**Г.Н. Самохин**

**Преподаватель ИВТ им. Г.Я. Седова**

**Применение программируемых реле в судовой электроавтоматике**

 Современное судно представляет собой сложный технический комплекс с высоким уровнем электрификации и автоматизации управления производственными процессами. Идеи и проекты создания судов без экипажа, выдвигаемые на международных научно – технических конференциях, не нашли заказчиков и отошли на дальнюю перспективу. Современный этап развития средств автоматизации предполагает следующие: определение рационального объема автоматизации судового энергетического оборудования; разработка требований к автоматизированному оборудованию по характеристикам, компоновке, размещению на судне, технологичности обслуживания и ремонта; унификация систем, т.е. рациональное сокращение числа элементов одинакового функционального назначения; совершенствование организации труда плавсостава на автоматизированных судах; внедрение автоматических систем, поддерживающих оптимальный режим работы объектов управления; оптимальное распределение функций контроля и управления между человеком и устройствами автоматизации при использовании средств вычислительной техники; установление электрической связи судов с вычислительными центрами пароходств. Правильный выбор степени автоматизации определяется разумным сочетанием функций человека и технических средств в системах управления. Современные средства автоматизации не всегда могут исключить участие человека в управлении, так же, как и человек вследствие своих физиологических и психологических возможностей (ограниченности зрения, слуха, скорости реакции на явления и т.д.) не может управлять всеми процессами, и особенно опасными для его жизни и здоровья. Автоматизация транспортного производства развивается по пути совершенствования локальных (для отдельных объектов) систем управления и в направлении создания автоматизированных (с участием человека) и автоматических комплексов управления в масштабе целых производственных участков. Известно, что с подключением к объекту автоматических устройств, степень надежности автоматизированного комплекса снижается, так как даже самые совершенные средства не обладают 100%-ной надежностью. Поэтому изыскание путей повышения надежности управляющих устройств и автоматизированного комплекса в целом является одной из основных задач автоматики. В ближайшее время вряд ли будут созданы такие информационно-измерительные системы, при которых отпала бы необходимость контролировать машинные помещения специалистами. Поэтому особую важность приобретает агрегатирование (соединение для эффективной совместной работы нескольких разнотипных машин и механизмов) с расположением агрегатов в машинном помещении так, чтобы доступ к ним для обслуживания и ремонта был удобен. Автоматические системы должны конструироваться с таким расчетом, чтобы их могли обслуживать и специалисты средней квалификации. Поэтому новые автоматические установки должны содержать как можно меньше унифицированных модулей (узлов), отличающих их от обычных принятых для данных условий эксплуатации систем. Некоторые специалисты считают, что центральные посты установок (ЦПУ) нужно выносить в рулевую рубку, т.е. совмещать ЦПУ с постом управления судном (ПУС). Дальнейшая концентрация управления, естественно, может изменить существующий профиль и практику подготовки плавающего состава. Существующие, например, автоматические регуляторы угловой скорости коленчатого вала дизелей на базе релейно – контактных устройств, обеспечивают только однозначную зависимость подачи от угловой скорости коленчатого вала. Такие регуляторы не могут поддерживать оптимальные показатели экономичности судовых энергетических установок (СЭУ) при длительной эксплуатации судна вследствие ухудшения характеристик оборудования. Для получения оптимальных показателей работы дизеля центробежный регулятор должен быть многофункциональным, изменяющим подачу топлива за цикл при изменении не только угловой скорости коленчатого вала, но также давления, температуры и коэффициента избытка воздуха, температуры воды, смазочного масла и других параметров СЭУ. Наилучшим вариантом управляющего устройства являются системы, автоматически корректирующие линии статических режимов в зависимости от характеристик объекта условий, воздействующих на объект. Ввод таких корректив в систему могут осуществлять только средства электронно-вычислительной техники.

