



Автоматизация производства – прошлое, настоящее и будущее

**«Дорожная карта» развития промышленной и
технологической автоматизации**

**Matti Vilkkö, Professor
Tampere University of Technology
Department of Automation Science and Engineering**

Содержание

- Краткий обзор прошлого
- Планирование будущего
 - Выбранный вид
 - Процедура планирования
 - Концепции «дорожной карты» (9)
- Заключение



Прошлое

1900 – 1950

- Электродвигатели
- Релейные схемы
- Механические контроллеры
- Пневматические контроллеры
- Одноконтурные контроллеры

1960

- Программируемые логические контроллеры (ПЛК, PLC)
- Компьютерное управление (миникомпьютеры)

1970

- PLC на микропроцессорах
- Распределённые системы управления (DCS)
- DCS на микропроцессорах
- Человеко-машинные интерфейсы (ЧМИ)

1980

- Сетевые системы

1990

- Эпоха промышленных сетей
- Стандарты информационных технологий



Развитие систем автоматизации



Все функции:

- Управление производством
- Управление тяжёлой техникой
- Управление приводами
- Контроль качества

Человеко-машинные интерфейсы

Информационное обеспечение

Мониторинг механического состояния

Мониторинг состояния устройств

Архитектура единой системы

Открытые интерфейсы



Планирование будущего

Подход:

- Мы выбираем несколько общепринятых ключевых потребностей, которые должны быть удовлетворены в будущем

Выбранные потребности:

- Компетентное управление,
- Устойчивое производство,
- Повышенная общая эффективность оборудования (ОЕЕ)



Инструменты планирования

Разработка «дорожной карты» выполняет три основные задачи:

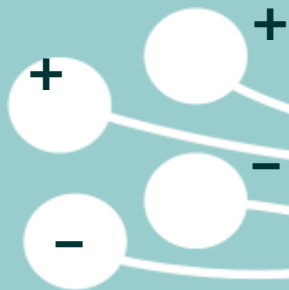
- Она помогает достичь консенсуса о наборе потребностей и технологий, необходимых для удовлетворения рассмотренных потребностей;
- Она предоставляет механизм для составления прогноза развития технологий;
- Она обеспечивает основу для планирования и координации развития технологий.



Методология

5. Современные достижения

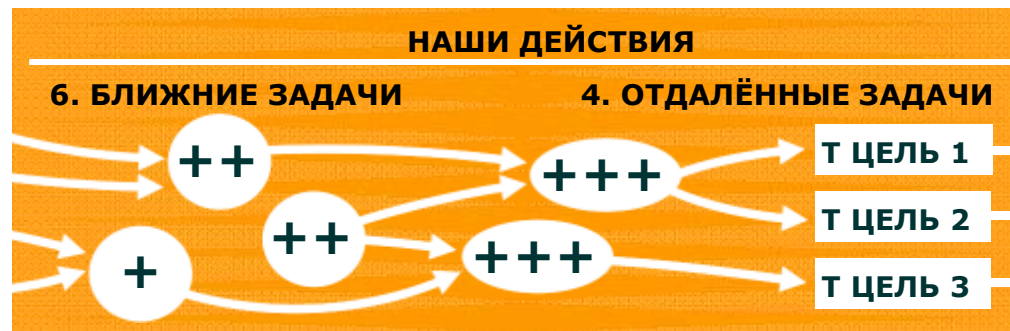
- Доступ к технологиям, ноу-хау
- Присутствующие сильные и слабые стороны, пробелы



2. ВЕСЬ МИР

- Бизнес-факторы
- Тенденции в развитии технологий, научные прорывы
- Планы продуктов клиента
- Бизнес-структуры, политические изменения
- Публичные акции финансирования, программы

1. ПРЕДВИДЕНИЕ 20XX



3. Наше видение

ВРЕМЯ



Потребности и тенденции

Тенденции

Распределённое производство

Охрана и безопасность

Компетентность и качество работы

Работа в сети

Устойчивость

Выход продукции, платформы, продукты и услуги

ВЫБОР НАМЕЧЕННЫХ ЦЕЛЕЙ

- Инструментовка производственных систем
- Подвижность и сценарии обработки по методам прогнозирования
- Процесс сертификации
- Управление рисками
- Шифрование
- Обеспечение информационной безопасности
- Эффективная автоматизация технологических процессов
- Информированность о профессии автоматизации
- Открытые RDI среды
- Интеграция в пирамиду ISA 95
- IP-конвергенция
- Сервис-ориентированных архитектур
- Интеграция в «умный город»
- Переработка на основе IoT
- Хорошо развитый виртуальный завод
- Интеграция по принципу «подключи и работай»
- Платформы распространения приложений
- Распространение больших данных
- Удобство для пользователя

