

PAC8000 Process I/O

Искробезопасность

Искробезопасность Intrinsic safety (IS) - специальная технология обеспечения безопасной работы электронного оборудования во взрывоопасной атмосфере. Данная концепция была впервые предложена для работы КИП и А в опасных зонах на газодобывающих платформах северных морей. Является отдельной дисциплиной в разделе внутренняя безопасность в КИП и А.

С теоретической точки зрения искробезопасность это уверенность в том что доступная электрическая и тепловая энергия в системе всегда достаточно низка для того чтобы вызвать возгорание в опасной атмосфере. Это достигается обеспечением входа только низкого напряжения в опасную зону и тем что все сигналы и питание защищены зенеровскими барьерами безопасности. Иногда используются альтернативные типы барьеров известные как барьеры гальванической изоляции.

Ни одно полевое устройство не является искробезопасным само по себе (кроме некоторых на внутренних элементах питания), а искробезопасность достигается соответствующим дизайном системы.

Источник : Википедия



Классификация зон в США

Зоны классифицируются по вероятности присутствия потенциально взрывоопасной смеси и времени в течении которого она будет существовать

Division 1

Zone 0
Zone 1

Вероятно присутствие опасной атмосферы при нормальной работе

Division 2

Zone 2

Мало вероятно присутствия опасной атмосферы
при нормальной работе

Классификация зон в Европе

Зоны классифицируются по вероятности присутствия потенциально взрывоопасной смеси и времени в течении которого она будет существовать

Zone 0: в которой смесь присутствует **непрерывно** или **в течении продолжительного времени**

Zone 1: в которой присутствие смеси **вероятно в ходе нормального рабочего процесса**

Zone 2: в которой присутствие смеси **мало вероятно в ходе нормального рабочего процесса** или **если и существует, то на короткое время**

Классификация зон в России

Два руководящих документа ПУЭ и ГОСТ Р 51330.

ГОСТ Р 51330 попытка привести Российскую классификацию в соответствие общепринятым мировым стандартам (ATEX, МЭК, NEC)

по ГОСТ	Зона 0	Зона 1		Зона 2	
по ПУЭ		В-I		В-IIa	
			В-Iг		
					В-Іб

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРИСУТСТВИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ

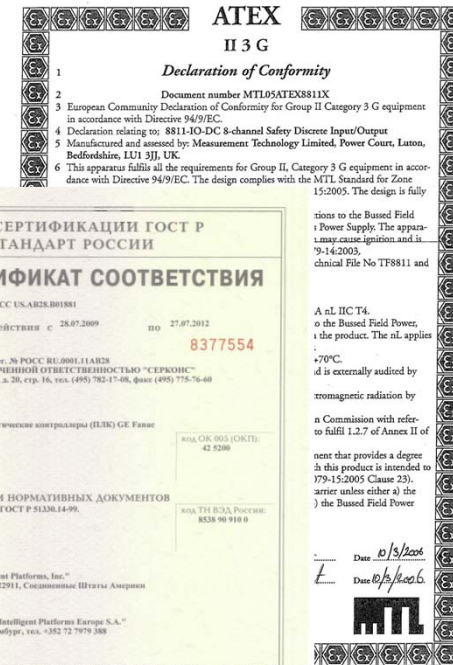


Классификация приборов

ГАЗ	Apparatus classification		Воспламеняемость
	МЭК страны (включая Европу)	США и Канада	
Ацетилен Водород Этилен Пропан Метан	Group IIC Group IIC Group IIB Group IIA Group I (mining)	Class I, Group A Class I, Group B Class I, Group C Class I, Group D (не класс.)	 Более легкая
Мет. пыль Угольн. пыль Мука, крахмал Волокна	(пыль не класс-ся) Дискутируется и в процессе разработки	Class II, Group E Class II, Group F Class II, Group G Class III	

Сертификация

- Европейские и Международные
 - ATEX , CENELEC
 - CSA
 - TUV
- Российские
 - ГОСТ Р (по 51330) с 28.07.09
 - Ростехнадзор
 - Метрологический



Основные цели IS исполнения

1. Ограничить Ток

2. Ограничить Напряжение

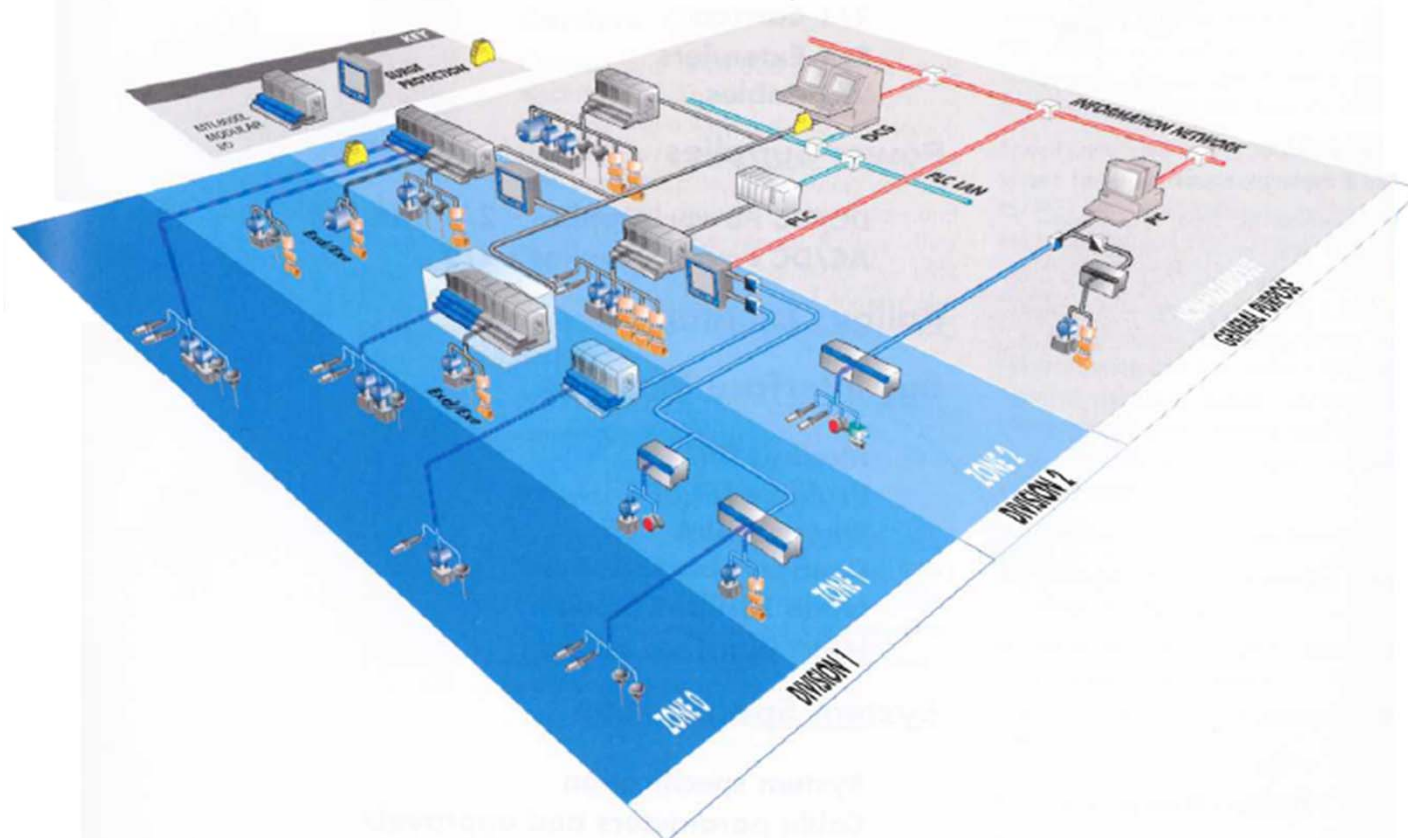
*3. Ограничить накопленную
энергию*

РАС8000 I/O Обозначение применения - Общего назначения - "2/2" Искробезопасные - "2/1"

Первая цифра обозначает
зону, в которой может
устанавливаться устройство

Вторая цифра обозначает зону в
которой может располагаться
проводка к датчику

Пример: 2/1 – Устройство в Zone 2, проводка к КИП в Zone 1



PAC8000 Process I/O

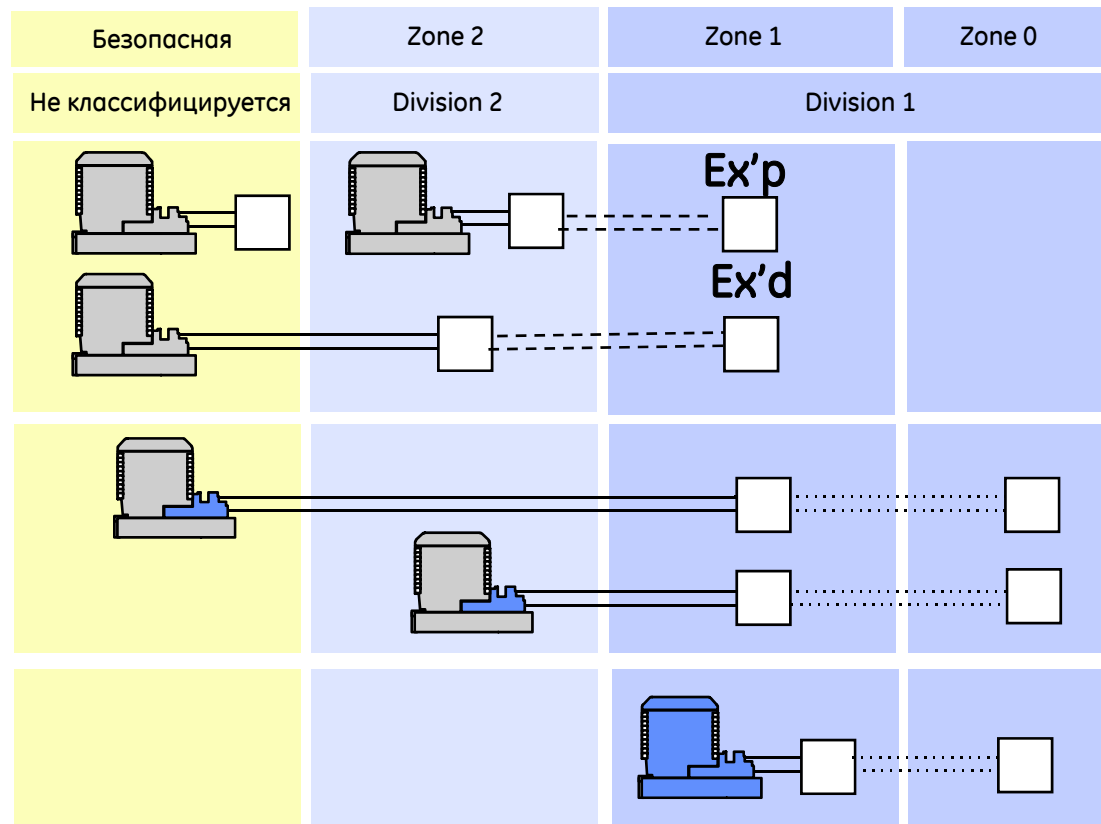
Взрывоопасные зоны и возможные применения

Что мы предлагаем

Система "2/2"

Система "2/1"

Система "1/1"



РАС8000 I/O - G3 Классификация жесткости внешних условий

ISA – Instrument Systems and Automation Society стандарт (ISA S71.04 1985) имеет четыре класса коррозионности промышленной атмосферы в соответствии с реакцией меди:

	G1 (слабый)	G2 (средний)	G3 (сильный)	G4 (жесткий)
Коррозия меди	< 30 нм/месяц	< 100 нм/месяц	< 200 нм/месяц	< 300 нм/месяц

От -40°C до +70°C температура эксплуатации
Установка во взрывоопасных зонах Zone 2 или
Class 1 Division 2 Улучшенная стойкость к
вибрациям и ударным нагрузкам

