TwinCAT 3

BECKHOFF

Развитие

BECKHOFF

Развитие традиционных контроллеров

→ контроллеры на базе ПК

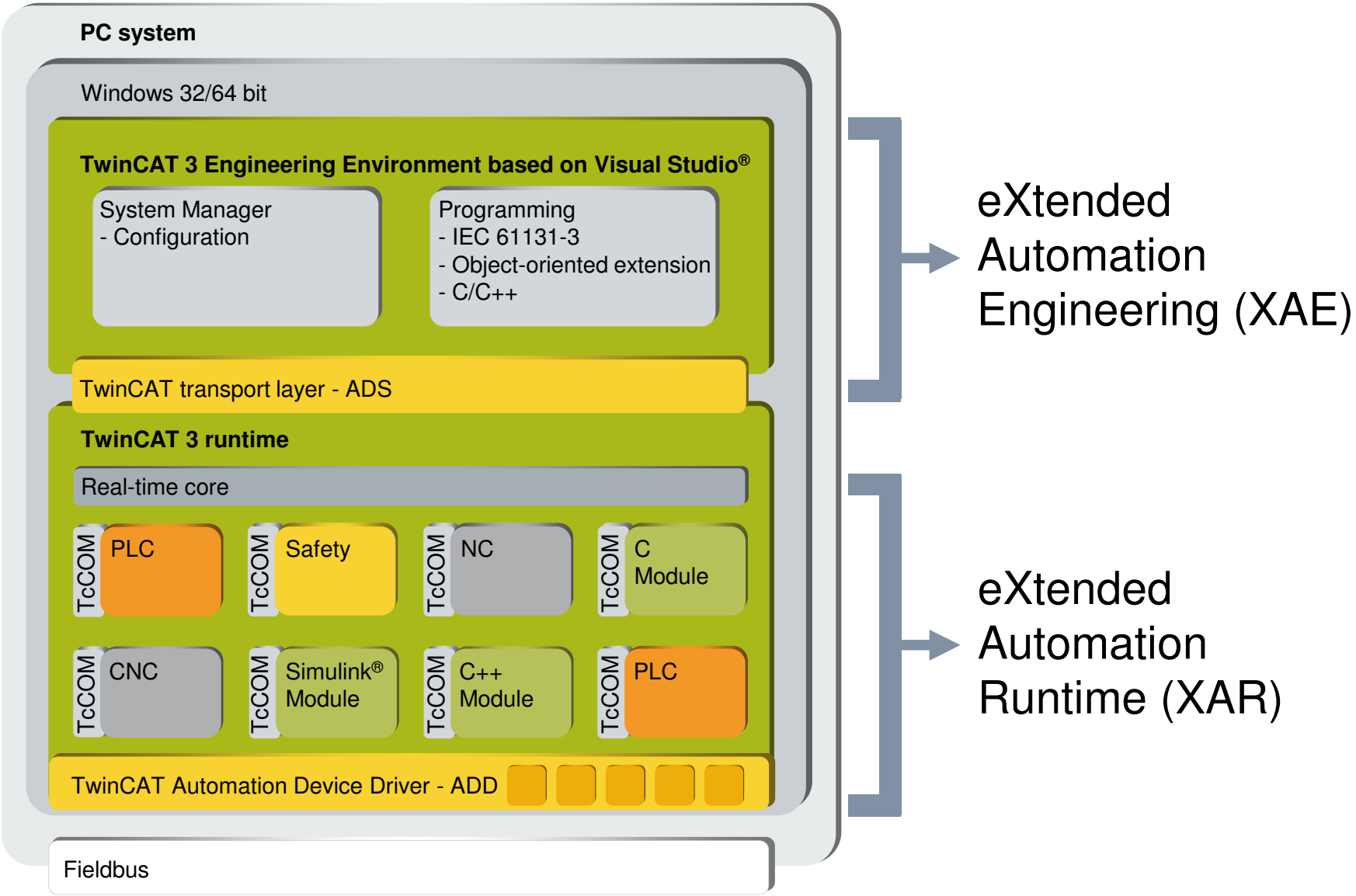
eXtended Automation (XA)

