

# ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ

## Контроллеры DirectLogic Операторские панели C-more

ООО «СОЛИТОН»

Для обеспечения высокого уровня комфорта и безопасности современные здания оснащаются комплексом инженерного оборудования со сложными системами управления, к которым предъявляются высокие требования по надежности и техническому уровню. В системах автоматизации энергоснабжения, освещения, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, наряду со специализированными контроллерами, используются промышленные программируемые логические контроллеры (PLC).

Надежность, высокая точность и быстродействие АЦП-ЦАП, скорость выполнения прикладных программ, стандартные промышленные интерфейсы и широкий ряд операторских панелей – основные аргументы для применения промышленной автоматики в системах управления зданиями. Кроме того, несомненным преимуществом является более низкая стоимость решения по сравнению с аналогичными решениями на основе контроллеров со стандартными для систем автоматизации зданий интерфейсами LonWorks и BACnet.

## Часть 1. ОБЗОР Контроллеры DirectLogic

Промышленные контроллеры DirectLogic разработаны японской компанией Kooyo, которая известна, также, разработками PLC для Siemens, General Electric, Texas Instruments, и выпускаются на ее предприятиях. Контроллеры являются свободно программируемыми логическими контроллерами, предназначены для автоматизации широкого круга задач в различных отраслях промышленности. В семейство DirectLogic входят контроллеры DL05, DL06, DL105, DL205, DL305, DL405.

Контроллеры семейства DL205 являются наиболее экономичными микромодульными ПЛК на рынке. В зависимости от типа процессора контроллер может поддерживать от 256 до 16384 каналов ввода-вывода. Контроллеры DL405 являются наиболее мощными по производительности и предоставляют возможность использования от 640 до 2048 локальных каналов ввода-вывода. Число каналов ввода-вывода может расширяться вплоть до 16384.

В распределенных системах управления зданиями, применяются сетевые контроллеры с относительно небольшим количеством каналов ввода/вывода, как правило, от 5 до 32, точность АЦП-ЦАП 10 – 12 разрядов, а количество поддерживаемых ПИД-регуляторов - от трех до восьми. При этом соотношение дискретных и аналоговых входов/выходов, а также сетевые возможности контроллеров, позволяют автоматизировать подсистемы практически любой сложности.



Исходя из этого, для систем автоматизации зданий наиболее рациональным представляется применение контроллеров DirectLogic семейства DL05/06.

Младшая линейка DL05 из восьми типов процессорных блоков основана на моноблочном контроллере, который имеет 8 встроенных

дискретных входов, 6 дискретных выходов и один слот расширения для дополнительного модуля ввода/вывода. Контроллер поддерживает до четырех ПИД-регуляторов, имеет два коммуникационных порта RS232 для подключения компьютера, операторской панели или других устройств с цифровым интерфейсом. Даже без дополнительных модулей контроллер можно использовать для управления дискретными устройствами, например в системах энергоснабжения, освещения, дымоудаления. С использованием аналогового модуля ввода/вывода 0-10В, например 2 входа/ 2 выхода (F0-2AD2DA-1) или 4 входа/ 2 выхода (F0-4AD2DA-1), контроллер успешно можно применять для управления приточно-вытяжными установками или системами теплоснабжения.

Моноблочный контроллер серии DL06 обладает большей функциональностью, чем DL05. Он имеет 20 встроенных каналов дискретного ввода, 16 каналов дискретного вывода и 9 модификаций блоков с различными типами встроенных каналов ввода/вывода и источников питания (~100-240В и =12-24В). Встроенный источник 24В/300мА постоянного тока можно использовать для питания внешних устройств, например датчиков. В контроллере четыре слота расширения для модулей ввода-вывода, что дает возможность гибкого изменения конфигурации в зависимости от требований проекта.



Контроллер поддерживает до 8 контуров ПИД-регулирования с автонастройкой, до 100 точек ввода/вывода, поддерживает арифметику с плавающей точкой. Имеет два коммуникационных порта, в том числе RS232/422/485. Обеспечена встроенная поддержка протоколов: Modbus RTU ведущий/ведомый, ASCII ввод/вывод и DirectNET

ведущий/ведомый. Поддерживает DeviceNet ведомый, Profibus, Modbus TCP (необходимы дополнительные модули), имеет встроенные часы реального времени и календарь.

