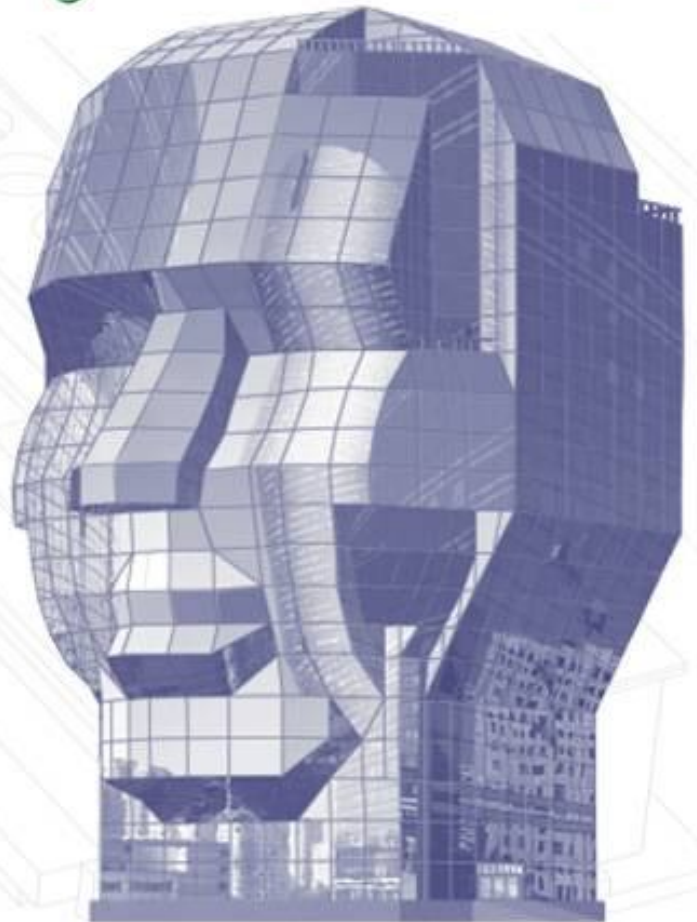


Построение энергоэффективных решений на базе открытых протоколов



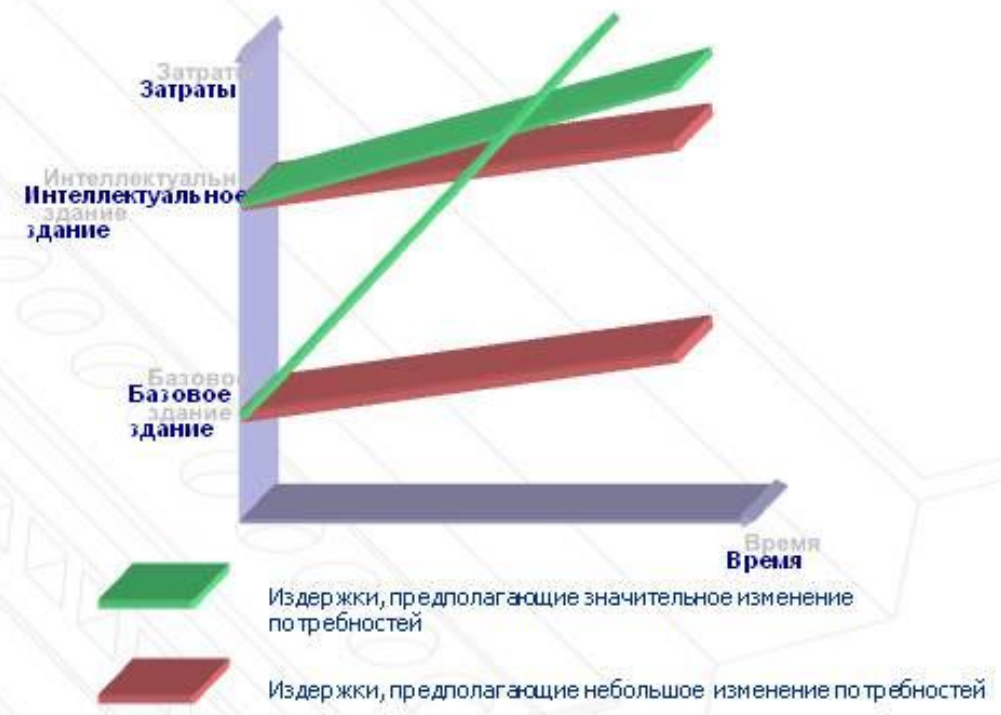
Краткое содержание доклада:

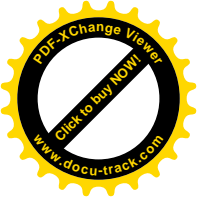
- *Энергоэффективность как отличительная черта ИЗ.*
- *Интеллектуальное Здание, история возникновения термина, определение*
- *Обзор современного рынка ИЗ, классификация предлагаемых решений*
- *Не важно ЧТО делает система, важно КАК она это делает. Основные принципы оптимальной методики построения ИЗ*
- *Три поколения систем автоматике. Децентрализованная автоматика как результат эволюции.*
- *Открытые протоколы. Преимущества для Заказчика и инвестора.*
- *Три способа интеграции систем. Интеграция на уровне протокола как оптимальный путь к созданию ИЗ*
- *Обзор современных открытых протоколов. Краткие характеристики Lonworks. Сравнение Kopnet и LON. Феномен BACNET*
- *LonMark – единый мир единого протокола*
- *Последние примеры реализации крупных проектов на открытых протоколах*
- *Современные тенденции в мире автоматике*
- *Выводы*



Интеллектуальное Здание, история возникновения термина, определение

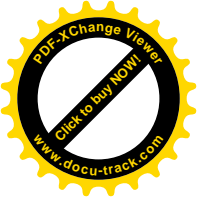
Книга Lucent «Интеллектуальное Здание» 1994
Перевод компании Черус 1998