**ПОТРЕБНОСТИ
ВЕРХНЕГО
УРОВНЯ**

**Компетентное
управление**

**Устойчивое
производство**

**Повышение общей
эффективности
оборудования**

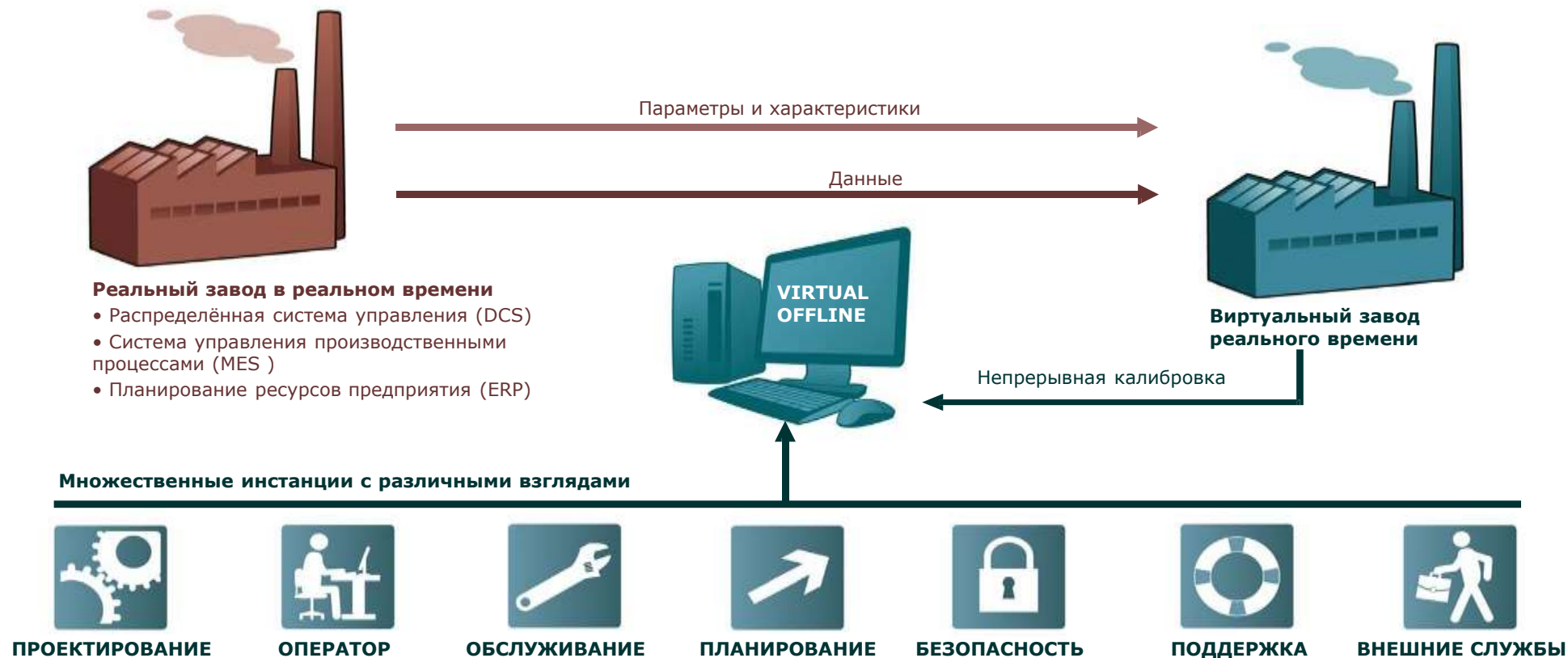
Идеальные концепции

- Идеальные концепции описывают путь к отдалённой цели с учетом текущих тенденций, делая таким образом вклад в будущую бизнес-среду.
- Концепции «дорожной карты» включают в себя:
 1. Мгновенный доступ к виртуальному динамическому заводу
 2. Повышение информационной прозрачности между полевыми устройствами и системой планирования ресурсов предприятия (ERP)
 3. Сетевое взаимодействие в сложных условиях в режиме реального времени
 4. Техпроцессы в качестве гибкой части энергетической системы
 5. Управление важнейшими знаниями (Critical Knowledge) для поддержки принятия решений при техническом обслуживании
 6. Службы автоматизации и разработка функций
 7. Платформа открытого симулятора
 8. Система автоматизации гибкого распределенного производства
 9. Система широкой балансировки гибкости защищённости, безопасности и производства



1 Быстрый доступ к виртуальному динамическому заводу

Подход: для получения быстрого внутриорганизационного и межорганизационного доступа к виртуальному заводу реального времени с тем, чтобы обеспечивать необходимое обслуживание необходимым людям в нужное время.