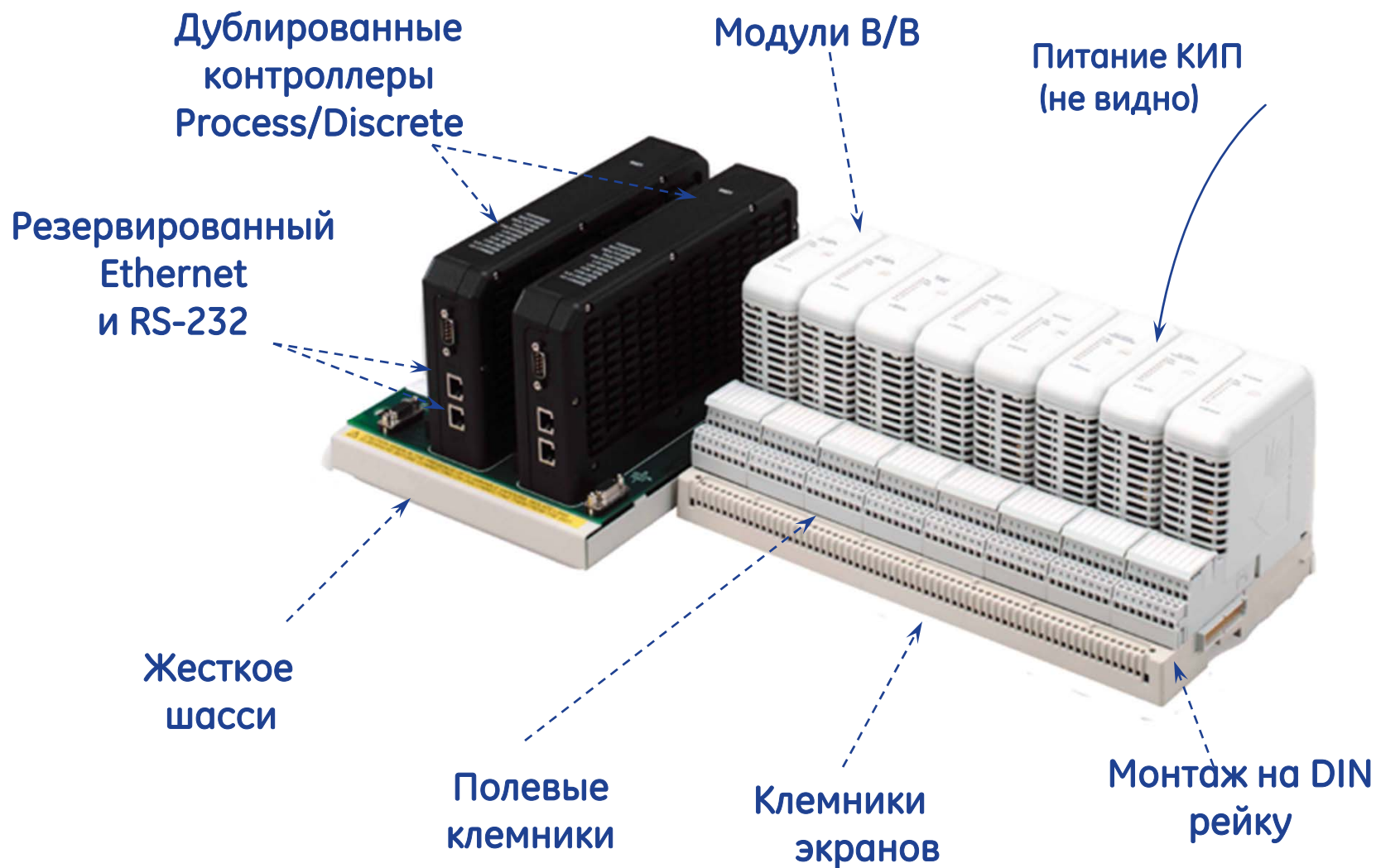
PAC8000 Process I/O

Обзор продукта



imagination at work

Контроллер и В/В РАС8000

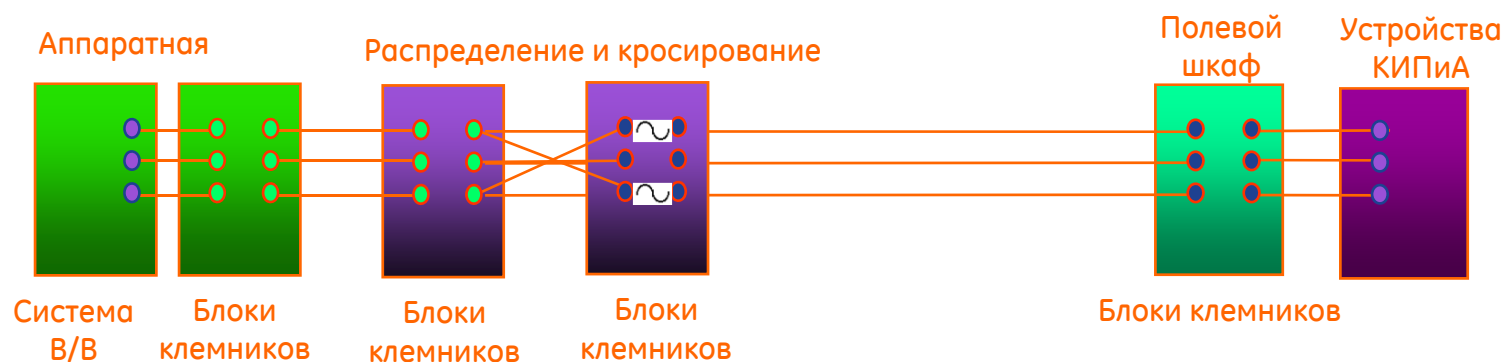
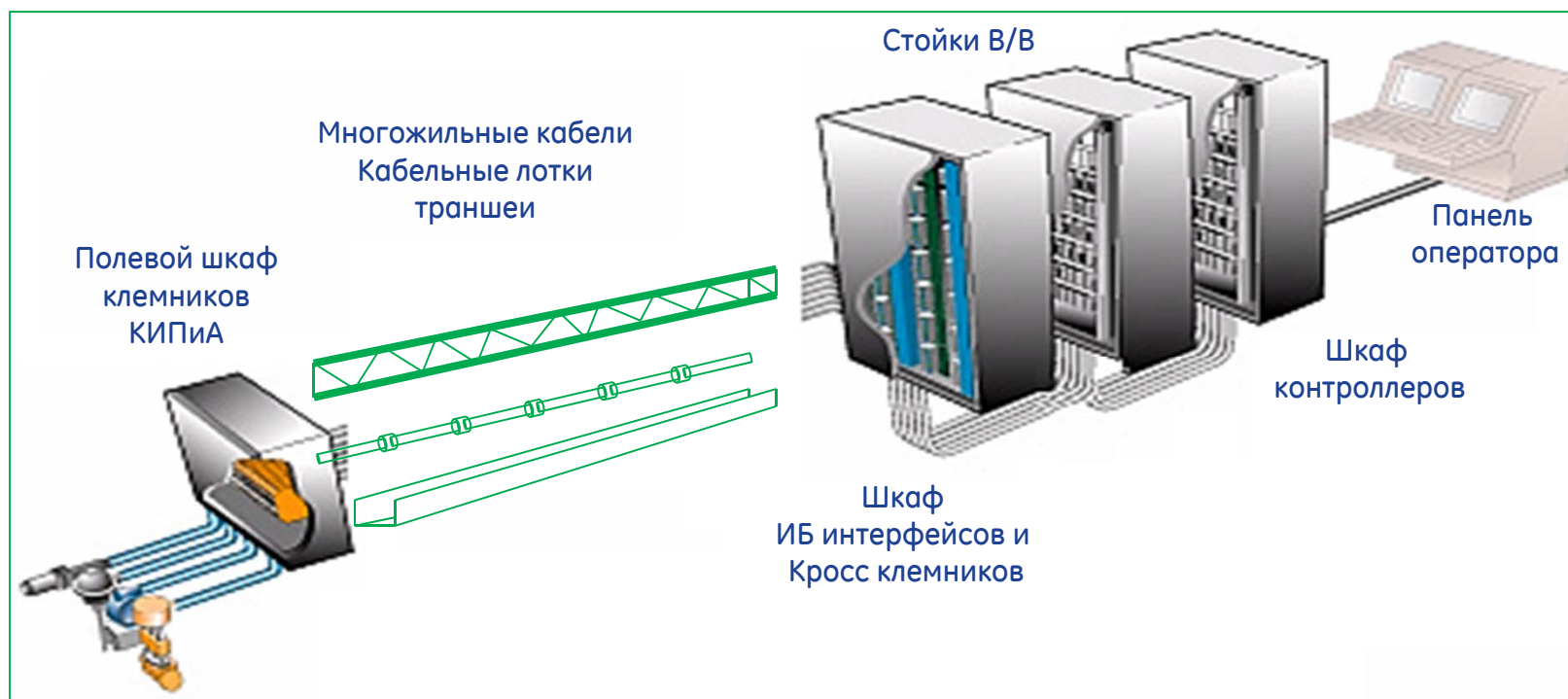


Преимущества PAC8000 Process I/O

- Полевая установка В/В экономит значительные средства
- Резервированные Модули сетевых интерфейсов, БП и сети
- Высокое качество “типа -PCU” Process I/O
 - Поддержка HART для сигналов AI и AO
 - Диагностика модуля и поканально
- Надежный В/В для жестких условий
 - от -40 до 70°C темп. эксплуатации
 - устойчивость к коррозии G3,
 - Вибрация и удары
 - выдерживает влажность до 95%
- Искробезопасные модули для взрывоопасных зон

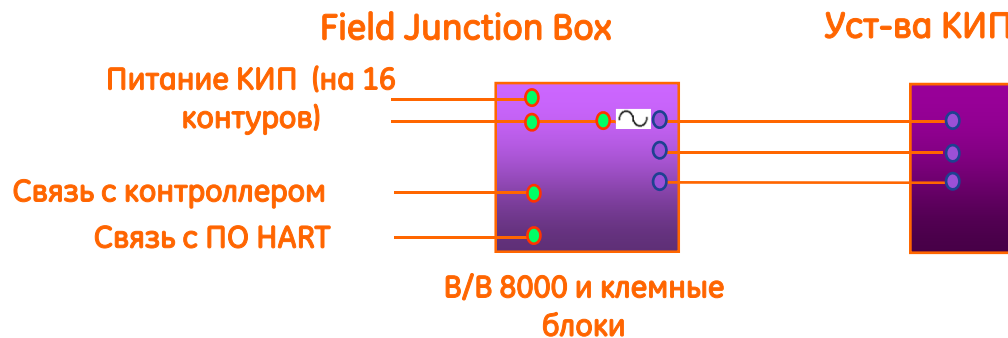
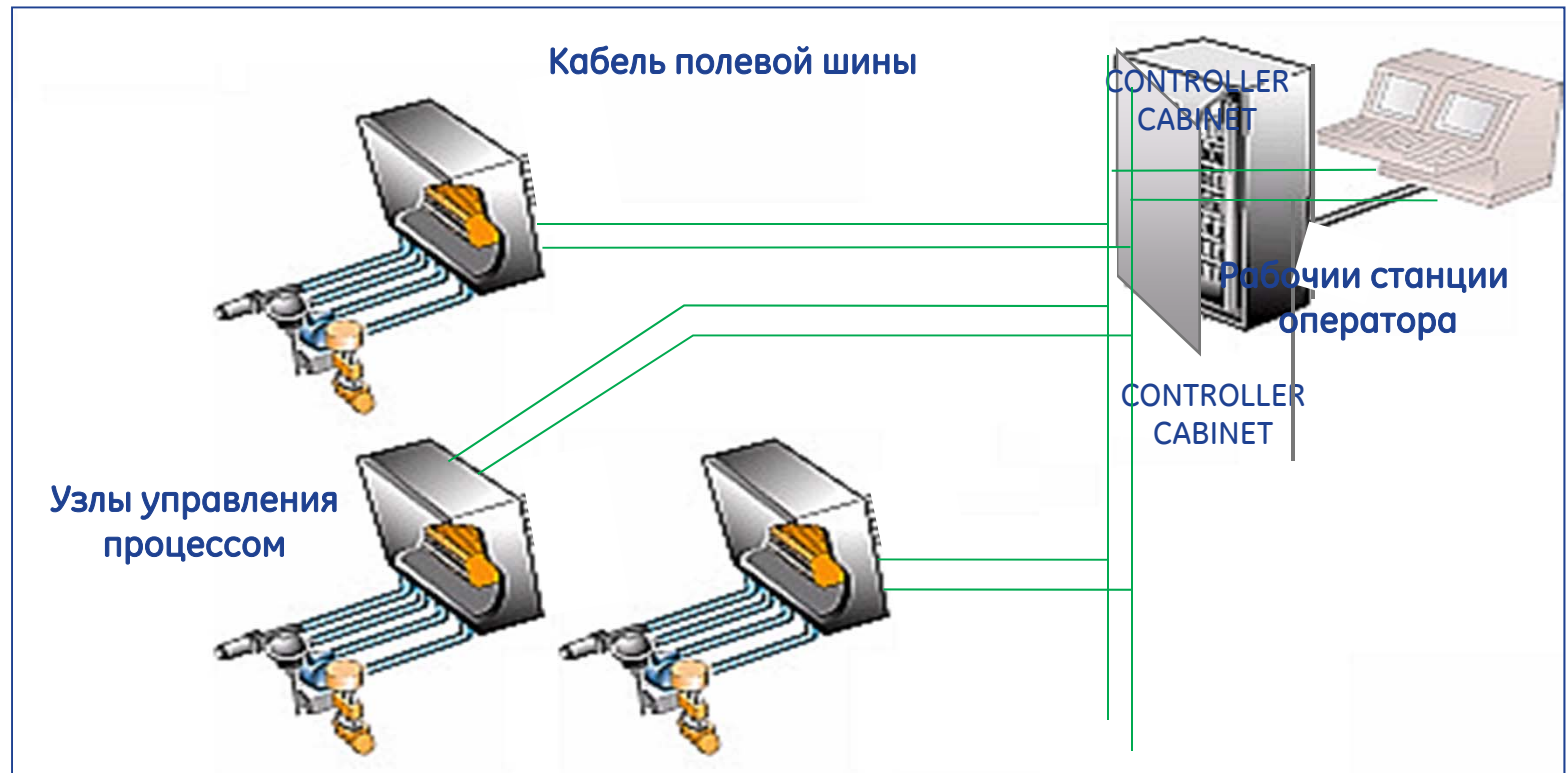


