



## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ С НЕБОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ КОНТУРОВ И НАБЛЮДАЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЦЕССА

В.Н.Кравченко

В современном производстве существует достаточно много технологических процессов, отличающихся небольшим количеством контуров управления и наблюдаемых значений процесса. Это, например, управление температурой в небольших печах или маленькой котельной. Подобные задачи обычно отличаются требованиями к максимальному уменьшению затрат на инжиниринг, простотой обучения персонала и в тоже время наличием широких средств для управления процессом, удобством работы оператора и т.д. Поэтому использование распределенных систем управления (PCU) для такого рода технологических процессов часто нецелесообразно. Для таких объектов компания Yokogawa рекомендует использовать станции управления и сбора данных **CX2000**.



### Ключевые особенности станции CX2000:

- простота настройки прибора;
- возможность как управления технологическим процессом, так и сбора/обработки данных с датчиков;
- возможность настройки отображения данных "под себя";
- широкие сетевые возможности.

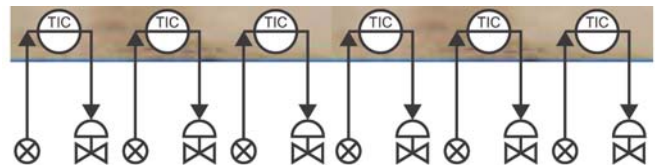
Перейдем к краткому обзору функций управления, обработки данных и сетевым возможностям станции.

### Функции управления

CX включает в себя проверенный практикой алгоритм управления "Серии GREEN" семейства цифровых контроллеров-индикаторов, производимых Yokogawa. Функции измерений, регистрации и организации сети интегрированы вместе с этим алгоритмом в CX.

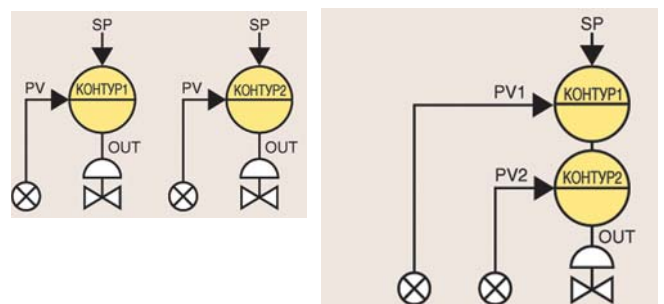
**Благодаря этому CX на сегодня - самый совершенный контроллер эпохи "информационных технологий".**

Станция CX2000 поддерживает до шести независимых контуров управления.



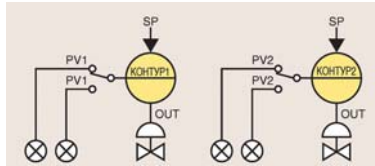
Поддерживаются основные типы регулирования:

- **одноконтурное регулирование;**
- **каскадное регулирование** - используется два ПИД-регулятора, один из которых является корректирующим, а другой - стабилизирующим;



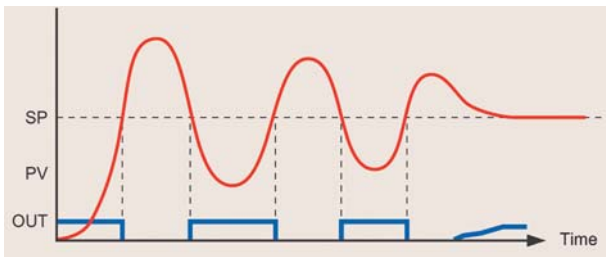
- **управление с переключением измеряемой величины.** Этот тип регулирования применяется, например, когда есть два датчика и каждый из них работает в разном диапазоне измеряемой величины. Используя такой тип регулирования, можно сымитировать более широкий диапазон измеряемой величины.