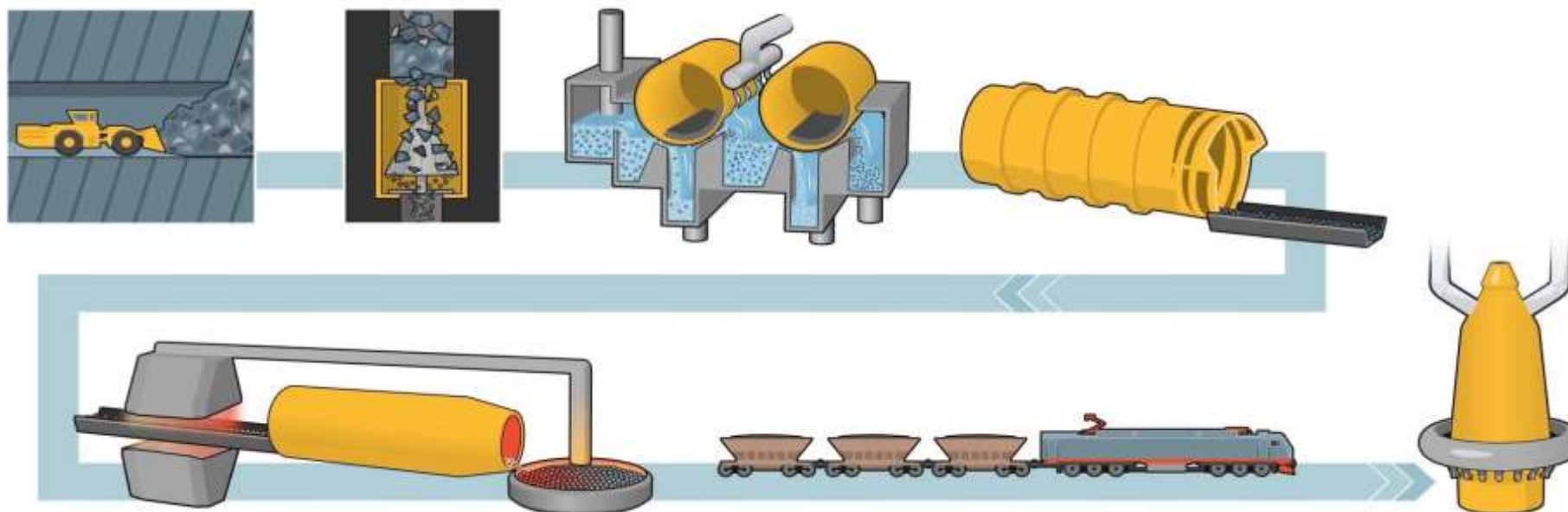
2 Повышение информационной прозрачности между полевыми устройствами и системами в масштабах предприятия

Подход: включить полную совместимость и возможность конфигурирования характеристик между вычислительными устройствами различных организационных уровней с использованием открытых технологий и сетей связи.



3 Измерение параметров и сетевое взаимодействие в сложных условиях в режиме реального времени

Подход: необходимо иметь возможность измерять любой интересующий параметр, в любой операции производственного процесса в реальном времени.



4 Перерабатывающая промышленность в качестве гибкой части энергосистемы

Поход: сделать процесс переработки естественной частью энергетических систем для максимального использования энергетических ресурсов и снижения воздействия на окружающую среду.



5 Управление важнейшими знаниями для поддержки принятия решений при техническом обслуживании

Подход: принятие решения на передачу необходимой и достоверной информации в нужной форме необходимым лицам в нужное время в нужном месте для поддержания обслуживания связанных на различных организационных уровнях и эффективных суб-процессов.



