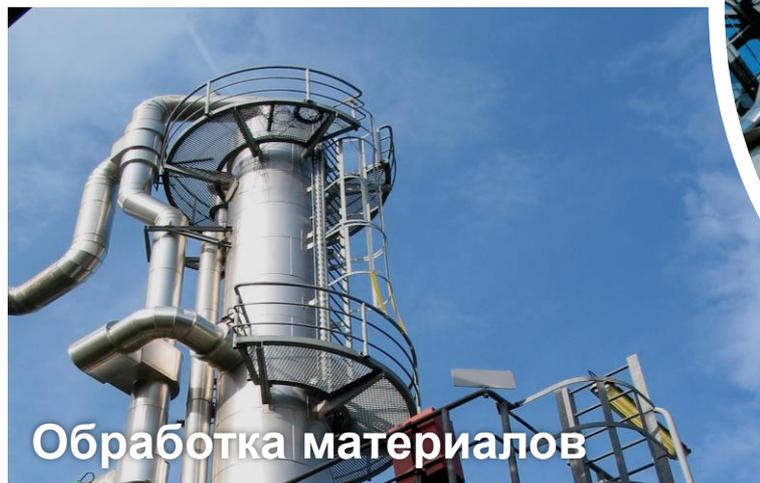




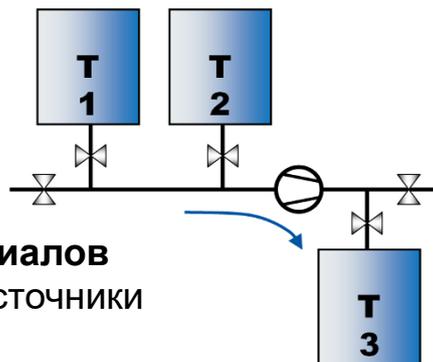
# SIMATIC Route Control

# Четыре фундаментальных задачи управления производством

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



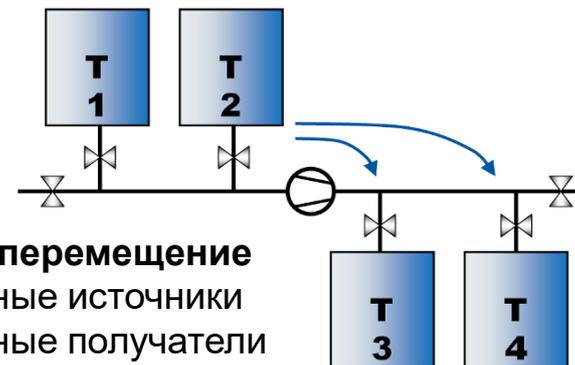
1



## Смешивание материалов

- Множественные источники
- Один получатель
- Расчет объемов

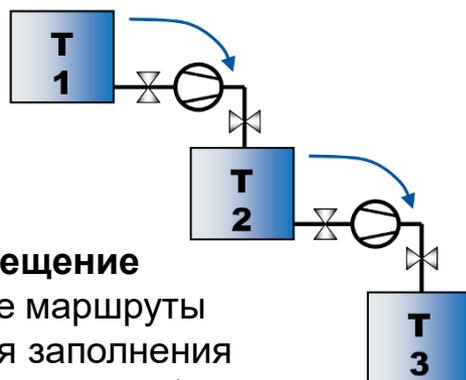
2



## Параллельно перемещение

- Множественные источники
- Множественные получатели
- Смена на ходу
- Проверка уровня заполнения