 Одним из основных путей повышения производительности применяемых в судовой электроавтоматике, улучшения качественных показателей контролируемых параметров главных двигателей, дизель – генераторов и котельного оборудования, снижения энергопотребления является применение средств автоматизации оборудования. Эти средства не только повышают эффективность производства, но также освобождают человека от утомляющей его работы по контролю состояния технологического процесса и ручного управления. Разработчики и производители современных средств автоматизации идут по пути унификации, изготавливая универсальные устройства для решения широкого круга задач. Эти устройства могут быть использованы для различных применений путем соответствующей настройки (программирования), т. е. разработки и внесения в память этих устройств соответствующих управляющих программ. В ряду таких устройств особое место занимают электронные программируемые реле, или, как их еще называют, интеллектуальные реле. Программирование этих устройств может быть легко освоено человеком со средним специальным техническим образованием. При использовании программируемых реле изменяются подходы и даже идеология процесса проектирования. Традиционный подход заключается в разработке специализированных регуляторов системы автоматического управления при оптимальном сочетании ее сложности и стоимости с качеством выполнения заданных функций. Новые подходы, при сохранении общей цели, отличаются тем, что в руки проектировщика даются более мощные, с широкими возможностями, управляющие устройства, которые могут реализовать заданные функции программно, практически без увеличения стоимости всей системы управления. Программируемые электронные реле предназначены для замены традиционных устройств электроавтоматики, построенных на релейных и бесконтактных логических элементах. В отличие от последних, которые являются специальными устройствами, разрабатываемыми и изготовляемыми по индивидуальным проектам, программируемые реле универсальны. Они созданы путем слияния вычислительной техники, релейной бесконтактной автоматики и программного управления технологическим оборудованием. Программируемые реле имеют специфичные черты: облегчение программирования, которое выполняется, в форме составления схемы из функциональных блоков, каждый из которых, выполняет уникальную функцию и может быть индивидуально настроен и помещен в схему программы. Программирование может осуществлять судовой обслуживающий персонал с минимальной специальной подготовкой в области программирования. При использовании специальных карт памяти, в которых записана схема соединений и настройки элементов, загрузка программы в программируемое реле и его запуск может выполняться персоналом без специальной подготовки. Программирование может осуществляться также с использованием специального компьютерного программного обеспечения с последующим переписыванием программы из компьютера в программируемое реле. Возможность использования непосредственно в судовых условиях (большая помехозащищенность), гальваническая развязка от внешних цепей, расширенный диапазон допустимых условий эксплуатации. Модульность построения (входы, выходы и объем памяти наращивается с определенным шагом). Позволяет подобрать нужную конфигурацию в зависимости от поставленных задач или в любой момент изменить конфигурацию, путем подключения дополнительных модулей расширения и/или аксессуаров. По сложности исполнения программируемые реле находятся между свободно программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и традиционными схемами электроавтоматики. Программное обеспечение реле позволяет упростить процедуры написания, редактирования, тестирования программ, а также позволяет вести он-лайн мониторинг подключенных программируемых реле и создавать документацию на уже готовые программы. Программное обеспечение реле позволяет упростить процедуры написания, редактирования, тестирования программ, а также позволяет вести он-лайн мониторинг подключенных программируемых реле и создавать документацию на уже готовые программы. Программируемое реле представляет собой компактное электронное устройство семейства программируемых логических контроллеров. Оно может быть использованы для управления и контроля исполнительных механизмов в соответствии с состоянием датчиков, исходя из условий определенных в программе, созданной с помощью программного обеспечения. Интеллектуальные реле могут быть предварительно запрограммированы для выполнения определенных задач в конкретных условиях. Входы могут быть аналоговые или цифровые. Для управления исполнительными устройствами они используют либо встроенные релейные выходы или встроенные бесконтактные (транзисторные) выходы. Программируемые реле являются компактными программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) со встроенными таймерами, счетчиками, блоками для обработки аналоговых величин, блоками сравнения и т.д., но проще в конфигурировании и программировании (графический интерфейс ПО) что облегчает их установку и использование. Во многих отношениях они применяются так же, как и стандартные элементы электроавтоматики. Виды и функции программируемых реле xLogic. Программируемые реле xLogic могут быть использованы для автоматизации систем, требующих от 6 до 186 входов / выходов. Они подходят для почти всех приложений контроля и регулирования, требующих для реализации до 512 функциональных блоков (при использовании одного модуля CPU). При необходимости реле могут быть подключены к сетям Ethernet, поддерживают связь по протоколу Modbus и удаленное управление через Gsm канал. Программируемые реле содержат 33 встроенных специальных блока с уникальными функциями: реле времени, таймеры, счетчики, импульсные реле, генераторы импульсов, блоки для обработки аналоговых величин, блоки для вывода сообщений, ПИ регулятор и т.д.

Программируемые реле xLogic поддерживают подключение следующих устройств: удаленные дисплеи, сенсорные панели, преобразователи сигналов, аналоговые датчики (давления, температуры, уровня и т.д.), коммуникационные модули и источники питания. Они также работают в сочетании с устройствами, световой сигнализации, кнопками, дискретными датчиками и концевыми выключателями. Для правильного подбора программируемого реле xLogic вам нужно определиться с количеством и типом входных и выходных сигналов (нужны ли дополнительные модули расширения), необходимостью наличия дисплея и клавиатуры, классом используемого напряжения, необходимостью наличия определенных каналов связи с другими устройствами, а также поддержкой интеллектуальным реле нужных функций. Одно интеллектуальное реле может заменить множество таймеров, счетчиков и связующих устройств. Это в свою очередь уменьшает количество необходимых компонентов, а также стоимость системы в целом.. Интеллектуальные реле xLogic занимают намного меньше места, чем все устройства упомянутые выше. Появляется возможность уменьшить размер требуемого монтажного шкафа и использовать меньшее количество соединительных элементов. Интеллектуальные реле xLogic просты в конфигурации и настройке. Получается вместо того, чтобы выяснить, где и как размещать множество компонентов и проводных соединений, используется только одно небольшое устройство с минимальным количеством внешних соединений. Простая процедура программирования на основе функциональных блок схем избавляет от необходимости иметь в распоряжении инженера или квалифицированного программиста для настройки системы. Четвертое – стоимость и время монтажных работ. Чтобы создать программу необходимо скачать программное обеспечение с сайта (xLogic.com.ua) и установить его на свой ПК, после запуска xLogic Soft, все, что нам нужно сделать, это выполнить следующие пять шагов:

1) выбрать модель используемого реле,

2) выбрать и настроить необходимые функциональные блоки,

3) соединить их между собой,

4) протестировать программу в режиме эмуляции,

5) загрузить программу в программируемое реле xLogic.

Список используемых источников

1.Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления учебное пособие /А.Н.Пипченко [и др.]- Одесса: ТЭС.  2016

 2. Судовой механик: справочник (авт.коллектив под ред. ФОКА А.А.) в 3-х томах Том 3 Феникс 2016

 3.Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых электроэнергетических установок. М. Прогресс. 2010г