Кроме того, на лицевую панель контроллера может быть установлен съемный LCD дисплей с клавиатурой, который используется для вывода текстовых сообщений о событиях или значений переменных.

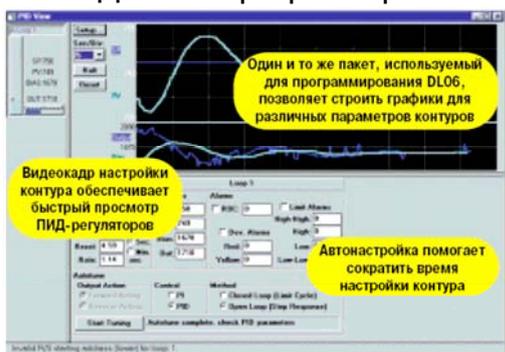


Линейка модулей расширения общая для DL05 и DL06 и весьма широкая: 12 типов модулей дискретного, 13 аналогового ввода/вывода, 9 коммуникационных и 3 типа специальных модулей. Аналоговые модули поддерживают 12-битное или 16-битное преобразование.

Контроллер DL06 можно применять для автоматизации любых инженерных систем зданий, как с дискретными, так и с аналоговыми каналами управления. Для систем с частотными регуляторами, таких, как, например приточно-вытяжные установки с роторными рекуператорами или насосные группы, можно подключать частотный регулятор через последовательный порт, не используя аналоговый выход контроллера. Контроллеры DL05/06 можно легко использовать с

промышленным телефонным модемом для задач удаленного сбора данных и сервисного обслуживания по коммутируемым каналам связи.

Для программирования контроллеров DirectLogic применяется



инструментальное программное обеспечение DirectSoft5, использующее стадийное программирование на RLL<sup>plus</sup>, которое объединяет лучшее из языка блок-схем и алгоритмов, а также релейной логики. ПО DirectSoft5 можно, также, использовать для программирования контроллеров GE Series 1 Plus (General Electric), TI305/405 (Texas Instruments), Simatic TI305/405 (Siemens).

Основными конкурентами DL06 на рынке являются контроллеры MicroLogix 1100/1200 (Allen Bradley), VersaMax Micro (GE Fanuc), FX2N (Mitsubishi), S7-226 (Siemens). Но при одинаковой функциональности контроллеры DirectLogic имеют существенно более низкую стоимость. Для некоторых конфигураций цена может отличаться в 2-2.5 раза.

## Операторские панели C-more



Для создания пользовательского графического интерфейса с контроллерами DL06 можно применять недорогие операторские панели C-more Micro Graphic с размером диагонали 3", и девять типов монохромных и цветных сенсорных панелей C-more с размером диагонали от 6" до 15". Панели поддерживают Modbus RTU, Modbus TCP и широкий ряд других промышленных интерфейсов.

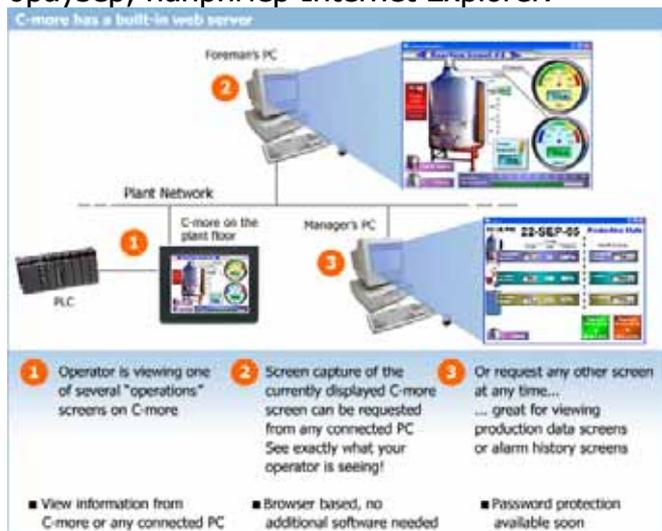
Графические сенсорные панели C-more - это новое поколение операторского интерфейса, с яркими сенсорными экранами и надежными корпусами. Усовершенствованные графические возможности включают анимацию растровых изображений, работу с перекрытием объектов и создание новых объектов.