Типовое подключение контуров



от 18 до 64 клемных подключений

Контур для V/V 8000 Process



С интегрированным в 8000 предохранителями и кроссированием нам требуется только 6 клем на контур – экономия от 12 до 58 клем или от \$65 до \$446 на контур.

6 клемных подключений + общее питание

Типовое подключение питания КИП

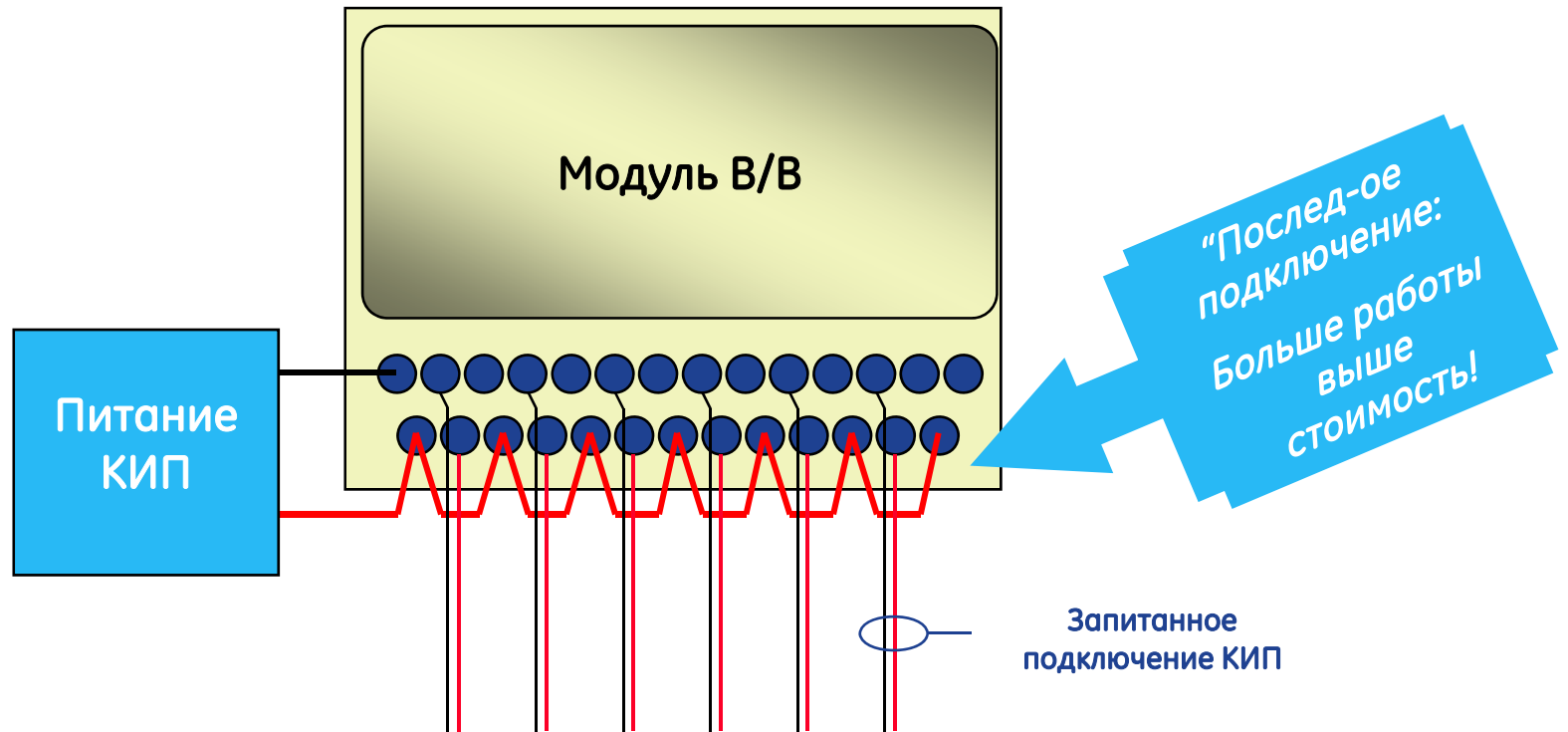
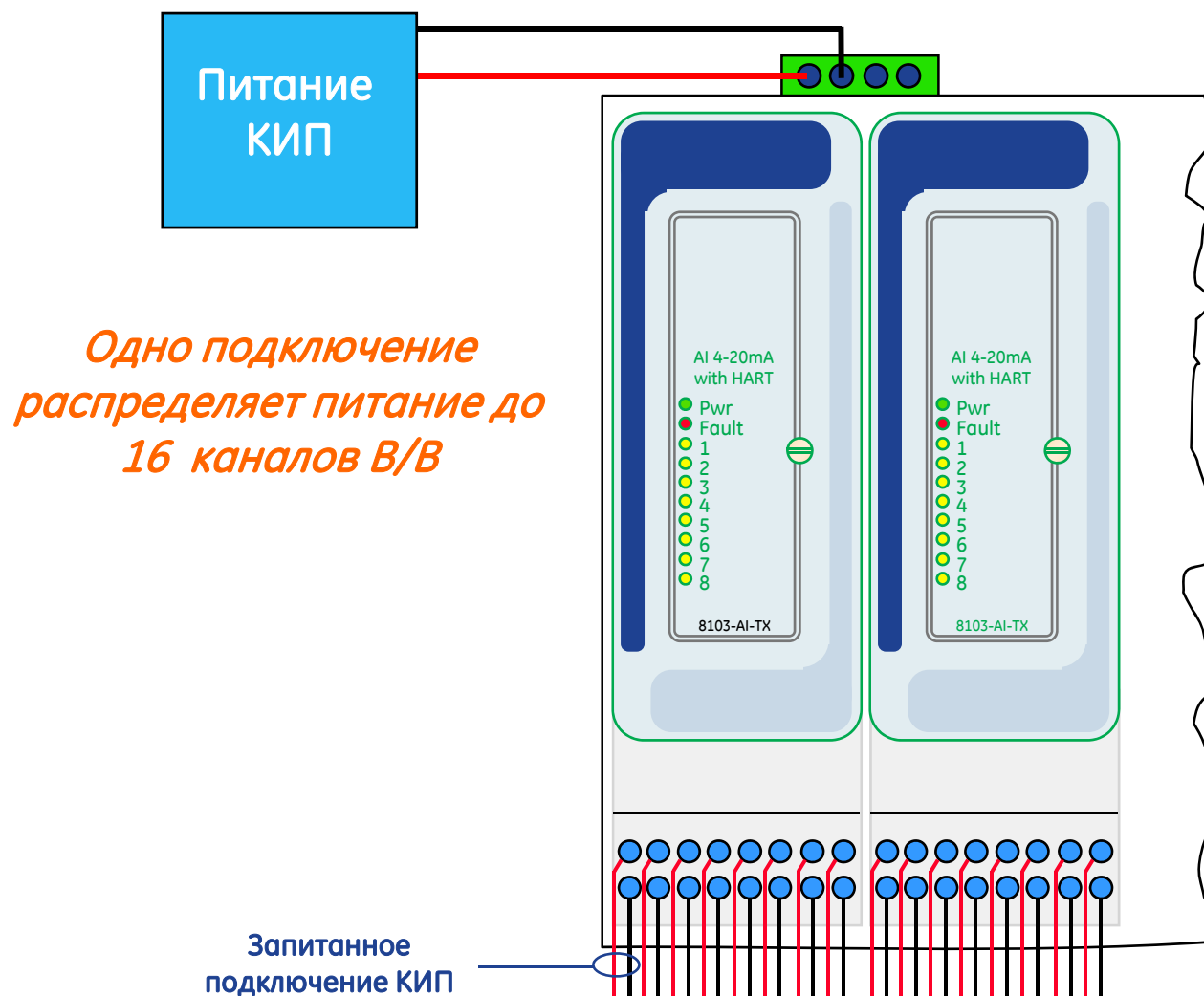
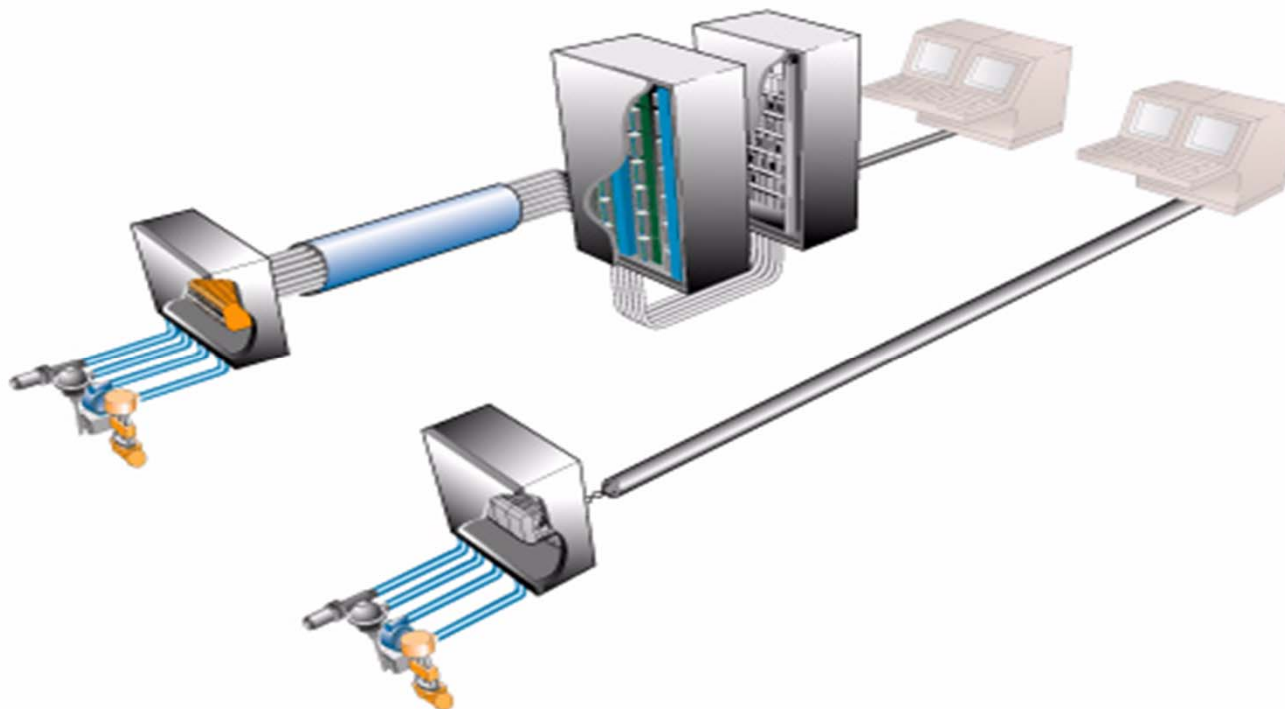