Обзор современного рынка ИЗ, классификация предлагаемых решений

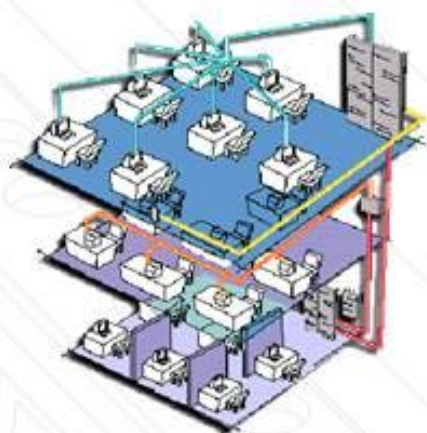




ETOLC



Решения на основе структурированных кабельных систем



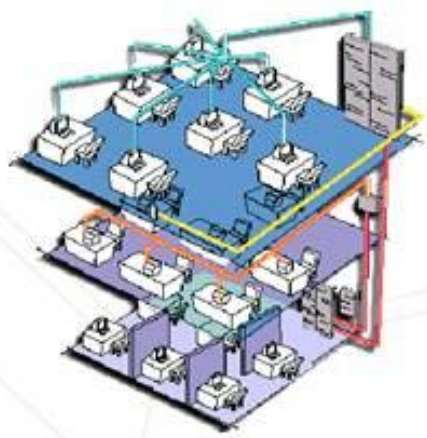
+

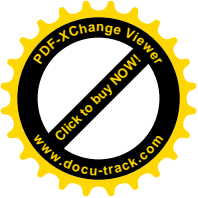


=



Решения на основе охранно-пожарной сигнализации

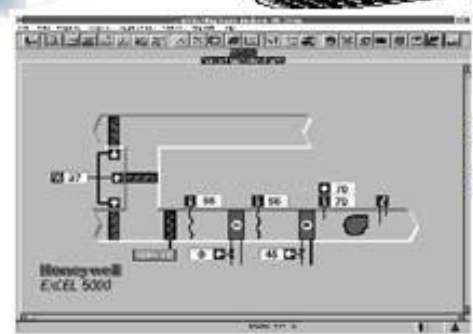


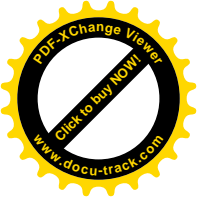


ЕТОЛОС

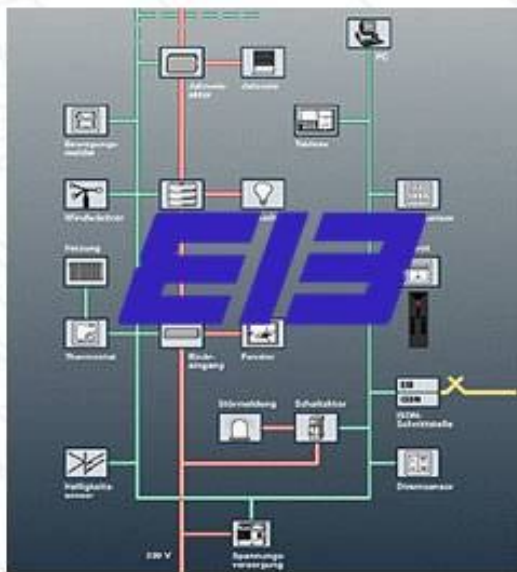


Решения на основе инженерных систем





Решения на основе бытовой автоматики

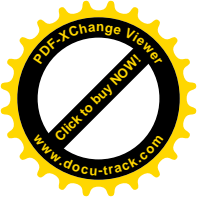


+

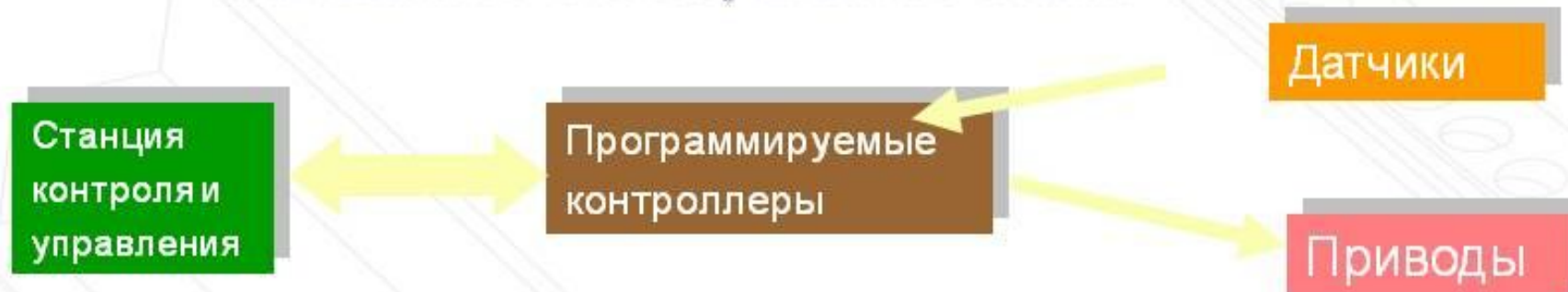


=





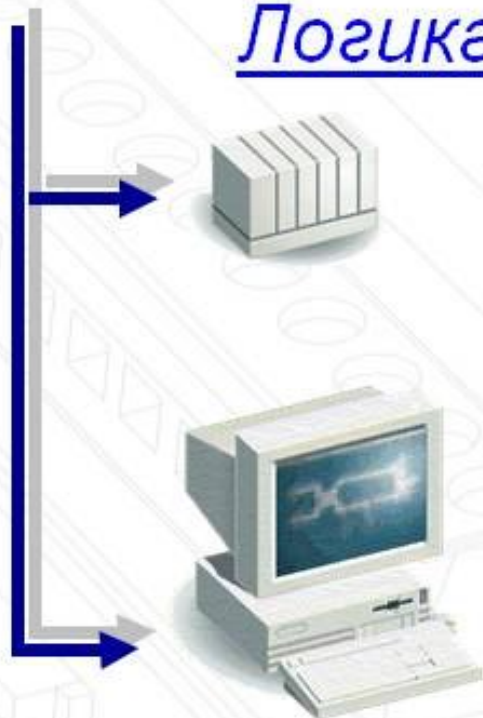
Не важно «что», важно «как»

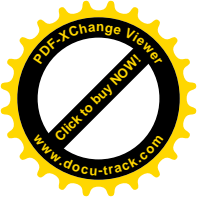


Логика работы устройств задается:

На уровне программируемых контроллеров

На уровне рабочей станции контроля и управления

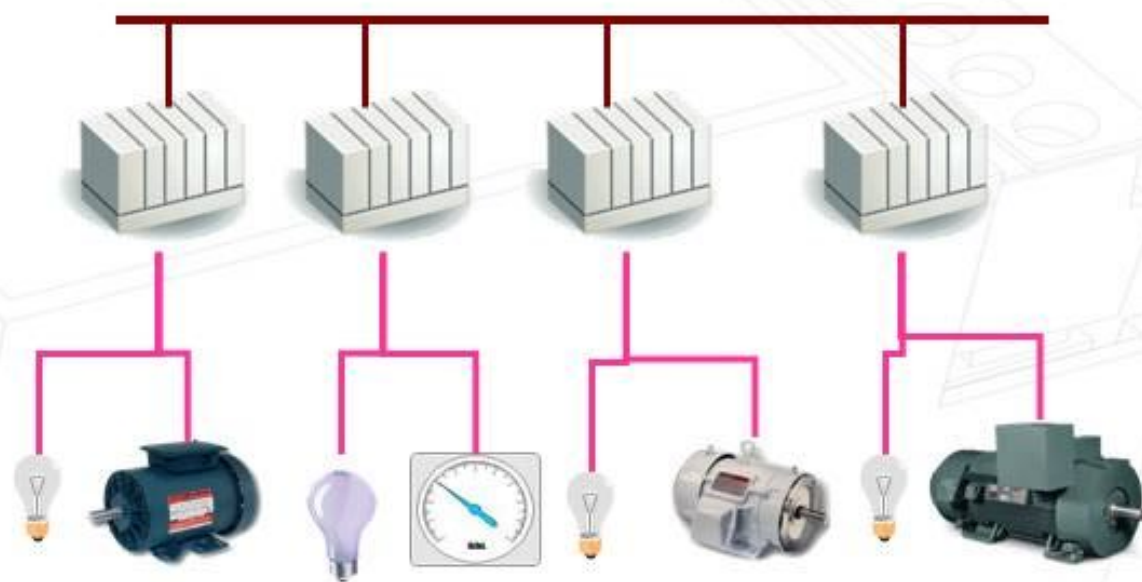
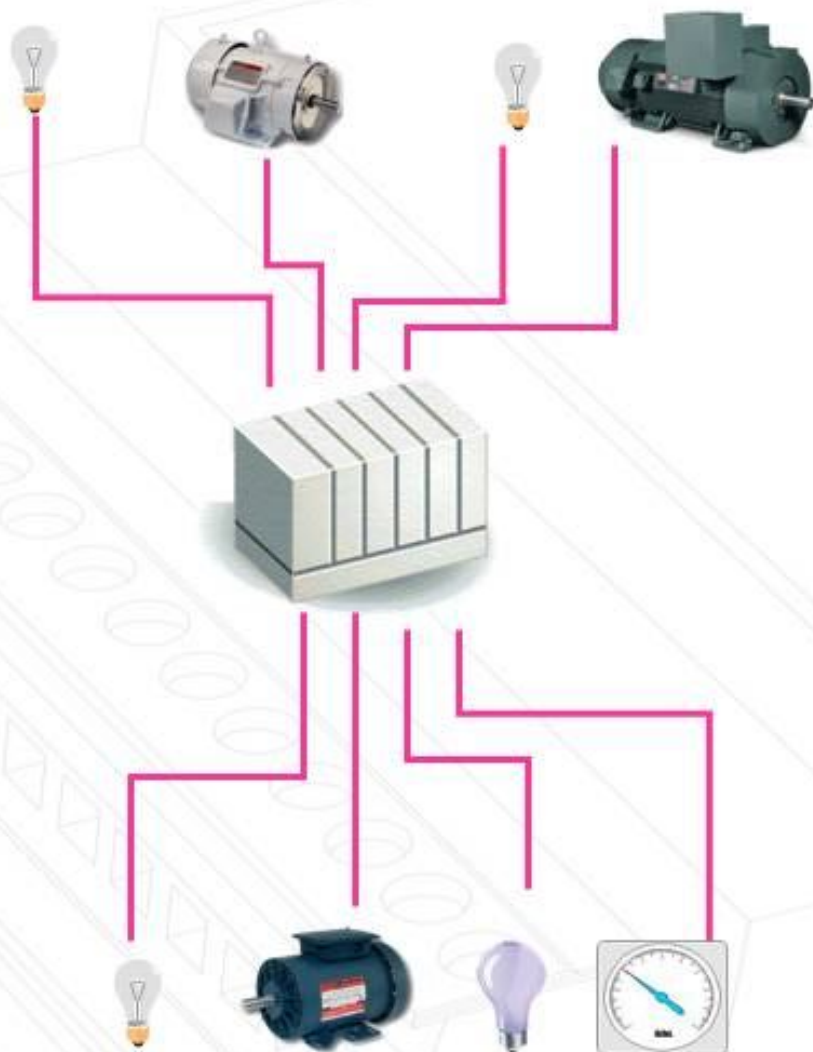


