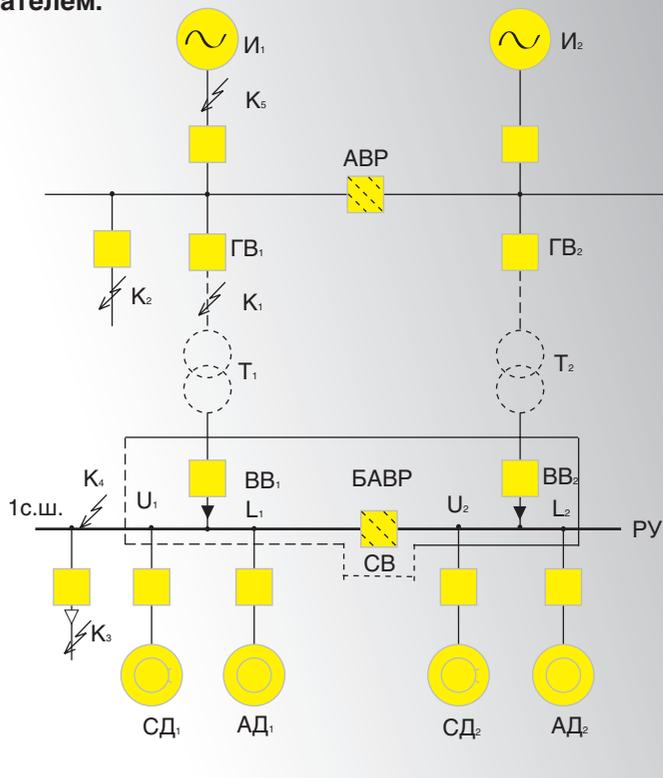
ПЕТРАК Андрей Александрович,
главный энергетик ОАО «Негуснефть»:

На выставке «СУРГУТ. НЕФТЬ и ГАЗ» заинтересовало новое решение – сверхбыстродействующий выключатель Shell серии Q для систем БАВР, представленное компанией «Таврида Электрик». Параметры быстродействия этого выключателя уникальны, а решение в целом очень актуально, и особенно для нефтегазовых предприятий. На примере деятельности «Негуснефть» необходимость систем БАВР объясняется экономической эффективностью. Мы делали расчет затрат, связанных с отключениями месторождений во время грозового периода. У нас случается по 5-6 отключений в год. Отключается мехфонд – а это прямая добыча нефти. И если включение проходит неуспешно, то оборудование не запускается, и нужно производить ремонт. На один такой ремонт с учетом демонтажа погружной установки и скважин мы затрачиваем несколько сотен тыс. рублей. Система БАВР на основе выключателя Shell помогла бы нам исключить возможность просадки напряжения и избежать материальных и больших трудовых затрат.

не превышает 20 мс. Устройства БАВР являются лишь одной составляющей системы БАВР, в которую помимо самого пускового устройства также входят трансформаторы тока и напряжения, а также силовые выключатели (число которых определяется схемой распределительного устройства). При этом на быстродействие переключения на резервный источник питания, среди перечисленных, могут оказывать влияние только силовые выключатели. Это обуславливает необходимость применения современных сверхбыстродействующих выключателей, обеспечивающих полное время переключения на резервный источник, с учетом времени срабатывания пускового устройства БАВР, не более 40 мс, что позволяет обеспечить устойчивость функционирования всей нагрузки в независимости от ее состава.



Схема двухсекционного распределительного устройства с двумя вводными и одним секционным выключателем.



Сверхбыстродействующие выключатели ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q для систем БАВР

Собственное время включения быстродействующего выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q составляет не более 22 мс, а собственное время отключения – не более 8 мс. Указанных характеристик выключателя удалось достичь за счет ноу-хау, примененных при разработке быстродействующего блока управления СМ_1501_01 (04) и конструкции самого вакуумного выключателя. При этом несмотря на то, что выключатель стал обладать высоким быстродействием, ресурс по коммутационной стойкости сохранился на прежнем уровне, характерном для традиционного исполнения выключателя ВВ/TEL серии Shell, надежность которого проверена тысячами реализованных проектов по всему миру.

Выключатель ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q создан на основе запатентованной идеологии построения классических выключателей ВВ/TEL-идеологии пофазного электромагнитного привода с магнитной защелкой. Выключатель имеет простейшую кинематическую схему, при которой все подвижные части двигаются вдоль вертикальной оси. Это позволяет исключить наличие вращающихся элементов и создать необслуживаемый малогабаритный привод. Пофазный электро-

магнитный привод удерживает выключатель во включенном положении неограниченно долго при минимальном потреблении электроэнергии по цепям оперативного питания.

На сегодняшний день инженерами Российской группы компаний «Таврида Электрик» разработан комплекс решений по применению быстродействующего выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q как при модернизации распределительных устройств прежних лет выпуска, так и для применения в составе новых распределительных устройств. Быстродействующие выключатели серии Shell могут стать достойной альтернативой дорогостоящим зарубежным аналогам.

Для наших партнеров – КРУ-строительных заводов – мы предлагаем программы технического сопровождения применения быстродействующего выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q в составе новых изделий.

Результаты испытаний системы БАВР на основе ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q

Для подтверждения характеристик сверхбыстродействующего выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q и эффективности его применения в системах БАВР были проведены лабораторные испытания системы, в которой в качестве пускового устройства БАВР использовалось микропроцессорное пусковое устройство МБПУ БАВР, разработанное научно-производственной компанией «ПРОМИР». В ходе испытаний с помощью программного комплекса PSCAD и испытательного оборудования РЕТОМ производилось моделирование режимов короткого замыкания во внешней сети электроснабжения и отключение выключателя питающего присоединения. В результате испытаний было подтверждено, что собственное время включения выключателя не превышает 22 мс, а собственное время отключения – не более 8 мс. При этом собственное время реакции микропроцессорного пускового устройства МБПУ БАВР изменялось в диапазоне от 11 до 16 мс, а полное время переключения на резервный источник питания – в диапазоне от 34 до 38 мс, в зависимости от вида имитируемого режима работы первичной сети. ■

Инжиниринг

Инженерами Российской группы компаний «Таврида Электрик» разработан комплекс решений по применению быстродействующего выключателя ВВ/TEL-10-31,5/2000 Q как при модернизации распределительных устройств прежних лет выпуска, так и для применения в составе новых распределительных устройств.