Панели обеспечивают поддержку шрифтов кириллицы. С помощью проектного иммитатора разработчик может просмотреть и проверить программу на экране персонального компьютера, точно также как и на сенсорном экране панели.

Высокий уровень коммуникационных возможностей обеспечивает встроенный FTP-сервер, клиент E-mail, WebServer, который предоставляет

возможность мониторинга системы для удаленных клиентов через обычный веб-браузер, например Internet Explorer.



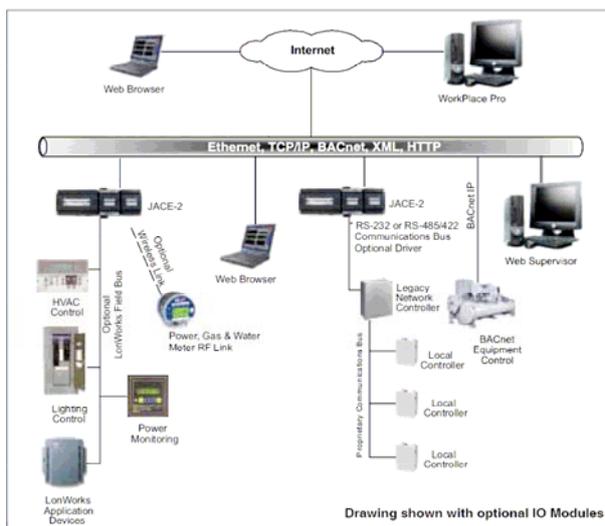
Важным преимуществом для системных интеграторов является наличие порта Ethernet и поддержка протокола Modbus TCP в панелях C-more, что обеспечивает возможность передачи данных между системами управления инженерным оборудованием, диспетчерскими терминалами, финансовыми системами, терминалами инженерного персонала по сети Ethernet здания, в том числе с применением технологий беспроводной передачи данных Wireless LAN.

Функциональные возможности панелей C-more существенно превосходят возможности аналогичных устройств, производимых для систем автоматизации зданий.

### Интеграция с сетями управления LonWorks и BACnet

«Бесшовную» интеграцию систем с контроллерами DirectLogic в системы, поддерживающие сети управления LonWorks или BACnet, достаточно просто выполнить, применяя программные или программно-аппаратные шлюзы, которых достаточно много на рынке. Наиболее распространены шлюзы с поддержкой протокола Modbus – LonWorks/Modbus и BACnet/Modbus.

Многие производители LonWorks и BACnet контроллеров и систем для



зданий поддерживают промышленные протоколы Modbus RTU, Modbus TCP на аппаратном и программном уровнях. Такими устройствами являются, к примеру, контроллеры UNC (Invensys/TAC), аппаратные веб-сервера i.Lon 100 e3 (Echelon), Xenta 731 (TAC), контроллеры Vykon JACE платформы Niagara Framework (Tridium, Honeywell, Distech Controls).

Кроме того, большинство систем визуализации и диспетчеризации имеют встроенные драйверы Modbus или поддерживают Modbus через OPC и DDE сервера.

Таким образом, возможна достаточно простая интеграция систем с различными логическими и физическими интерфейсами, как на уровне автоматики, так и на уровне систем диспетчеризации.