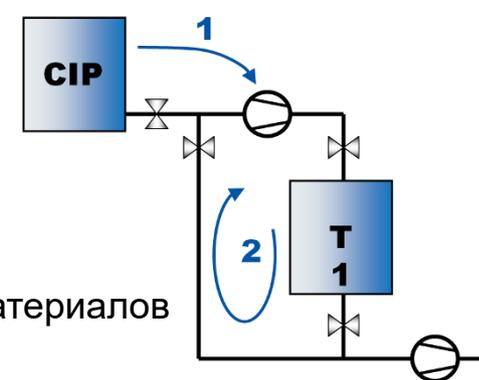
3



## Каскадное перемещение

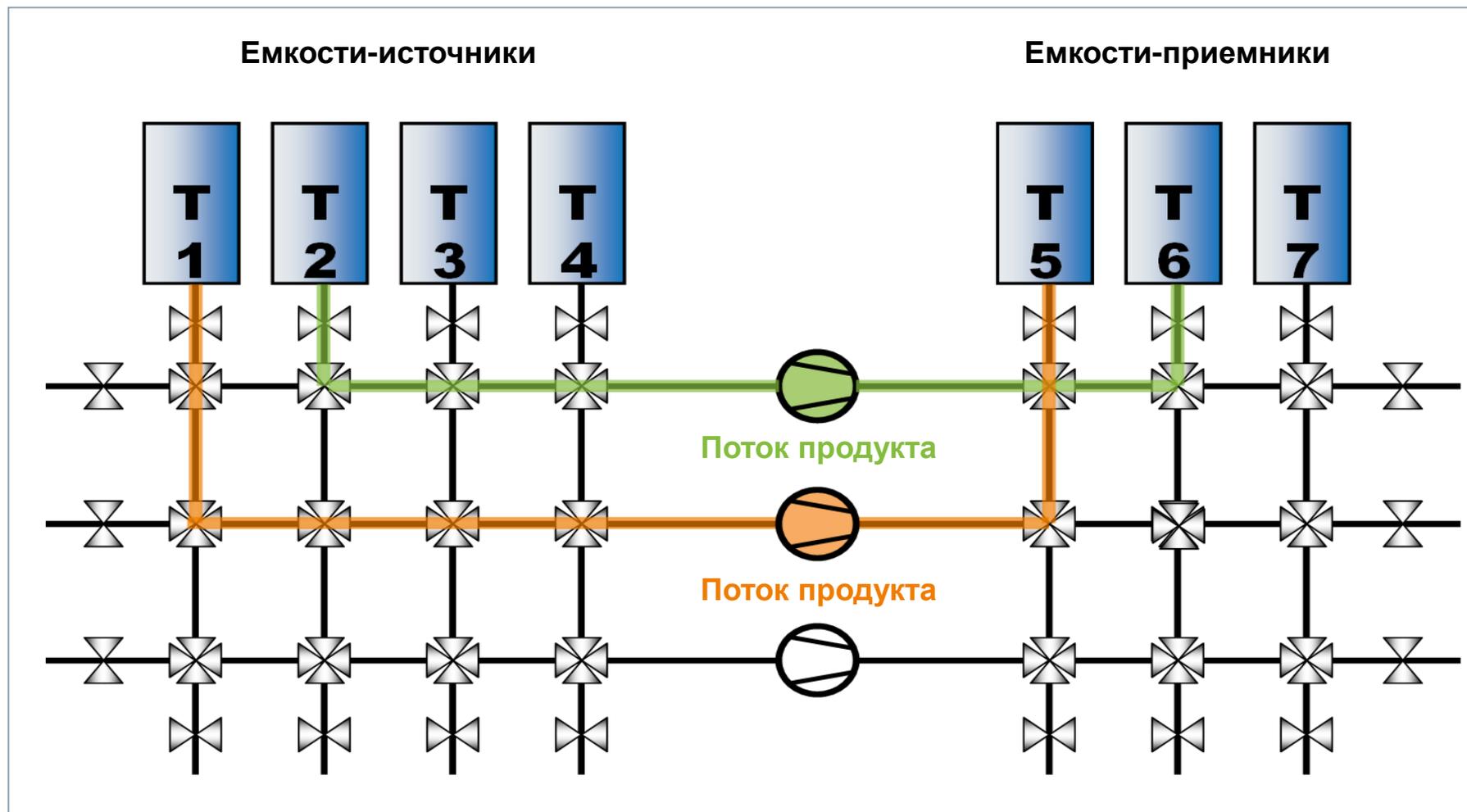
- Многочисленные маршруты
- Проверка уровня заполнения (избыточный/достаточный)

4



## Процесс очистки

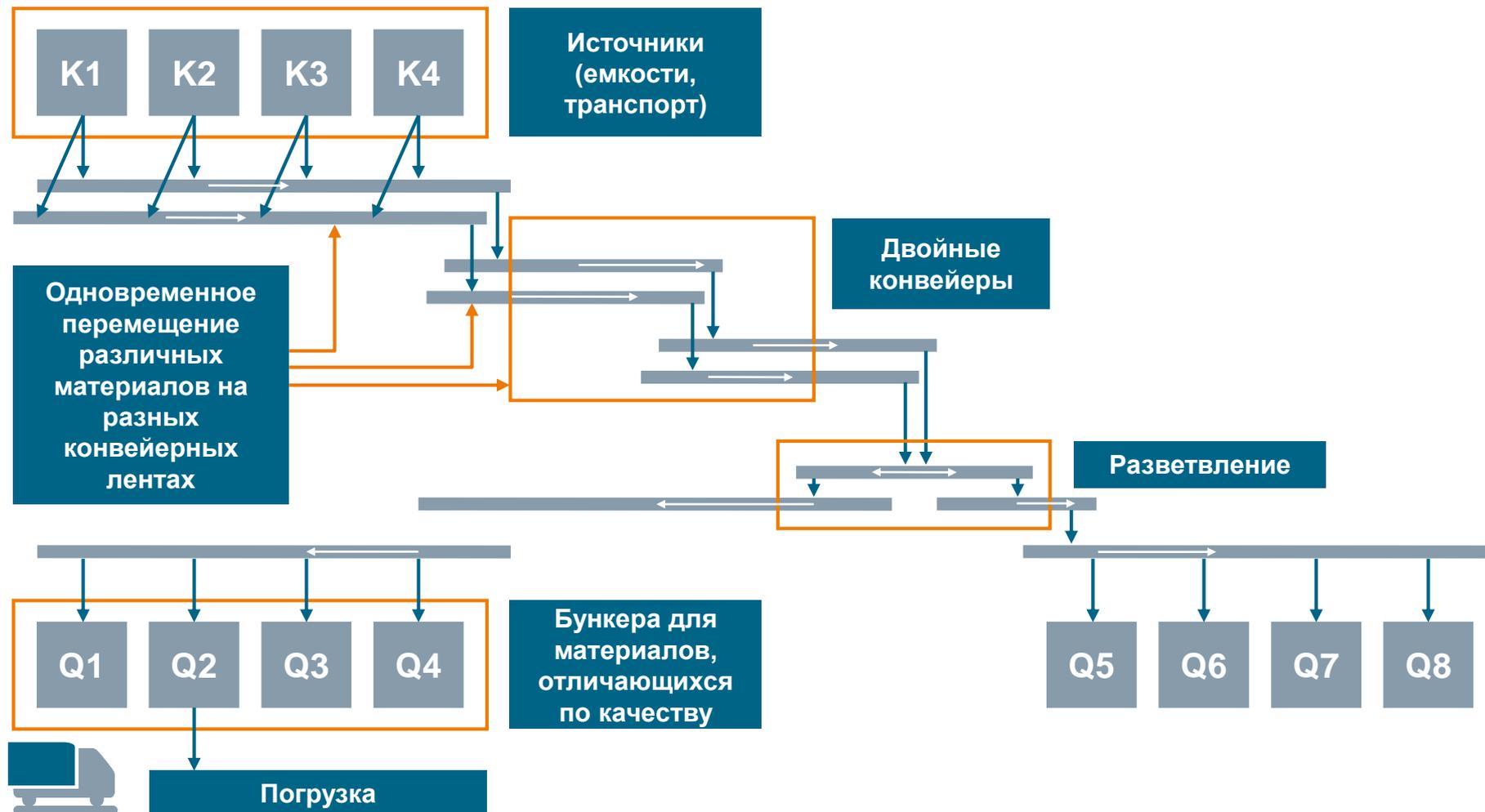
- Совместимость материалов
- Дезинфекция
- Уплотнение материалов



## Комплекс

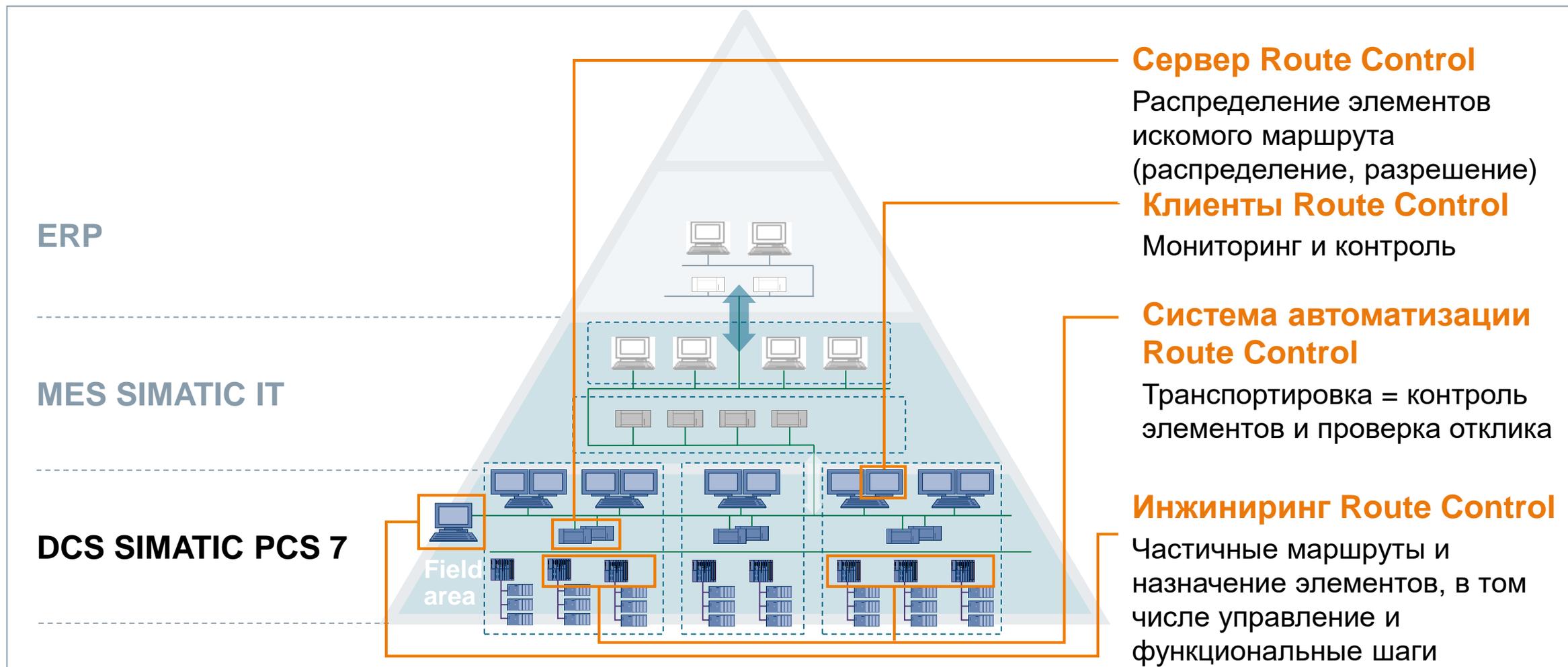
- Большое количество источников и приемником
- Множественные варианты маршрутов (сложная сеть маршрутов)
- Высокая гибкость прокладывания маршрутов (альтернативные маршруты)

# SIMATIC Route Control для конвейеров



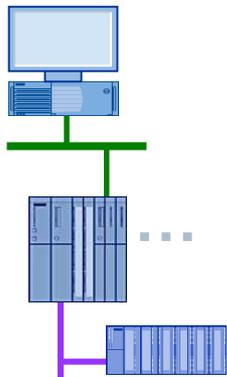
## Твердые материалы на конвейерных лентах

- Один материал на ленту, но одновременное перемещение различных материалов на нескольких лентах
- Двойные конвейеры
- Разветвления для бункеров различной продукции

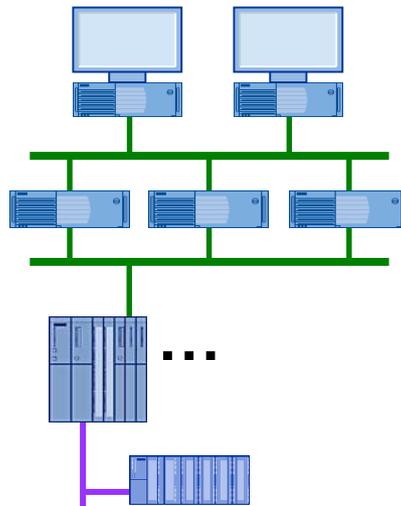


# Масштаб

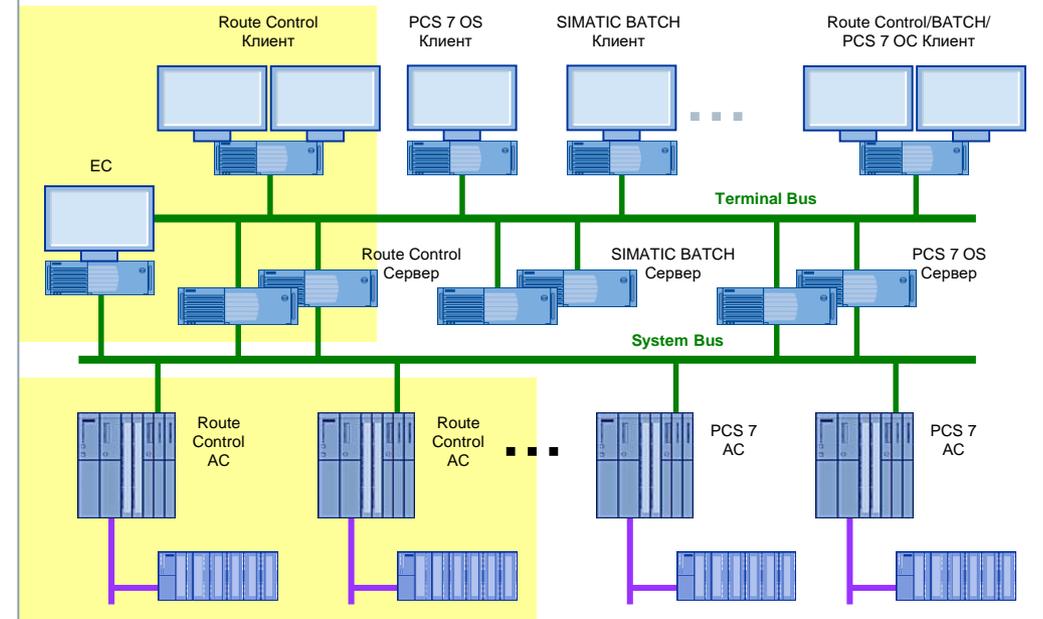
**PCS 7**  
однопользовательская  
система



**PCS 7 клиент/сервер RC,  
OS + Batch (отдельный сервер)**



**PCS 7 максимальная конфигурация**

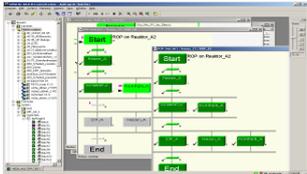


Масштабируемость

→ Большой диапазон конфигураций от применения с компактной однопользовательской системой SIMATIC и до полномасштабной резервируемой клиент-серверной архитектуры.

# Пошаговый инжиниринг

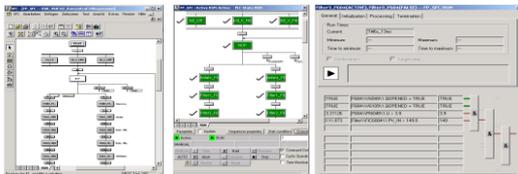
4



## BATCH Инжиниринг (опционально)

- Рецепт с промежуточными стадиями = связь с функциональными блоками SFC
- Конфигурация/определение параметров промежуточных стадий, т.е. источник/приемник, взвешенное количество и т.д.

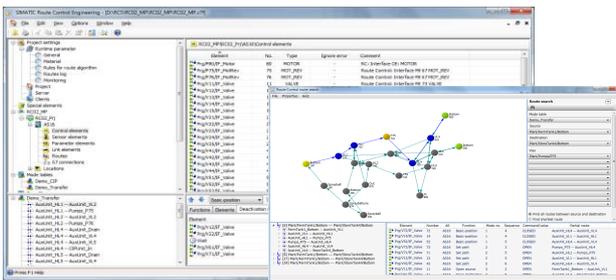
3



## SFC Инжиниринг

- Последовательная программа/прикладная программа (управление режимами, обработка ошибок и процедур)

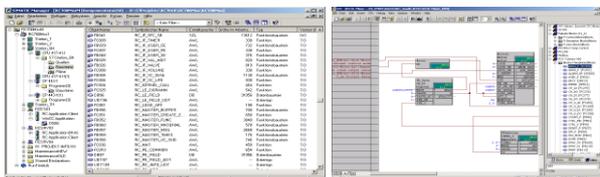
2



## Route Control Инжиниринг

- RC assistant: Коммуникация с RC контроллером, CFC: функциональный блоки маршрута, элементы
- Частичные маршруты (на основе узлов)
- Функциональные шаги (выполняемые во время транспортировки), уставки конфигурации и последовательности материалов (двигатель, скорость, количество веса)
- Экс-/импорт (CSV), поиск маршрута offline

1



## PCS 7 Базовый Инжиниринг

- Аппаратное обеспечение (ПК, Контроллер), Стандартная Коммуникация, Иерархия установки, Узлы, CFC: Двигатели, насосы, клапаны, датчики

## SIMATIC BATCH интеграция

- Рецептурная фаза обеспечивает источник, приемник, материал и наименование рецепта
- Интерфейс SFC контролирует этапы передачи (поиск маршрута, обеспечение источника/приемник, базовую позицию, начало передачи, открытие клапана источника, пуск насоса, ...)
- RC блок (AS ядро) выполняет все необходимые действия, контроль элементов и получение от них обратной связи

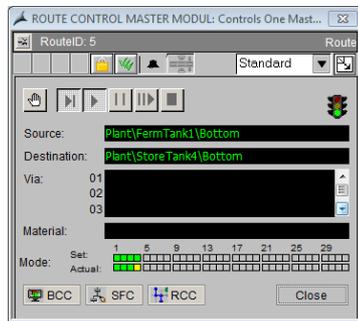


# Пример «диагностика ошибок»



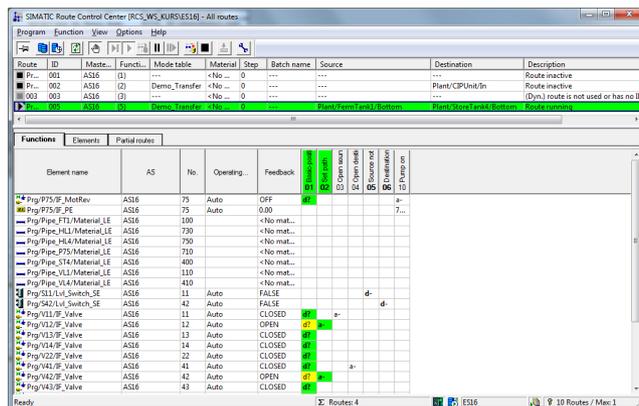
## Route Control Block Symbol

- Первичная диагностика статуса передачи



## Route Control Faceplate

- Определение источника, приемника, материала и обзор функциональных шагов (цель/текущий статус)
- Стоп, продолжение передачи
- Переход к SFC и Batch CC



## Route Control Center

- Детальная диагностика статуса передачи
- Элементы соответствующие функциональным шагам
- Ручное управление передачами
- Частичные маршруты передач
- Параллельно проходящие передачи

# Пример Route Control Center

SIMATIC Route Control Center [RCS\_WS\_KURS\ES16] - All routes

Program Function View Options Help

| Route | ID  | Maste... | Functi... | Mode table    | Material | Step | Batch name | Source                 | Destination             | Description                           |
|-------|-----|----------|-----------|---------------|----------|------|------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Pr... | 001 | AS16     | (1)       | ---           | <No ...  | 0    | ---        | ---                    | ---                     | Route inactive                        |
| Pr... | 002 | AS16     | (2)       | Demo_Transfer | <No ...  | 0    | ---        | ---                    | Plant/CIPUnit/In        | Route inactive                        |
| 003   | 003 | AS16     | (3)       | ---           | <No ...  | 0    | ---        | ---                    | ---                     | (Dyn.) route is not used or has no ID |
| Pr... | 005 | AS16     | (5)       | Demo_Transfer | <No ...  | 0    | ---        | Plant/FermTank1/Bottom | Plant/StoreTank4/Bottom | Route running                         |

Functions Elements Partial routes

| Element name             | AS   | No. | Operating... | Feedback   | Basic-posi | Set path | Open sourc | Open desti | Source not | Destination | Pump on |
|--------------------------|------|-----|--------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|-------------|---------|
|                          |      |     |              |            | 01         | 02       | 03         | 04         | 05         | 06          | 10      |
| Prg/P75/IF_MotRev        | AS16 | 75  | Auto         | OFF        | d?         |          |            |            |            |             | a-      |
| Prg/P75/IF_PE            | AS16 | 75  | Auto         | 0.00       |            |          |            |            |            |             | 7...    |
| Prg/Pipe_FT1/Material_LE | AS16 | 100 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_HL1/Material_LE | AS16 | 730 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_HL4/Material_LE | AS16 | 750 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_P75/Material_LE | AS16 | 710 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_ST4/Material_LE | AS16 | 400 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_VL1/Material_LE | AS16 | 110 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/Pipe_VL4/Material_LE | AS16 | 410 |              | <No mat... |            |          |            |            |            |             |         |
| Prg/S11/Lvl_Switch_SE    | AS16 | 11  | Auto         | FALSE      |            |          |            |            | d-         |             |         |
| Prg/S42/Lvl_Switch_SE    | AS16 | 42  | Auto         | FALSE      |            |          |            |            |            | d-          |         |
| Prg/V11/IF_Valve         | AS16 | 11  | Auto         | CLOSED     | d?         |          | a-         |            |            |             |         |
| Prg/V12/IF_Valve         | AS16 | 12  | Auto         | OPEN       | d?         | a-       |            |            |            |             |         |
| Prg/V13/IF_Valve         | AS16 | 13  | Auto         | CLOSED     | d?         |          |            |            |            |             |         |
| Prg/V14/IF_Valve         | AS16 | 14  | Auto         | CLOSED     | d?         |          |            |            |            |             |         |
| Prg/V22/IF_Valve         | AS16 | 22  | Auto         | CLOSED     | d?         |          |            |            |            |             |         |
| Prg/V41/IF_Valve         | AS16 | 41  | Auto         | CLOSED     | d?         |          |            | a-         |            |             |         |
| Prg/V42/IF_Valve         | AS16 | 42  | Auto         | OPEN       | d?         | a-       |            |            |            |             |         |
| Prg/V43/IF_Valve         | AS16 | 43  | Auto         | CLOSED     | d?         |          |            |            |            |             |         |

Ready Σ Routes: 4 ES16 10 Routes / Max: 1

Обзор активных передач

Список элементов одной передачи: команда управления, обратная связь, режим, частичные маршруты, ...

# Пример Route Control Center

The screenshot displays the SIMATIC Route Control Engineering software interface. The main window title is "SIMATIC Route Control Engineering - [D:\RCS\RC02\_MP\RC02\_MP\RC02\_MP.s7f]". The interface is divided into several panes:

- Left Pane (Project settings):** Shows a tree view of the project structure, including "Runtime parameter", "Project", "Special elements", "RC02\_MP", "RC02\_Prj", "AS 16", "Control elements", "Sensor elements", "Parameter elements", "Link elements", "Routes", "S7 connections", "Locations", "Mode tables", "Demo\_CIP", and "Demo\_Transfer".
- Top Right Pane (RC02\_MP\RC02\_Prj\AS16\Control elements):** Contains a table listing control elements.
- Bottom Right Pane (Basic-position):** Shows a "Deactivation sequence" table.

**Control Elements Table:**

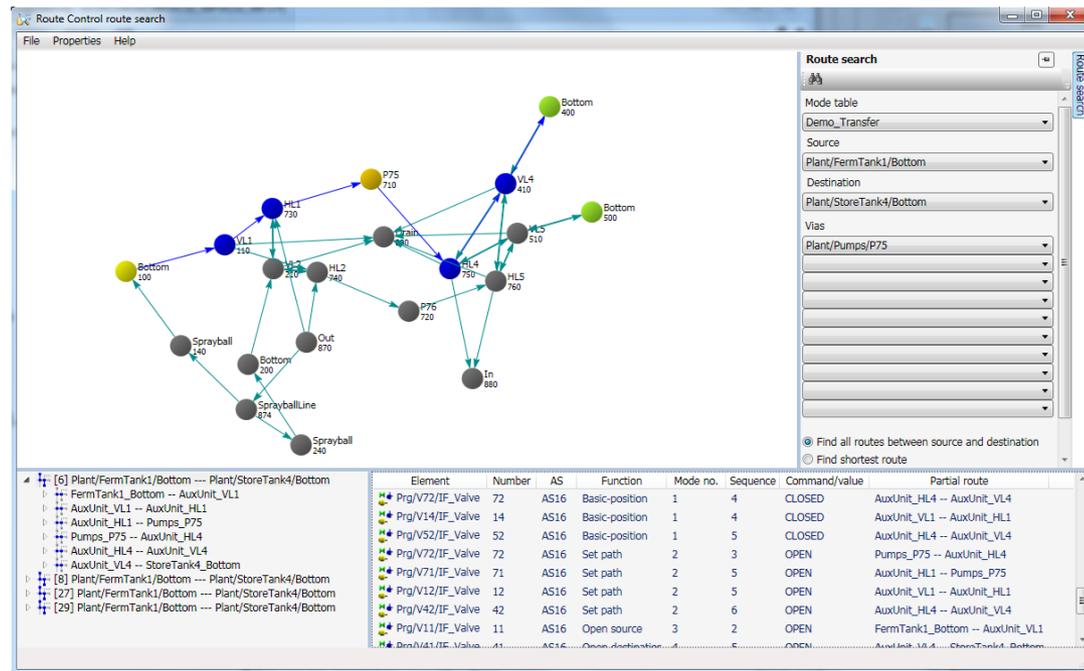
| Element           | No. | Type    | Ignore error | Comment                                |
|-------------------|-----|---------|--------------|--|
| Prg/P80/IF_Motor  | 80  | MOTOR   | -            | RC: Interface CE: MOTOR                |
| Prg/P75/IF_MotRev | 75  | MOT_REV | -            | Route Control: Interface FB 67 MOT_REV |
| Prg/P76/IF_MotRev | 76  | MOT_REV | -            | Route Control: Interface FB 67 MOT_REV |
| Prg/N11/IF_Valve  | 11  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N12/IF_Valve  | 12  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N13/IF_Valve  | 13  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N14/IF_Valve  | 14  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N15/IF_Valve  | 15  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N21/IF_Valve  | 21  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N22/IF_Valve  | 22  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N23/IF_Valve  | 23  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N24/IF_Valve  | 24  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N25/IF_Valve  | 25  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N41/IF_Valve  | 41  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N42/IF_Valve  | 42  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N43/IF_Valve  | 43  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N44/IF_Valve  | 44  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N51/IF_Valve  | 51  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N52/IF_Valve  | 52  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |
| Prg/N53/IF_Valve  | 53  | VALVE   | -            | Route Control: Interface FB 73 VALVE   |

**Deactivation Sequence Table:**

| Element          | Type | No. | AS   | Control | Sequence |
|------------------|------|-----|------|---------|----------|
| Prg/N12/IF_Valve | CE   | 12  | AS16 | CLOSED? | 1        |
| Prg/N22/IF_Valve | CE   | 22  | AS16 | CLOSED? | 2        |
| Wait             | WE   | 1   |      | 5 sec.  | 3        |
| Prg/N61/IF_Valve | CE   | 61  | AS16 | CLOSED? | 4        |
| Prg/N71/IF_Valve | CE   | 71  | AS16 | CLOSED? | 5        |

The bottom status bar shows the version "V8.0.0.0.0033", user "ohio", date "1/16/2012", and time "5:19:40 PM".

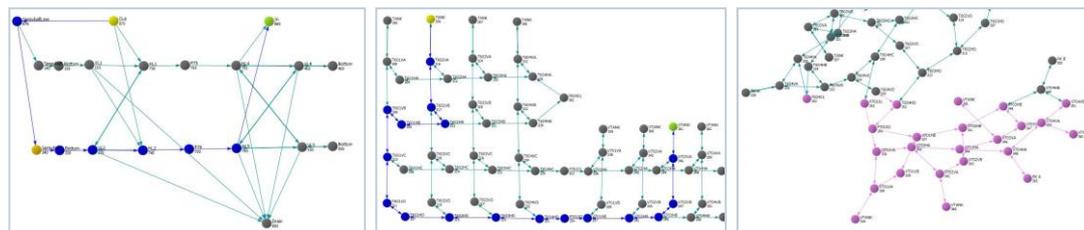
# Графический offline поиск маршрута



## графический offline поиск маршрута

- Оптимизированный алгоритм
- Автоматическое графическое представление
- Поиск всех маршрутных комбинаций
- Возможности: проверка маршрутной сети
  - при добавлении новой части маршрута
  - определение сбоев с маршрутной сети
  - поиск маршрутов, которые не должны использоваться

## Типичные примеры графических маршрутных сетей



## Преимущества

- Проверка маршрутных сетей до online активации изменений
- сокращенный, более безопасный ввод в эксплуатацию

- Настройки запроса маршрута могут быть полностью сохранены в виде записи данных и вызваны снова позже
- Содержат источник, цель назначения, материал и каталог функций
- Сохранение и загрузка с помощью имен назначаемых пользователем
- Настройки по умолчанию: Имя = «Источник/через-/узел»

Wegeigenschaften: Weg S7-Program/Route1/Route1 [001]

Allgemein

Funktionskatalog: Transfer

Funktionskennung: <Automatisch vergeben>

Material: Wasser

Fehler ignorieren:

Anlagenpunkte

Quelle: Ferment Storage cellar.Fermenting tank 1.FT1 (1)

Ziel: Ferment Storage cellar.Fermenting tank 2.FT2 (2)

Via 1: Ferment Storage cellar.Line.L2 (4)

Via 2: Kein Anlagenpunkt

Via 3: Kein Anlagenpunkt

Via 4: Kein Anlagenpunkt

Via 5: Kein Anlagenpunkt

Via 6: Kein Anlagenpunkt

Via 7: Kein Anlagenpunkt

Via 8: Kein Anlagenpunkt

Via 9: Kein Anlagenpunkt

Via 10: Kein Anlagenpunkt

OK Speichern Auswahl Hilfe Abbrechen



Wegevorlage speichern unter

| Name       | Quelle                              | Ziel                                 | Funktionskatalog | Funktion  |
|------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------|
| FT1-L2-ST2 | Ferment Storage cellar.Fermentin... | Ferment Storage cellar.Storage ta... | Transfer         | <Autom... |
| FT1-ST1    | Ferment Storage cellar.Fermentin... | Ferment Storage cellar.Storage ta... | Transfer         | <Autom... |
| FT1-ST1-L4 | Ferment Storage cellar.Fermentin... | Ferment Storage cellar.Storage ta... | Transfer         | <Autom... |

Name für Wegevorlage: FT1-ST1-L4

OK Löschen Hilfe Abbrechen

### Преимущество

- Быстрый выбор параметров при ручном режиме передачи
- Исключение ошибочных записей
- Определение настроек тестового режима

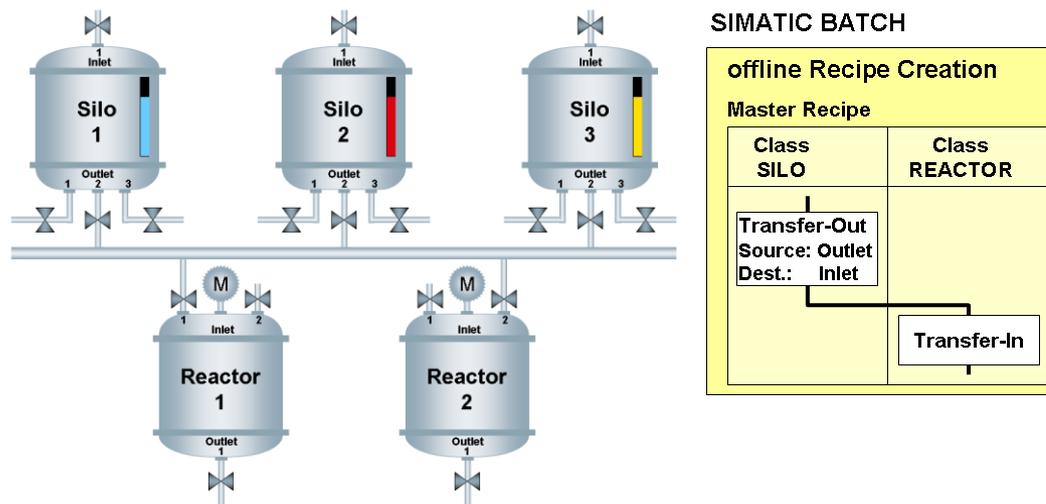
The screenshot shows the Siemens SIMATIC PCS 7 Web interface. The browser window title is "Siemens - SIMATIC PCS 7 - SIMATIC PCS 7 (pcs7) - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von CAT@Siemens XP SP2". The address bar contains "https://as.khe.siemens.com/index.aspx?nr=1014". The interface displays a control panel for "CLIENT213" with a status of "Kommunikationsausfall (CLIENT213)". Below the control panel is a process diagram showing a "Wasser Tank" (Water Tank) and a "Cleaning Solution" tank, connected to various pipes and valves. A "Cooker 3-4" is also visible in the diagram.

- RC Block Symbol и RC Faceplate имеют Web-управление
- RC Center не запускается в Web браузере (Internet Explorer)  
→ необходима установка и настройка

# Взаимодействие между SIMATIC BATCH и SIMATIC Route Control

## Конфигурация

- Базируется на стандартных средствах PCS 7, инженер предприятия создает модель установки по бункерам, реакторам, клапанам, двигателям и т.д.
- Определение Локаций в SIMATIC Manager, для последующего использования в качестве конечной и начальных точек передачи материала
- Во время создания рецептуры инженер технолог получает доступ к Локациям (выбор источника/места назначения), определению класса (бункер, реактор), которые получают соответствующие параметры передачи во время производства

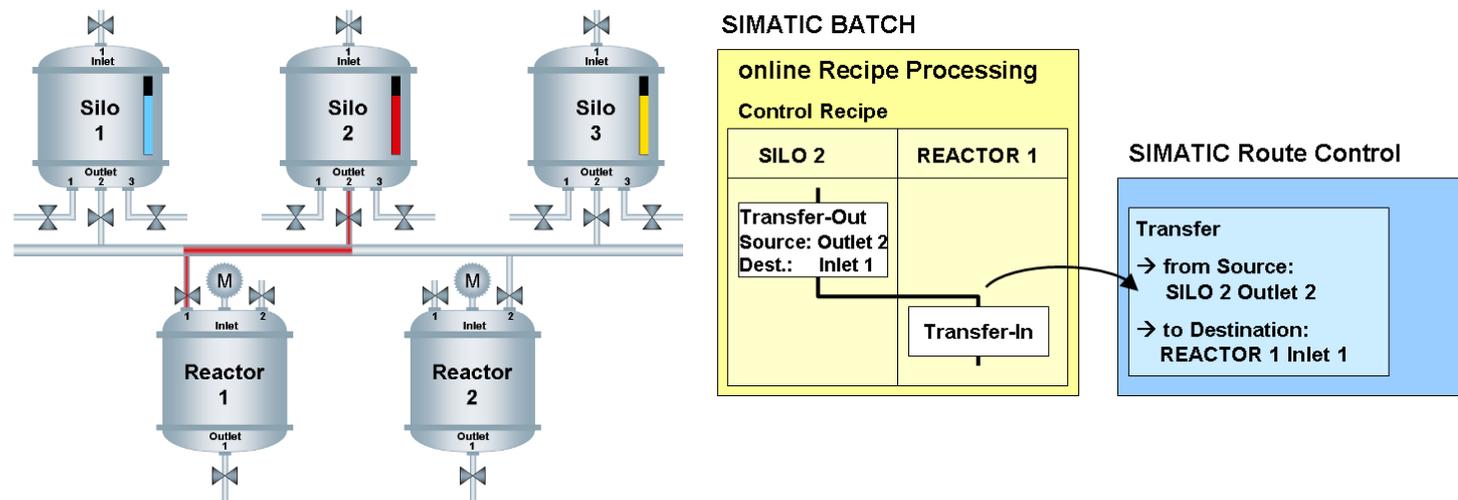


→ Интеграция в пакетную рецептуру запуска передачи материала для более высокого уровня автоматизации производства

# Взаимодействие между SIMATIC BATCH и SIMATIC Route Control

## Эксплуатация

- Генерация «Master рецептуры» основанной на «Контрольной рецептуре»
- Определение соответствующих модулей, которые передаются в SIMATIC Route Control как Локации
- На определенных этапах в контрольном рецепте SIMATIC BATCH предоставляет эти Локации в SIMATIC Route Control  
→ Старт маршрута SFC для этой передачи материала



**→ Оптимизированный процесс эксплуатации путем интеграции в Batch-систему возможности запуска передачи материала!**

Спасибо за внимание!



**Сименс Украина**

**Руководитель проектов и программ**

**Отдел инженерных решений**

**Сергей Иванов**

[Sergiy.Ivanov@siemens.com](mailto:Sergiy.Ivanov@siemens.com)