Схема питания КИП для В/В 8000



Традиционный В/В в сравнении с Process



- Экономия на кабеле, кабельных коробках и концевиках
- Экономия на монтаже и эксплуатации
- Отсутствие шкафов В/В позволяет уменьшить помещения
- Уменьшение ошибок в подключении
- Использование стандартного оборудования – меньше обучения
- Меньшее кол-во модулей В/В для ПЛК/PCU

Пример установки - Degussa



Degussa Corp. Chemical
Завод в Нью-Джерси

degussa.
creating essentials

Экономия средств - Degussa

Централ. В/В	Материалы	Труд	Всего
Железо	\$139,000	\$30,000	\$169,000
Кабель	\$21,000	\$65,000	\$86,000
Всего	\$160,000	\$95,000	\$255,000

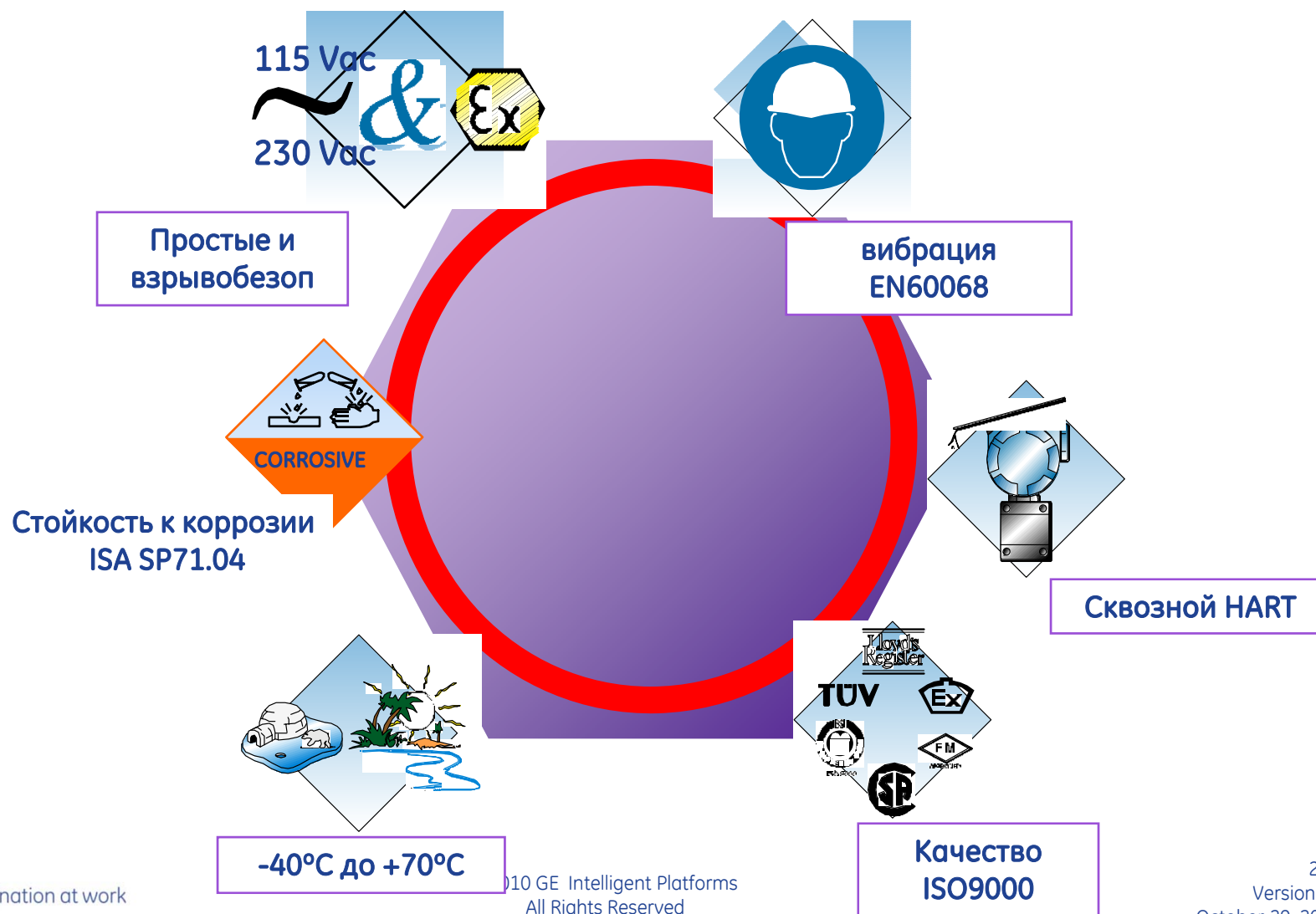
Process I/O

РАС8000 АО	\$112,000	\$17,000	\$129,000
Кабель	\$3,400	\$10,000	\$13,400
Всего	\$115,400	\$27,000	\$142,400

Экономия \$113,000 (44%)

Почему не любой В/В в поле?

Посмотрите требования к устанавливаемому оборудованию !!



Стандартные модули В/В



Ассортимент DI, DO, AI, AO, TC, RTD,

Счетчики, и SOE

Версии DI / DO 24Vdc, 115/230VAC, и Релейные

Промышленный стандарт 4-20mA

В основном 8-канальные модули (несколько 4, 16, и 32 канальных моделей)

Сертификаты на применение в Div 2 / Zone 2 определяют являются ли полевые цепи не-воспламеняющимися (non-incendive) или не дающими искры (non-arcing)

Надежность системы и целостность данных

Диагностика уровня PCSU – хорошая управляемость

Все выходы при неисправности переходят в известное состояние

16 bit CRC проверка ошибок как принято в Profibus & FOUNDATION™
fieldbus

Улучшенная диагностика каналов и модуля:

- Пример AI HiHi, Hi, Lo, LoLo, A/D error, 8 бит состояния HART

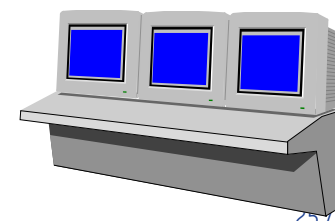
Резервирование EBIMs, LAN и БП

Одновременная передача состояния и данных

Сторожевые таймеры на ПО

Верх или низ диапазона при перегорании термопары

Диагностика неисправностей термосопротивлений



Установка и обслуживание

Модульный подход – отдельно клемник, модуль и шасси

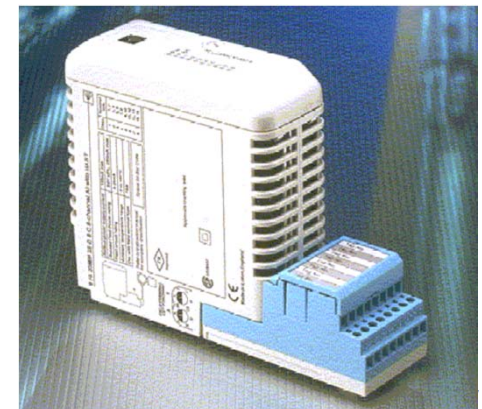
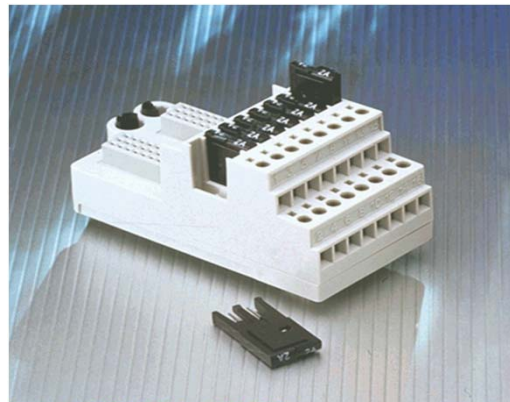
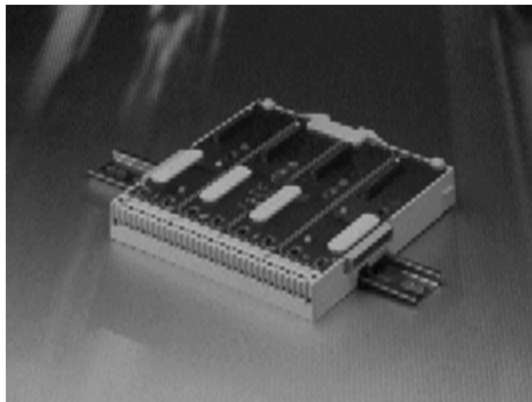
Клемники имеют предохранители, разъединители и наклейки

Полная диагностика – предвидеть ошибки в управлении

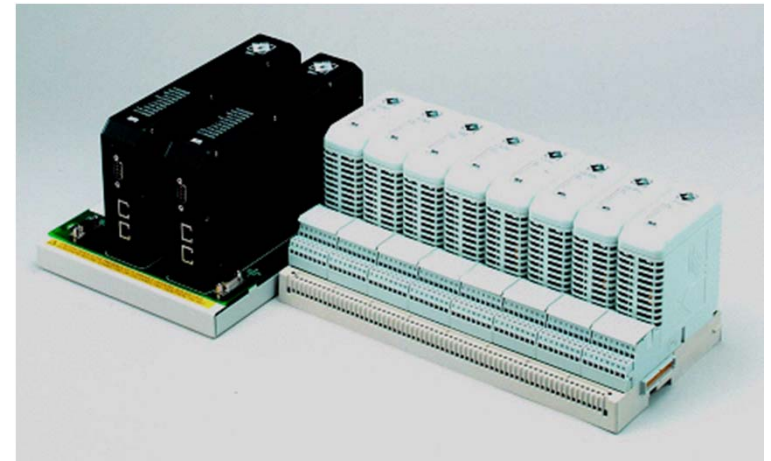
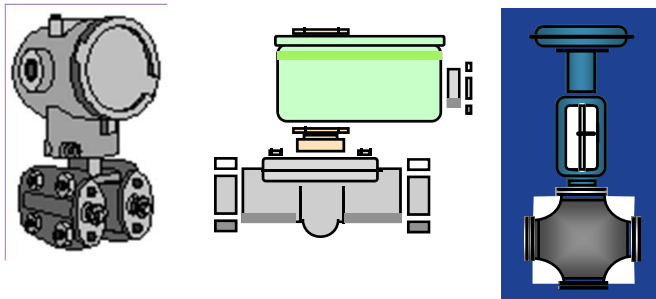
Горячее обслуживание кабелей и PAC8000 Process I/O

Горячая замена – не требует «газовой проверки»

Визуальная индикация неисправности/аварии по каналу



Условия эксплуатации



Полевые приборы

От - 40 до +80 град С
Вибрация 5g
Ударное действие 30g
Защита от коррозии G3
В корпусе IP65

PAC8000 Process I/O

От - 40 до +70 град С
Вибрация 5g
Ударное действие 30g
Защита от коррозии G3
В корпусе IP65

Интеллектуальные устройства

Сквозной HART к ПО управления КИП

+

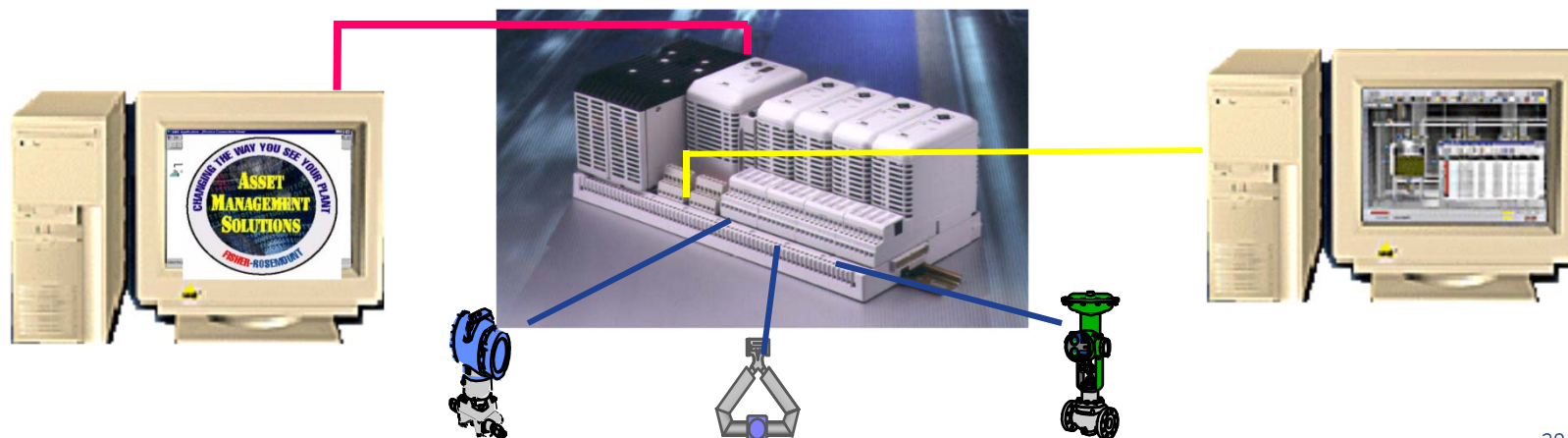
Опрос HART (4 переменные и статус) по сети