далее  
**Часть 2. Применение**

# ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

## Контроллеры DirectLogic с операторскими панелями C-more

### Часть 2. ПРИМЕНЕНИЕ

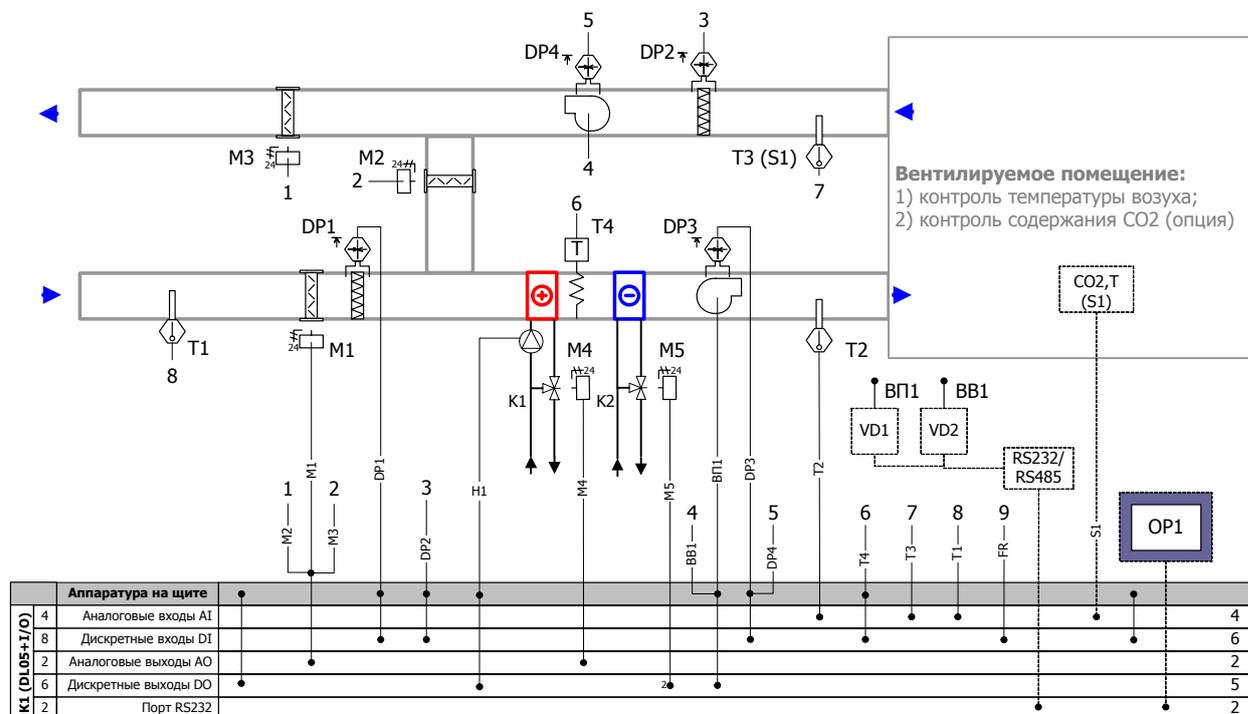
Контроллеры DirectLogic и операторские панели C-more применяются для автоматизации практически всех инженерных систем зданий: электроснабжения, управления освещением, теплоснабжения, систем кондиционирования, вентиляции воздуха, систем противопожарного дымоудаления и т.д.

#### 1. Автоматизация приточно-вытяжной установки (ПВУ) системы вентиляции и кондиционирования воздуха

Одной из самых энергоемких систем здания является система управления микроклиматом. Типовой энергоэффективной системой вентиляции и кондиционирования воздуха является система с рециркуляцией воздуха. Система позволяет снизить энергопотребление ПВУ за счет регулирования соотношения воздуха, поступающего с улицы, рециркуляционного и вытяжного воздуха, удаляемого из помещений. Управление выполняется по температуре воздуха на притоке и на вытяжке.

Кроме того, могут применяться датчики углекислого газа CO<sub>2</sub>, расположенные в помещении или вытяжном воздуховоде, и частотные регуляторы электродвигателей вентиляторов, что обеспечит т.н. «вентиляцию по запросу» и наиболее высокий уровень энергосбережения.

