



Пивоварение с zenon.  
Наслаждаясь вкусом эргономики

do it your way



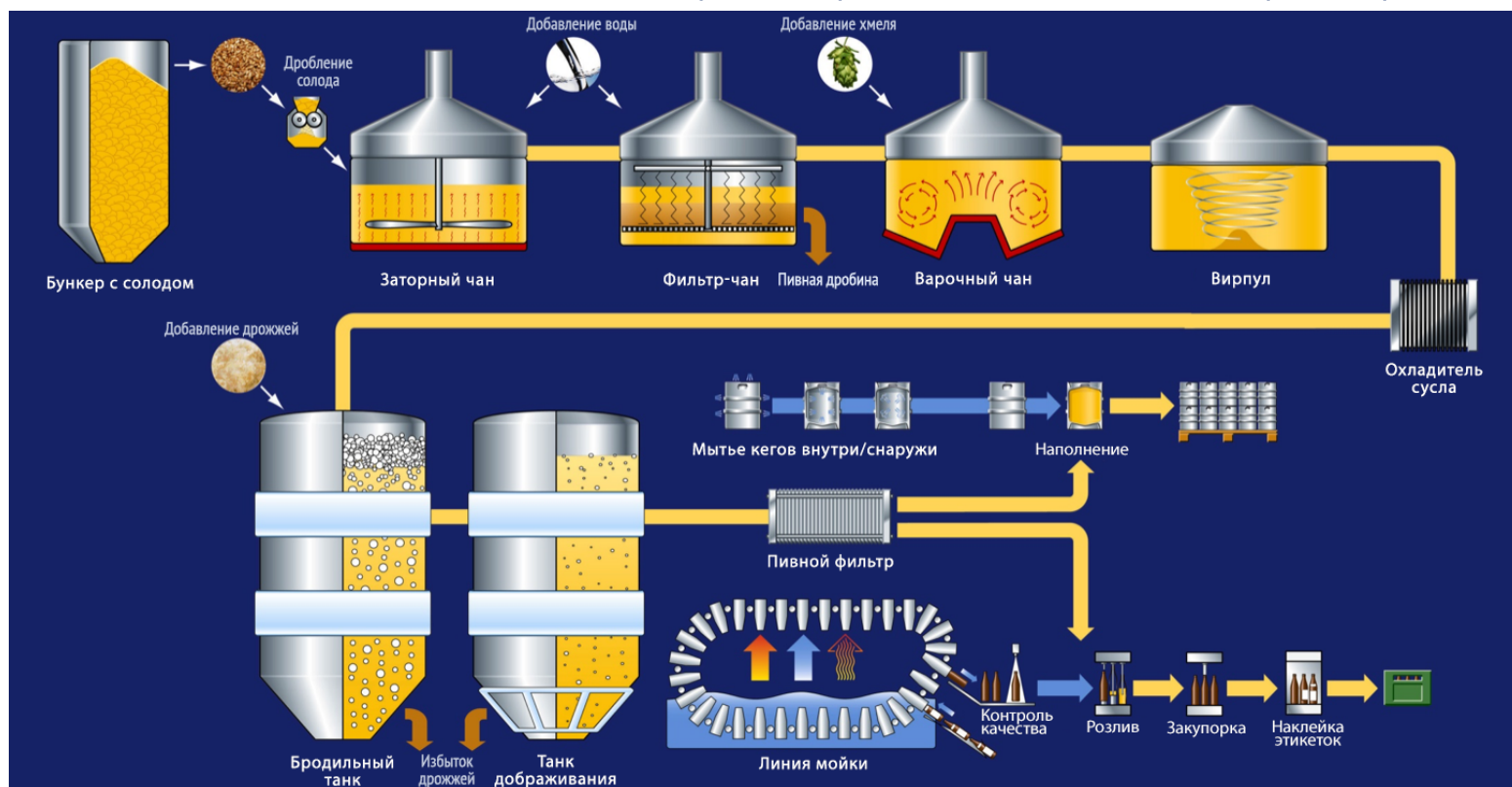


## Содержание

1. Вступление
2. Пивоварение с zenon
3. Заключение

# Как делается наше пиво?

Процесс приготовления пива – от варки до розлива

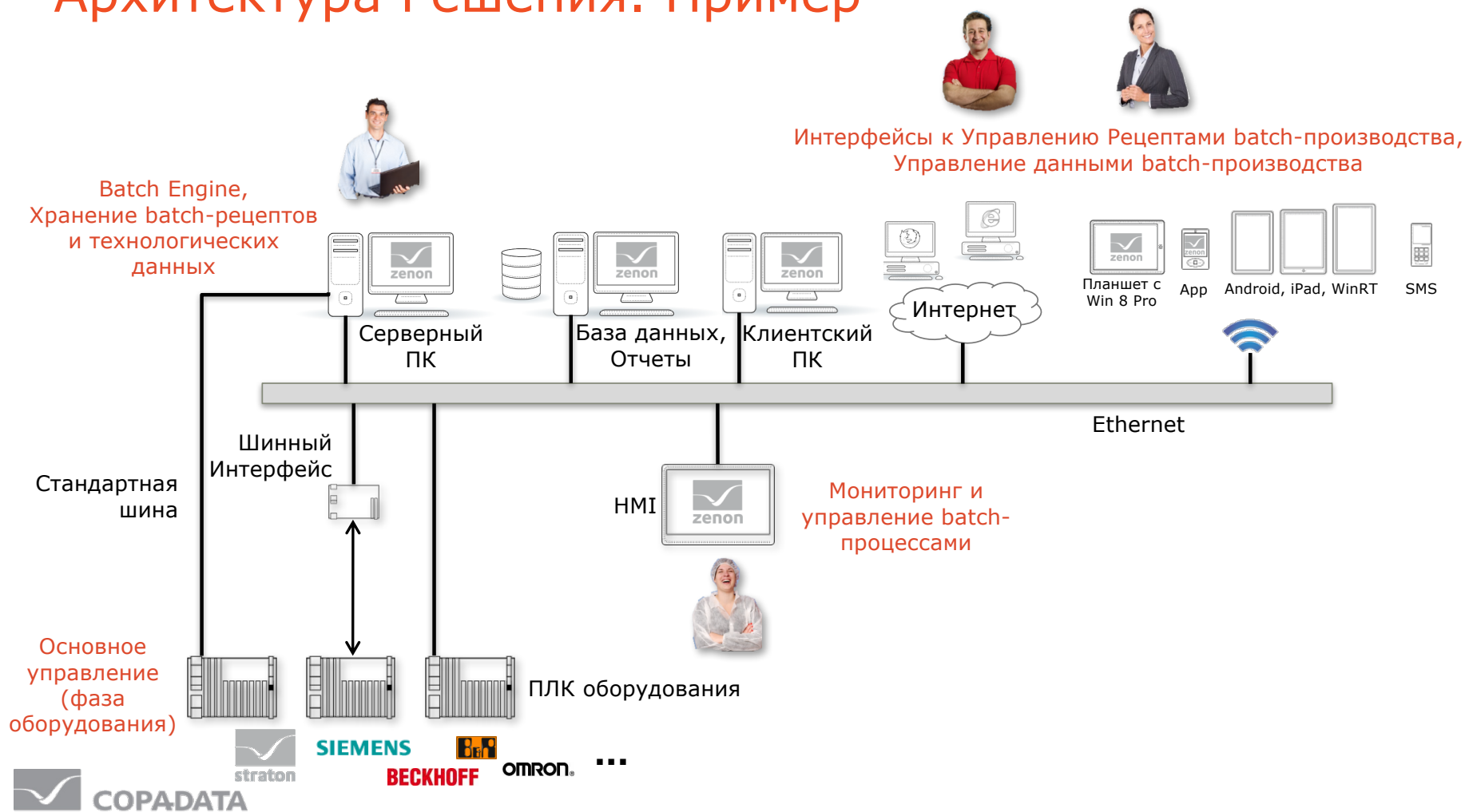




## Содержание

1. Вступление
2. Пивоварение с zenon
3. Заключение

# Архитектура Решения. Пример



# Этапы batch-процеса и производственные функции



## Легенда:



Инженер по автоматизации