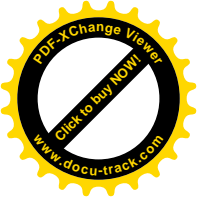


Централизованное управление

Классификация систем автоматки

Децентрализованное (распределенное) управление





ЕТОЛОС



Принцип построения распределенных систем



Специализированная сетевая карта

Рабочая станция оператора контроля и управления

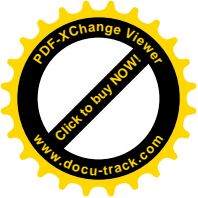
Сеть передачи данных



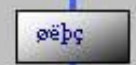
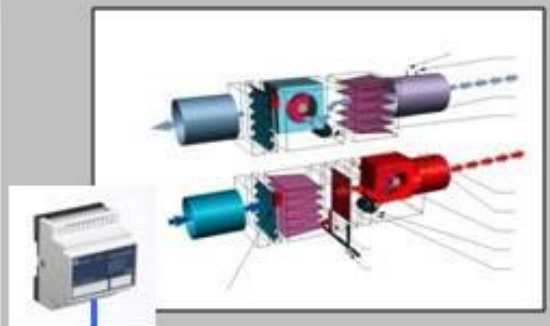
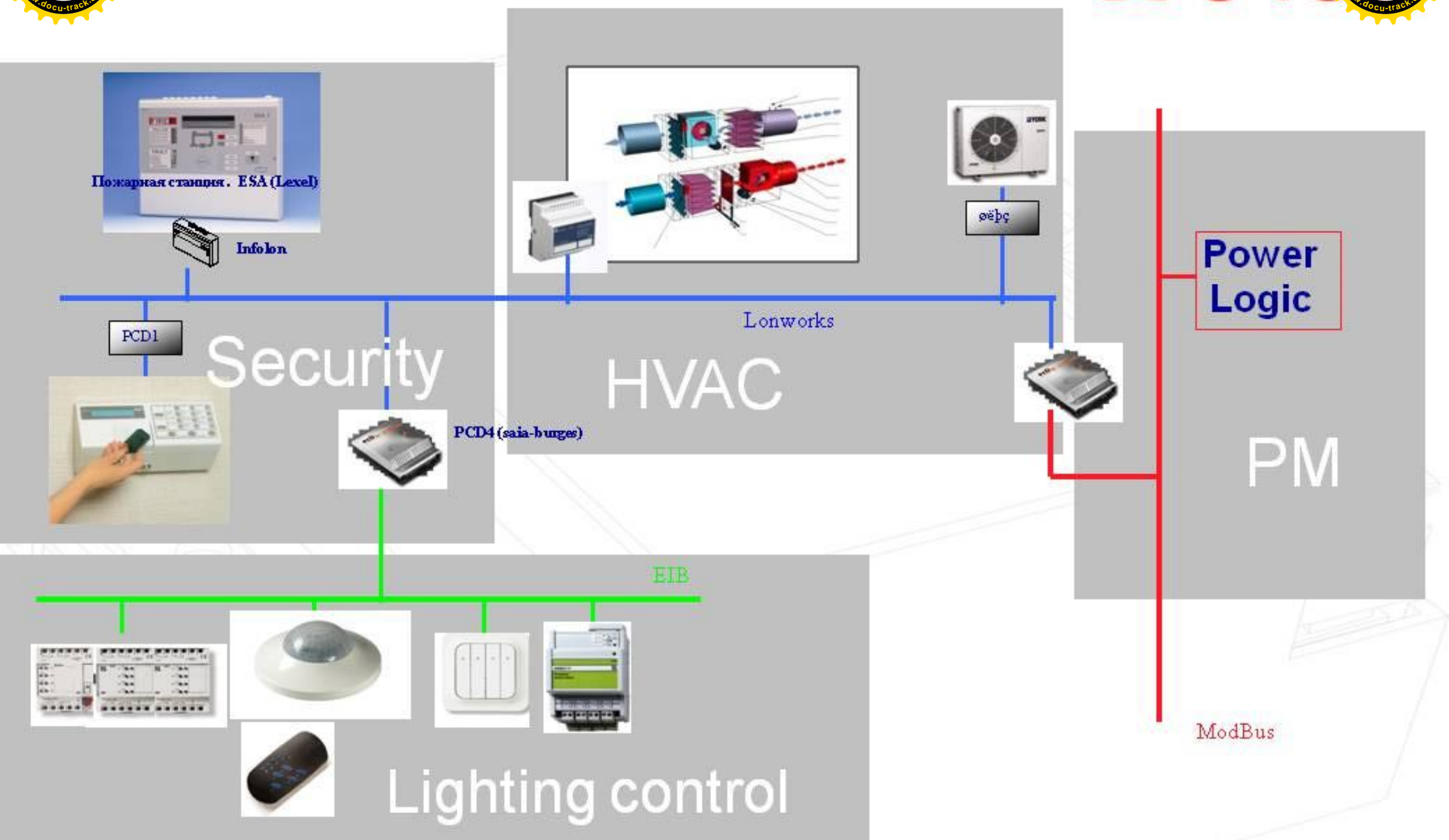
Программируемые контроллеры



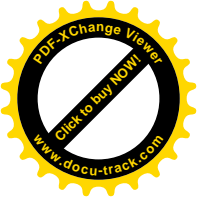
Датчики и приводы



ETOLC

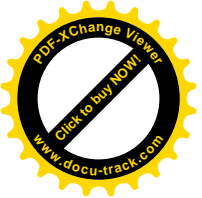


Lighting control



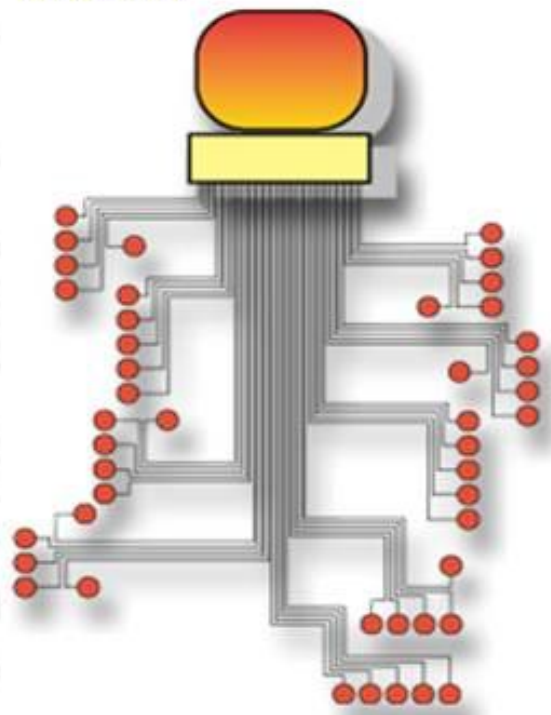
Основные принципы оптимальной методики построения ИЗ :

- **Децентрализованная архитектура**
- **Использование открытых протоколов**
- **Использование испытанных тех. Решений**
- **Интеграция на уровне протокола**



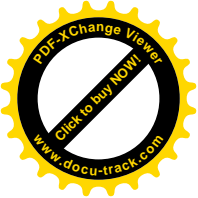
Три поколения систем автоматизи.

1-ое поколение: централизованные системы



- **Дизайн «сверху-вниз»**
- **Единый центральный процессор**
- **Неинтегрированный интеллект**
- **Зависимость от сбоя центра**
- **Обслуживание сводится к обслуживанию центрального ЦПУ**



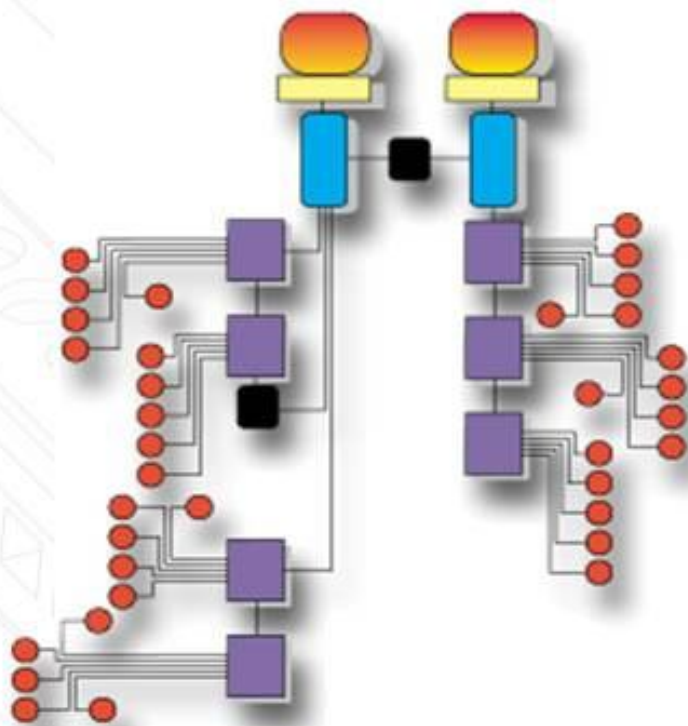


Три поколения систем автоматизации.