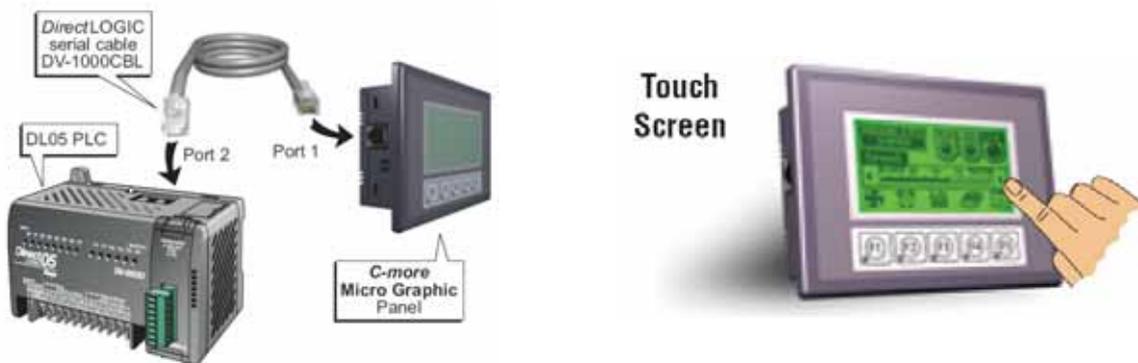
Пример системы приведен ниже на функциональной схеме.



Для автоматизации установки необходимы 3 канала аналогового ввода (AI) и 3 ПИД-регулятора. Дополнительно один аналоговый вход необходим, если управлять установкой по уровню CO<sub>2</sub>, и один ПИД-регулятор используется для управления частотными регуляторами электродвигателей. Для управления приводом клапана холодоснабжения можно использовать 2 дискретных выхода

(DO) и 3-х точечное управление, а для управления контуром рециркуляции и приводом на секции теплоснабжения – аналоговые выходы (AO). В такой конфигурации будут использоваться 4AI, 6DI, 2AO, 5DO.

В системе управления можно использовать контроллер DL05 с модулем аналоговых входов-выходов (4AI/2AO), а для контроля и настройки параметров – операторскую панель C-more Micro Graphic. Количество доступных входов/выходов системы 4AI/8DI/2AO/6DO/2xRS232.

