

ВАРИАНТЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДТЗ ДЛЯ УЧАСТКОВ ЭЭС ПОСТОЯННОГО ТОКА

Фоменко Г.П., Лахов Д.С.

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ),
г. Новочеркасск

Микропроцессорные устройства целесообразно применять в системах противоаварийного управления в электроэнергетических сетях (ЭЭС) постоянного тока, так как они дают возможность повысить эффективность и надёжность электроснабжения потребителя. В таких ЭЭС очень распространены участки с одним питающим и несколькими питаемыми фидерами, для которых необходимо найти наиболее эффективные варианты защитных устройств. Так как абсолютной селективностью обладают только дифференциально-токовые защиты (ДТЗ), то рассмотрим варианты ДТЗ: классический вариант ДТЗ₁; ДТЗ₂ с направленной блокировкой по току в питаемых присоединениях; ДТЗ₃ с направленной блокировкой по току в питаемом присоединении, но с изменяемыми уставками срабатывания блокирующего и реагирующего органов.[1]

Все три варианта защит в аппаратном плане могут быть реализованы в рамках структурной схемы представленной на рис. 1.

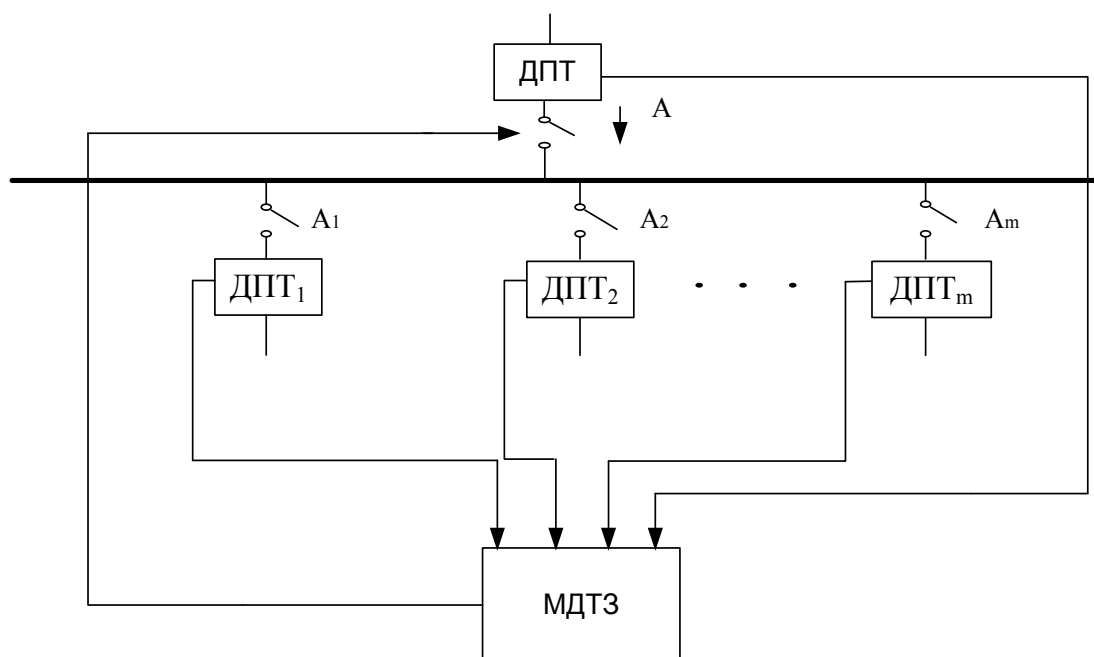


Рис. 1. Структурная схема ДТЗ

Информация с датчиков постоянного тока (ДПТ) поступает в микропроцессорную дифференциально-токовую защиту (МДТЗ), в которой, и могут быть реализованы алгоритмы любого из вариантов ДТЗ.

В классическом варианте программно в МДТЗ реализуется вычисление геометрической суммы (ГС) токов фидеров щита постоянного тока. Если вычисленная ГС превышает уставку реагирующего органа (РО), то защита выдаёт команду на отключение автомата А питающего фидера. Если же меньше, ДТЗ₁ не выявляет повреждений, а следовательно не происходит отключения автомата. Уставка РО должна быть выбрана из условия устранения ложных возможных срабатываний в штатных её режимах и при внешних повреждениях. С учетом погрешности ДПТ 5%, анализ показывает, что минимальный ток повреждения выявляемый ДТЗ₁ равен $1,25 I_n$, где I_n - номинальный ток питающего присоединения. [2]

Главное отличие ДТЗ₂ от ДТЗ₁, это дополнительная программная реализация блокирующих органов (БОj). Ток в каждом присоединении сравнивается с соответствующей уставкой БОj. Если величина в j-ом питающем фидере больше уставки БОj, то срабатывание ДТЗ₂ блокируется и таким образом устраняются ложные срабатывания МДТЗ при внешних повреждениях. С учетом погрешности ДПТ 5%, анализ показывает, что минимальный ток повреждения выявляемый ДТЗ₂ равен $0,545 I_n$.

Третий вариант ДТЗ₃ является более сложным, так как для каждого питаемого фидера, в отличие от ДТЗ₂, программно реализуется БОj и БОi. Также реализованы РО1 и РО2. Это необходимо для выявления и устранения коротких замыканий, возникающих внутри щита постоянного тока, в том числе и в момент пуска двигателя. С учетом погрешности ДПТ 5%, анализ показывает, что минимальный ток повреждения выявляемый ДТЗ₃ равен $0,49 I_n$. [2]

При внедрении таких МДТЗ в ЭЭС значительно снижается ущерб возникающих аварий, за счёт повышения чувствительности защиты в вариантах ДТЗ₂ и ДТЗ₃, которые одновременно являются универсальными и функциональными.

Литература

1. Фоменко Г.П., Слухаев Н.Г., Никитенко Ю.А. Дифференциально-токовые защиты с перестраиваемой структурой и оценкой её параметров // Техника, экономика, культура. Юбилейный Сб. научн.тр. профессор.-препод. состава ЮРГТУ. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 1997. – С. 186-191.
2. Фоменко Г.П., Лахов Д.С. Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах: Материалы XI Международной научно-технической конференции, г. Новочеркасск, 30 нояб. 2010 г. / Юж.-Рос. Техн. Ун-т (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. – С.58-64.