ЕТОЛОС

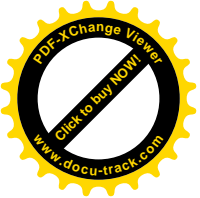
2-ое поколение :

Сетевые ПЛК



- Дизайн для расположения в шкафу
- **Цетральный процессор для приложения**
- Распределенные модули ввода-вывода
- **Количество критичных к сбою узлов снижено**
- **Обслуживание сводится к обслуживанию ПЛК**





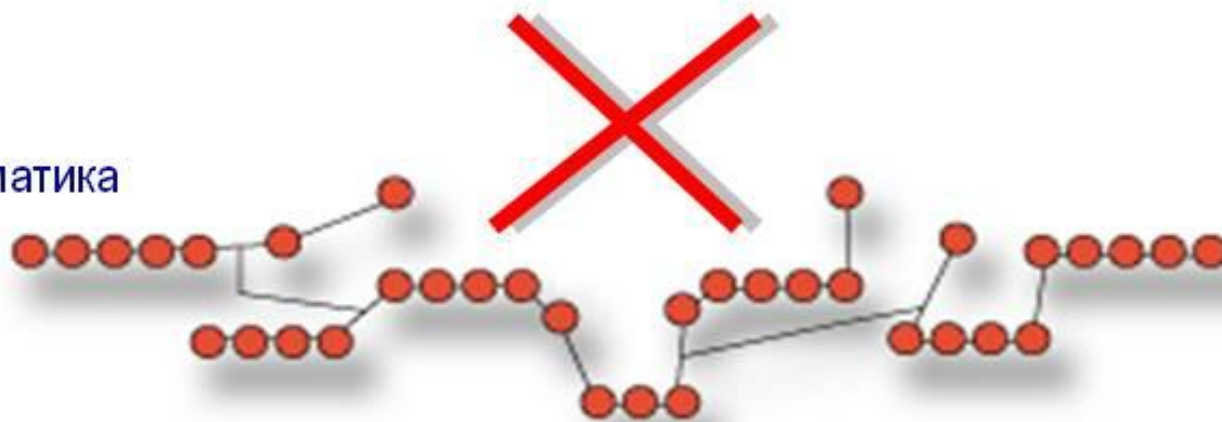
Три поколения систем автоматизи.

ЕТОЛОС



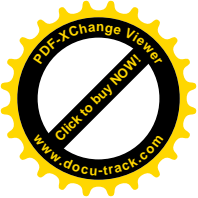
3-е поколение:

Децентрализованная автоматика



- **Дизайн интеллектуализированных узлов**
- **Нет центрального процессора**
- **Полностью распределенный интеллект**
- **Нет критичных к сбою узлов вообще**
- **Обслуживание не зависит от производителя оборудования**





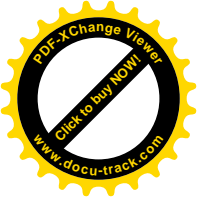
ETOLC



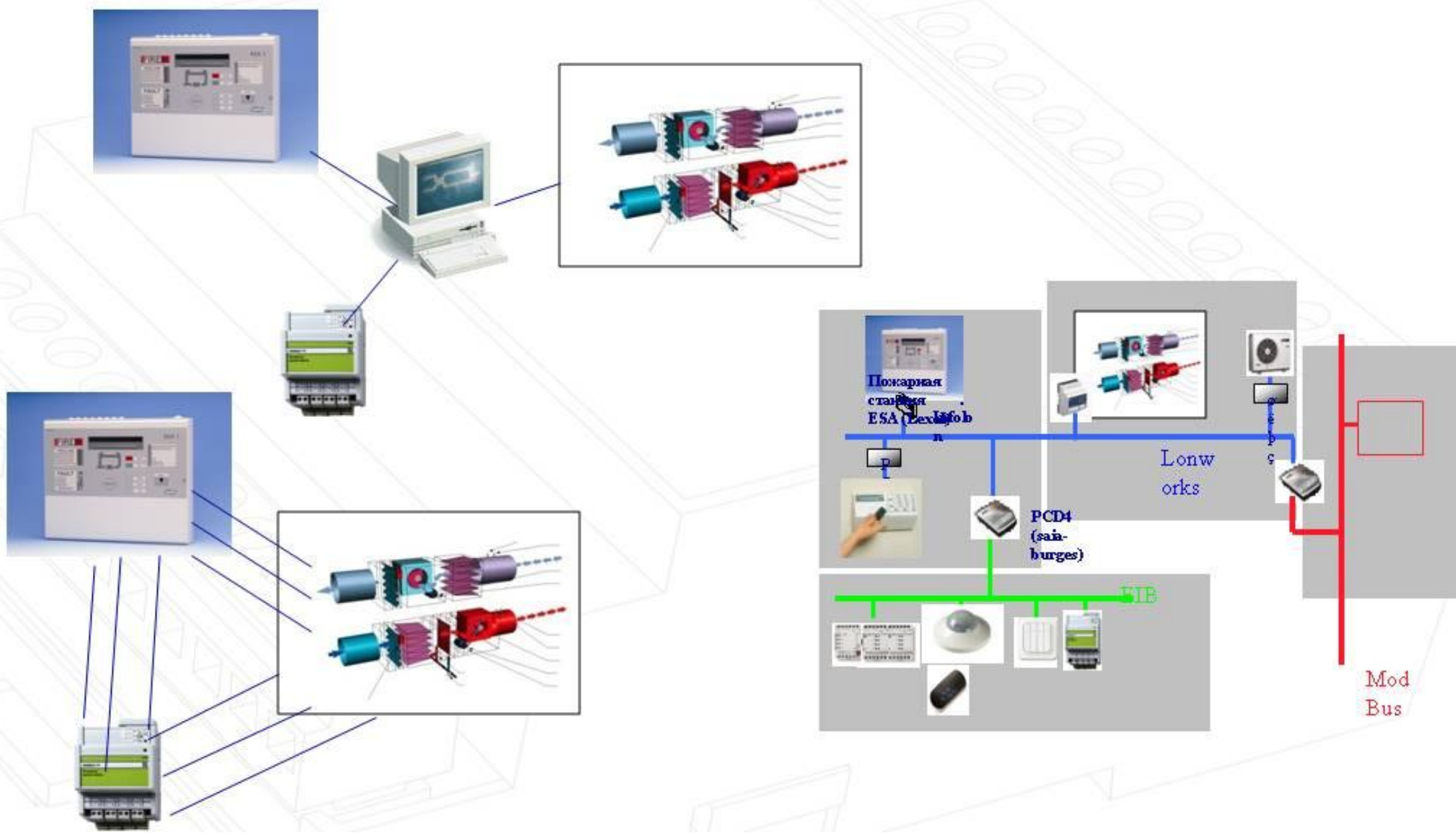
Открытые протоколы. Преимущества для Заказчика и инвестора.

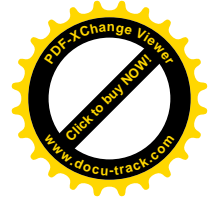
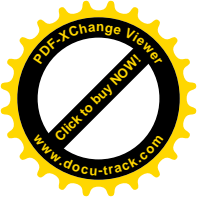
- 1. Экономия средств на этапе выбора оборудования на этапе строительства и (или) модернизации (независимость от одного производителя)**
- 2. Возможность организации тендера на реализацию проекта**
- 3. Возможность интеграции подсистем на уровне протокола**
- 4. Широкий выбор устройств со встроенной поддержкой протокола.**





Три способа интеграции систем





Обзор современных открытых протоколов

EIB = European Installation bus

Европейская инсталляционная шина



Технология
LONWORKS



LonWorks

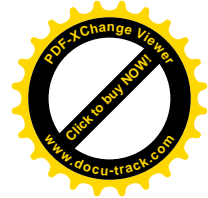
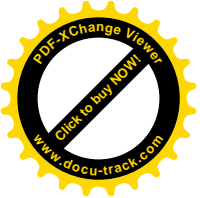
- 1984 Начало разработок в области автоматике для зданий компаний Merten в Германии.
- 1987 Опубликование стандарта INSTABUS Merten, KG. Insta (Berker, Gira, Jung) и Siemens – Главные участники проекта
- 1995 Компания Eljo начинает выпуск продукции стандарта EIB.
- соответствует семиуровневой модели ISO и поддерживает все 7 уровней

разработана компанией Echelon Corporation в 1990 году технология является стандартом «де факто» для сетей контроля, поддерживается более 3000 производителей оборудования

Принята как стандарт EIA/RS-709

соответствует семиуровневой модели ISO и поддерживает все 7 уровней

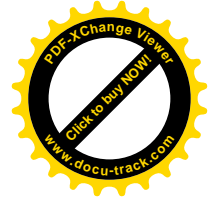
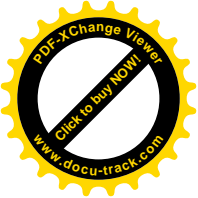
обеспечивает решение проблем разработки, построения и обслуживания СКУ любого масштаба и назначения включает в себя инструменты проектирования, устройства, протоколы взаимодействия, инструменты управления сетью, форматы данных, техническую поддержку