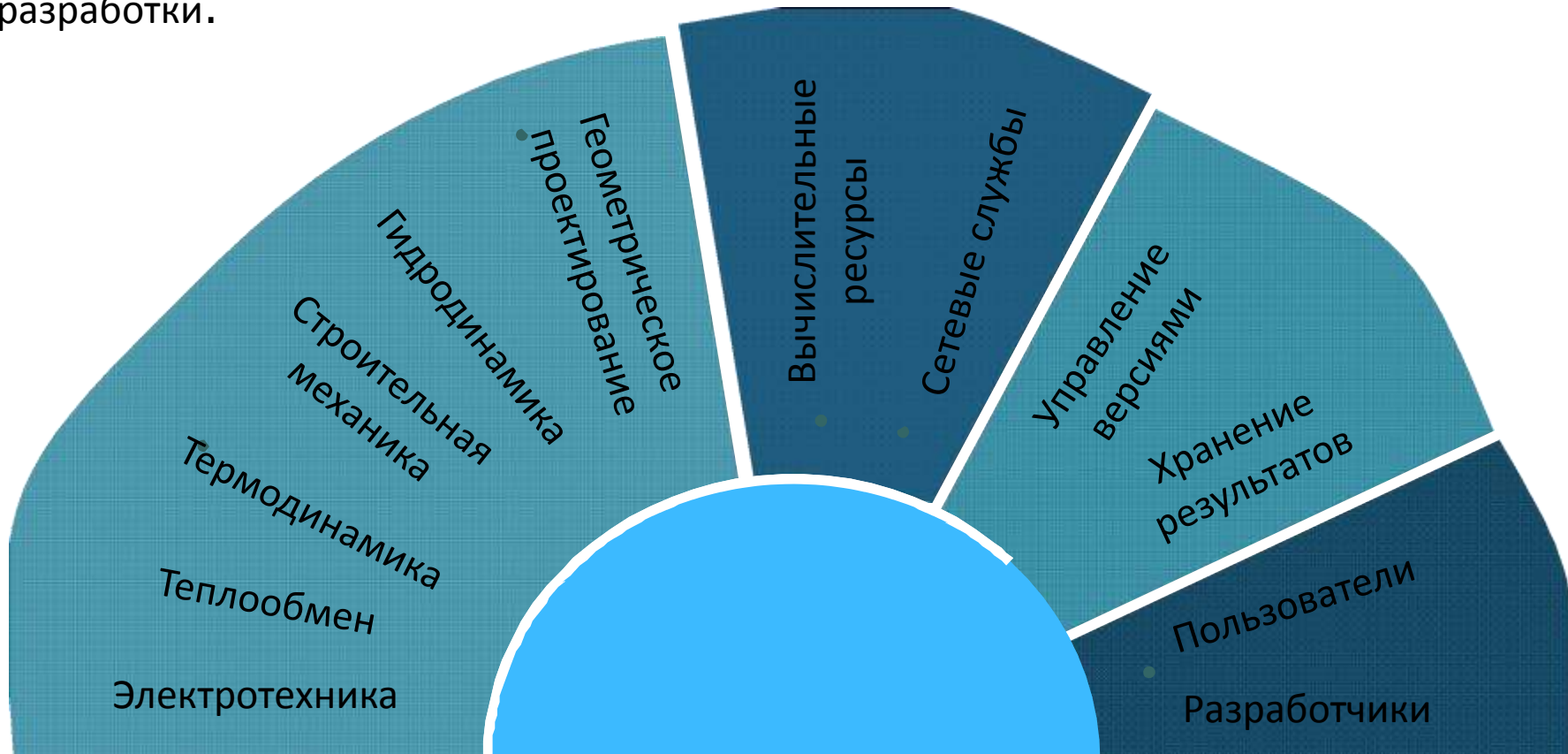
6 Служба автоматизации и функциональный инжиниринг

Подход: требуется служба промышленной автоматизации процессов и функциональный инжиниринг, способный решать задачи, создаваемые глобализацией и технологическими тенденциями.



7 Платформа открытого моделирования

Подход: оптимизировать эффективность моделирования на основе разработки полного взаимодействия между инструментами моделирования на всём протяжении разработки.