Точность представления аналогового PV (32 бита)

Обратная связь по положению задвижек для экрана PCS

Состояние устройства - безопасная работа а не ПАЗ

4/20mA + 4 PV's по одному каналу от многофункц. устройства



HART интерфейсы

PAC8000 Process I/O может работать с большинством ПО для управления КИП

Связь по Ethernet

Emerson's AMS

Field Care (Endress & Hauser и Metso)

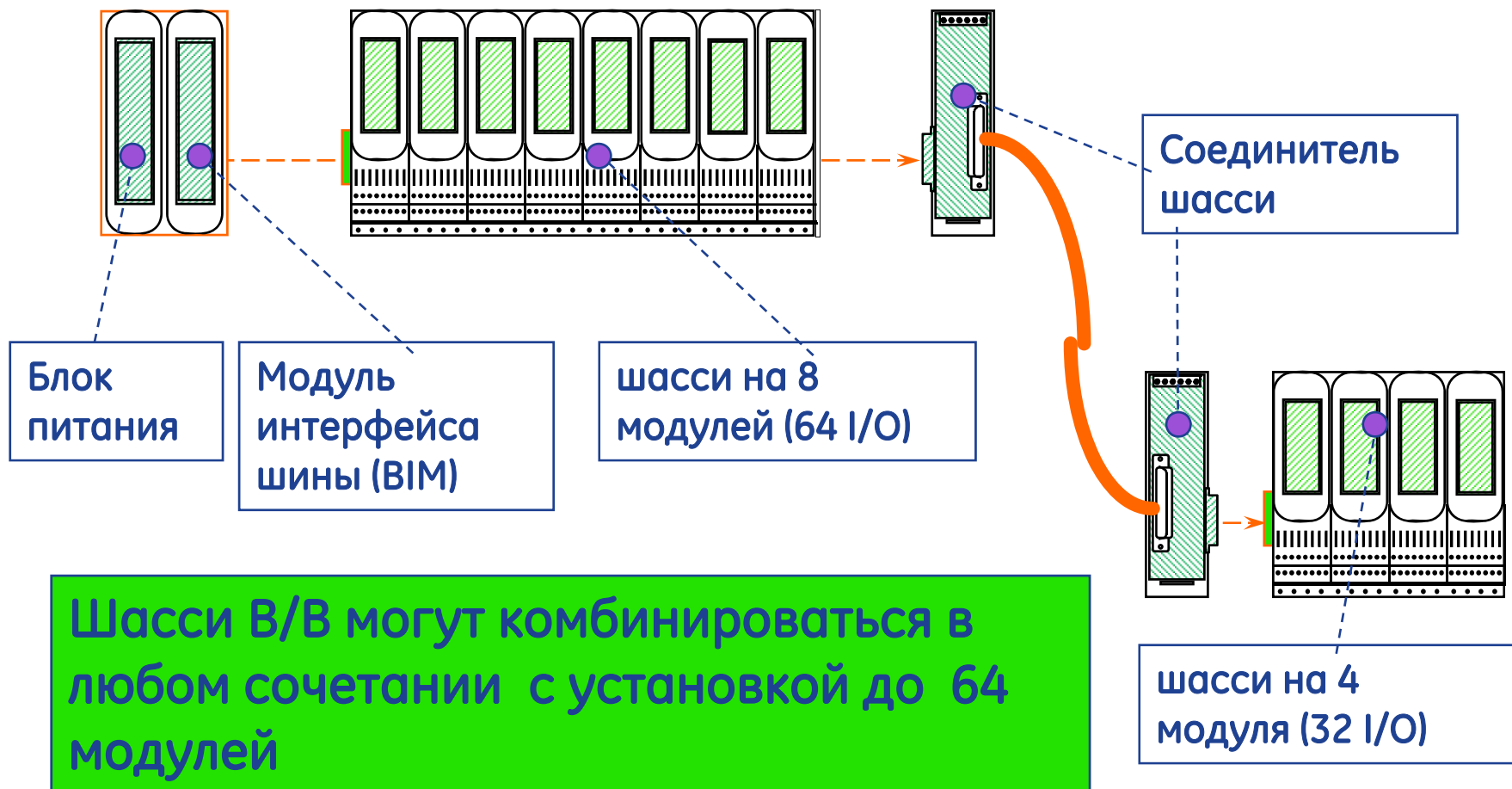
Yokogawa Field Mate

Pact Ware (Invensys и другие)

