

**ПТК КМ2 – НОВОЕ СЛОВО В ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ****Ю.С. Столяров (ОАО "Московский завод тепловой автоматики")**

*Представлены основные инновационные решения и возможности ПТК КМ2, разработанного ОАО "МЗТА" на базе известного ПТК КОНТАР.*

*Ключевые слова: клиент-серверная технология, Internet-диспетчеризации, виртуальный контроллер, инструментальная среда.*

Многолетний опыт применения ПТК КОНТАР, разработанного в ОАО "МЗТА", показал, что основные направления развития комплекса, такие как программирование функциональными блоками и использование сети Internet в качестве основного канала связи для организации диспетчеризации, оказались стратегически верными. Конечно, с позиций наших дней все это представляется естественным и привычным, а в 2001 г., когда закладывались основные черты ПТК КОНТАР, Internet в России был практически в зачаточном состоянии, и многие партнеры ОАО "МЗТА" к Internet-диспетчеризации относились скорей как к развлечению, чем к рабочему инструменту. Создавалось впечатление, что мы несколько опередили потребности рынка. По мере развития Internet-технологий менялось и отношение к ним. Потребители стали понимать преимущества дистанционных технологий и, что называется, вошли во вкус. А со вступлением в силу Федерального закона №261 ситуация стала развиваться лавинообразно – потребность в Internet-диспетчеризации возросла многократно, и преимущества применения КОНТАР проявились наиболее ярко. Одновременно с этим стали более четко определяться требования к системам дистанционного сбора данных и управления. Наряду с достоинствами ПТК КОНТАР выявились и некоторые его недостатки. Увы, идеальных систем не бывает. Пока функционал КОНТАР позволяет оставаться в числе лидеров, но "запас прочности" не вечен.

Активная работа с потребителями, анализ растущих потребностей рынка и прогнозы на перспективу привели к началу новой разработки. Она еще не вышла на стадию серийного производства и эксплуатируется в режиме тестирования. Однако об основных компонентах уже можно рассказать.

Естественно, разработчики постарались перенести в новый продукт весь положительный опыт, накопленный при создании КОНТАР. В то же время в ней появились и много принципиально новых решений.

**Аппаратная часть**

Начнем с описания аппаратной части. Первое, что видно сразу, это новый форм-фактор. История развития КОНТАР показала, что идеи, заложенные в разработку, не всегда воспринимаются потребителем на 100%. КОНТАР был задуман как распределенная система управления. Ведь очевидно, что гораздо дешевле разместить контроллеры в непосредственной близости от каждого управляемого объекта и объединить их в сеть одной витой парой, чем устанавливать их все в одном шкафу, а затем тянуть большое число проводов от датчиков и исполнительных органов. В этом

случае суммарная длина проводов и стоимость их прокладки увеличиваются многократно. Казалось бы, все очевидно. Но практика показала, что востребованными в равной степени оказались оба решения, что и было учтено в новой разработке.

Аппаратную основу ПТК КМ2 составляет процессорный модуль КМ2-С на базе процессора ARM9. По числу входов/выходов он примерно соответствует одному из основных контроллеров КОНТАР – МС12 или МС8, то есть его ресурсов достаточно для управления относительно небольшим объектом, и он вполне способен реализовать концепцию распределенного управления. Для обмена данными с другими контроллерами и верхним уровнем используется канал Ethernet либо Wi-Fi. Сеть контроллеров не содержит мастер-контроллера, и все они равноправны. Кроме того, Wi-Fi может использоваться и для обмена с периферийным оборудованием например радиотермостатами. Последовательные каналы (2xRS-232, RS-485, RS-232/485) предназначены для обмена с различными узлами учета и другим оборудованием. Опциональная SD-card позволяет вести запись разного рода архивов, хранить различные данные, например, проектную документацию и т.п.

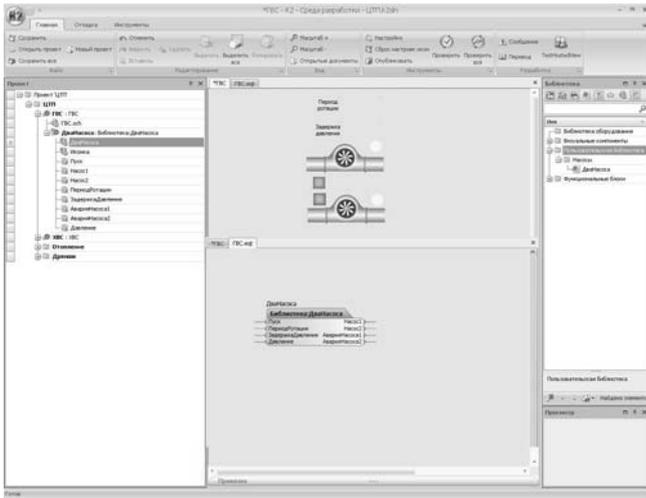
Для увеличения числа входов/выходов предназначены модули расширения аналоговых входов/выходов КМ2-А и цифровых входов/выходов КМ2-Д.

Аналоговый модуль имеет 8 входов и 4 выхода. К входам можно подключить термодпары, термометры сопротивления, термисторы, сигнал 10 В. Точность измерения – не хуже 0,1%. Конфигурирование производится программно, без использования джамперов. Выходы могут выдавать стандартные сигналы 0...10 В или 0(4)...20 мА. Как и входы, они конфигурируются программно.

Цифровой модуль имеет 12 входов/выходов типа "сухой контакт"; в качестве выходного ключа используются транзисторы. В будущем планируется дополнить линейку модулем с твердотельными реле. Каждый выход может быть сконфигурирован как на вход, так и на выход, причем выход всегда является и входом, что увеличивает возможности on-line диагностики.

К одному процессорному модулю может быть подключено до 8 модулей расширения каждого типа. То есть максимальное число аналоговых входов с учетом ресурсов самого центрального модуля оставляет 72 ед., выходов – 36 ед., цифровых входов/выходов – 104 ед.

Обмен данными между процессорным модулем и модулями расширения производится по шинному разъему, уложенному внутри DIN-рейки по интерфейсу I2C. По нему же подается питание. Полный



Пример окна KM2-Studio

цикл обмена со всеми модулями не превышает 0.1с.

Таким образом, совместно с модулями расширения, установленными на одной DIN-рейке, можно реализовать "шкафное" решение, причем, чем больше входов/выходов, тем дешевле получается решение из расчета на один вход/выход.

### Программная часть

В ПО KM2 так же, как и в КОНТАР сохранена клиент-серверная технология, но в остальном произошли принципиальные изменения. Если в КОНТАР ПО верхнего уровня представляет собой набор хотя и согласованных, но все же отдельных программ, то KM2 является высокоинтегрированным пакетом, состоящим из двух основных частей: KM2-Studio и KM2-Player. Первая представляет собой инструментальную среду для разработки проектов, вторая — рабочее место диспетчера.

В KM2-Studio интегрированы несколько редакторов: редактор структуры проекта; FBD-редактор — инструмент для разработки алгоритма функционирования контроллера; редактор языка ST, в котором пользователь может самостоятельно разработать какой-либо алгоритмический блок; редактор мнемосхем, где создается схема визуализации; редактор контроллера, определяющий типы датчиков и исполнительных органов, подключенных к контроллеру; редактор управления пользователями, где задаются права и роли пользователей.

В рамках одной статьи невозможно рассмотреть все редакторы подробно, поэтому расскажем об основных моментах, носящих концептуальный характер.

Интеграция всех редакторов "под одной крышей" позволила принципиально изменить сам подход к принципам проектирования.

При классическом подходе элементом программирования является алгоритмический блок, к па-

раметрам которого после разработки алгоритма привязываются соответствующие им элементы мнемосхемы. Чем больше параметров, тем больше времени требуется для привязки. Поэтому решение использовать в качестве элементов программирования единицу оборудования, представляющую собой совокупность алгоритмических блоков и привязанных к ним мнемосхем, иконок, документов с описанием и др., представляется вполне логичным. При таком подходе разрабатывать проект можно в любом из трех редакторов: структуры проекта, FBD или мнемосхем. Например, если поместить элемент оборудования из библиотеки оборудования на поле в редакторе мнемосхем, то соответствующий алгоблок появится в редакторе FBD и в дереве структуры проекта. Точно так же, если этот элемент поместить на поле редактора FBD, соответствующая элементу мнемосхема появится в редакторе схем. Иными словами, разработка алгоритма и мнемосхемы идут параллельно в автоматическом режиме. Преимущества такого метода программирования особенно заметны в больших проектах при большом числе параметров, так как разработчик избавлен от необходимости привязывать к ним элементы мнемосхем, что сокращает время разработки проекта в разы (рисунок).

Другое новшество, о котором следует упомянуть, виртуальный контроллер. Он представляет собой часть алгоритма проекта, исполняющегося на сервере, а не в контроллерах. Его удобно применять в тех случаях, когда требуется вести какие-либо расчеты над данными, получаемыми от разных контроллеров. Например, перераспределять нагрузки в зависимости от потребления на удаленных друг от друга объектах, либо рассылать контроллерам данные, получаемые от погодных сервисов и т.п.

KM2-Player предназначен для круглосуточного наблюдения за состоянием объектов и является рабочим инструментом диспетчера. Число рабочих станций для одной диспетчерской практически не ограничено. Основные функции KM2-Player: просмотр мнемосхем и алармов, настройка и просмотр on-line-графиков и архивов, считывание и анализ архивов, сохраненных в контроллерах, изменение значения параметров, построение разнообразных отчетов и их распечатка. Каждый пользователь получает доступ к информации и функциональности в соответствии со своими правами: к части информации и функций он может иметь полный доступ, а к части — только для просмотра, часть вообще может быть для него недоступна.

В настоящее время KM2-Player работает по ОС Windows, в дальнейшем планируется разработка соответствующих приложений под IOS и Android.

*Столяров Юрий Сергеевич — ген. директор*

*ЗАО «Научно-Технический Центр Московского завода тепловой автоматики».*

*Контактный телефон техподдержки ОАО "МЗТА" (495) 720-54-44 (доб. 1166).*