Руководство

● Редактор zenon



Оператор



Инженер-технолог, пивовар

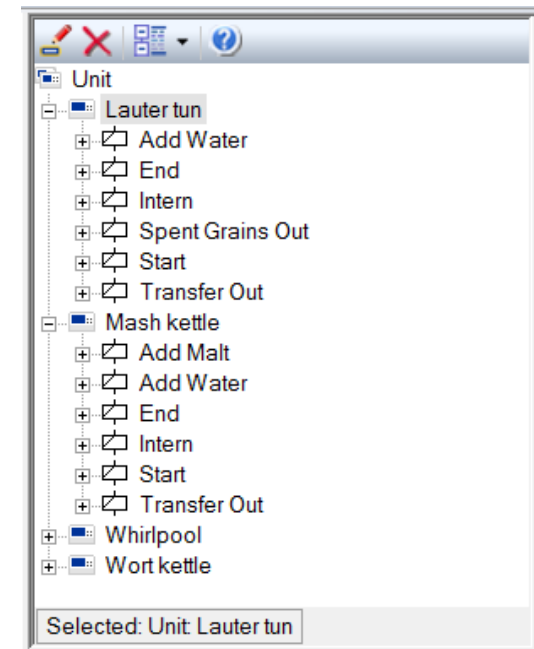
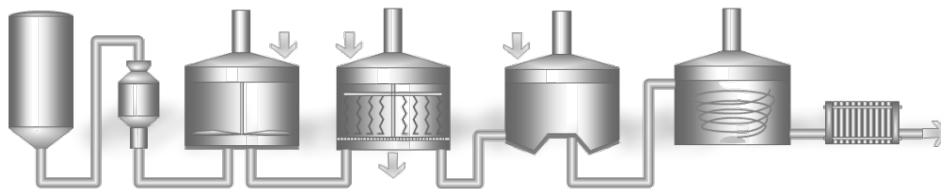
● Среда Исполнения zenon

# Управление Ячейками Процесса

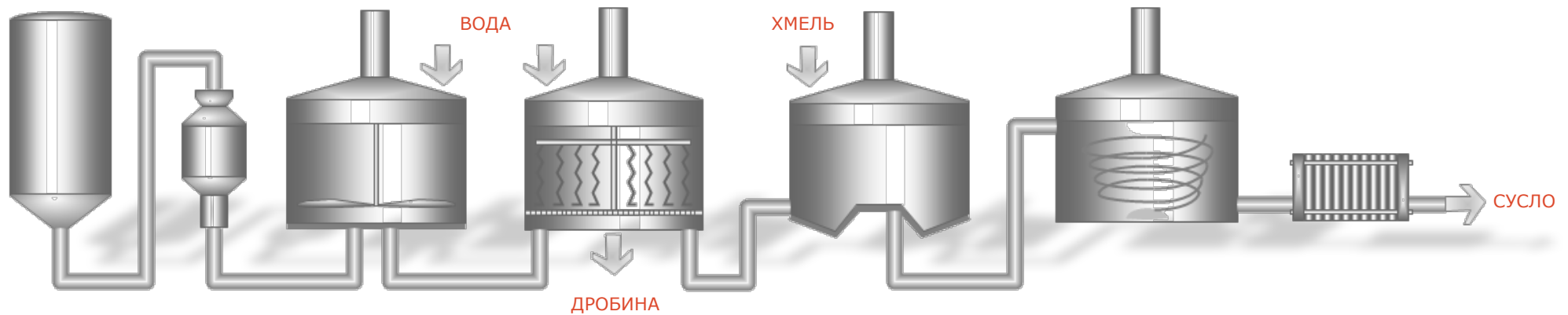


Определение:

- ячеек процесса и установок
- возможностей оборудования: фаз



# Пивоваренное оборудование (= Ячейки Процесса)



Установка:  
**Заторный чан**  
Фазы:

- Начало
- Добавление солода
- Добавление воды
- Затираание
- Выход
- Конец

Установка:  
**Фильтр-чан**  
Фазы:

- Начало
- Вход
- Добавление воды
- Фильтрация сусла
- Выдача дробины
- Выход
- Конец

Установка:  
**Варочный чан**  
Фазы:

- Начало
- Вход
- Добавление хмеля
- Кипячение
- Выход
- Конец

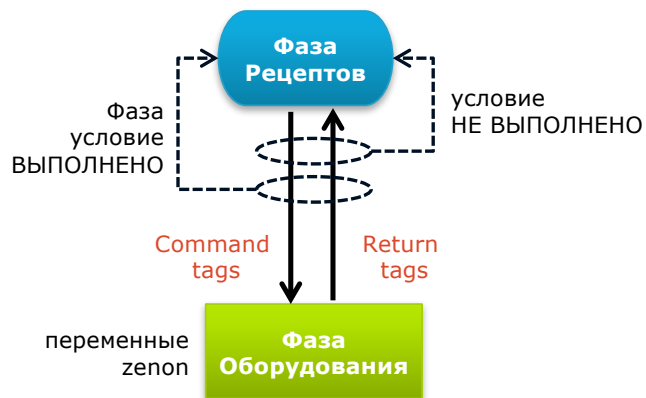
Установка:  
**Вирпул**  
Фазы:

- Начало
- Вход
- Вращение
- Выход
- Конец

# Разработка Ячеек Процесса



- Связь тэгов (процедурное управление) с переменными (основное управление)
- Обработка Ошибок
- Блокировки



Properties: Lauter tun.Add Water: Phase - Project: ZAD\_BREW

General

Condition transient states

Loss of communication

**General**

Name: Add Water

Description:

Waiting period unit alloca... 0T 00:00:00

Interlocking condition:

Waiting period input inter... 0T 00:00:00

Phase done condition: (X01.Value >= X02.Value)

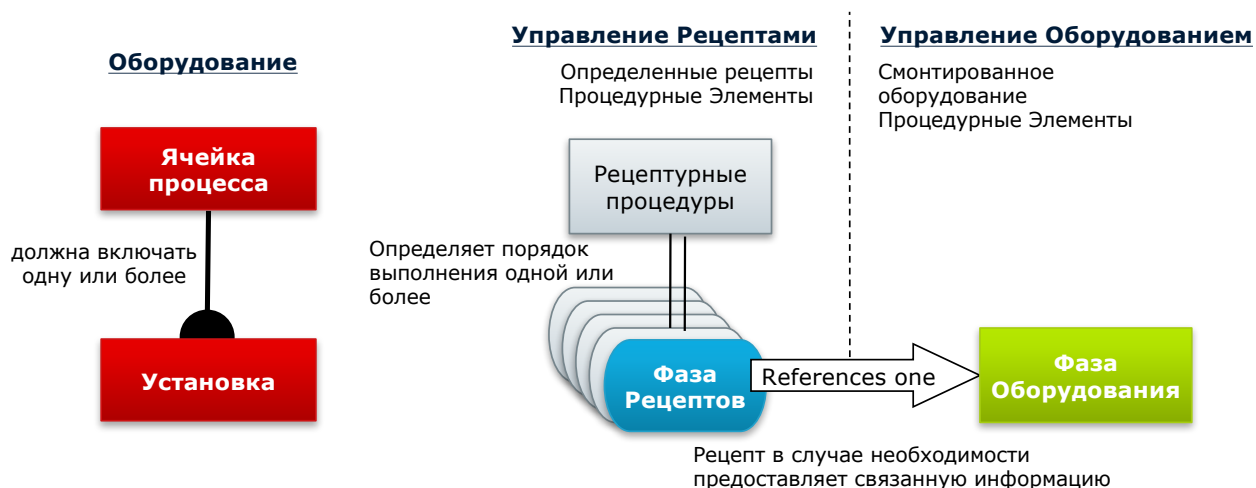
Minimum execution durat... 0T 00:00:00

Reason for minimum execution duration change necessary

Maximum execution durat... 0T 00:00:00

Waiting period following ... 0T 00:00:00

# ISA 88. Физическая модель. Модель Рецептурных процедур/ Процедур оборудования



## ISA 88:

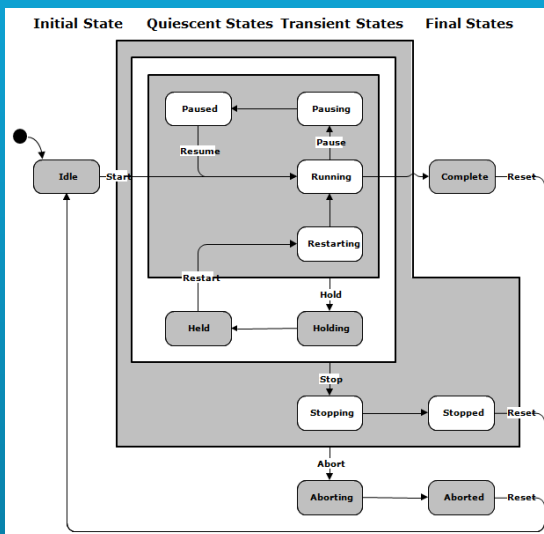
- разделение возможностей оборудования и инструкций по производству продукции
- изменения в процедурах рецепта не нуждается в перепрограммировании (например, ПЛК)
- Преимущества:
  - ✓ Гибкость производства, в т.ч. сокращение сроков вывода продукта на рынок
  - ✓ Повышенная производительность, в т.ч. сокращение сроков выпуска партии продукта
  - ✓ Эффективность разработки, в т.ч. повторное использование кода системы управления
  - ✓ Снижение затрат на внедрение

# Процедурное и Основное Управление. Модели Состояний. Обработка Нештатных Ситуаций



## Процедурное Управление

- реализовано в zenon
- посредством Механизма Выполнения Рецептов (Recipe Execution Engine - REE) в соответствии с Моделью Состояний ISA 88
- автоматический, полуавтоматический и ручной режимы выполнения
- выполнение рецептурных процедур, в т.ч фаз рецептов



События  
Изменить состояние  
(модель состояний)

Реакции

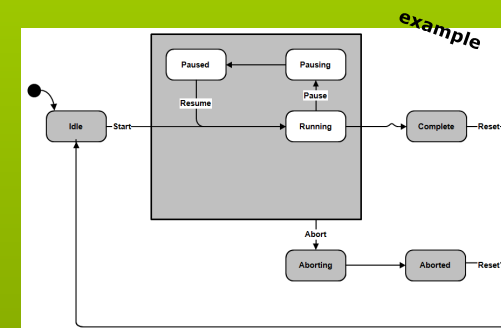
Условия  
переходных состояний

## Основное Управление

- реализовано оборудовании управления, например ПЛК
- собственные модели состояний, режимы выполнения и пр.
- выполнение фазы оборудования
- обмен данными посредством переменным

Изменить состояние,  
режим, параметры и пр.

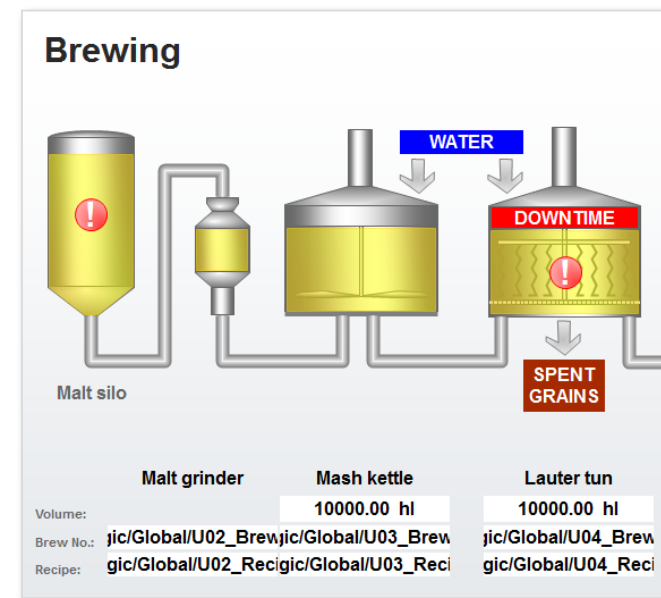
Нештатная  
ситуация



# Разработка Приложения



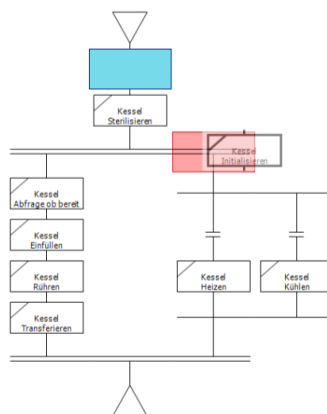
- Задание параметров для типов экранов Управление batch-процессами, для управления рецептами
- Внедрение компонентов решения для обработки информации о batch-процессах:
  - Обработка процессов
  - Визуализация процессов
  - Обработка Тревожных Сообщений и Событий
  - Графики, тренды
  - Отчеты и т.д.



# Управление Мастер-Рецептами (Master Recipe - MR)



- Создание, дублирование, удаление, переименование, редактирование, тестирование, выпуск MR
- Настройка Операций, состоящих из Фаз
- Настройка рецептурных процедур: Технологическая Карта (Procedure Function Chart - PFC) или Матрица (Matrix)
- Редактирование параметров фаз

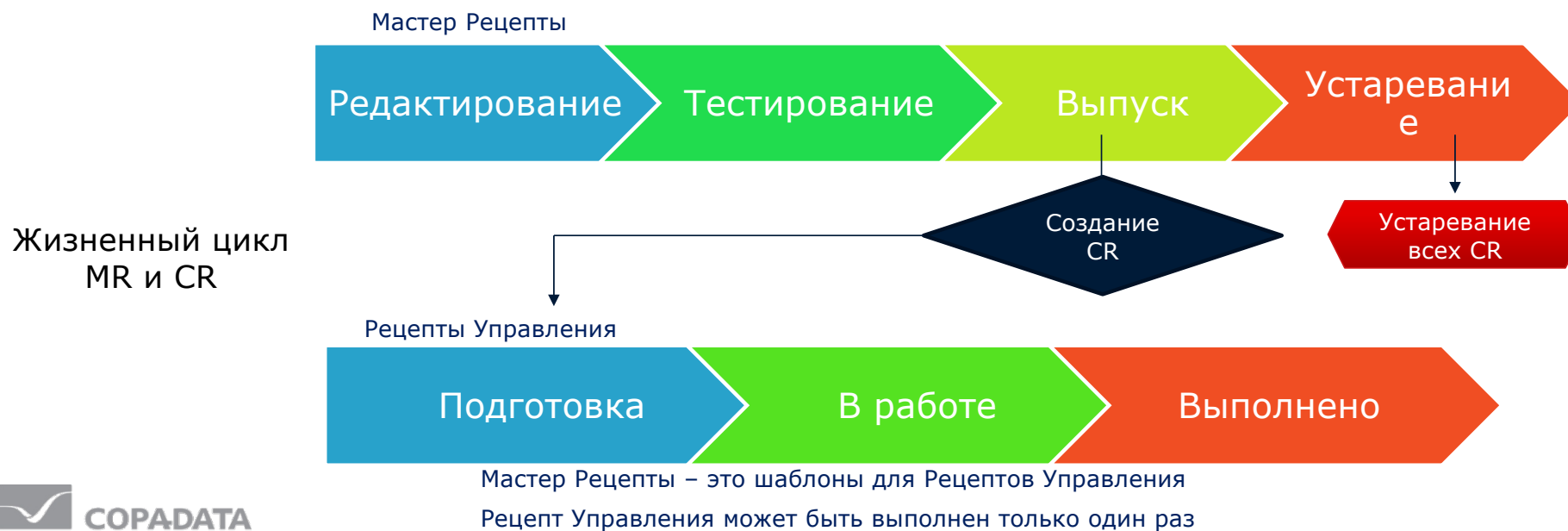


	Primary Reactor 1 Hopper1_Fill	Primary Reactor 1 Hopper2_Fill	Primary Reactor 1 Temperature	Primary Reactor 1 Pressure	Primary Reactor 1 Agitator	Primary Reactor 1 Timed	Primary Reactor 1 Output flow
1 Reactor Fill 1	Primary Reactor 1 Hopper1_Fill						
2 Agitation					Primary Reactor 1 Agitator		
3 Reactor Fill 2		Primary Reactor 1 Hopper2_Fill					
4 Set Environment			Primary Reactor 1 Temperature	Primary Reactor 1 Pressure			
5 Timed Reaction						Primary Reactor 1 Timed	
6 Output flow							Primary Reactor 1 Output flow

# Менеджмент Рецептов Управления (CR)



- Создание на основе MR, дублирование, удаление, переименование CR
- Редактирование доступных к изменению параметров рецепта
- Задание режима выполнения: автоматический, полуавтоматический, ручной



# Выполнение Рецептов Управления



- Запуск CR
- Управление согласно процедурной модели состояний: пауза, продолжение, ожидание, перезапуск, остановка, прерывание
- Онлайн мониторинг процессов: отображение процессов, тренды, тревоги, события и пр.

**Start Recipe**

Master Recipes

Master recipe name	Master recipe state	REE state	REE mode
Brewing Recipe 01 ver02	Released	Idle	Automatic
Brewing Recipe 02 ver01	Test mode	Finished	Automatic
Brewing Recipe 03 ver02	Released	Idle	Automatic
Brewing Recipe 01 ver01	Test mode	Finished	Automatic
Brewing Recipe 02 ver01	Released	Idle	Automatic

Control Recipes

Control recipe name	Control recipe state	Job ID
Brewing Recipe 03 ver02 CR02	Finished	
Brewing Recipe 03 ver02 CR01	Prepared	

**Brewing**

Plant: Brewing Glass Bottle Line CIP System

Process flow diagram showing stages: Malt silo, Malt grinder, Mash kettle, Lauter tun, Wort kettle, Whirlpool, Wort cooler. Inputs: WATER, HOP. Output: to Fermentation 0.00 hl.

Volume:	20130723_150758	20130723_150611	20130723_150456	20130723_150456
Recipe:	BEER DARK	BEER PILS	BEER LIGHT	BEER LIGHT

Online Alarms

Alarm s.	Text	Received	Cleared	Active	Time acknowledged	Comment
+	Malt Silo: Sensor Level MSSLO1 WARNING	>>23.07.2013 15:08:16	<<23.07.2013 15:06:33	0	00:00:17	
+	Lauter Tun: High Temperature LTTSH1 WARNING	>>23.07.2013 15:08:25	<<23.07.2013 15:08:30	0	00:00:05	
+	Lauter Tun DOWNTIME	>>23.07.2013 15:07:20	<<23.07.2013 15:07:20	0	00:00:00	
-	Malt Silo: Sensor Level MSSLO1 WARNING	>>23.07.2013 15:08:03				

23.07.2013 15:08

**Recipe Procedure**

Master recipe: Brewing Recipe 01 ver01 (Test in execution)

Process flow diagram showing steps: Mashing, Lautering, Boiling, Whirlpooling.

Operations list:

Operation name	Operation type	Operation description
Lautering	PPC	
Boiling	PPC	
Mashing	PPC	

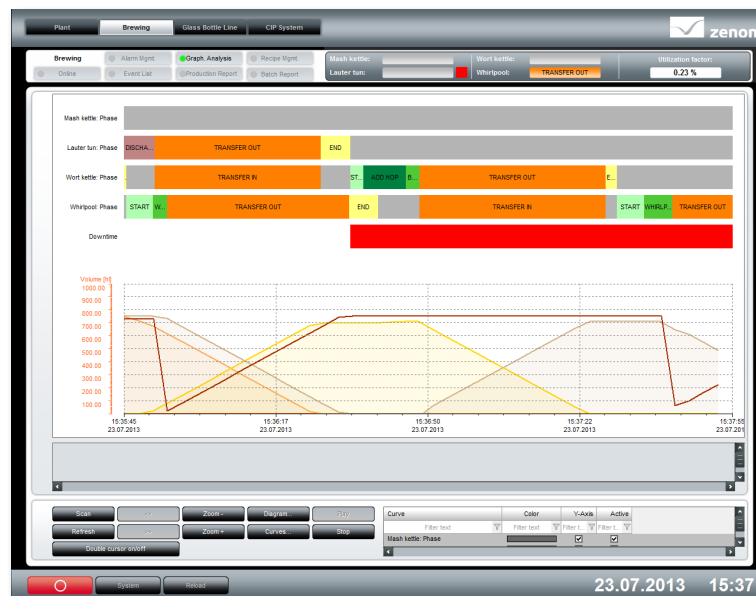
In execution 100%

23.07.2013 15:32

# Анализ batch-производства и Отчетность



- Анализ архивных данных: тренды, тревоги, события



The screenshot displays the Zenon HMI interface showing an alarm status table. The table has columns for Name, Received, Cleared, Active, Value, Unit, and Reaction. The data is as follows:

Name	Received	Cleared	Active	Value	Unit	Reaction
LegoGbeaa->15.07.2013 13:35:01	<<15.07.2013 13:35:06	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 13:36:39	<<15.07.2013 13:36:54	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 13:36:49	<<15.07.2013 13:36:54	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 13:38:27	<<15.07.2013 13:38:42	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:41:09	<<15.07.2013 09:41:11	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:42:16	<<15.07.2013 09:42:32	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:42:25	<<15.07.2013 09:42:30	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:44:03	<<15.07.2013 09:44:16	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:44:13	<<15.07.2013 09:44:18	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 09:46:05	<<15.07.2013 09:46:05	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:15:32	<<15.07.2013 15:15:48	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:16:47	<<15.07.2013 15:17:51	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:16:57	<<15.07.2013 15:17:52	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:18:35	<<15.07.2013 15:18:50	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:18:45	<<15.07.2013 15:18:50	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->15.07.2013 15:20:25	<<15.07.2013 15:20:27	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:05:01	<<23.07.2013 15:05:16	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:06:16	<<23.07.2013 15:06:33	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:08:25	<<23.07.2013 15:08:30	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:08:03	<<23.07.2013 15:08:18	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:08:13	<<23.07.2013 15:08:18	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:10:00	<<23.07.2013 15:10:06	0:00:06	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:30:30	<<23.07.2013 15:30:46	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:31:47	<<23.07.2013 15:32:34	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:31:57	<<23.07.2013 15:32:52	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:32:54	<<23.07.2013 15:32:54	0:00:00	1			Lauter Tun DOWNTIME
LegoGbeaa->23.07.2013 15:33:36	<<23.07.2013 15:33:51	0:00:05	1			Mat Sls: Sensor Level MESLS1 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:34:33	<<23.07.2013 15:34:33	0:00:00	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:34:43	<<23.07.2013 15:34:43	0:00:00	1			Lauter Tun DOWNTIME
LegoGbeaa->23.07.2013 15:35:34	<<23.07.2013 15:35:39	0:00:05	1			Lauter Tun: High Temperature LTTS01 WARNING
LegoGbeaa->23.07.2013 15:36:30			1			Lauter Tun DOWNTIME

The bottom status bar indicates the date and time: 23.07.2013 15:39.

# Анализ batch-производства и Отчетность



- Отчетность на основе архивных данных: выработка, простои, процессы, аварии и пр.

The left screenshot shows the 'Production Report' interface with a table of production data:

Time	Brew No.
23.07.2013 15:09:05	20130723_150456
23.07.2013 15:11:01	20130723_150611
23.07.2013 15:12:40	20130723_150756
23.07.2013 15:34:41	20130723_153024
23.07.2013 15:36:31	20130723_153142
23.07.2013 15:38:15	20130723_153331
<b>Total</b>	

The right screenshot shows the 'Batch Production Report' interface with a 'Volume Trend' graph and a data table:

**Volume Trend**

Time	Volume (h)
23.07.2013 15:31:50	40
23.07.2013 15:31:55	140

The 'Downtime Overview' interface displays a summary of downtime metrics and a detailed diagram. Key metrics include:

- OAE: 51.40%
- GBY: 52.56%
- OEE: 59.20%
- LEF: 62.32%

The 'Downtime Overview Diagram' shows a bar chart of downtime percentages for various categories:

- Brewline OAE: 61.25%
- Brewline GBY: 64.18%
- Brewline OEE: 69.13%
- Brewline LEF: 76.08%

The diagram also includes a legend for Total Time (TT), Not Scheduled Time (NST), Downtime for planned activities (DPA), Line Efficiency Time (LET), Downtime for External Causes (DEC), Downtime for Machine Failures (DMF), Downtime for Production Time (DPT), and Speed Losses (SL).

The 'TIME DISTRIBUTION PER ALARMS' interface shows a pie chart and a table of alarm data. The pie chart displays the distribution of alarm types, with the largest category being 'Machine Alarm - External Failure' at 28.17%.

Variable	Occurrences	Total Duration (h:min)	(sec.)	Class	Group	Text
SubstanzEMERLO_STO	8	0:00:40	40	High	Machine Alarm - Buffer pushed	Emergency Stop
BEIFal_3	3	0:00:10	10	Medium	Machine Alarm - External Failure	Low level - Buffer
BEIFal_4	3	0:00:11	11	High	Machine Alarm - External Failure	Overpressure - Compressed air

Report generated by COPA-DATA/Emiliana at 28.03.2011 15:11:45  
zenon Analyzer  
Copa-Data (www.copadata.com) Page 1 of 2





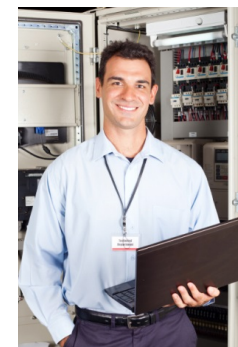
## Содержание

1. Введение
2. Пивоварение с zenon
3. Заключение

## Управление batch-процессами с zenon. Основные характеристики

- Соответствие стандарту ISA 88
- Концепция Мастер- и Управляющих Рецептов, в т.ч. жизненный цикл
- Обработка нештатных ситуаций между процедурным и основным управлением
- Представление рецептурных процедур: PFC или Matrix
- Полная интеграция с zenon: Тревоги, События, Архивы, Отчеты, Сеть и т.д.
- Подключаемость оборудования и вертикальная интеграция
- Управление пользователями и поддержка производственных ролей

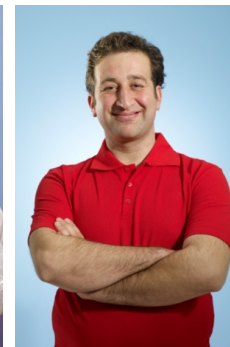
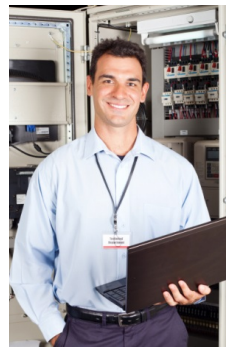
# Эргономика для Системных Инженеров



- Эффективная разработка, основанная на соблюдении стандарта ISA-88
- Открытая интеграция с новой/существующей инфраструктурой
- Поддержание надежности системы за счет Механизма Выполнения Рецептов (REE) и обработки нештатных ситуаций
- Простая возможность расширения с помощью сетевых и мобильных технологий zenon
- “Параметризация вместо программирования” для легкой интеграции, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания

# Эргономика для Производственных Отделов

- Высокое качество за счет более точного и легкого управления
- Экономически-выгодная гибкость производства
- Сокращение сроков выхода на рынок
- Поддержка непрерывной и динамичной оптимизации процессов
- Повышение эффективности производства





Пивоварение с zenon.  
Наслаждайтесь вкусом эргономики

do it your way