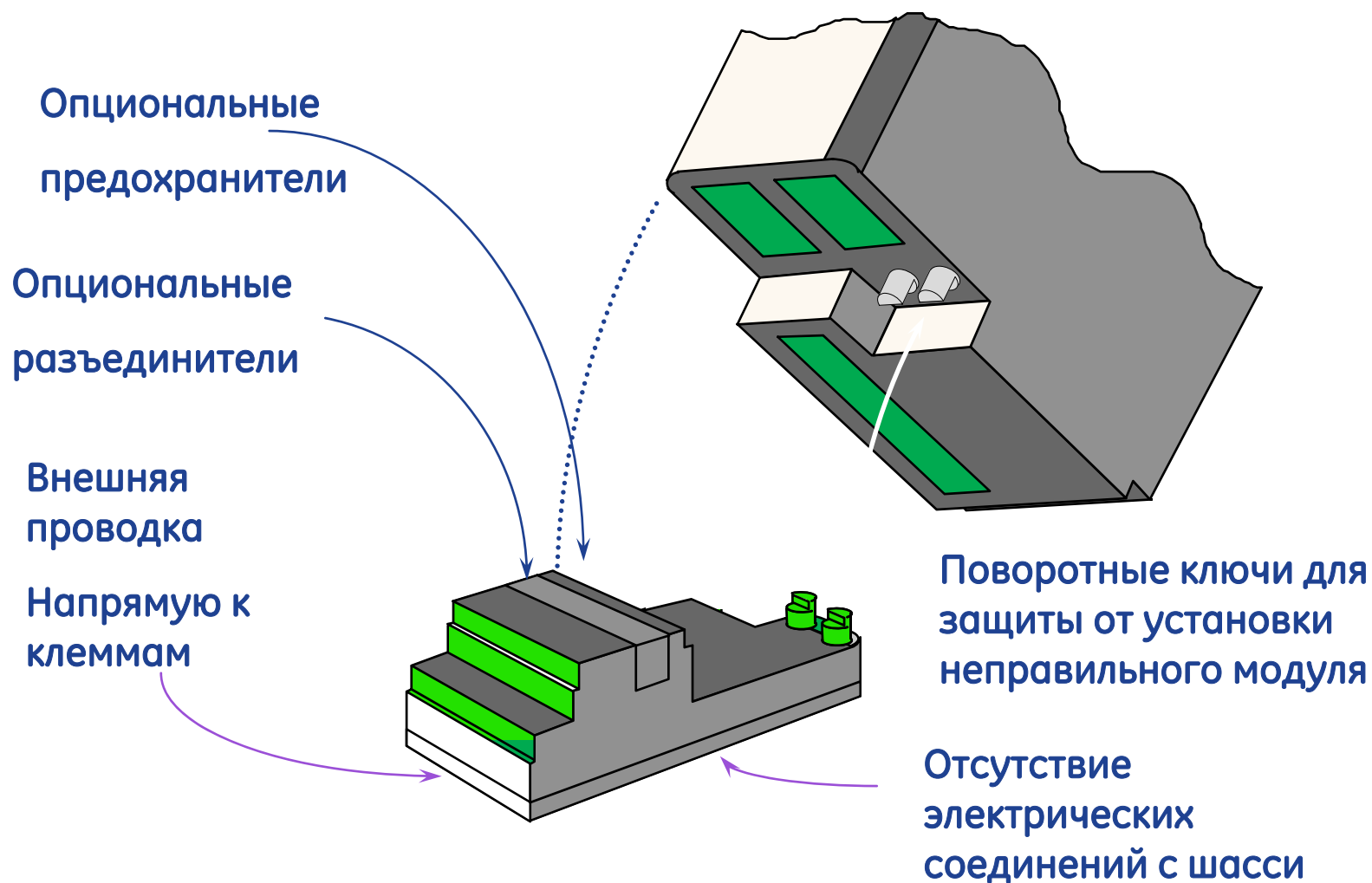
Связь по Serial

Cornerstone

Структура Узла



Клеммы подключения



Узел установленный в обычной зоне или Zone 2

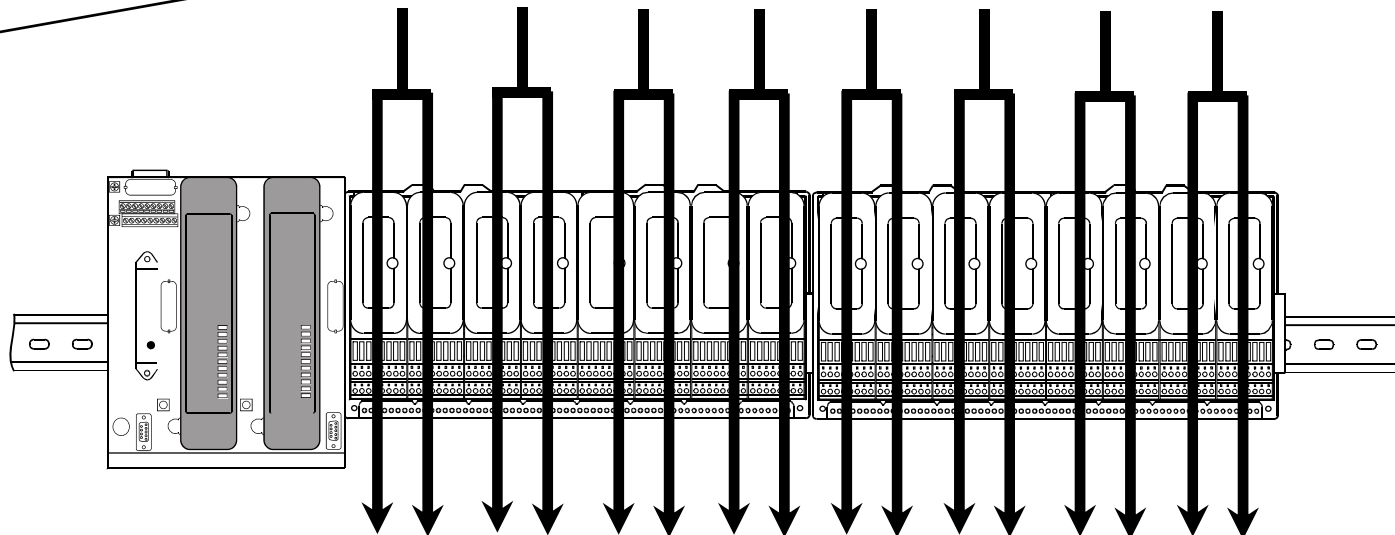


Максимум
64 модуля

Распределение питание для поля

Обычная
или
система 2/2

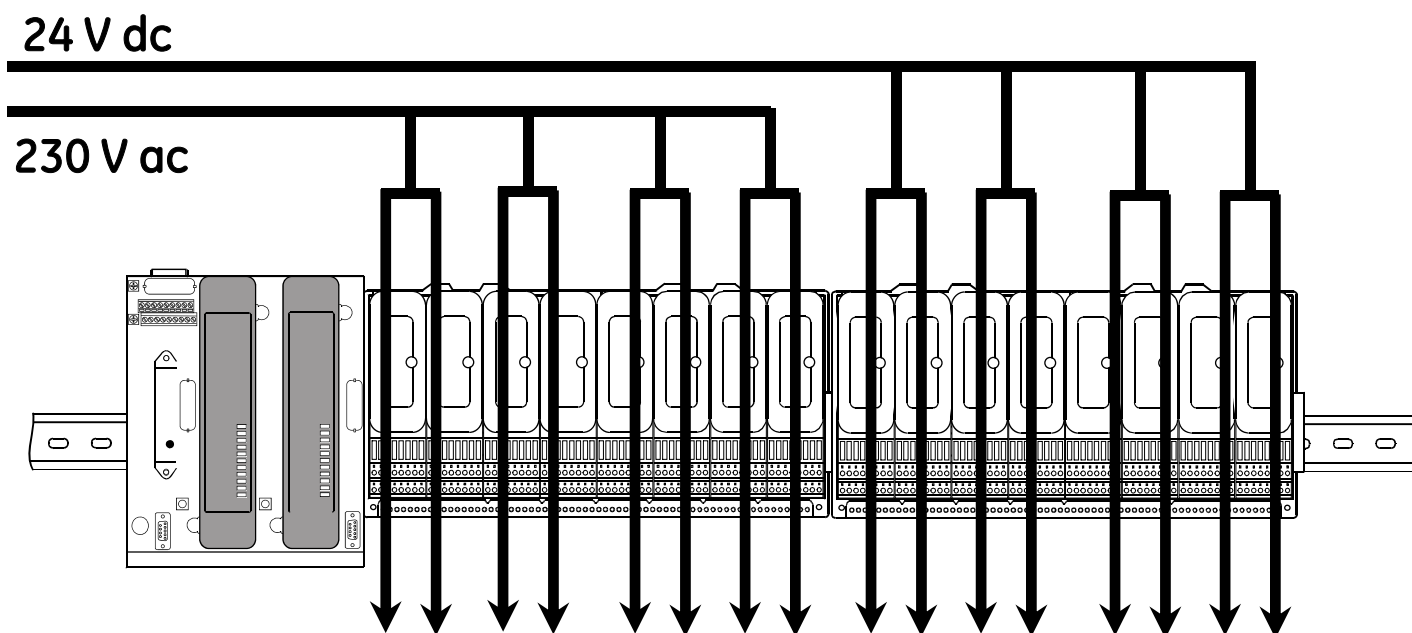
Каждая пара модулей В/В
Получает питание для КИП



Шасси имеет 2 независимых коннектора

Распределение питания для поля

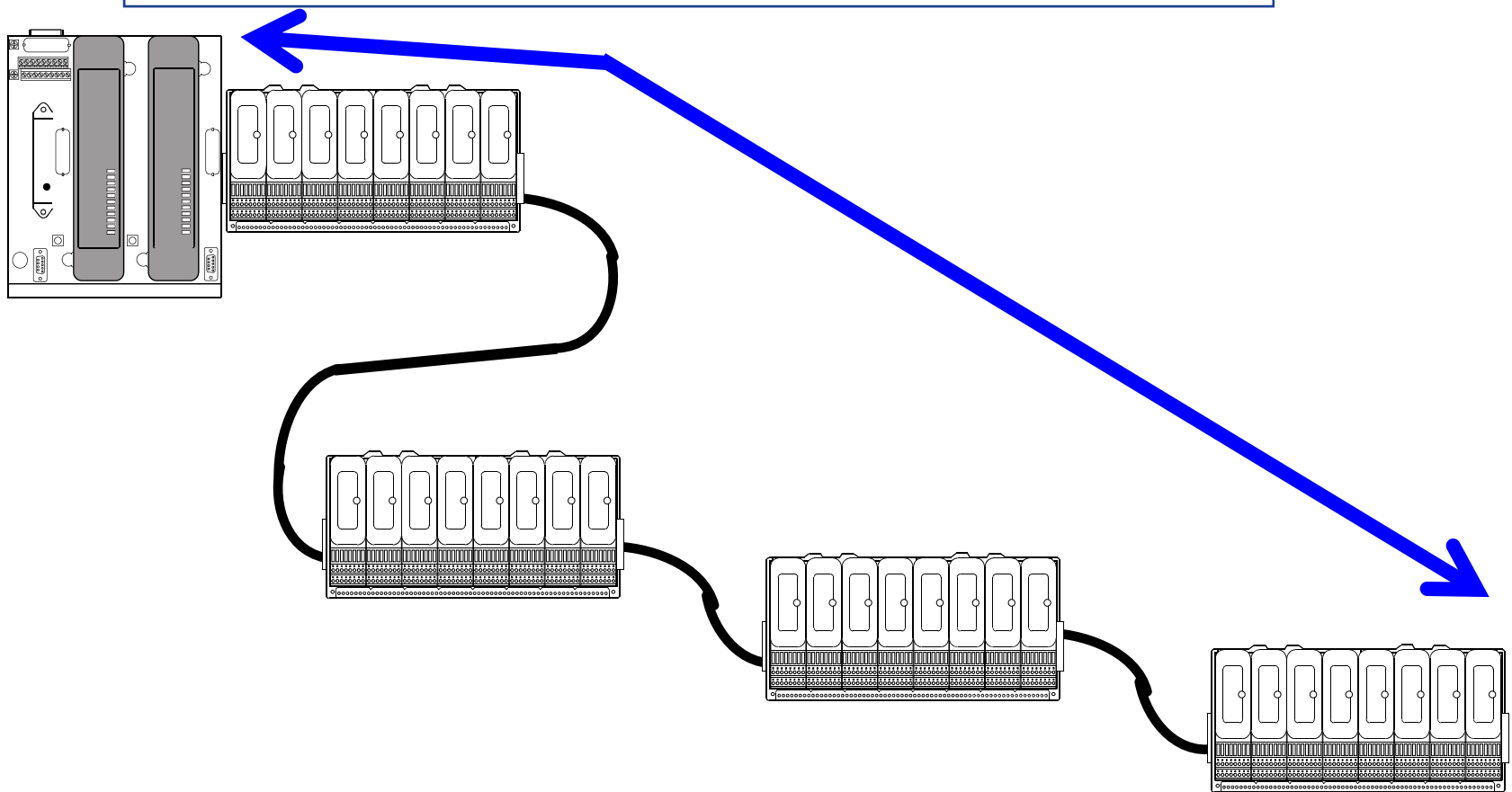
Делает возможным последовательное подключение