Обзор современных открытых протоколов

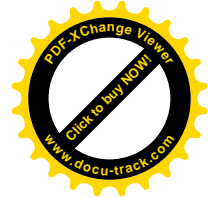
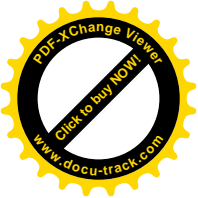


- **1987 Опубликование BACNET как части стандарта ASHRAE**
- **Описание не соответствует семиуровневой модели OSI/ISO**
- **Является единственным стандартом ISO**
- **Принят в США как федеральный**



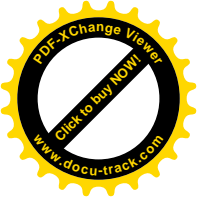
Сравнение протоколов

Характеристики	BACnet	KNX	LONWORKS
Область применения	<ul style="list-style-type: none">Автоматизация зданий	<ul style="list-style-type: none">Автоматизация зданийАвтоматизация жилища	<ul style="list-style-type: none">Автоматизация зданий.Управление производствомАвтоматизация предприятийТранспортАвтоматизация жилища
Уровни OSI/ISO	1,2,3,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Поддерживаемые среды передачи	<ul style="list-style-type: none">Витая пара.Коаксиальный кабель.Оптоволокно.	<ul style="list-style-type: none">Витая пара со свободной топологиейСиловая линияRFTCP/IP	<ul style="list-style-type: none">Витая пара со свободной топологией с возможностью подачи питания.Характерная безопасность витой пары.Линии электропитания совместимые со стандартом FCC и CENELEC.Оптоволокно.Коаксиальный кабель.RF (несколько диапазонов)
Схема доступа к среде передачи	<ul style="list-style-type: none">CSMA/CD.Master/slave, token passingУдаленный доступ через модем	<ul style="list-style-type: none">CSMA/CAУправление приоритетом	<ul style="list-style-type: none">P-персистентный CSMA/CD.Дополнительный CSMA/CR.Возможность включения системы приоритетов.



Сравнение протоколов

Скорость передачи данных	<ul style="list-style-type: none">• 10 Mbps	<ul style="list-style-type: none">• 9600 для TP• 1200 для PowerLine	<ul style="list-style-type: none">• До 1.25 Mbps.
Максимальное адресное пространство	<ul style="list-style-type: none">• 2^{48}	<ul style="list-style-type: none">• 54000	<ul style="list-style-type: none">• 2^{48} доменов, 32000 узлов в домене.
Поддержка маршрутизаторов сетевого уровня	<ul style="list-style-type: none">• Есть	<ul style="list-style-type: none">• Есть.	<ul style="list-style-type: none">• Самообучающиеся или конфигурируемые маршрутизаторы.• Хорошая реализация как физических, так и логических репитеров.• Полная поддержка средствами инсталляции.
Безопасность (аутентификация).	<ul style="list-style-type: none">• Есть	<ul style="list-style-type: none">• Нет	<ul style="list-style-type: none">• Есть
Поддержка совместимости сетей.	<ul style="list-style-type: none">• Определены объекты высокого уровня.• Службы управления сетью не определены.	<ul style="list-style-type: none">• Определены объекты высокого уровня и стандартные конфигурируемые параметры.• Определена и реализована служба управления сетью.• Тест на совместимость определен.• Сертификационная программа определена.	<ul style="list-style-type: none">• Определены объекты высокого уровня и стандартные конфигурируемые параметры.• Определена и реализована служба управления сетью.• Тест на совместимость определен.• Сертификационная программа определена.

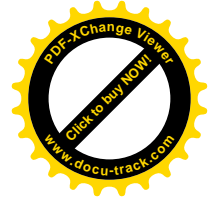
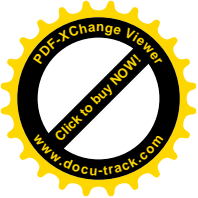


Требования к современным протоколам автоматки

ЕТОЛО

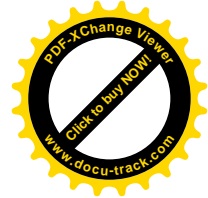
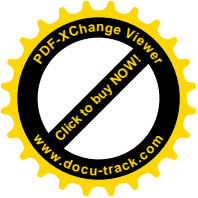


1. Открытость и наличие описания, разбитого на главы по уровням семиуровневой модели OSI/ISO
2. Объем адресного пространства не меньше 12000 адресов
3. Одноуровневый доступ к среде передачи, логическая сегментация
4. Поддержка нескольких сред передачи (в каждой области свои предпочтения: витая пара для BMS, RF для старых зданий и т.д.)
5. Поддержка по-событийного опроса
6. Высокая помехоустойчивость (даже за счет относительного снижения скорости)
7. Поддержка квитирования (одноадресного, многоадресного, циркулярного, без квитирования)
8. Поддержка телеграмм переменной длины
9. Возможность горячего подключения контроллера к сети
10. Высокая прогнозируемость сетевого обмена.
11. Наличие встроенных механизмов сетевой диагностики
12. Возможность удаленного программирования контроллеров
13. Наличие достаточно удобного инструментального программного обеспечения для настройки контроллеров, диагностики и конфигурирования сети.
14. Выделенный прикладной процессор

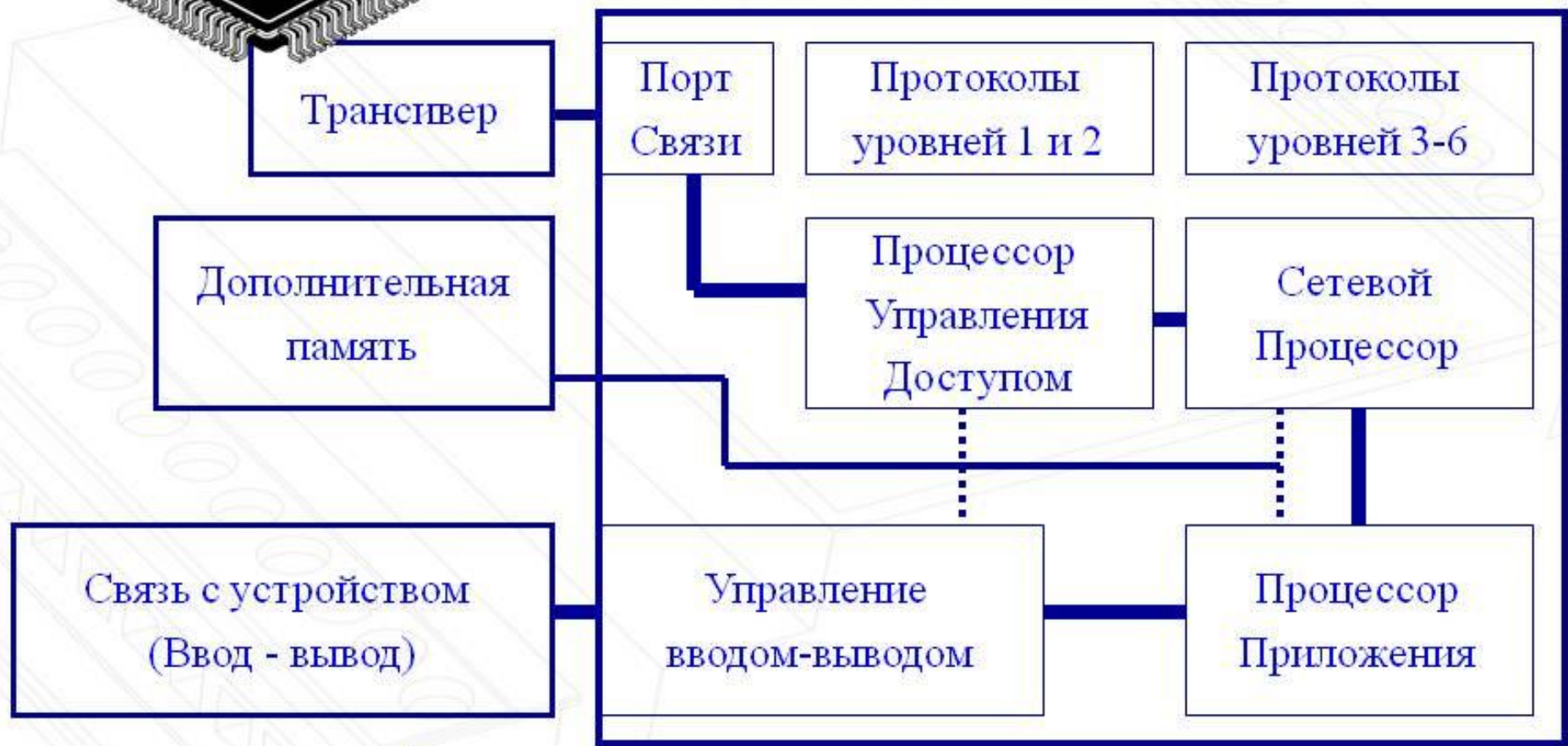
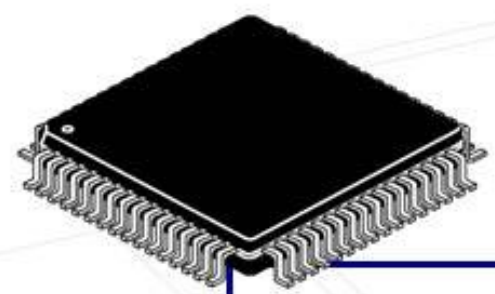