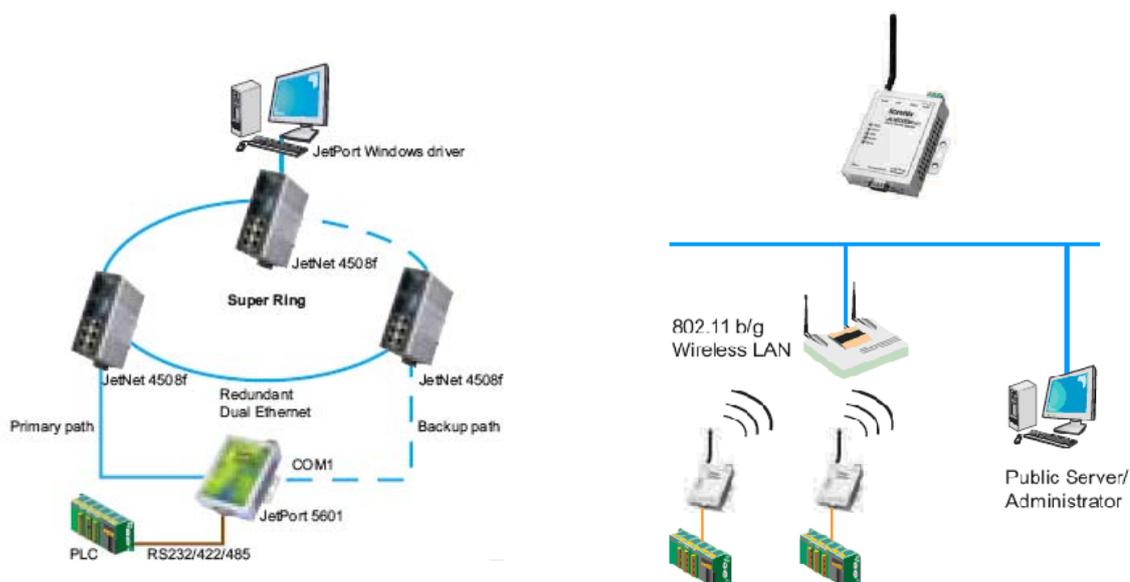


## Спецификация оборудования автоматике

Обозначение	Тип	Наименование	Кол	Примечание
<b>Контроллеры, операторские панели</b>				
K1	<b>D0-05DR</b>	DL05 CPU, 8 входов DC / 6 релейных выходов, питание 110/220 VAC	1	AutomationDirect
K1-1	<b>F0-4AD2DA-2</b>	Модуль контроллера DL06 4 входа 0-10В, 2 выхода 0-10В, 12 бит	1	AutomationDirect
OP1	<b>EA1-SML</b>	Сенсорная панель 3.1-inch C-more Micro-Graphic с монохромным дисплеем STN LCD, 128 x 64	1	AutomationDirect
	<b>DV-1000CBL</b>	Кабель интерфейсный	1	AutomationDirect
<b>Датчики, сигнализаторы</b>				
T1, T2, T3	<b>TEK LU</b>	Датчик температуры для воздухопроводов 0-10В/4...20мА	3	Produal
T4	<b>O16-H8923</b>	Термостат капиллярный 6м, -18...13С, дифференциал 1,7С, 16А	1	Invensys
DP1, DP2, DP3, DP4	<b>PS 600 B</b>	Сигнализатор перепада давления воздуха 40-600 Pa, дифф 30 Па, -20...60С, IP54	4	HK Instruments
<b>Приводы, клапаны</b>				
M1	<b>BM060S</b>	Привод 5,6Нм, 2-10В, 4-20мА, 24В, возврат	1	Neptronic / привод выбирается на основе проекта
M2, M3	<b>BM000S</b>	Привод 5,6Нм, 2-10В, 4-20мА, 24В	2	Neptronic / привод выбирается на основе проекта
M4	<b>AM000</b>	Привод линейный (0-10В, 4-20мА, on/off, 3р, ШИМ, МFT)	1	Neptronic
M5	<b>AT000</b>	Привод линейный (on/off, 3р, ШИМ, возврат ES, МFT)	1	Neptronic
K1	<b>S20</b>	клапан трехходовой Ду=3/4", Kvs=6.3, внутр.резьба	1	IndustrieTechnik / Kvs клапана выбирается на основе проекта
K2	<b>S40</b>	клапан трехходовой Ду=1 1/2", Kvs=25.0, внутр.резьба	1	IndustrieTechnik / Kvs клапана выбирается на основе проекта
<b>Опции</b>				
OP1	<b>EA7-T8</b>	Цветной сенсорный TFT дисплей 8" C-more со встроенным веб-сервером	1	AutomationDirect /опция
S1	<b>HDH</b>	Датчик CO2 для помещений с датчиком температуры	1	Produal /опция
S1	<b>HDK</b>	Датчик CO2 для воздухопроводов с датчиком температуры	1	Produal / опция
VD1, VD2		Частотный регулятор с интерфейсом Modbus	2	Lenze / опция, выбирается на основе проекта
RS232/485	<b>JetCon 2101</b>	Промышленный конвертор интерфейсов RS232 в RS485	1	Korenix / опция
RS232/Ethernet	<b>JetPort 5201</b>	Промышленный сервер последовательного порта RS232	1	Korenix / опция
Wi-Fi	<b>JetPort 5801</b>	Промышленный сервер последовательного порта с поддержкой WiFi	2	Korenix / опция

По одному из свободных портов RS232 контроллер может быть подключен к системе диспетчеризации на основе сети RS485 через конвертер RS232/485.

Кроме того, можно использовать различные варианты каналов связи для построения коммуникационной сети на основе промышленных коммуникационных модулей компании Korenix ([www.korenix.com.ua](http://www.korenix.com.ua)). При необходимости передачи данных по кабельной сети Ethernet можно применить промышленные сервера последовательного порта JetPort 5201, JetPort5601, JetPort5604, а для беспроводной передачи данных – сервер с поддержкой WLAN JetPort 5801. На основе данного оборудования можно обеспечить, также, прямой обмен данными между контроллерами с последовательным портом.



В качестве системы диспетчеризации можно использовать, например, SCADA систему IGSS ([www.soliton.com.ua/igss](http://www.soliton.com.ua/igss)), которая поддерживает как интерфейс DirectNet (KoYo), так и Modbus. Кроме того, для удаленного мониторинга и диспетчеризации по сети Ethernet, можно применять панели C-more со встроенным веб-сервером, например EA7-T8.