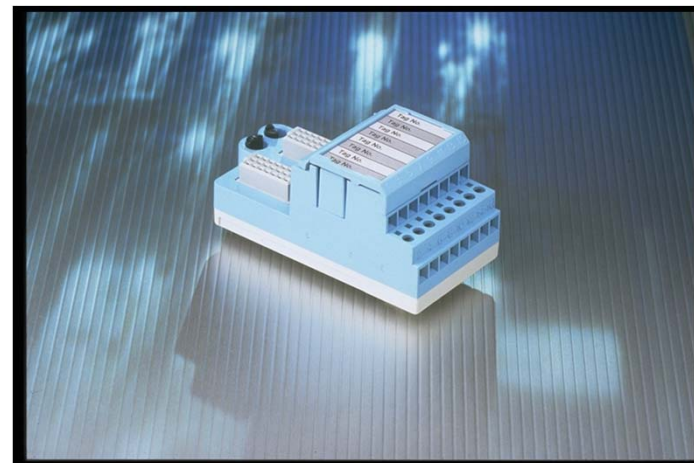
Шасси имеет 2 независимых коннектора

Типовая установка в безопасной зоне

Максимальная длина шины : 6.5 метров



Основные характеристики 2/1



Искробезопасное подключение поля

Синий пластик в отличии от обычного В/В

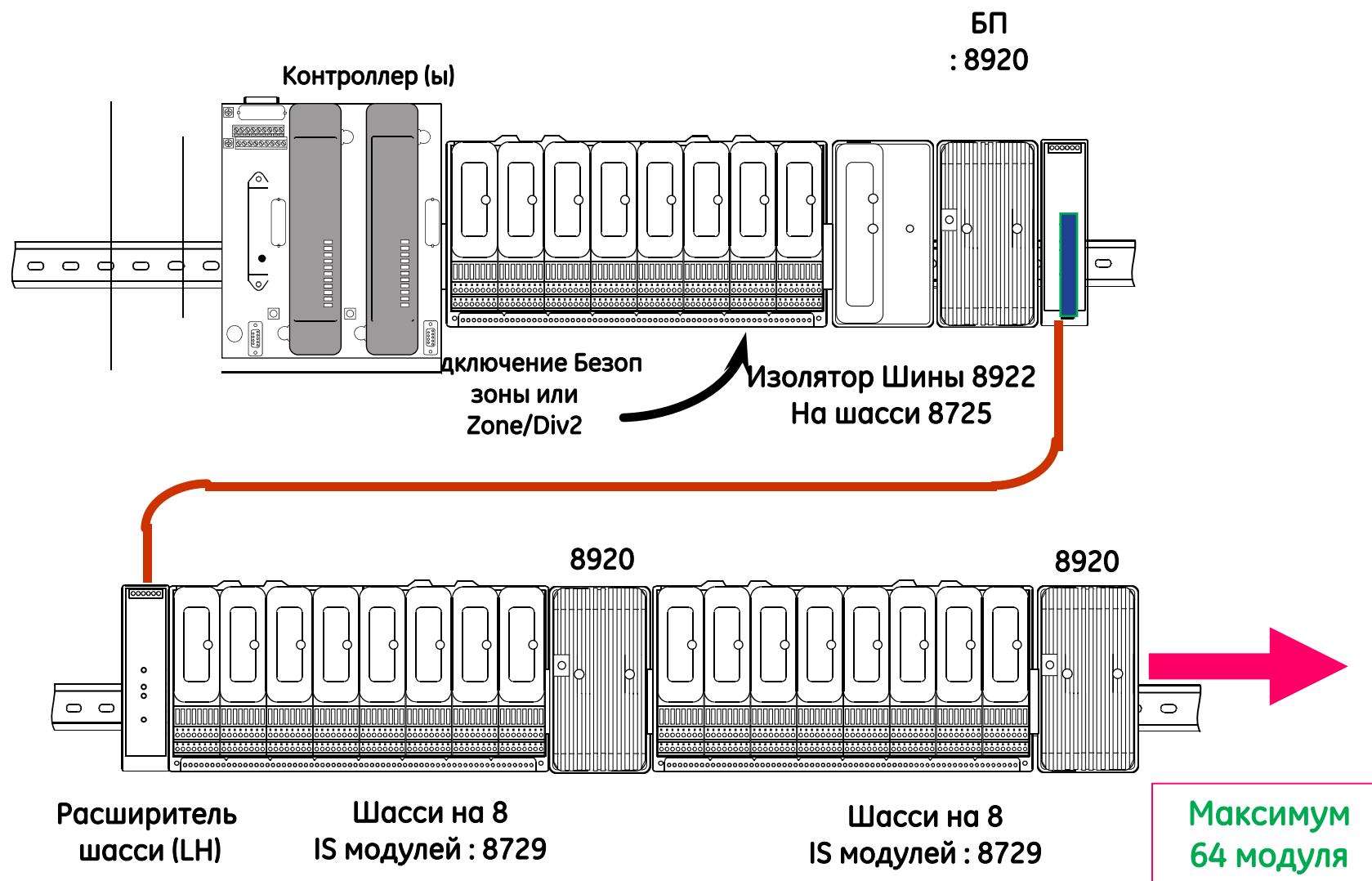
Размещение в зонах Zone 2 & Div 2

Использование IS и non-IS на одном узле

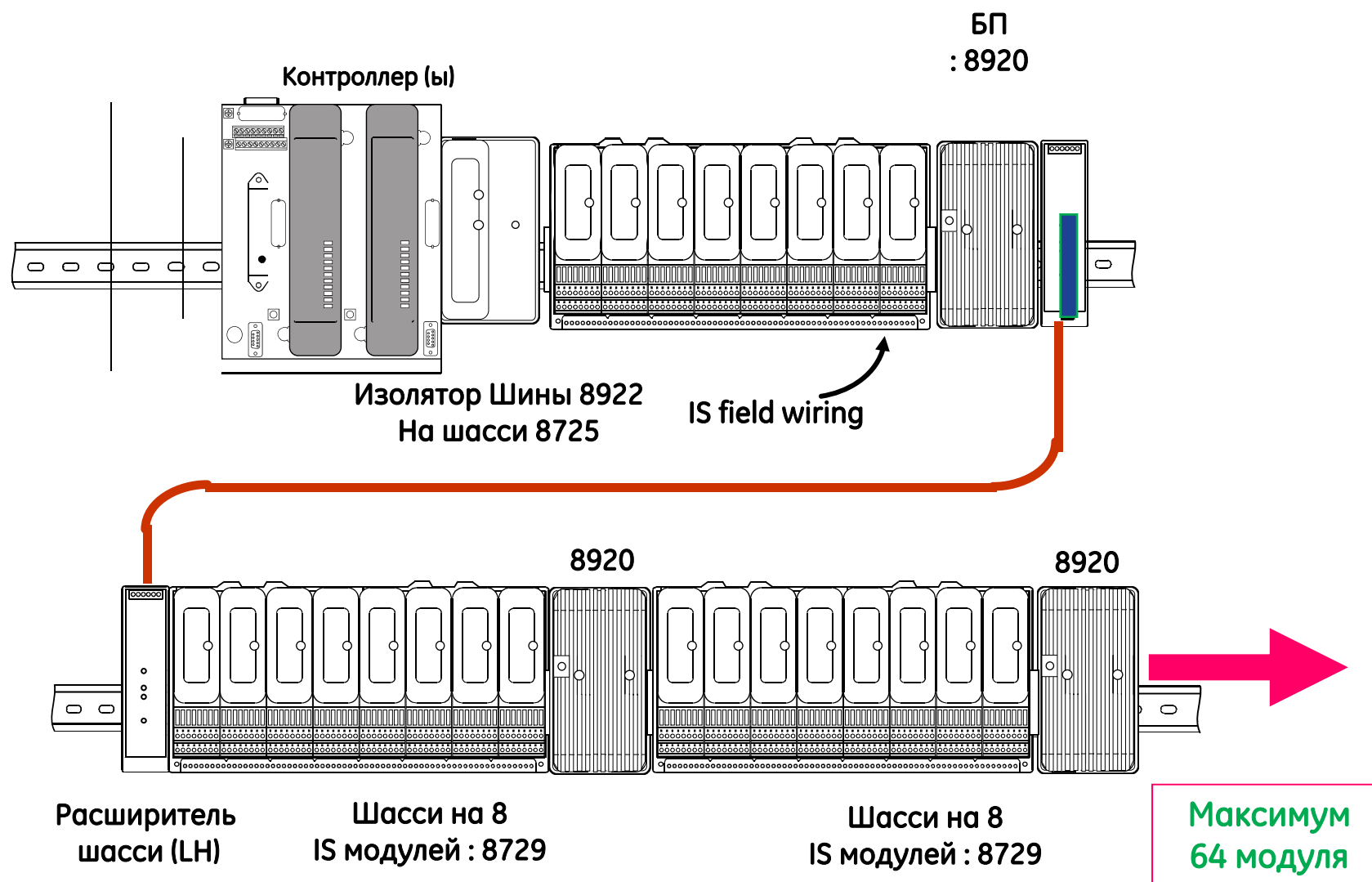
Гальваническая развязка с полевыми соединениями

Поддержка HART AI и АО

Смешанный узел 2/2 + 2/1 I/O



Узел 2/1 с искробезопасным полем



Modbus BIM

8505-BI-MB

Modbus slave

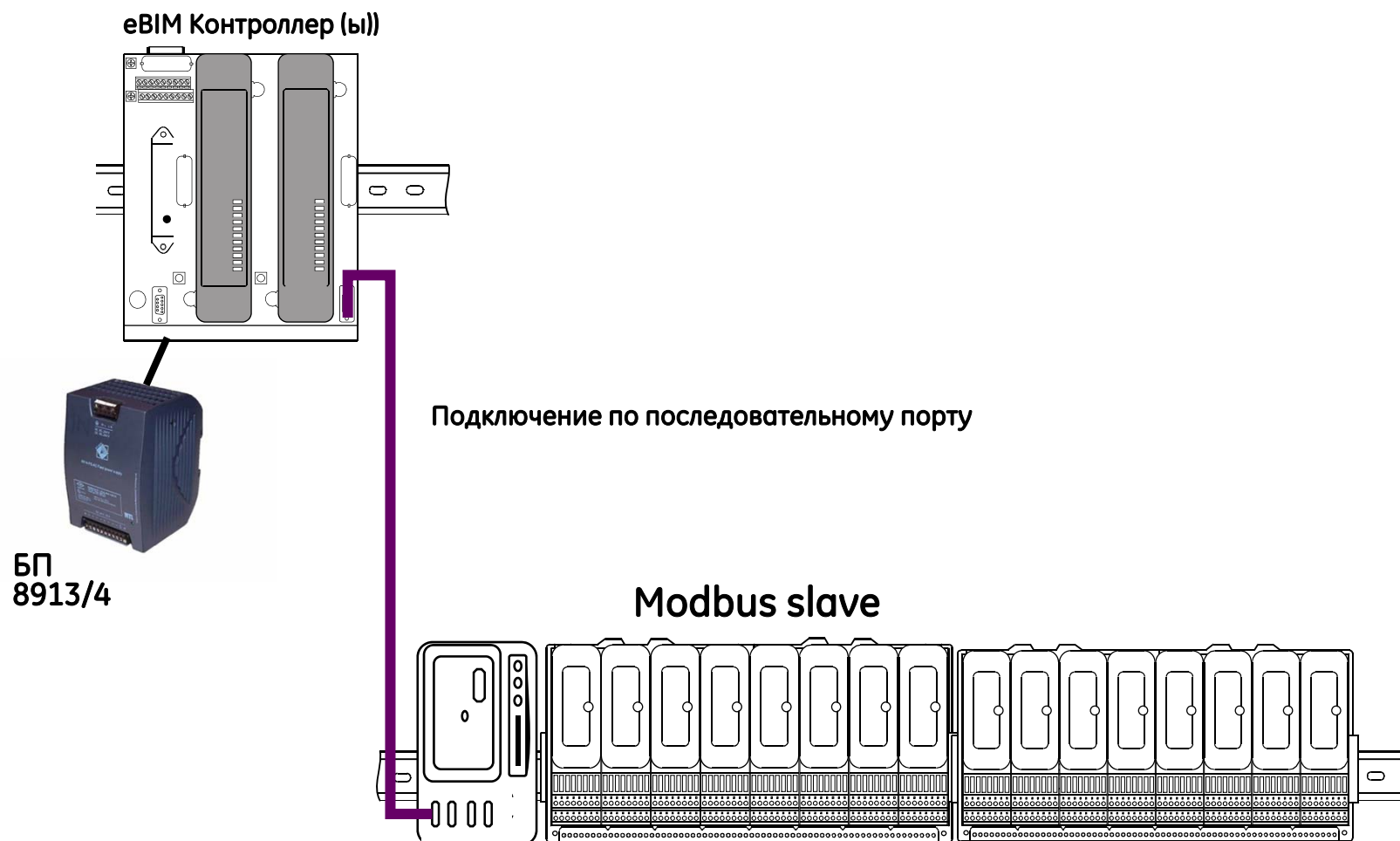
Два порта RS485 (двух проводное подключение)

Конфигурационный порт RS232

Резервированное подключение по второму порту



Узел установленный в обычной зоне или Zone 2



Сводка по продукту

Модули В/В со встроенными барьерами искробезоп.

Совместное использование обычных и ИБ модулей

До 64 модулей В/В на узле

Интегрированный модуль Блока Питания

IS сертификация по BASEEFA (ATEX), CSA и FM

Размещение устройств в Zone 2 & Div 2

Температура эксплуатации от - 40 до +70°C

Сводка по модулям 2/1

- Большинство модулей 8-ми канальные
- Искробезопасность полевых цепей
 - EEX ia IIC
 - Class I, Group A
- Температура эксплуатации от - 40 до +70°C
- Функции модулей В/В
 - Аналоговые входы 4-20mA (с опцией HART)
 - Аналоговые выходы 4-20mA (с опцией HART)
 - Выходы соленоидного привода IIC / Group 'A'
 - Входы от коммутаторов / бесконтактных датчиков
 - Входы Частотный / Счетчик импульсов

Сводка по питанию для 2/1

Не требует отдельной шины питания для поля:
все модули и полевые цепи запитываются от
внутренней шины

Поддержка 'n+1' резервирования модулей питания

Количество необходимых Блоков Питания рассчитывается
исходя из общего потребления модулями

Когда какой В/В использовать

РАС8000 Process I/O когда приложение пользователя требует

- Монтаж в жестких условиях
 - От -40 до +70 Deg C
 - Стойкость к коррозии G3
 - Вибро и ударо устойчивость
- Искробезопасность
- Высокоточный аналоговый ввод

VersaMax

- От 0 до +60 Deg C
- От 20% до 90% влажность – без конденсата
- Не требуется искробезопасность

Что такое PAC8000 SafetyNet

Система Безопасности сертифицированная по SIL2

- Workbench
- Safety Controller
- Safe I/O
- Может использоваться совместно с HMI (iFIX, SIMPLICITY, и другие СКАДА) – Продается отдельно.
- Интегрируется с PPS по протоколу Modbus.

Приложения

- Противоаварийная защита - ПАЗ (ESD)
- Пожаро-газо защита (Fire & gas)
- Управление горением

Сертифицирована согласно IEC 61508 как "Programmable Electronic Safety System" - ПЭСБ

Пригодна для приложений требующих уровень безопасности до Safety Integrity Level (SIL) 2.

Как работает система PAC8000 SafetyNet

Контроллер PAC8000 SafetyNet и В/В

Внутренняя диагностика находит ошибки PAC8000 SafetyNet которые могут мешать ей выполнять функции безопасности

- При этом инициируется контролируемая остановка контроллера
 - Т.е. Перевод в отказобезопасное состояние
- Контролируемое отключение имеет две цели
 - Гарантировать переход PAC8000 SafetyNet в отказобезопасное состояние
 - Записать достаточно данных для того чтобы можно было определить причину остановки.

При переходе PAC8000 SafetyNet в контролируемое отключение вся связь с модулями В/В прекращается и затем – когда пройдет запрограммированная для каждого модуля В/В задержка – они перейдут в их безопасное состояние.

Мониторинг ошибки линии

- В дополнении к внутренней диагностики модули В/В PAC8000 SafetyNet могут отслеживать ошибки в линии.

Как достичь без резервирования SIL 2?

- Safety Безопасность посредством диагностики
- 61508 говорит

Safe Failure Fraction	Отказоустойчивость АО		
	0	1	2
< 60%	Не примен.	SIL 1	SIL 2
60% to < 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% to < 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 4
³ 99%	SIL 3	SIL 4	SIL 4

- SFF увеличивается повышением диагностики
- Несколько примеров ...
 - Второе (дополнительное) измерение AI (сравнивается с основным)
 - Выходы DO размыкаются на короткое время
 - Проверка CRC памяти для нахождения перезаписи



imagination at work

Обзор системы



- Контроллер и В/В MOST

- Устойчивая система для установки в «поле»
- Включает контроллер и модули В/В
- Создан для резервирования (контроллер сеть и последовательный порт)
- Изменения без остановки системы
- Стандартное управление и приложения для приложений ПА3/ПиГ сигнализации

- Человеко- машинный интерфейс (ЧМИ)

- Отображение данных процесса для оператора
- Оператор принимает решения и изменяет значения
- MOST поддерживает любой ЧМИ с Modbus IO Server
- Система поддерживает PPS
 - Генерируется CSV файл классов для PPS
 - Создаются и развертываются объекты для IAS

- ПО MOST Workbench

- Единое программное окружение для ВСЕХ типов контроллеров
- Современные функциональные блоки (PID, Motor Control, и т.д.)
- Программирование на языках МЭК 61131-3 (LD, ST, IL, SFC, FBD, FC)

Компоненты АО

Контроллеры

8851-LC-MT

PAC8000 SafetyNet Logic Controller

Модули В/В

8810-HI-TX

8-канальный модуль AI с HART

8811-IO-DC

8- канальный DI/DO комбо модуль

Блоки Питания

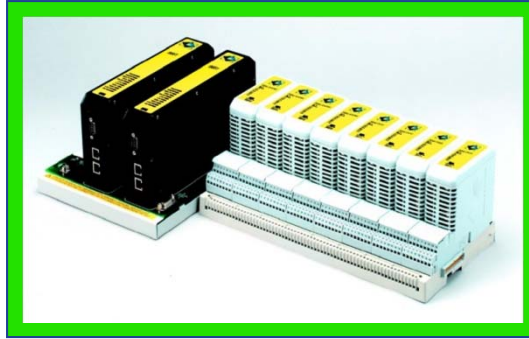
8913-PS-AC

Системный БП

8914-PS-AC

Питание полевых устройств

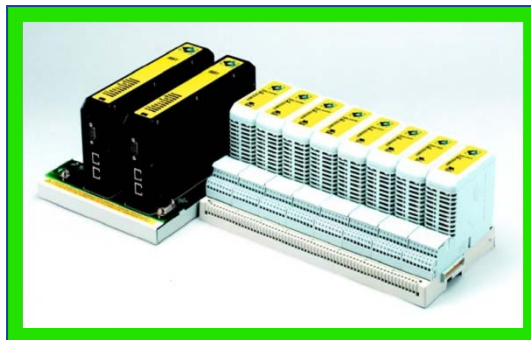
Контроллер PAC8000 SafetyNet



8851-LC-MT PAC8000 SafetyNet Logic Controller

- Для приложений требующих сертификацию по SIL2
- Подмножество языков МЭК 61131-3
- Резервирование с безударным переключением
- Дублирование высокоскоростного Ethernet™ соединения
- Соединение точка-точка (Peer to peer) между контроллерами
- Конфигурирование в режиме On-line
- Модули и контроллеры допускают горячую замену
- Условия эксплуатации те же что и у стандартных контроллеров
- Диагностика (архитектура 1oo1D)
- Обработка до 64 модулей (безопасные и/или стандартные) как локальный В/В