LonMark – единый мир единого протокола





Neuron chip - сердце программируемого контроллера LonWorks

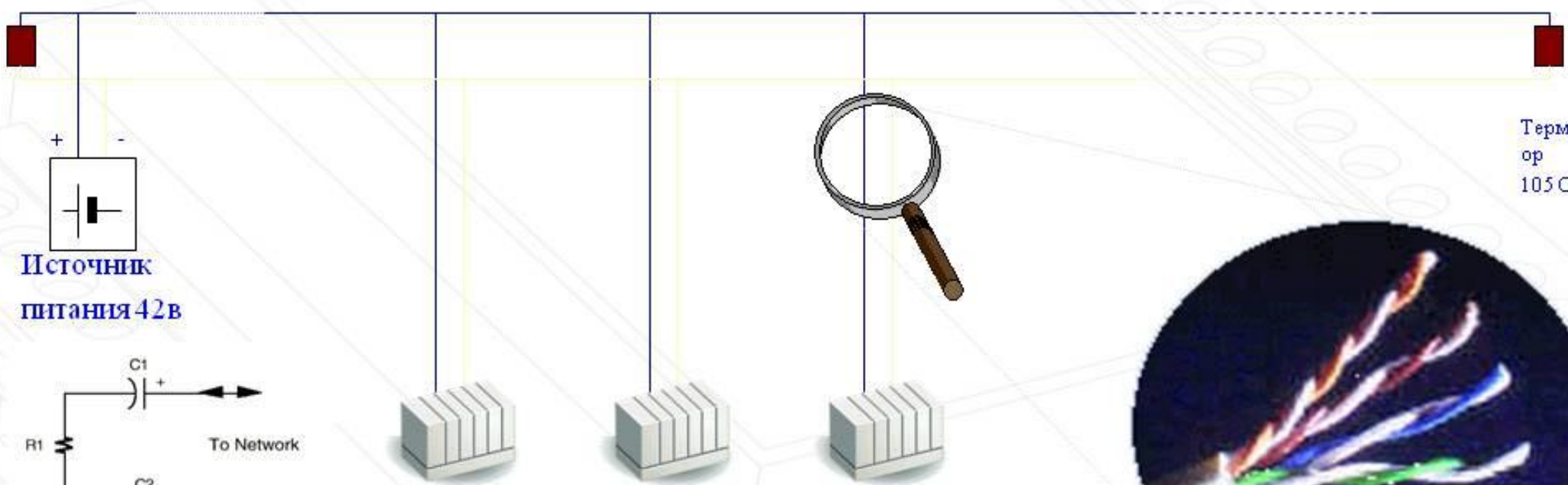


Функциональная схема микропроцессора Neuron

Свободная топология TR/FT-10

Терминатор
105 Ом

Терминатор
105 Ом



Источник
питания 42в

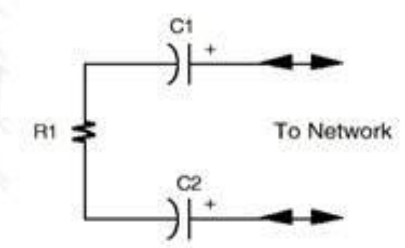
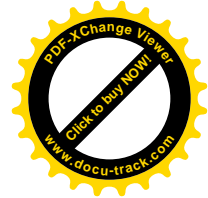
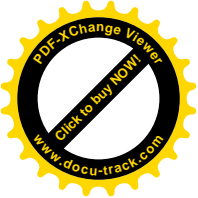


Схема терминатора

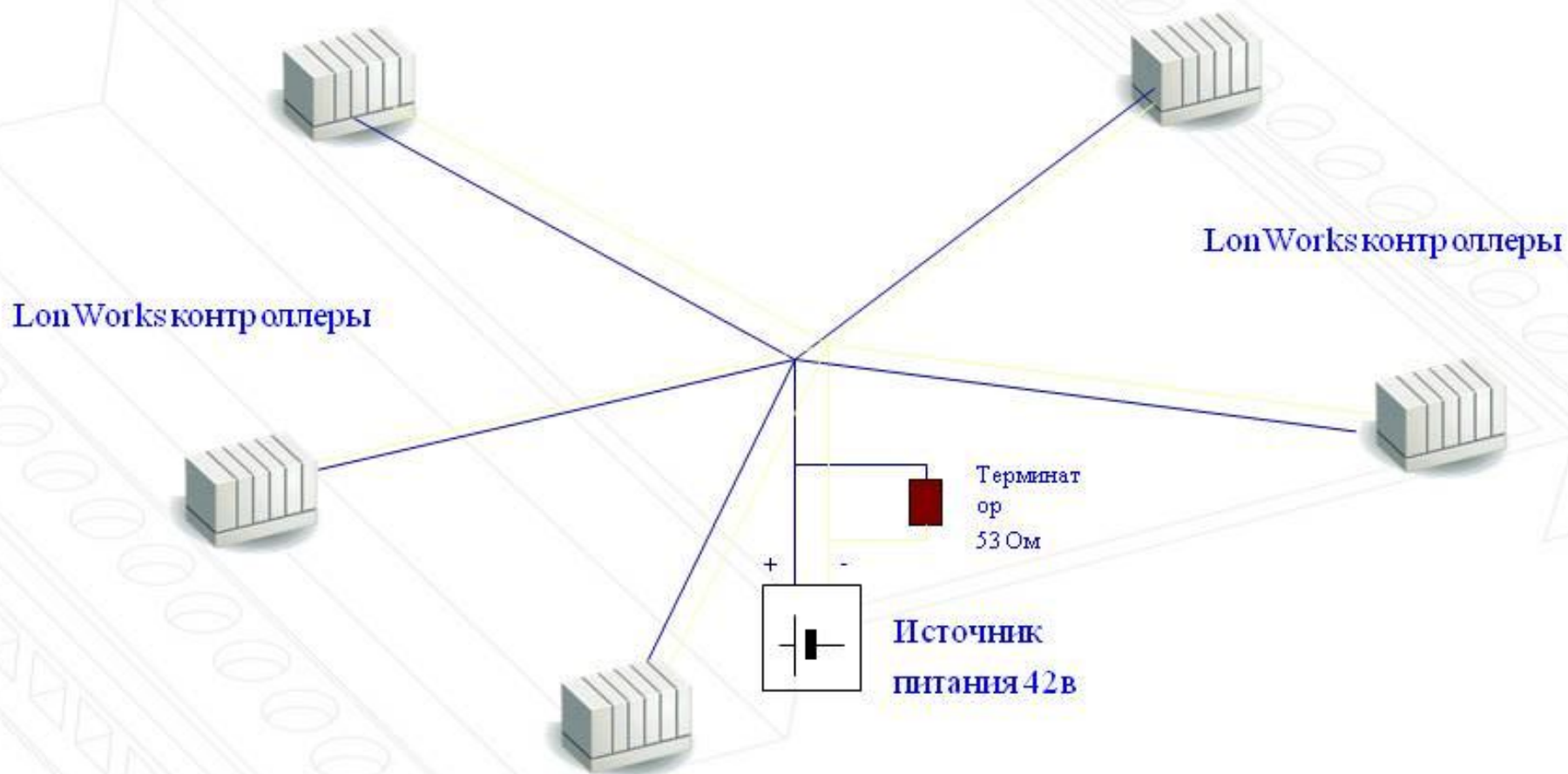
LonWorks контроллеры

Вариант топологии «общая шина»

витая пара

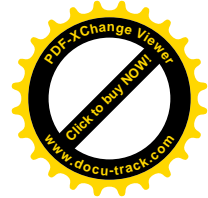
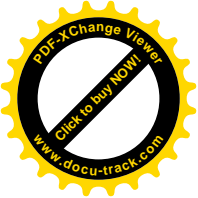


