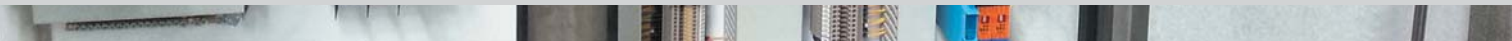




PLC VS DCS. ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ

ШЕДИ ЯХИЯ (SHADY YENIA)

В статье предлагаются аргументы «за» и «против» различных типов управления технологическими процессами, а именно — PLC и DCS. Материал будет полезен разработчикам систем автоматизации производств, а также дистрибьюторам и покупателям таких систем.



В стремлении захватить новые и расширить существующие рынки сбыта производственных приложений производители PLC (Programmable Logic Controller, PLC) продвигают идею, которая обещает большую функциональность при объединении PLC и SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) по сравнению с возможностями, предлагаемыми распределенными системами управления (Distributed Control System, DCS). Технологии PLC и SCADA действительно могут заменить DCS по следующим причинам:

- Увеличенный объем памяти и повышенная скорость работы центральных процессорных модулей CPU (Central Processing Unit) позволяют более эффективно управлять производственными технологическими процессами.
- Обеспечиваются более высокая надежность и доступность за счет наличия избыточности на различных уровнях, что почти соответствует избыточности, характерной для технологии DCS.
- Появляется дополнительная функциональность за счет совместного использования различных распределенных баз данных между PLC и SCADA, позволяющих унифицировать средства производства при планировании их логики работы, и, в некото-

рых случаях, усовершенствованного человеко-машинного интерфейса (Human-Machine Interface, HMI).

С другой стороны, производители DCS стараются отвоевать свою часть рынка, особенно ту, которая относится к нефтехимической промышленности, где их продукция является доминирующей. Однако при этом они пытаются также расширить свое влияние на менее сложные процессы производства, где используются PLC, такие как водоснабжение и очистка стоков. Для достижения этих целей производители DCS предлагают:

- повышение уровня управления специфическими функциями путем использования дополнительных продвинутых технологий управления процессами, таких как нейронные сети, адаптивный контроль или управление с использованием прогнозирующих моделей (Model Predictive Control, MPC);
- рост распределенных функций контроля, скомпилированных в соответствии со стандартом IEC 61131-3, который полностью совместим с PLC;
- возможность оптимизации стоимости оборудования, которая иногда может быть вполне сопоставимой по стоимости с системами PLC высокого технического уровня.

Производители допускают некоторую взаимозаменяемость между этими двумя типами устройств, но только до определенного уровня: оба типа систем не могут служить для применения во всех без исключения приложениях.

АЛГОРИТМ ВЫБОРА СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ PLC/DCS

Чтобы определить, какая из технологий наилучшим образом подходит для конкретного приложения, выбор системы управления может быть представлен в виде шести основных шагов (рисунок). Каждый шаг представляет собой вопрос, а ответ на этот вопрос одновременно подводит нас к следующему этапу осуществления выбора. Ниже мы рассмотрим детальное описание каждого такого шага.

Шаг 1: требует ли производственный процесс использования технологии расширенного процесса контроля APC?

Нет сомнений в том, что подавляющее большинство приложений, связанных с управлением технологическими процессами, могут быть в достаточной степени обработаны при помощи традиционных систем автоматического управления на основе ПИД-регуляторов. Или это может быть реализовано путем

использования их комбинации совместно с другими традиционными технологиями управления, такими как упреждающее, каскадное, пропорциональное и распределенное управление в поддиапазонах. Несмотря на то, что производственные технологические процессы предприятий по-прежнему требуют все более высокого уровня стабильности и минимизации процессов модернизации (особенно это касается процессов, в которых имеет место контроль множественных изменяемых данных и управления процессами, имеющими длительные задержки), технологии APC (Advanced Process Control) демонстрируют постоянный рост применения. Это касается таких технологий, как нейронные сети, адаптивный контроль, управление с использованием прогнозирующих моделей управления и т. п. Производители DCS по-прежнему продолжают продвигать интеграцию APC в свои изделия, поскольку PLC при традиционных методах контроля имеют свои, характерные для них ограничения. Если для управления контролируемым процессом требуется использование одной или более технологий APC, то в данном случае выбор DCS очевиден.

Шаг 2: сколько автоматически регулируемых контуров содержит производственный процесс?

Хотя PLC высокого технического уровня отлично подходят для управления множеством ПИД-контуров и выполнения других задач управления, тем не менее, принимая во внимание количество контуров, которыми могут управлять PLC, и учитывая существующие ограничения на их возможное количество, рано или поздно возникнет вопрос об использовании DCS.