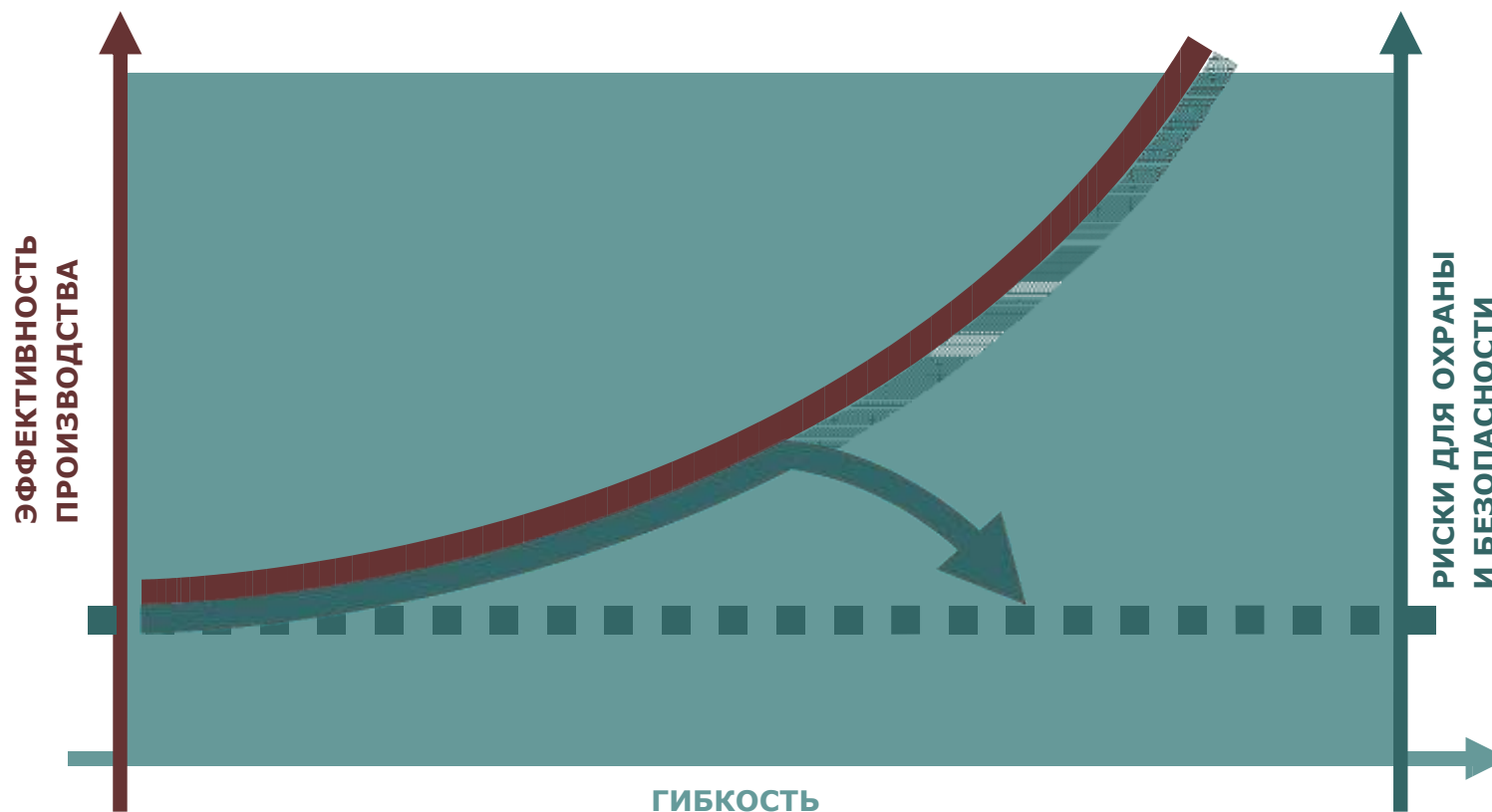
8 Автоматическая система автоматизации гибкого распределенного производства

Подход: иметь производственные мощности в любом месте для выпуска любого продукта.
Производственная мощность увеличивается (и уменьшается) в зависимости от потребности.
Низкая стоимость запуска производства.



9 Безопасное производство

Подход: обеспечение доступности производства и производственной безопасности через систему широкого информационного обеспечения и проверки данных.



Вклад в тенденции

ВЛИЯНИЕ:

S

M

L

IC2
Повышение информационной прозрачности между полевыми устройствами и ERP-системой

IC4
Перерабатывающая промышленность в качестве гибкой части энергосистемы

IC6
Службы автоматизации и функциональный

IC8
Система автоматизации для гибкого распределённого производства

IC1
Быстрый доступ к виртуальному динамическому заводу

IC3
Чувствительность процесса и сетевое взаимодействие в изменяющихся условиях

IC5
Управление важнейшими знаниями для обслуживания

IC7
Платформа открытого моделирования

IC9
Безопасное производство

Производительность, платформы, продукты и услуги

Эффективное использование ресурсов

Взаимодействие человек-машина и машина-машина

Компетентность и качество работы

Сохранность и безопасность

Распределённое производство



Заключительные замечания

Последствия автоматизации системного уровня



Внедрённый ISA-95



ISA-95 и будущее