Свободная топология TR/FT-10

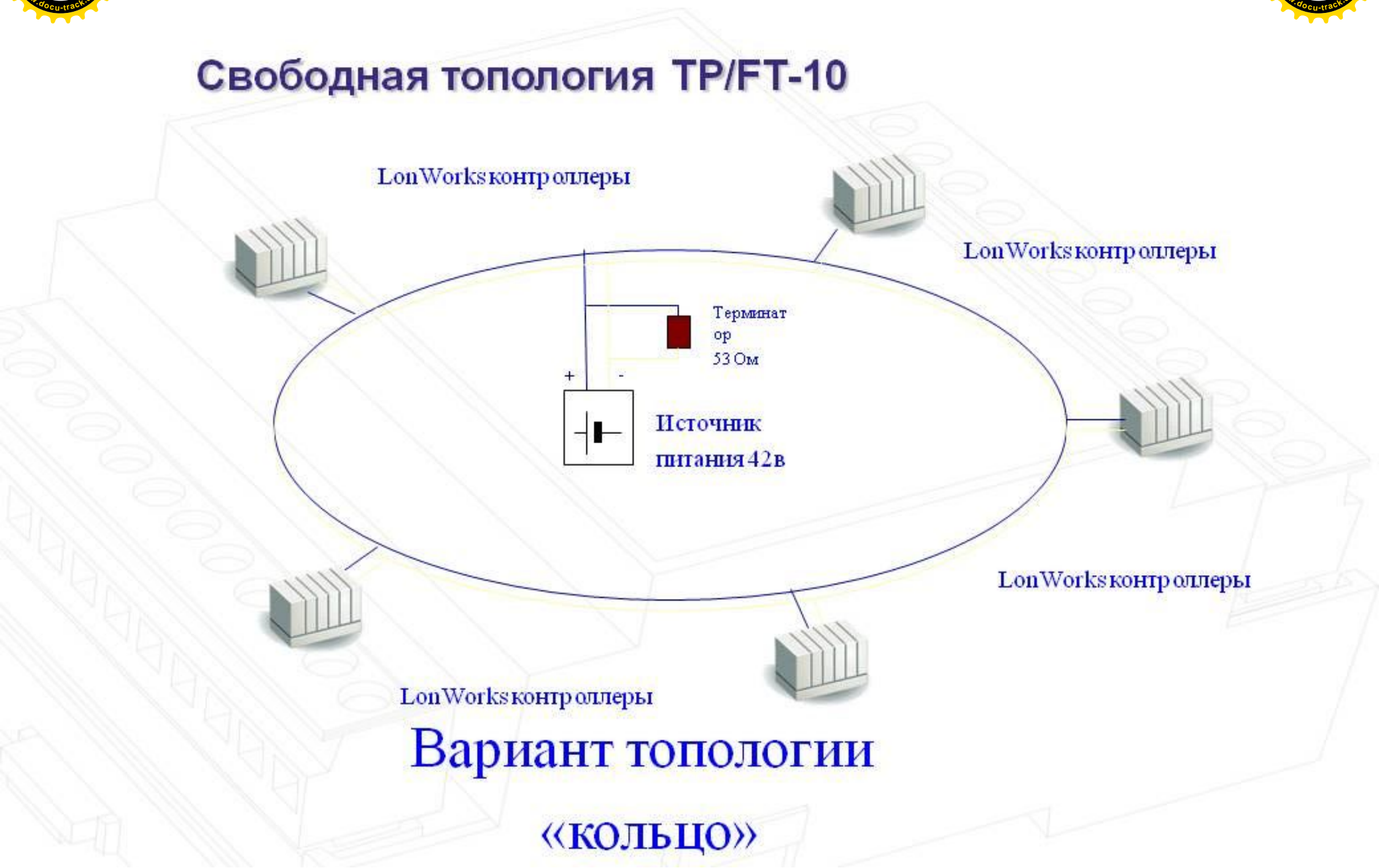


Вариант топологии

«звезда»



Свободная топология TR/FT-10



LonWorks контроллеры

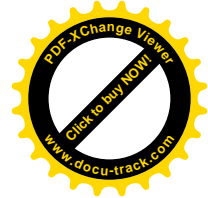
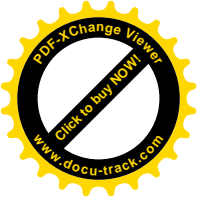
LonWorks контроллеры

LonWorks контроллеры

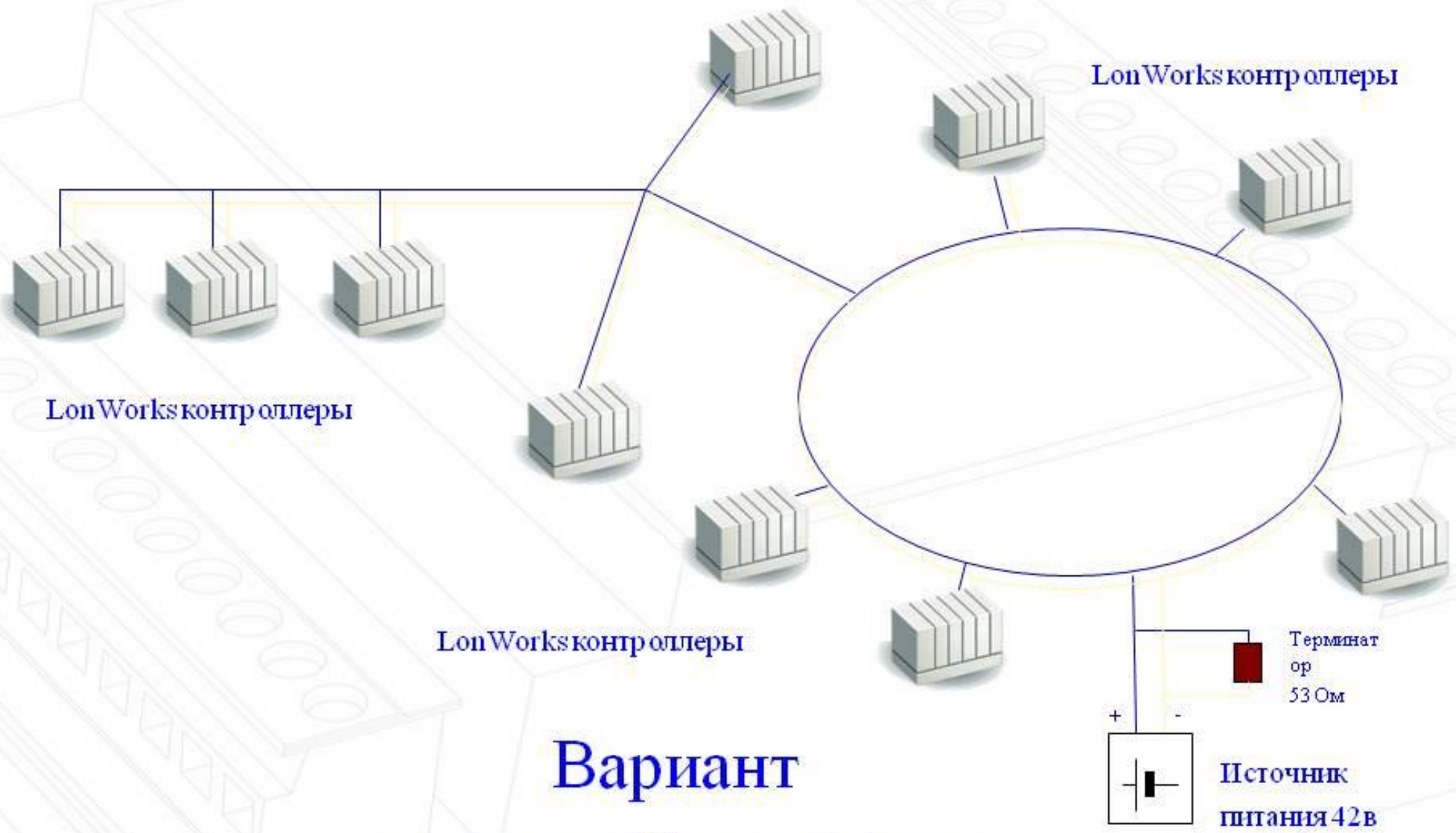
LonWorks контроллеры

Вариант топологии

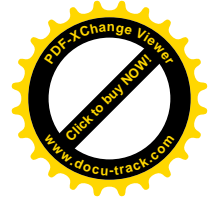
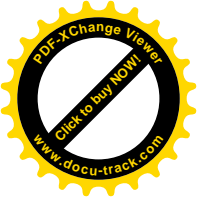
«КОЛЬЦО»