ПИД-контур использует значительные объемы памяти и слишком критично уменьшает время выполнения программы при использовании PLC. Этот может значительно снизить степень эффективной работы PLC-логики. С другой стороны, DCS разрабатывались с расчетом на решение этой проблемы путем распределения управляющей нагрузки на несколько выделенных процессоров, в то время как другая

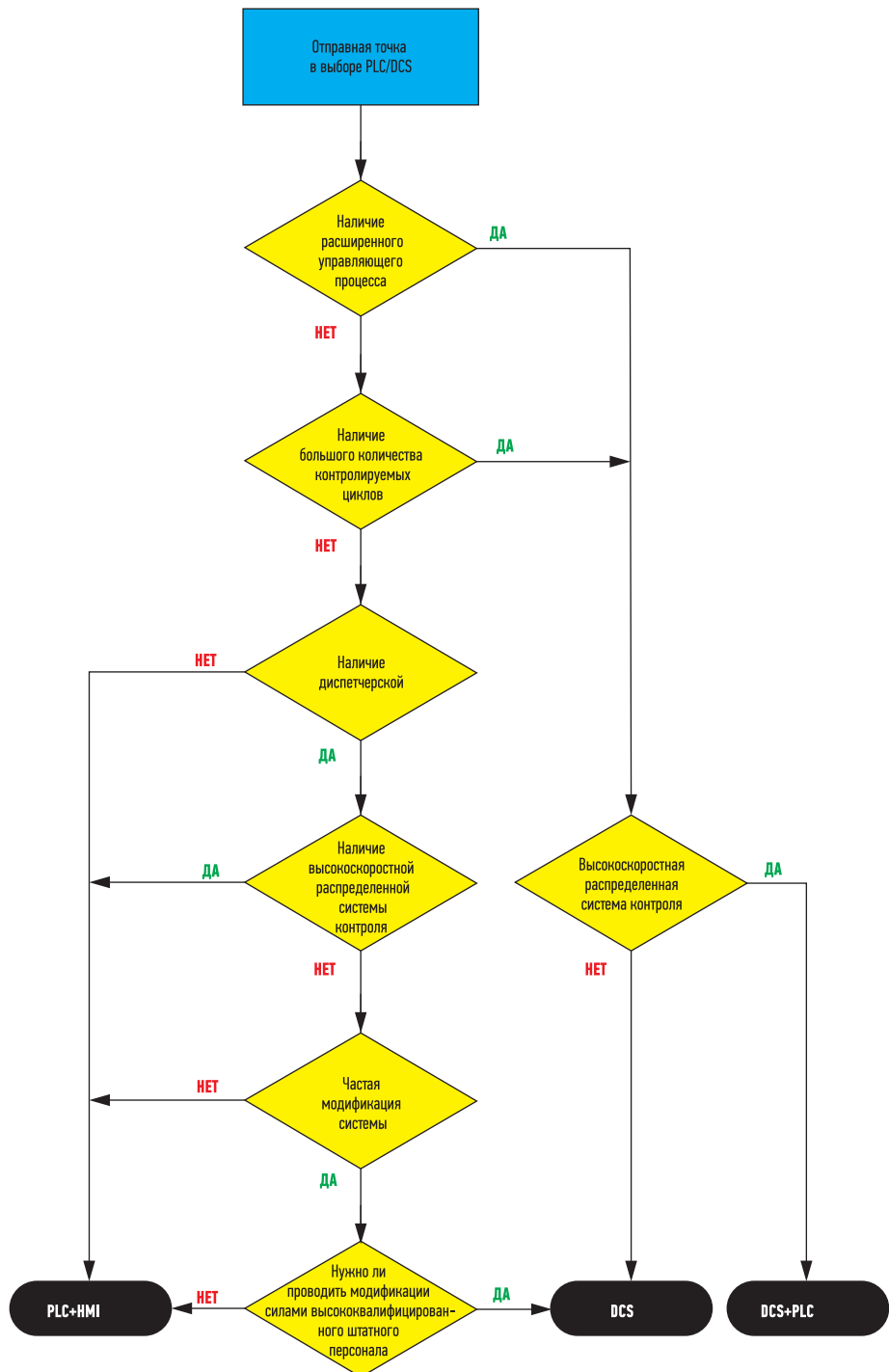
поступающая информация распределяется и обрабатывается уже среди других процессоров.

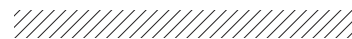
Если производители PLC не могут продемонстрировать, что их устройства обеспечивают требуемое количество обрабатываемых контуров управления в распределенной среде, то выбор DCS тут очевиден.

Шаг 3: действительно ли производственный процесс требует организации диспетчерской для операторов управления?