BECKHOFF

- Architecture (XAA)
- Engineering (XAE)
  - System Manager
  - PLC
  - Motion Control
  - C/C++ programming
  - MATLAB® integration
  - C#/.NET programming
- Runtime (XAR)

Архитектура (XAA)

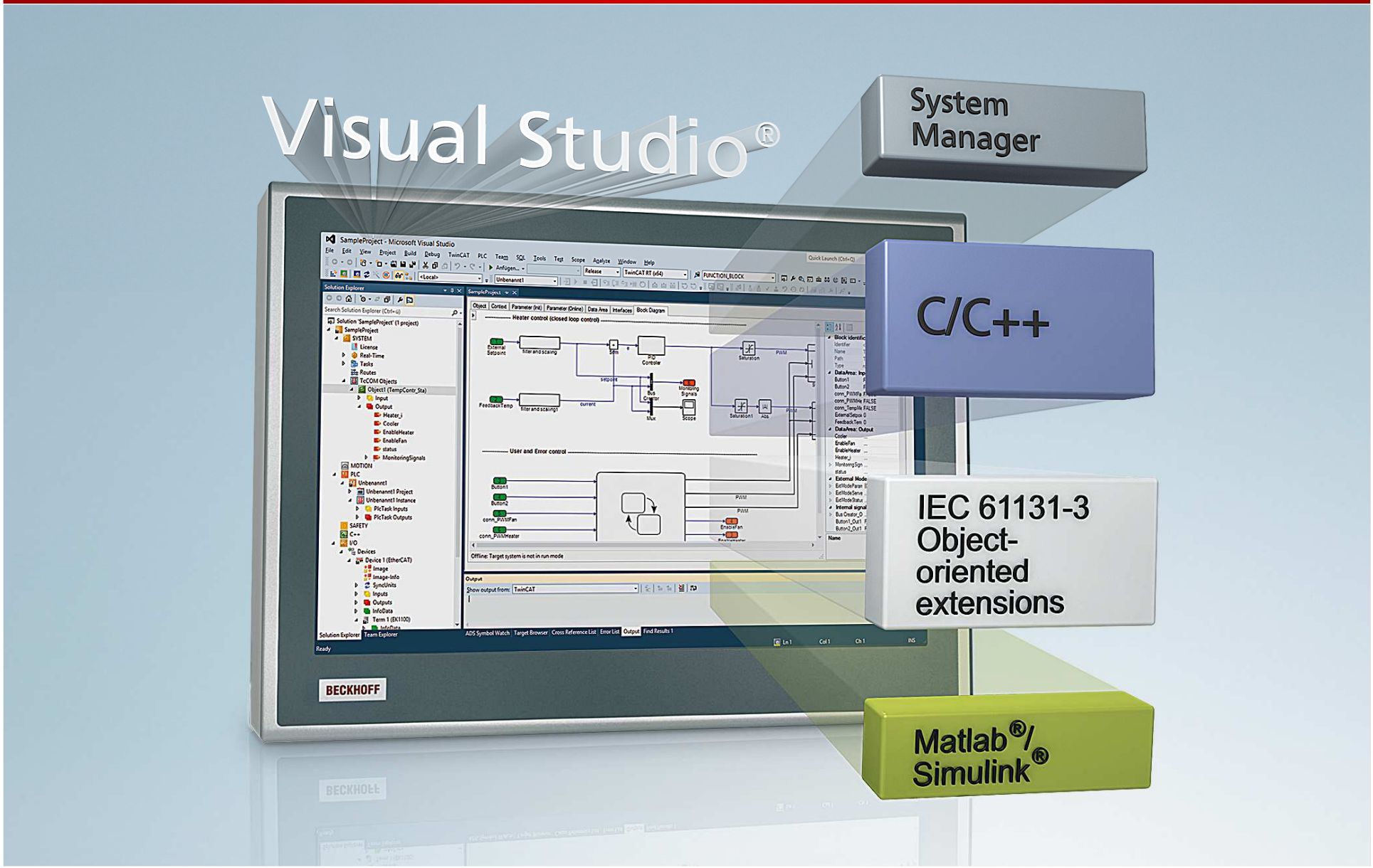
BECKHOFF



TwinCAT 3

Среда разработки (XAE)

BECKHOFF

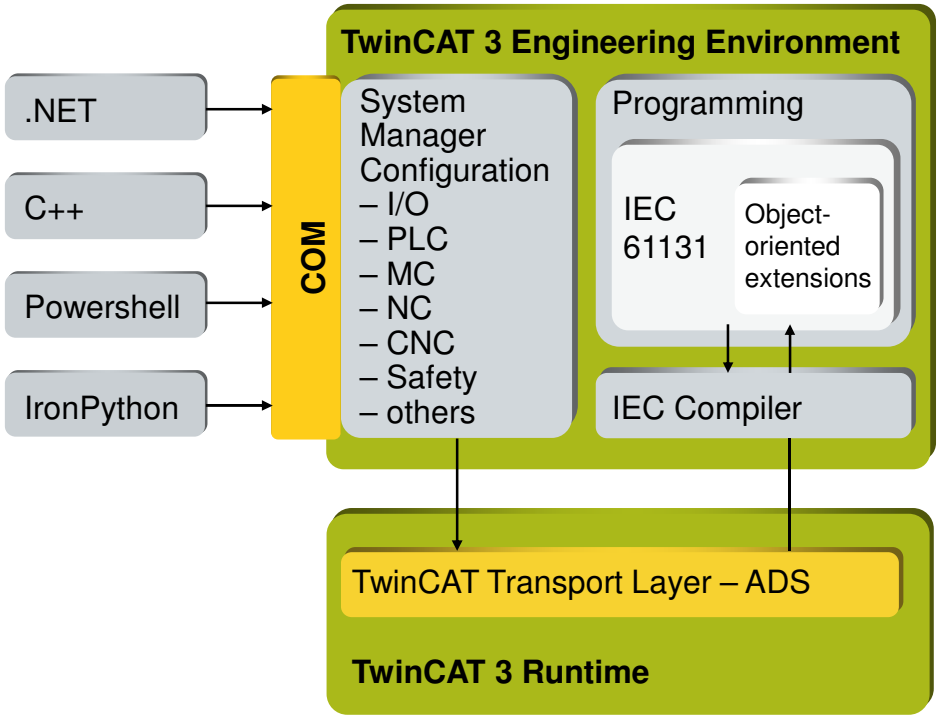


Масштабируемая функциональность

BECKHOFF

TwinCAT 3 на базе Microsoft Visual Studio® Shell:

- для программистов ПЛК и использования существующих модулей
- конфигурирование, параметрирование и диагностика системы, полевых шин и ввода-вывода, приводной техники
- отладка приложения ПЛК

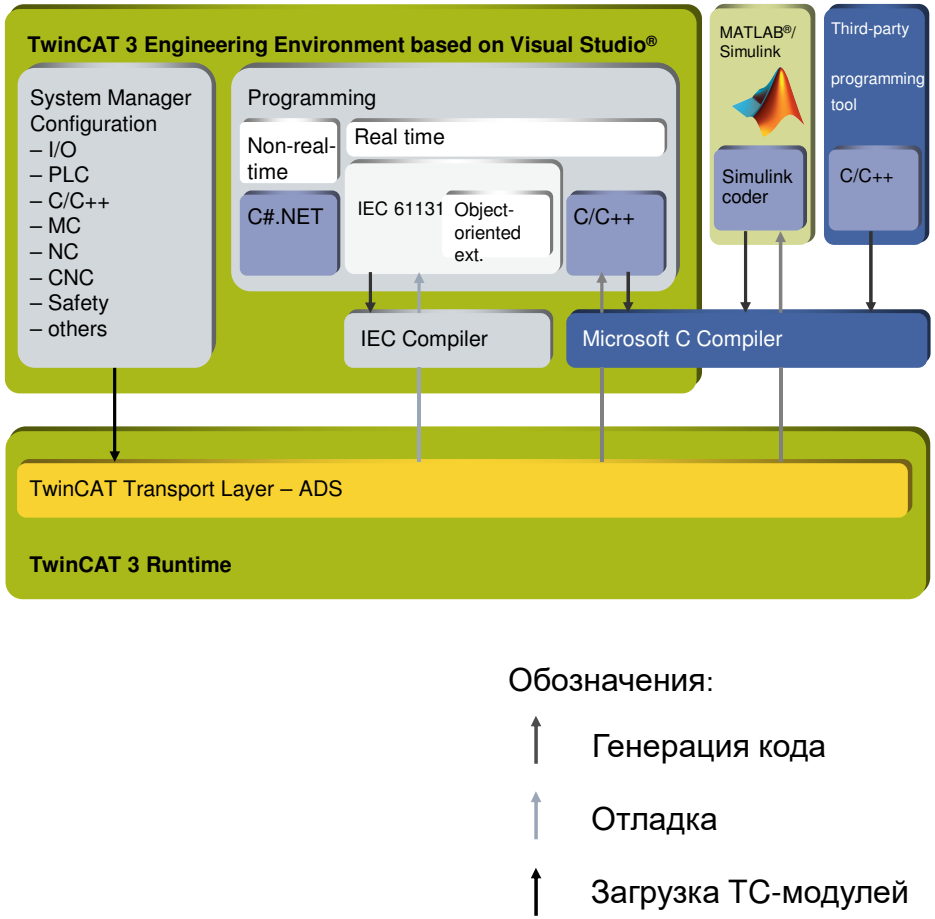


Масштабируемая функциональность

BECKHOFF

TwinCAT 3, интегрированный в Microsoft Visual Studio® (начиная с Professional):

- для программистов PLC, C/C++ и/или C#
- конфигурирование, параметрирование и диагностика системы, полевых шин, ввода-вывода, приводной техники
- генерация модулей (C/C++ или MATLAB®/Simulink®)
- отладка PLC, C/C++, MATLAB®/Simulink®



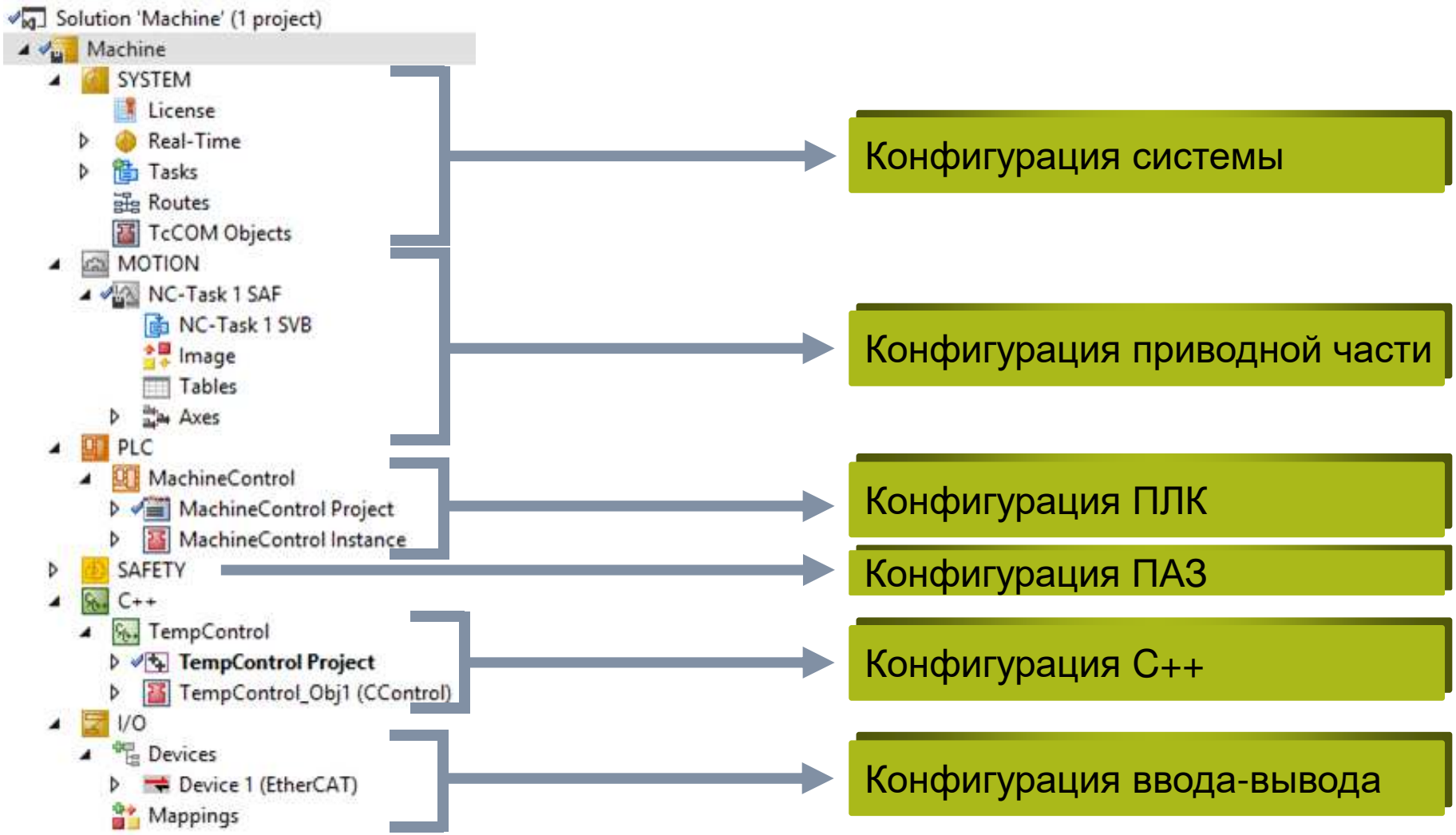
Обозначения:

- Генерация кода
- Отладка
- Загрузка TC-модулей

TwinCAT 3

Интегрированный конфигуратор (System Manager)

BECKHOFF



TwinCAT 3 PLC

BECKHOFF

Возможность работы нескольких ПЛК-проектов на одном контроллере:

- Количество ПЛК-проектов ограничено только доступной памятью

Программирование

- Языки IEC 61131-3 (IL, ST, FBD, LD, SFC) + CFC
- Использование объектно-ориентированного расширения из 3-ей редакции IEC 61131
- Вызов и/или обмен данными с модулями C/C++ и MATLAB®/Simulink®
- Импорт и экспорт интерфейсов
- Не требуется прямая адресация

Языки программирования C/C++

BECKHOFF

- повторное использование ранее разработанного кода C/C++
- взаимодействие кода C/C++ и PLC
- открывает новые области применения
- хорошо известные языки программирования
- стандартизованный (C: ISO/IEC 9899 TC3, C++: IEC 14882)
- Beckhoff SDK предоставляет функционал (подобно библиотекам ПЛК) для ADS, File I/O, управление перемещением (в настоящее время разрабатывается)

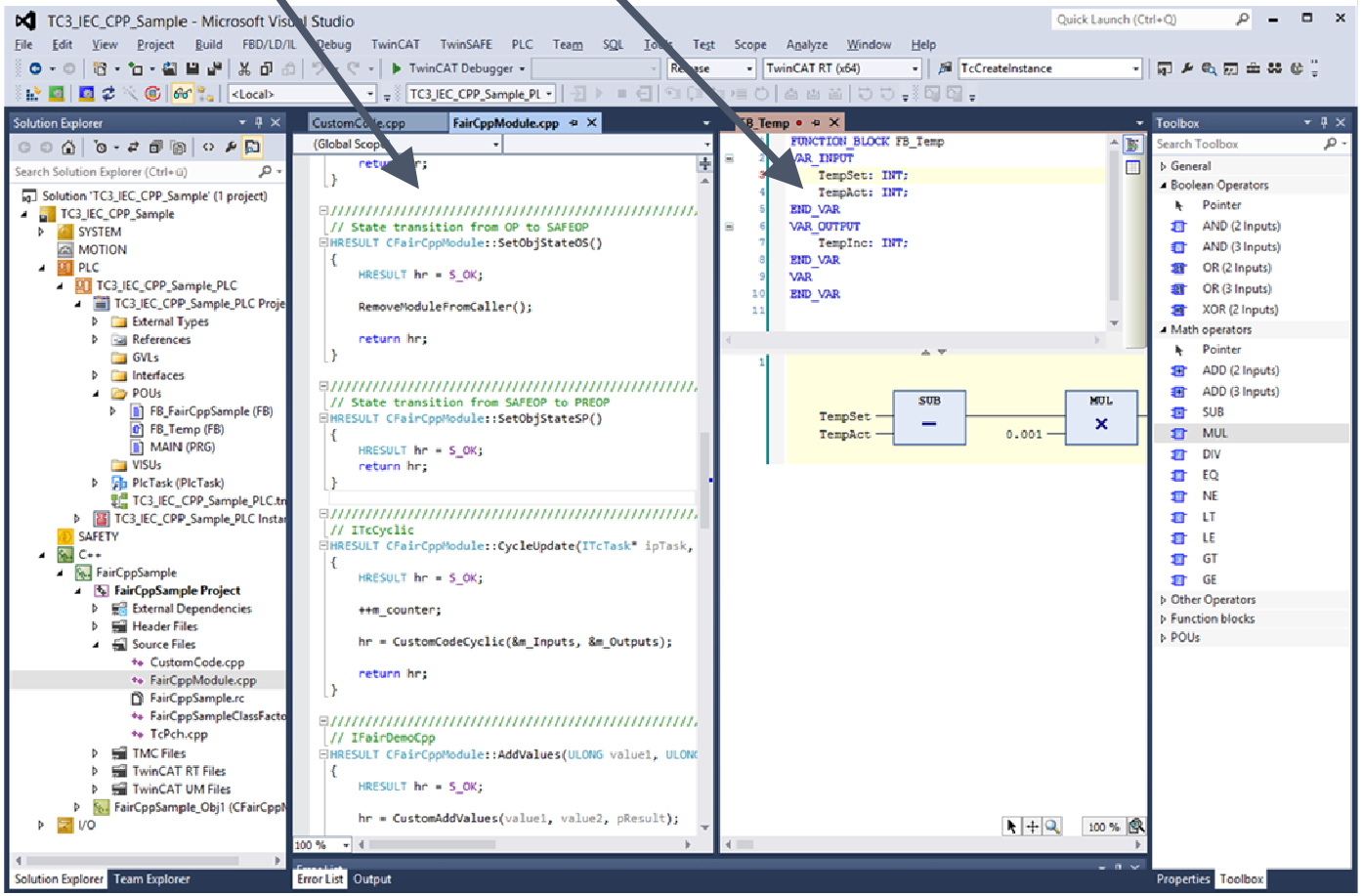
Области применения

- обработка изображений
- робототехника
- технологии измерения

Свобода выбора языка программирования

BECKHOFF

Программирование C++ и IEC 61131 в одной среде



Интеграция MATLAB®/Simulink®

BECKHOFF

- востребована в области науки и измерительных технологий
- большой набор инструментов (например, для работы с fuzzy logic)
- создание, симуляция и оптимизация контуров управления
- отладочный интерфейс между Simulink® и TwinCAT

Генерация и исполнение кода

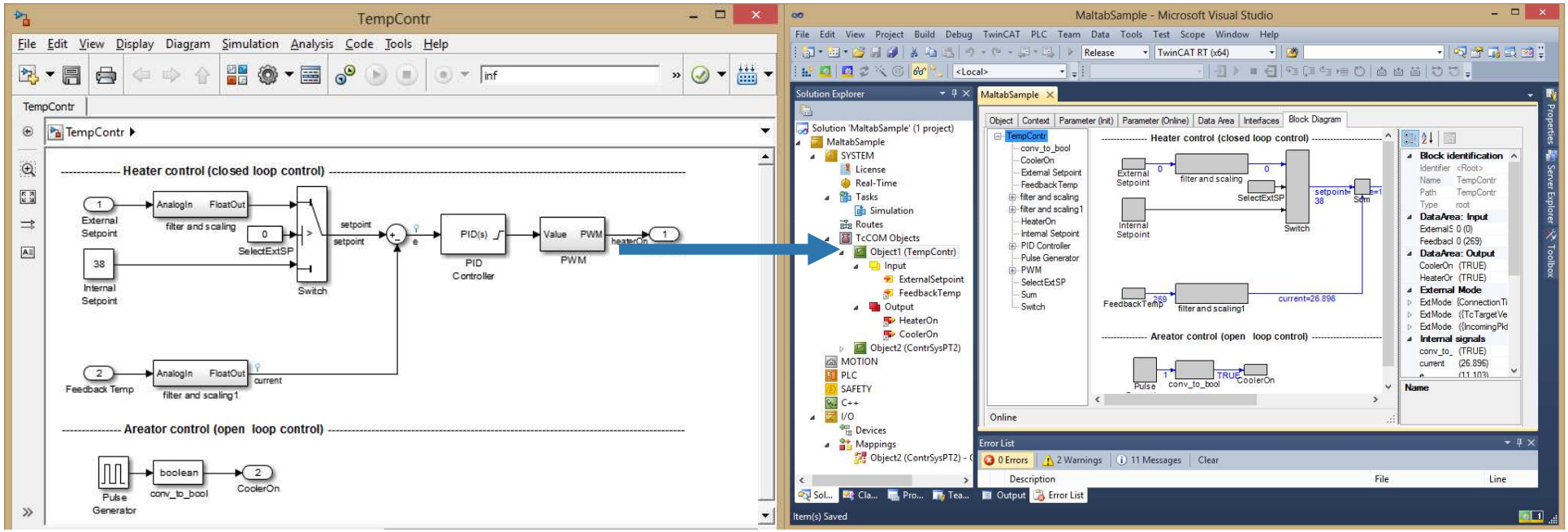
- проектируется в Simulink®
- автоматическая генерация кода C++ с использованием кодера Simulink®
- компиляция C-компилятором в Visual Studio®
- параметризация в TwinCAT System Manager
- загрузка и исполнение кода в среде выполнения TwinCAT 3

MathWorks Partner

TwinCAT 3

Интеграция MATLAB®/Simulink®

BECKHOFF



Языки программирования .NET (например, C#)

BECKHOFF

- хорошо известные языки программирования
- стандартизированый C# (ISO/IEC 23270)
- генерируется промежуточный код (Common Intermediate Language – CIL)
- **Преимущества**
  - эффективная разработка ПО на высоком уровне абстракции
  - широкая признанность
  - организован “garbage collection” в памяти
  - теперь может использоваться как часть интегрированного решения
- **Ограничения**
  - не подходит для приложений реального времени

