

Программно-технический комплекс локальной автоматической дозировки управляющих воздействий энергосистем (ПТК ЛАДВ)



ПТК ЛАДВ предназначен для автоматической выдачи команд противоаварийного управления (ПАУ) в том числе с целью предотвращения нарушения устойчивости (АПУ) при получении пусковых сигналов об аварийном возмущении от пусковых органов (ПОР) в одном из двух режимов работы устройства:

- автоматической дозировки воздействий (АДВ) - определения и выдачи управляющих воздействий (УВ) по табличному алгоритму и параметрам настройки с учетом фактических схем и режимов работы энергосистемы;
- автоматического запоминания дозировки (АЗД) - выдачи дозировки УВ на основании информации о соответствии аварийных возмущений и УВ (команд ПАУ), передаваемой в ПТК АДВ от централизованной противоаварийной автоматики (ЦПА) энергосистемы по каналам связи с верхним уровнем (ВУ).

При отсутствии аварии ПТК ЛАДВ в режиме АДВ осуществляет следующие функции:

- циклический (время цикла 0.2 с) прием и проверку достоверности телемеханической (ТМ) и местной информации о схеме и режимных параметрах сети;
- идентификацию текущей схемы сети, определение по таблицам или формулам текущих значений УВ, необходимых для сохранения устойчивости параллельной работы для всех заданных ПОР;
- контроль и диагностику программных и технических средств;
- выполнение вводимых персоналом оперативных команд, связанных с

изменением параметров настройки ПА;

- выполнение поступающих по каналам связи с верхнего уровня (ВУ) ПА команд задания и запоминания значений УВ и перевода устройства из режима АДВ в режим АЗД;

- формирование по запросу персонала сообщений о текущих дозировках УВ.

В аварийном режиме:

- при получении сигнала от пусковых органов ПТК АДВ осуществляет выдачу команд УВ в соответствии с рассчитанными или запомненными данными.

Время срабатывания устройства с момента появления входного пускового сигнала о возникновении аварийной ситуации до момента появления команды на выполнение УВ (выходного сигнала) не превышает 15 мс.

Конструктивно ПТК АДВ состоит из кросс-шкафа и двух идентичных функциональных шкафов, обеспечивающих прием, обработку и выдачу управляющих сигналов, а также взаимный обмен цифровой информацией. Каждый функциональный шкаф имеет клавиатуру и алфавитно-цифровой индикатор для оперативного управления работой устройства.

Аппаратура ПТК ЛАДВ размещается в шкафах фирмы Schroff, конструкция - "Евромеханика". Каждый шкаф содержит в своем составе крейт с промышленным контроллером (ПрК), крейт питания и до четырех крейтов УСО.

Крейт питания преобразует напряжения внешних сетей переменного трехфазного напряжения 380/220 В или постоянного напряжения 220 В от стационарной аккумуляторной батареи в постоянное напряжение 24 В, используемое для питания остальных крейтов.

Крейт УСО содержит в различных комбинациях модули УСО, которые обеспечивают прием и предварительную обработку входных дискретных и аналоговых сигналов, а также выдачу сигналов управления.

Связь ПрК с крейтами УСО производится через плату ИПП (интерфейс пользователя параллельный), установленную на шине ПрК и связанную ленточным кабелем с кроссплатой крейта УСО, подводящей к модулям УСО параллельную 8-ми разрядную шину.

Промышленный компьютер (ПрК) реализован на базе модуля центрального процессора CPU686E фирмы Fastwel. Плата CPU686E, выполненная в форм-факторе micro-PC, устанавливается в один из слотов объединительной панели. В другие слоты устанавливаются плата ИПП и плата ГСВ – генератора сигналов времени. Последняя составляет основу системы единого времени (СЕВ) и используется для применений, требующих высокую точность привязки сигналов ко времени (не менее 100 мкс).

Для ввода сигналов переменного напряжения и тока от измерительных трансформаторов напряжения и тока объекта с последующим преобразованием их в текущие значения активной мощности

предназначен модуль аналогового ввода с сигнальным процессором (МАВСП), а также модули согласующих трансформаторов тока и напряжения МТТ и МТН.

Количество входных сигналов МАВСП составляет 16 при их подключении по дифференциальной схеме или 32 при подключении с общей землей.

Для ввода нормированных сигналов постоянного тока от датчиков мощности предусмотрен модуль МАВ на 32 входа.

Подключение цепей переменных токов и напряжений осуществляется через испытательные блоки типа БИ-6, установленные в кросс-шкафу.

Для приема дискретных сигналов уровня 220 В – аварийных и ремонтных - служат модули дискретного ввода МДВ2 с гальванической развязкой входов.

Максимальное количество входных дискретных сигналов, в состав которых входит произвольное количество инициативных, составляет 160 - 192.

Модули реле предназначены для вывода 8-ми релейных сигналов и содержат 16 реле, объединенных в пары для предотвращения несанкционированных срабатываний и осуществления полноценного тестирования каждого реле. Контакты реле коммутируют выходные цепи 220 В, 5А и имеют гальванически развязанные цепи контроля состояния выходных контактов реле.