Свободная топология TR/FT-10



Вариант смешанной топологии



Использование аутентификации сообщений

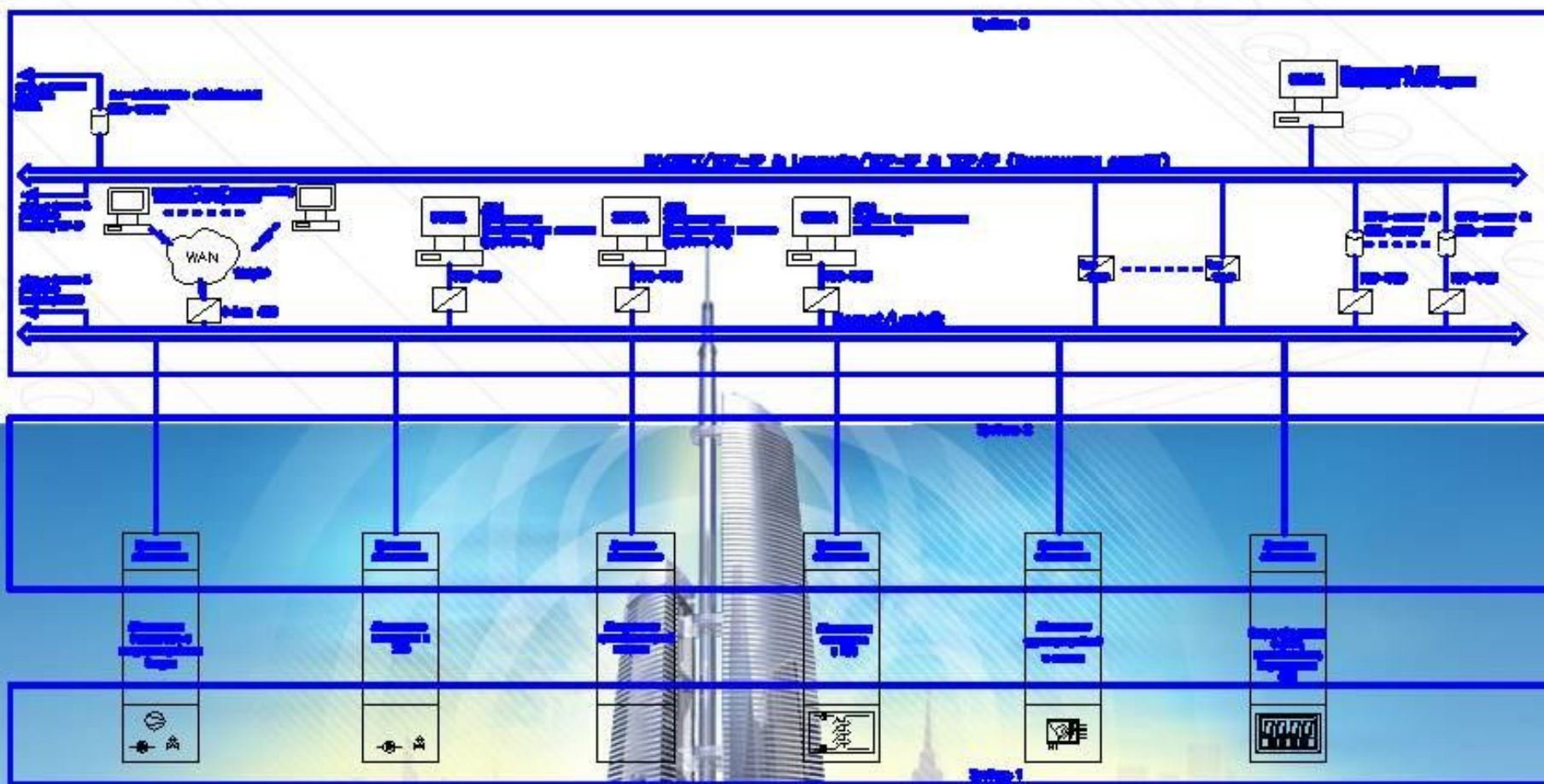


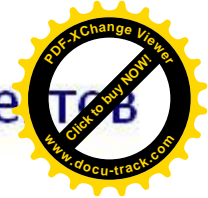
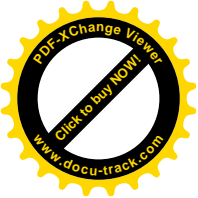
48битный ключ (K)

48битный ключ (K)

Примеры технических решений для крупных объектов

Общая структурная схема построения сети АСУП здания А комплекса "Федерский"





Roppongi Hills - Japan

OVERVIEW:

World's largest stand-alone LONWORKS enabled building project with 759,100 m²
Four zones, 13 Buildings

- Mori Tower; Four residential towers

SOLUTION:

16,500 LONWORKS devices primarily HVAC&R

Over 170,000 points monitored

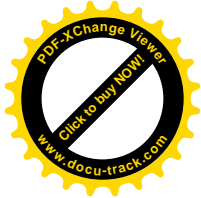
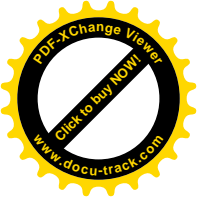
Over 20% savings in energy costs over projection

LONWORKS/IP integration using *i.LON*[®] servers

Mori Building general developer/operator

- Urban developer operating more than a hundred buildings
- Extensive use of LONWORKS planned for world's tallest building
 - Shanghai World Financial Center

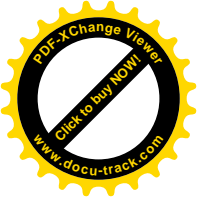




LONMARK Membership

The image displays a comprehensive list of LONMARK member companies, each represented by their respective logo. The logos are arranged in a grid-like fashion across the page. Some logos include additional text such as company names or product lines. The members include:

- Honeywell**
- t.a.c.** (TourAndOverControls)
- TRANE**
- SIEMENS**
- FUJI ELECTRIC**
- CIRCON** (SYSTEMS CORPORATION)
- PHILIPS**
- JOHNSON CONTROLS**
- SAMSUNG**
- ECHELON**
- DOUGLAS lighting controls**
- Inteldome** (TURNKEY BLDG)
- YOKOGAWA**
- YASKAWA** (A World of Automation Solutions™)
- LOYTEC**
- HUBBELL** (Building Automation, Inc.)
- TRND**
- Continental Control Systems**
- Nico Technology**
- Gesytec**
- NARONIC**
- invensys**
- Engenuity** (open systems ~ delivered)
- ESCO**
- elka elektronik**
- LEXEL**
- Solidyne**
- cyrus technologies** (Integrated Solutions for Intelligent Buildings)
- SMART COM**
- VaCom Technologies**
- SensorLogic**
- Functional Devices, Inc.**
- RIB**
- Carrier**
- kieback&peter**
- APICE**
- TAC** (Total Automation Concepts, Inc.)
- ALPHA TELECOM**
- nearmedia** (BDC-SOFT-CONTROL)
- OSAKI**
- COMTEC TECHNOLOGIE**
- US Army Corps of Engineers**
- CLASMA**
- McQuay International**
- CCC**
- Horizon** (TECHNOLOGICAL SERVICE)
- LS Industrial Systems**
- CAPELON**
- ACS CONTROLS**
- Donflex**
- ABB**
- gentec**
- delmatic**
- CONTROL TECHNIQUES**
- Dräger safety**
- LiMATEC**
- PureChoice**
- BELIMO**
- ETC**
- conexus**
- TERASAKI**
- UNIVERSAL INTEGRATED TECHNOLOGIES, INC.**
- record**
- INTEC CONTROLS**
- TLON GmbH** (The Internet Company www.tlon.de)
- AVALON ENGINEERING**
- nearmedia** (BDC-SOFT-CONTROL)
- ARC Informatique**
- CTC** (Columbus Temperature Control Co. 1933, 14th Ave. Columbus, OH 43207 Phone: 614-294-4215 Fax: 614-294-2942 www.ctccontrols.com)
- SVEA**
- ARAS Systems Inc.**
- BC COMFORT**
- Matrix**
- ini ris**
- BAPI**
- ciac**
- ARC Informatique**
- CTC**
- SVEA**
- ARAS Systems Inc.**
- BC COMFORT**
- Matrix**
- YAMATAKE**
- aqua metro**
- Infranet Partners**
- warema**
- SysMik** (Smart Motion)
- Matsushita Electric Works, Ltd.**
- record**
- KENMARK**
- NEWRON SYSTEMS**
- warema**
- SysMik**
- Matsushita Electric Works, Ltd.**
- record**
- CABA**
- Adept Systems INC**
- CoMETA**
- FieldServer Technologies**
- 华唐科技** (HUATANG TECHNOLOGY)
- ZDANIA**
- record**
- CNCIDATEC**
- VICONICS**
- SAUTER**
- TRIDIUM** (MULTIFUNCTIONAL ADDRESS)
- FieldServer Technologies**
- BadgerMeter, Inc.**



В Америке:

- Преимущественный выбор открытых систем в Промышленной Атоматике
- Ожидание лучшей энегоэффективности
- Возрастающие требования к интегрированности
- Снижение операционных расходов
- Больше отдачи, меньше затрат

В России:

- Применение Lonworks в системах безопасности
- Освоение рынка промышленной автоматизации

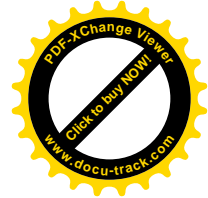
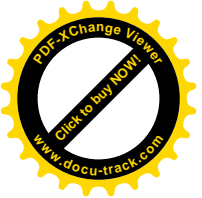




Линейка свободно-программируемых контроллеров стандарта Lonworks:

- Стандартные корпуса
- Стандартный процессор
- Стандартное ПО для разработки программ и настройки сети
- Реализация принципа «золотого сечения» (см ниже)
- Модульный принцип компоновки (покупай столько портов сколько нужно и не больше)
- Поддержка стиля «свободного программирования». Максимум свободы в выборе периферийного оборудования (датчики и приводы)





**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ**