

Программно- технические КОМПЛЕКСЫ



Что такое ПТК?

Средства автоматизации выпускаются в виде наборов программно-технических комплексов (ПТК). Основными признаками таких комплексов для построения АСУ ТП являются совместимость их отдельных компонентов, способность функционировать в единой системе, а также стандартизация интерфейсов, функциональная полнота, позволяющая строить целиком АСУ ТП из средств только данного комплекса.

Функциональные элементы, присущих большинству ПТК:

- программируемые логические контроллеры или контроллеры на базе РС,
- интеллектуальные устройства связи с объектом;
- устройства связи с оператором (дисплеи, панели операторов и т.д.)
- промышленные сети;
- рабочие станции и серверы различного назначения;
- прикладное программное обеспечение.



Структура ПТК

Структура ПТК определяется средствами и характеристиками взаимосвязи отдельных компонентов комплекса (контроллеров, пультов оператора, удаленных блоков ввода/вывода), т.е. его сетевыми возможностями.

Гибкость и разнообразие возможных структур ПТК зависит от

- числа имеющихся сетевых уровней,
- возможных типов связи на каждом уровне сети (шина, звезда, кольцо),
- параметров сети каждого уровня:
 - возможных типов кабеля,
 - максимально возможных расстояний,
 - максимального числа узлов (компонентов комплекса), подключаемых к каждой сети,
 - скорости передачи информации при разных типах кабеля,
 - методе доступа компонентов к сети (случайный по времени доставки сообщений или гарантирующий время их доставки).

Указанные свойства ПТК характеризуют: возможность распределения аппаратуры в производственных цехах; объем производства, который может быть охвачен системой автоматизации, реализованной на данном ПТК; предельную динамику передачи оперативной информации через любую из имеющихся сетей, возможность переноса блоков ввода/вывода непосредственно к датчикам и исполнительным механизмам, что позволяет существенно сэкономить затраты на кабель и уменьшить помехи из-за передачи низковольтных аналоговых сигналов на большие расстояния. Для компенсации аварийных ситуаций, требующих согласованной во времени работы ряда контроллеров, важно обеспечение требуемого времени передачи приоритетных сигналов по сети. Наличие информационной сети для передачи больших массивов информации между пультами операторов и между ними и сервером корпоративной сети предприятия, а также характеристики этой сети (включая ее протоколы) позволяют судить о возможностях связей рассматриваемой системы автоматизации с другими более высокими уровнями управления производства.



Стандартизация, типизация и открытость ПТК

Наиболее распространенные типовые решения:


- **магистрально-модульная архитектура связей плат контроллеров**, которая позволяет использовать в одном приборе платы разных фирм, собранные по одному стандарту;
- **конструктивное оформление** контроллеров и выносных блоков ввода/вывода, корпусов, стоек и шкафов;
- **операционные системы реального времени для контроллеров**, имеющие малое время реакции на внешние сигналы, создающие открытую среду для разработчиков прикладных программ и облегчающие типизацию и перенос прикладных программ на контроллеры разных фирм;
- **промышленные сети**, используемые в качестве полевых и системных сетей, имеющие гарантированное время передачи сигналов по сети и позволяющие связывать контроллеры и приборы разных фирм, имеющие интерфейс к этим сетям;
- **операционные системы для пультов оператора типа Windows**, дающие возможности использовать обширное поле прикладных программ, работающих под данными операционными системами;
- **информационная сеть Ethernet**, имеющая наибольшее распространение в корпоративных сетях предприятий и позволяющая непосредственно обмениваться данными с производственными отделами предприятия;
- **пакеты визуализации технологической информации на дисплейных пультах операторов**, имеющие драйверы к контроллерам разных производителей и стандартные межпрограммные интерфейсы для использования приложений создаваемых различным программным обеспечением.



Программное обеспечение ПТК

Неотъемлемой частью ПТК является программное обеспечение, которое подразделяется на следующие части:

- *системное программное обеспечение контроллеров;*
- *системы подготовки программ для контроллеров;*
- *программное обеспечение для визуализации информации на пультах операторов;*
- *сервисные программы параметризации отдельных модулей;*
- *прилагаемые к ПТК программы САПР и прикладные пакеты.*




ПТК на базе ПК или РС-совместимого контроллера (PC based Control)

Основные сферы использования контроллеров на базе ПК – специализированные системы автоматизации в медицине, научных лабораториях, средствах коммуникации, для небольших замкнутых объектов в промышленности. Общее число входов/выходов такого контроллера обычно не превосходит нескольких десятков, а функции выполняют достаточно сложную обработку измерительной информации с расчетом управляющих воздействий.

Рациональную область применения контроллеров на базе ПК можно очертить следующими условиями:

- при нескольких входах и выходах объекта надо производить большой объем вычислений за достаточно малый интервал времени (необходима большая вычислительная мощность);
- средства автоматизации работают в окружающей среде, не слишком отличающейся от условий работы обычных ПК;
- реализуемые контроллером функции целесообразно (в силу их нестандартности) программировать не на одном из специальных технологических языков, а на обычном языке программирования высокого уровня типа C++, PASCAL;
- мощная поддержка работы операторов.



ПТК на базе локальных ПЛК (Local PLC)

Единичный локальный контроллер выполняет все необходимые функции системы автоматизации на достаточно изолированном небольшом производственном узле, при этом не требуется его связь с другими средствами автоматизации. Он либо является автономным конструктивом, подключаемым к автоматизируемому объекту, либо встраивается в оборудование и является его неотъемлемой частью.

Контроллеры обычно рассчитаны на десятки входов/выходов от датчиков и исполнительных механизмов; их вычислительная мощность невелика; они реализуют простейшие типовые функции обработки измерительной информации, логического управления, регулирования.




ПТК для создания сетевого комплекса контроллеров (PLC NetWork)

Этот класс микропроцессорных средств наиболее широко используется во всех отраслях промышленности.

Обычный состав сетевого комплекса контроллеров:

- несколько одно- или разнотипных контроллеров, обычно, одной серии;
- одна или несколько дисплейных рабочих станций операторов;
- промышленная сеть, соединяющая контроллеры и рабочие станции между собой;
- полевая сеть, позволяющая выносить блоки ввода/вывода контроллера к отдельным датчикам и исполнительным механизмам.



ПТК для создания распределенных систем управления (distributed control systems – DCS)

Такие ПТК имеют несколько уровней промышленных сетей, соединяющих контроллеры между собой и с рабочими станциями операторов (например, нижний уровень, используемый для связи контроллеров и рабочей станции отдельного компактно расположенного технологического узла, и высший уровень, реализующий связи средств управления отдельных узлов друг с другом и с рабочими станциями операторов всего автоматизируемого участка производства).

Свойства, присущие данному классу контроллерных средств:

- наличие мощных по вычислительным возможностям модификаций контроллеров, что позволяет реализовать в них многие современные высокоэффективные, но сложные и объемные алгоритмы контроля, диагностики, управления;
- использование контроллеров различных серий;
- использование протяженных промышленных сетей, позволяющих подсоединять к одной шине сотни узлов (контроллеров и рабочих станций) и распределять эти узлы на значительные расстояния (десятки километров);
- работа взаимодействующих рабочих станций в клиент/серверном режиме и в структуре Интранет;
- достаточно проработанное включение в систему информационных сетей для связи рабочих станций операторов друг с другом, для их связи с серверами баз данных, для взаимодействия данной системы с корпоративной сетью предприятия, для возможности построения необходимой иерархии управляющих центров планирования, диспетчеризации и оперативного управления, для вывода нужной информации за пределы данного предприятия с помощью глобальной сети Internet;
- наличие в составе системы ряда прикладных пакетов программ, реализующих функции эффективного управления отдельными агрегатами (многосвязное регулирование, оптимизация и т. д.), функции диспетчерского управления участками производства (компьютерная поддержка принятия управленческих решений), функции технического и экономического учета и оперативного планирования производства в целом.