Максимальное количество вдвоенных выходов релейной коммутации – 56.

Обобщенная информация “Срабатывание” и “Неисправность” для центральной сигнализации на щите управления энергообъекта выдается путем замыкания/размыкания контактов реле сигнализации. Сигналы сигнализации также выводятся на местную индикацию. Детализация содержания сигнализации может осуществляться в том числе через ЖКИ, позволяя расшифровать обобщенные сигналы “Срабатывание” и “Неисправность”.

Программное обеспечение (ПО) ЛАДВ. В процессе разработки ПО ЛАДВ сформировались следующие основные, достаточно независимые части:

- инструментальный комплекс ЛАДВ (ИК ЛАДВ),
- функционирующий на персональном компьютере;
- рабочее ПО, функционирующее на ПК;
- подсистема общения с оператором на рабочей станции или
- отдельном ПК;
- программа автоматизированного выбора границ ввода
- ступеней УВ ПА.

Инструментальный комплекс решает проблему параметрической настройки ПО, устраняя необходимость в перепрограммировании при

переходе с объекта на объект. В соответствии с ориентацией на конечного пользователя (пользователя -непрограммиста) ИК ЛАДВ предназначен для персонала подразделений ПА соответствующих проектных организаций и служб ПА в энергосистемах, в задачу которых входит подготовка исходной информации, необходимой для функционирования устройства ЛАДВ, с целью выполнения им функций автоматики предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ) на основе известной табличной зависимости между условиями, характеризующими режимы работы ЭС, и управляющими воздействиями.

Процедура подготовки заключается в заполнении на ПК совокупности табличных форм с описанием района управления и для настройки ЛАДВ, а также последующей проверки введенных данных путем проведения тестовых расчетов. Информация, задаваемая в этих формах, составляет базу исходных данных инструментального комплекса, открытую для расширения и изменения.

Программное обеспечение ИК кроме функций по ведению базы исходных данных обеспечивает решение следующих задач:

- формирование рабочих структур данных, переносимых в ПТК ЛАДВ, путем преобразования информации исходной базы данных;
- выполнение всего комплекса расчетов, совершаемых технологическим ПО в ПТК ЛАДВ, начиная от обработки аналоговой и дискретной информации о текущем режиме и кончая формированием УВ с целью проверки подготовленных данных;
- запись в флэш-память ПрК выполняемого файла;
- вычислительного ядра рабочего ПО.

Рабочее ПО ЛАДВ. Программа в ИК, используемая им для проверки правильности задания исходных данных, содержит только технологическое подмножество компонентов ПО, устанавливаемого на ПрК. В отличие от нее рабочее ПО имеет сложную структуру, в которой наряду с основной технологической задачей определения УВ по данным входных контролируемых параметров представлен ряд других:

- задача опроса входных модулей УСО;
- задача диагностирования модулей УСО на входе и выходе ПТК АДВ;
- задача взаимодействия (общения) с персоналом через встроенные дисплей и клавиатуру микро-РС;
- задача взаимодействия (общения) с оператором рабочей станции на ПК;
- задача обмена данными между двумя полукомплектами –
- двумя шкафами, решающая проблему взаимного резервирования полукомплектов ПТК АДВ.

Подсистема общения с оператором на рабочей станции или отдельном ПК. Разработка этой подсистемы значительно расширяет возможности отображения информации и диалога персонала с ПТК. В частности, благодаря ей достигаются:

- удобство контроля за состоянием района управления и состоянием устройства;

- наглядность и простота проверки правильности работы устройства.

Программное обеспечение параллельной работы дублированного комплекса.

Для обеспечения повышенной надежности устройство выполняется в виде дублированного комплекса, состоящего из 2 - х одинаковых полукомплектов (п/к), в которых одновременно и большей частью независимо выполняются одни и те же операции по обработке входных данных и расчету УВ. К операциям основного технологического процесса добавляются операции по обмену данными между п/к, влияющие - при определенных условиях - на значения величин, которые используются в дальнейших расчетах на каждом из п/к, решая тем самым проблему взаимного резервирования. Сеансы обмена данными производятся один раз в течение цикла работы ЛАДВ: после завершения опроса модулей УСО и проработки программы достоверизации.

Программа автоматизированного выбора границ ввода ступеней УВ ПА (SET_ADV). Программа предназначена для автоматизированного выбора границ ввода ступеней управляющих воздействий ПА типов ОН (отключение нагрузки) и ОМ (ограничение мощности станций посредством ОГ - отключения генераторов и РТ -разгрузки турбин) для автоматики предотвращения нарушений устойчивости (АПНУ) , с учетом погрешностей измерения и расчетов при управлении по одному или двум контролируемым сечениям сети, и заполнения управляющих таблиц условий-воздействий ПТК АДВ. В настоящее время эта программа интегрируется в ИК, что позволит заметно сократить трудозатраты на ее использование.