Режим с переключением двух входов



Для каждого контура регулирования есть возможность задания шаблона управления. Шаблон представляет собой график изменения задания регулятору в зависимости от времени. Такой тип управления часто применяется в металлургическом производстве для управления температурой в печах, когда в зависимости от времени, типа сплава необходимо поддерживать различную степень нагрева.

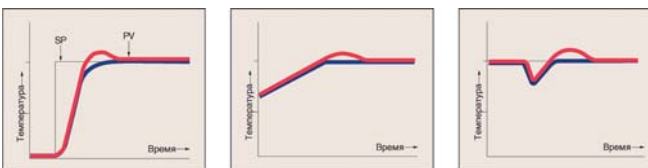
Для получения удовлетворительного качества регулирования наиболее важным является правильный выбор параметров настройки ПИД-регуляторов. Станция **CX2000** имеет встроенный режим автонастройки регуляторов. Используется частотный метод выбора параметров настройки. На объект управления подается несколько прямоугольных импульсов, в результате чего на выходе системы регулирования образуются автоколебания, по амплитуде и времени периода которых рассчитываются параметры настройки (П, И, Д составляющие) регулятора.



Использована модель предельного цикла для автоматического измерения отклика контура и автоподстройки по нему параметров ПИД-регулирования.

Наблюдать за автонастройкой, качеством процесса регулирования можно на отдельном экране настройки прибора.

Интересной особенностью встроенных регуляторов станции **CX2000** является функция **SUPER**. Очень часто в работе технологического процесса возникают моменты, когда происходит резкое изменение динамических характеристик объекта регулирования. Например, в случае котельной - это значительное уменьшение мощности котла. В таком случае настройки ПИД-регулятора могут не обеспечивать необходимого качества регулирования. Во избежание перенастройки регулятора под новые характеристики объекта управления в станции **CX2000** применяется функция **SUPER**.



При работе этой функции применяется математический аппарат **Fuzzy Logic**, благодаря чему рассчитывается некое измененное "виртуальное" задание регулятору, по которому и ведется процесс

управления. Далее "виртуальное" задание плавно изменяется до реального значения, что в результате позволяет уменьшить ошибку перерегулирования и приводит к улучшению качества регулирования.

Для реализации сложных алгоритмов регулирования может оказаться полезным наличие функции математического расчета задания или регулируемой величины. Благодаря чему появляется возможность, например, усреднять значение регулируемой величины от нескольких датчиков и затем ведение процесса управления по этому значению, либо расчета задания регулятору по какому-либо соотношению.

Станция **CX2000** обеспечивает все стандартные типы выхода управления:

- токовый выход (4...20 мА);
- импульсы тока;
- релейный выход.

Вполне может быть, что 6 встроенных контуров управления будет не хватать для управления технологическим объектом. В таком случае станция позволяет подключать до 16 внешних контроллеров по интерфейсу RS-485, которые поддерживают протокол MODBUS RTU. **CX2000** обеспечивает HMI (интерфейс человек-машина) для работы с контроллерами.

### Обработка и сохранение данных

Кроме контуров управления, станция **CX2000** может комплектоваться либо 10, либо 20 измерительными каналами. Тип каналов - универсальный, т.е. поддерживаются основные градуировки термопар (европейские и российский тип L(XK)), термосопротивлений (Pt100, российские 100П, 100М, 50М) и сигналы по напряжению в различных диапазонах от 20 мВ до 50 В. Тип канала настраивается в меню самой станции либо конфигурационной программой.

Отображение данных на экране **CX2000** можно настроить на любой вкус: гистограммы, тренды, цифровой формат. Есть возможность вывести на экран все каналы одновременно. Ниже приведены стандартные, быстро вызываемые дисплеи управления.



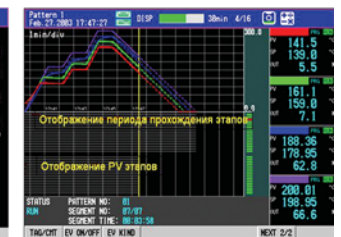
Дисплей-эмулятор контроллера



Дисплей лицевых панелей

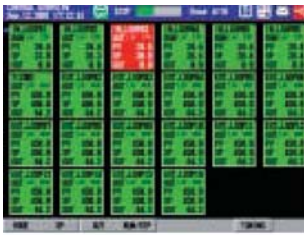


Настроечный дисплей



Дисплей работы программ

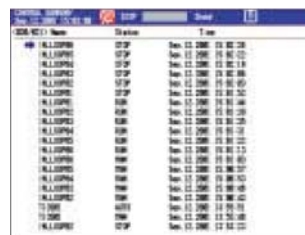




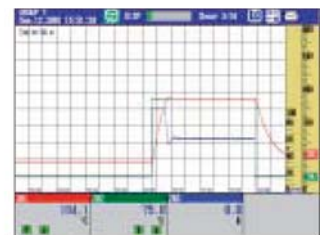
Сводный дисплей управления



Дисплей состояний ДВх/ДВых



Журнал операций управления



Дисплей тренда

### Дисплеи измерительных каналов и контрольные дисплеи



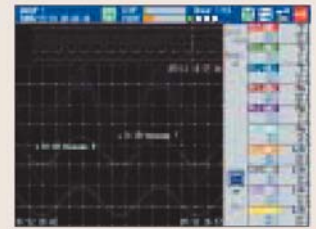
4-оконный дисплей



Сводный дисплей



Информационный дисплей



Дисплей архивных трендов процесса

### Сетевые возможности

Основным средством связи для станции **CX2000** является Ethernet (10BASE-T), дополнительными могут быть либо RS-485/422A, либо RS-232.

Важной особенностью **CX2000** является поддержка функции web-server, которая позволяет множеству пользователей из различных мест использовать совместно информацию, обрабатываемую станцией, например, о технологическом процессе (рис). То есть достаточно подключить прибор в заводскую сеть, и с любого компьютера, который находится в этой же заводской сети, можно наблюдать за данными обрабатываемыми станцией. Причем для этого не требуется установка программного обеспечения, хватит любого Web-браузера (например, Internet Explorer).



Передача по E-mail сигнализаций и текущих данных CX в заданное время



Отображение дисплея CX в Интернет-браузере

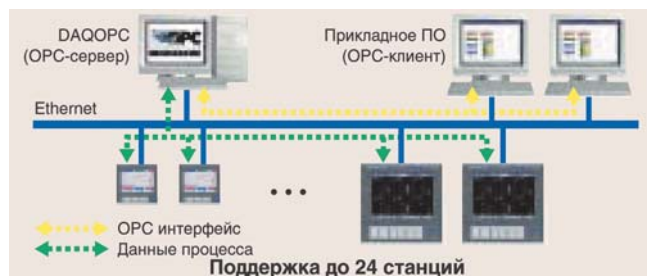
Следующей сетевой возможностью станции является поддержка протокола FTP. **CX2000** может работать как клиент, так и как сервер FTP. Благодаря этой функции можно реализовать периодическую отправку сохраненных данных на архивную станцию.

Для **CX2000** компанией Yokogawa был разработан OPC сервер DAQOPC и набор программного обеспечения для расширения возможностей станции по обработке и визуализации данных DAQWORX. DAQOPC обеспечивает OPC интерфейс для работы со станцией через, например, SCADA-систему, либо

специализированное ПО. DAQWORX позволяет обрабатывать и архивировать данные с 32-х станций (до 1600 каналов) CX2000, создавать мнемосхемы и визуализировать процессы на технологическом объекте.



### Передача файлов CX по FTP



Пакет DAQOPC

### Надежное оборудование

За полвека после появления электронного автоматического балансирующего регистратора ER (первого в Японии) в 1951, Yokogawa поставила более одного миллиона промышленных регистраторов пользователям во всем мире.

В основе DAQSTATION серии CX - высоконадежная технология, вобравшая в себя многолетний опыт фирмы Yokogawa как производителя регистраторов.

#### **Пыле- и влагонепроницаемая лицевая панель (соответствует IP65, NEMA №250 TYPE4)**

Yokogawa разработала серию CX для использования в жестких условиях эксплуатации. Лицевая панель имеет пыле- и влаго- непроницаемую конструкцию, соответствующую стандартам IEC529-IP65 и NEMA № 250 TYPE4.

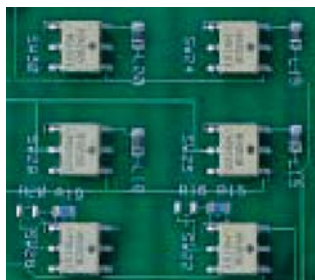


Эта конструкция обеспечивает хорошую защиту внутренних компонентов регистратора и механизма дисководов съемного носителя. Соответствие IP65 означает, что лицевая панель отвечает строгим требованиям полной защиты (внутренних компонентов) от пыли и защиты от функциональных ошибок даже при воздействии сильнейшего струйного течения на регистратор. Способность CX выносить такие жесткие условия доказана в ходе строгих оценочных испытаний.

#### **Качественные компоненты**

##### **Бесконтактные реле с высоким напряжением пробоя**

В серии CX используются бесконтактные реле с высоким напряжением пробоя, разработанные Yokogawa как сканеры переключения входов. Реле состоят из МОП-транзисторов, устойчивых к высокому напряжению (1500 В пост. тока) с низким током утечки (3 нА), и мощных выходных оптронов. Они обеспечивают высокоскоростное сканирование одновременно увеличивая срок службы сканера и устраняя шум.



##### **Изолированные входные каналы**

Входы напряжения пост, тока и термопар во всех моделях серии CX - изолированные каналы (изоляция входов ТС на некоторых моделях является факультативной). Высокие характеристики по шуму синфазного режима, обеспечиваемые изолированными каналами входов, гарантируют устойчивые измерения в широком диапазоне.



#### **Винтовые (M4) входные клеммы**

Входные клеммы - это "лестничные площадки", через которые все измерения попадают в регистратор. Их надежность является критической для обеспечения устойчивого сбора данных. Надежные винтовые клеммы (M4) используются во всех моделях серии CX.

#### **Соответствие требованиям безопасности и стандартам ЭМС**

Другой показатель надежности серии CX - их соответствие строгим требованиям международных стандартов безопасности и электромагнитной совместимости (ЭМС). И конечно, серия CX также отвечает требованиям Европейских стандартов.

#### **Замена выходных реле**

Реле выходов управления со временем изнашиваются, поэтому DAQSTATION CX разработаны так, чтобы облегчать замену реле на выходном модуле.



Это значительно облегчает техобслуживание и замену "на месте".

#### **Примеры применения**

Компания "Июкогава Электрик" имеет широкий опыт внедрения станций **CX2000** на металлургических предприятиях. Это, например, регулирование температуры в печах закалки, старения сплавов, когда каждый контур регулирования станции управляет отдельной зоной печи. Это управление процессом электролиза меди, где **CX2000** "следит" за температурой электролита. Станции широко применяются в качестве регистраторов в химической промышленности, участвуя в регулировании отдельных участков технологического процесса. В качестве безбумажных регистраторов **CX2000** широко используется на объектах транспортировки нефти и газа, например, для контроля температуры отдельных узлов газоперекачивающих агрегатов.

**"Июкогава" -  
Ваш надежный партнер**

**Координаты  
Головной офис  
ООО "Июкогава Электрик СНГ"  
129090 Москва, Россия,  
Грохольский переулок, 13, строение 2.  
Телефон: +7 (495) 737 7868, 737 7871, 933 8590  
Факс: +7 (495) 737 7869, 933 85 49  
E-mail: yru@yokogawa.ru**

**[www.yokogawa.ru](http://www.yokogawa.ru)**