Модули В/В Safety



8810-HI-TX

8-канальный Safety AI с HART 1oo1D

- 4-20mA вход с HART протоколом
- Сигналы могут быть:
 - Запитаны с модуля используя 8602-FT-ST
 - С внешнего источника питания 8615-FT-4W

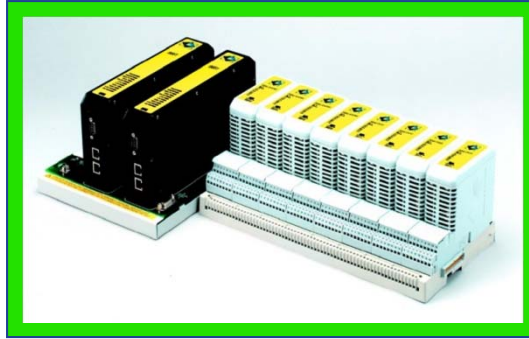
8811-IO-DC

8- канальный Safety DI/DO комбо

1oo2D

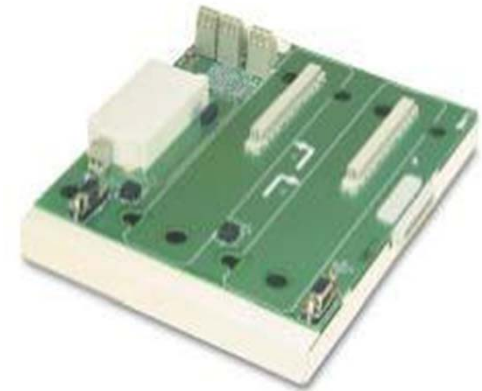
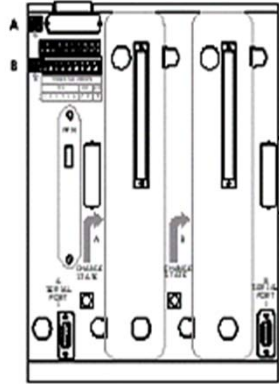
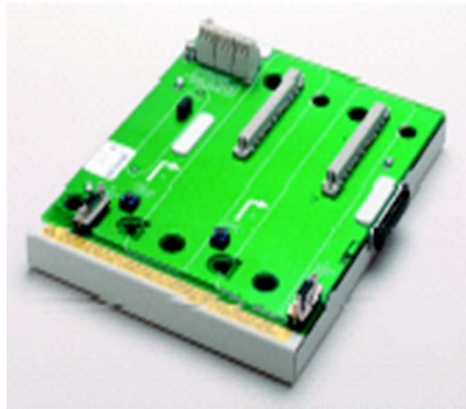
- Каждый из каналов может быть сконфигурирован как DI или DO
- Входные каналы (DI) – источники 24VDC
- Выходные каналы (DO) с нагрузкой до 2 А (источник)

Модули В/В стандартные



- Модули В/В Стандартные
 - Контроллер PAC8000 SafetyNet может использовать стандартный В/В в качестве локального В/В
 - Программа может писать в стандартные выходы (DO и AO)
 - Стандартные входы НЕ МОГУТ быть использованы в логике, но могут быть переданы посредством peer-to-peer в стандартные контроллеры

Шасси контроллера



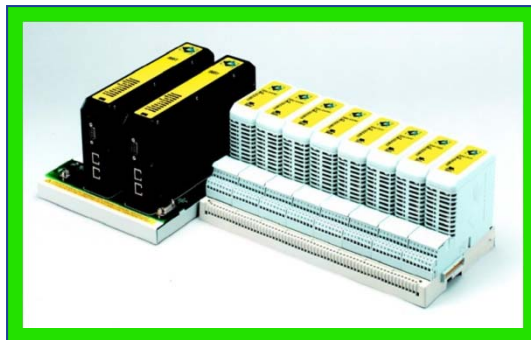
- Для установки до двух контроллеров
- Две модели
 - 8751 с обнаружением утечек на землю
 - 8750 без обнаружения утечек на землю
- Дополнительные подключения по последовательному порту
- Обеспечивает монтаж модуля мониторинга за питанием 8410
- Отслеживает питание на плате и внешние блоки питания
- Входы неисправности по питанию на задних клеммниках
- Две кнопки “изменить состояние”

Блоки Питания

- 8913-PS-AC
 - 5A при 12VDC для питания системы
 - 5A при 24VDC для полевых устройств (*)
- 8914-PS-AC
 - 10A при 24VDC для полевых устройств
- Диапазон входных напряжений : 85-264VAC или 90-264VDC
- Поддерживает распределение нагрузки с целью резервирования (*)
- Сигнал неисправности по питанию
- Сертификат SIL2 требует использование этих БП



PAC8000 SafetyNet и Искробезопасность

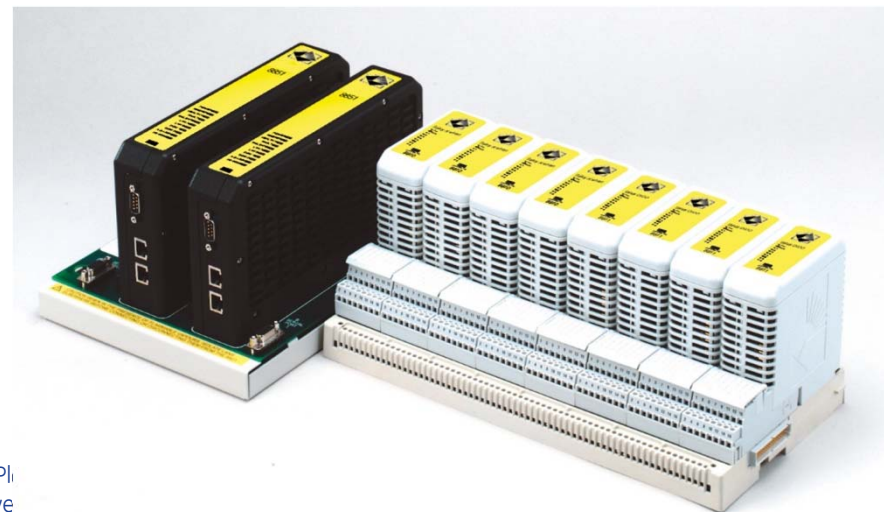


- PAC8000 SafetyNet НЕ являются искробезопасными
- Если необходима искробезопасность, то можно использовать сертифицированные по SIL барьеры:
 - Аналоговые Входы: MTL5042-SP
 - Дискретные Входы : MTL5113P
 - Аналоговые Выходы: MTL5021-SP
MTL5022-SR
MTL5025-SR

Контроллер PAC8000 SafetyNet

- SIL 2 Симплексный контроллер
- Сертифицирован TUV Rheinland
- Может быть использован как в системах постоянного использования так и в приложениях с редкой потребностью
- Пригоден для ПАЗ (НЗ) и ПиГ защита (НР) выходы
- Архитектура 1oo1D (1 из 1 с диагностикой)
- Тип В – безопасный по дизайну, а не “доказано временем”
- Специальное шасси для контроллера PAC8000 SafetyNet
- Сертифицированный по SIL 2 TUV - DI/DO и AI + HART
- Резервирование улучшает надежность
- Сертифицированная связь по Ethernet
- 8-канальные модули, 64 модуля на узел
- Загрузка в режиме On-line
- Лицензированный доступ с

PAC8000 SafetyNet Workbench



Контроллер PAC8000 SafetyNet

- Safety Integrity Level 2
- Доля безопасных неполадок Safe Failure Fraction > 90%
- Отказоустойчивость АО (fault tolerance) = 0 (1oo1D)
- Частота опасных недетектируемых неполадок (I_{DU})

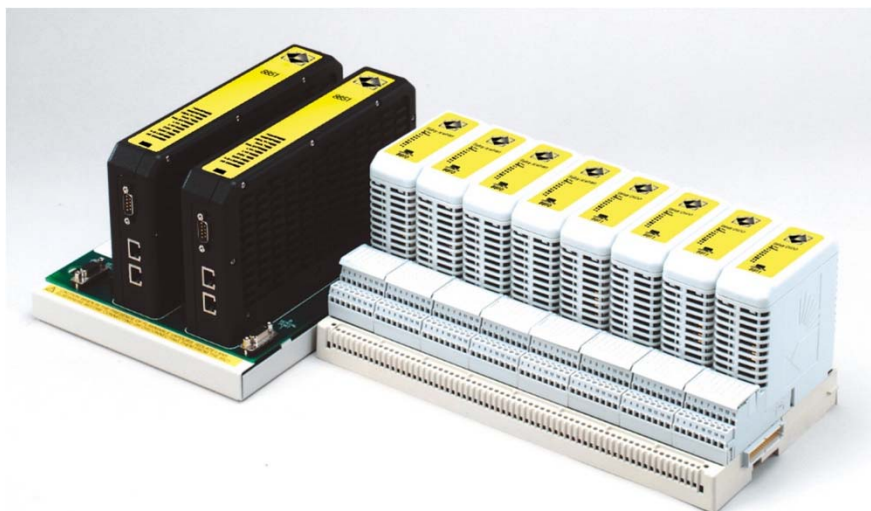
Контроллер = 88 в 10^9 часов

Канал DI = 51 в 10^9 часов

Канал DO = 49 в 10^9 часов

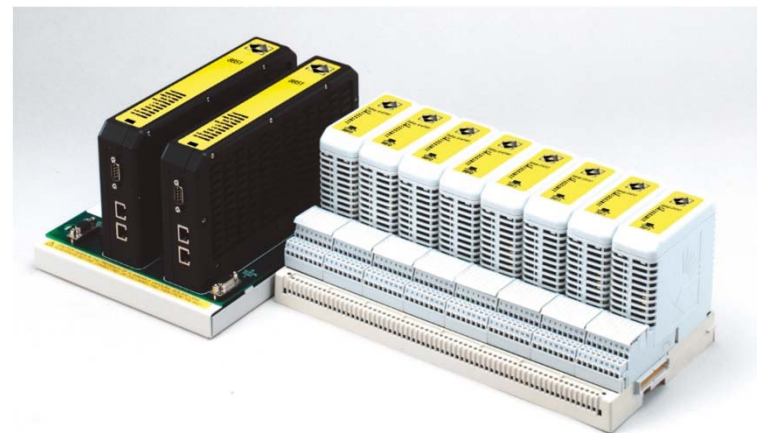
Канал AI = 17 в 10^9 часов

- Время отклика = 50 – 200мс + исполнительный элемент



Автотестирование Выходов

- DO – два выхода последовательно с нагрузкой
- Нормально отключенные выходы - 2oo2
 - Каждый вход замыкается на короткое время
 - Неисправность компонента значит не может быть замкнут
 - Используйте выход неисправность линии
- Нормально включенные выходы - 1oo2
 - Каждый вход размыкается на короткое время
 - Частичная неисправность все еще может отключить линию
 - Не требуется детектирования неисправности линии



MOST Workbench

Компоненты ПО

Workbench Software

- 8841-LC-MT PAC8000 SafetyNet Logic Workbench
- 8841-HC-MT PAC8000 SafetyNet and Hybrid Workbench

Workbench это конфигурационное ПО для всех контроллеров MOST. Тот же Workbench что используется для конфигурирования safety контроллеров так же используется и для стандартных контроллеров.

ELS Safety Workbench выполняет дополнительные проверки для гарантии правильности данных и действий перед загрузкой логики в контроллер.

Workbench

Создайте проект и контроллер

Проект содержит АО (контроллер и В/В)

А так же логику необходимую для Авар. Отключения и управления.