Детальная информация, отображаемая на пульте и требующая постоянной реакции оператора, играет центральную роль в функци-

РИСУНОК. ▽ Блок-схема, иллюстрирующая последовательность принятия решения по выбору PLC или DCS для конкретных применений





ональности DCS. В отличие от DCS, PLC предназначены для выполнения самой логики и последовательности технологических операций и требуют SCADA/HMI для улучшения возможности визуализации некоторой информации о процессах, но обычно с меньшей их детализацией. Если процесс не требует наличия непрерывного контроля или вмешательства оператора, то в данном случае будет вполне достаточно использования PLC с локальным HMI или панельного индустриального компьютера с установленным программным обеспечением SCADA. Использование DCS в данной ситуации нерационально с точки зрения стоимости, особенно если ответы на два предыдущих вопроса были отрицательными. Примерами некоторых процессов могут быть мобильные производственные системы управления или модульные системы.

Если операции производственного технологического процесса требуют наличия полного контроля, то могут быть применены обе системы — и DCS, и PLC–SCADA. Они могут использоваться даже в том случае, когда под их управлением находится небольшое количество контролируемых процессов.

Шаг 4: требуется ли высокоскоростная распределенная система управления?

Когда встает задача распределенного управления, PLC теряют свою привлекательность. Самые мощные из них без проблем в течение одной десятой секунды могут программно обрабатывать сигналы от нескольких тысяч входов/выходов. Это первая причина, по которой они всегда выбираются для систем, требующих наличия аварийного выключения. DCS не так быстры, когда речь идет о дискретном управлении, так как они предназначены для обработки непрерывных контуров управления. Если процесс управления требует высокой скорости выполнения, в данном случае выбор падает на PLC. Если ответ на один из вышеприведенных вопросов был положительным, тогда можно принимать во внимание работу двух систем — DCS для контроля непрерывных процессов и PLC для распределенной логики

и обеспечения безопасной и надежной работы.

Шаг 5: требует ли процесс частой модернизации?

Обе системы — PLC и DCS — предполагают наличие начального программирования, модификацию программ, перепрограммирование и даже сброс настроек на заводские, установленные по умолчанию, при новом включении системы. Однако даже если существует возможность производить некоторые модификации программного обеспечения и для PLC, и для SCADA, это может стать достаточно большой проблемой для разработчиков конечных систем управления. В отличие от DCS, которые используют одну общую базу данных как для логики процесса, так и для HMI, извещений и исторических данных, которые требуются для работы, PLC и SCADA обычно используют отдельные базы данных, иногда с помощью промежуточного OPC-сервера баз данных (OLE for Process Control). Это создает видоизмененную логику управления или увеличивает объем использованного оборудования, что требует дополнительного времени. Также это создает риски возникновения проблем с конфигурированием такого оборудования.

Таким образом, если процесс не требует частой модификации оборудования или логики работы этого оборудования, тогда PLC будет правильным выбором. Если частые модификации все-таки требуются, то тогда нужно рассматривать вопрос использования DCS, однако только после ответа на последний, шестой вопрос.

Шаг 6: имеет ли персонал предприятия достаточные знания и квалификацию для модификации системы?

При выборе технологического процесса стоимость оборудования для организации процесса управления обычно не учитывается. Это связано с тем, что большинство производителей PLC и DCS доказали свои возможности по снижению цен при реализации больших проектов, использующих их оборудование. Стоимость крайне важна при принятии решения, когда обсуждается вопрос будущей модернизации

системы контроля и управления. Особенно в том случае, когда стоимость конкретного элемента влияет на общую стоимость всего оборудования в целом.

Продавцы PLC используют следующую бизнес-стратегию для продвижения своих продуктов: каждый производитель PLC имеет подразделение системного интегратора, специалисты которого прошли специальную подготовку для работы с производимыми PLC, SCADA/HMI и другими аналогичными продуктами для автоматизации производств. А вот большинство производителей DCS предпочитают отдельно продавать услуги инженерного и интеграционного уровня. Услуги системного интегратора для реализации некоторой модификации оборудования или программного обеспечения могут стоить \$300–400 в день, причем большинство производителей могут запросить и \$1000 в день за аналогичные услуги.

Если подходить формально, то специальные тренинги, проводимые изготовителями DCS для обучения штатных сотрудников компаний-партнеров, достаточно дороги, однако в долгосрочной перспективе они доказали свою эффективность. Если выбор на DCS падает только потому, что предполагается частая модернизация процесса, которая требует наличия исключительно высококвалифицированного персонала, то комбинация PLC и SCADA будет более экономична с этой точки зрения.

* * *

В то время как технологии DCS и PLC приобретают все больше общих черт в своем технологическом развитии, при проведении анализа каждой из них применительно к конкретным процессам обычно открываются такие области, где одна технология не способна в достаточной мере удовлетворить все потребности в автоматизации производственного процесса. В некоторых случаях требования, которые могут возникнуть в будущем, очевидно могут быть удовлетворены при помощи другой, более продвинутой технологии. Приведенные в статье разъяснения могут послужить ориентиром для выбора между PLC и DCS для каждого конкретного случая. ●