Программирование C#/.NET

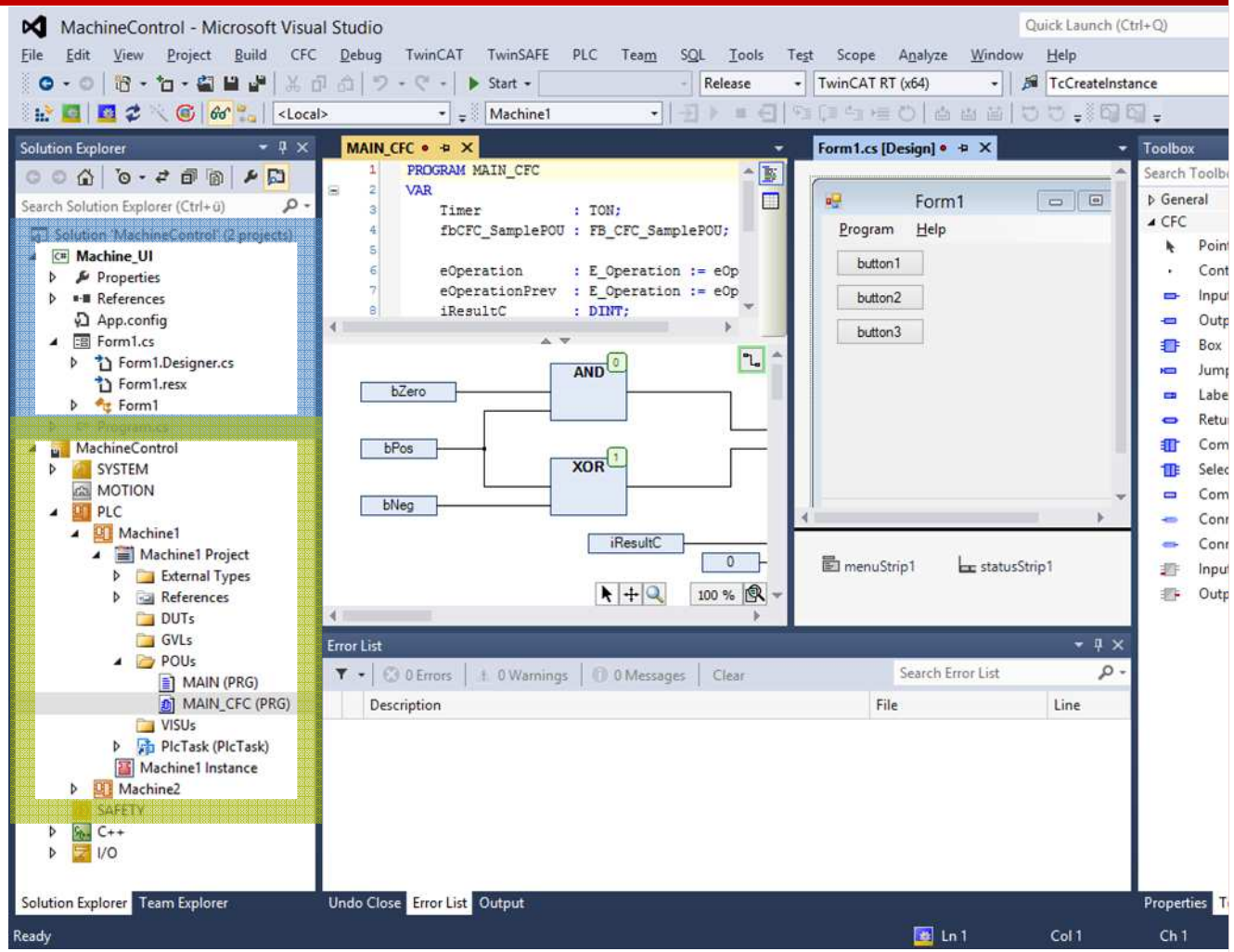
BECKHOFF

Non-real-time, например HMI

Модуль ПЛК

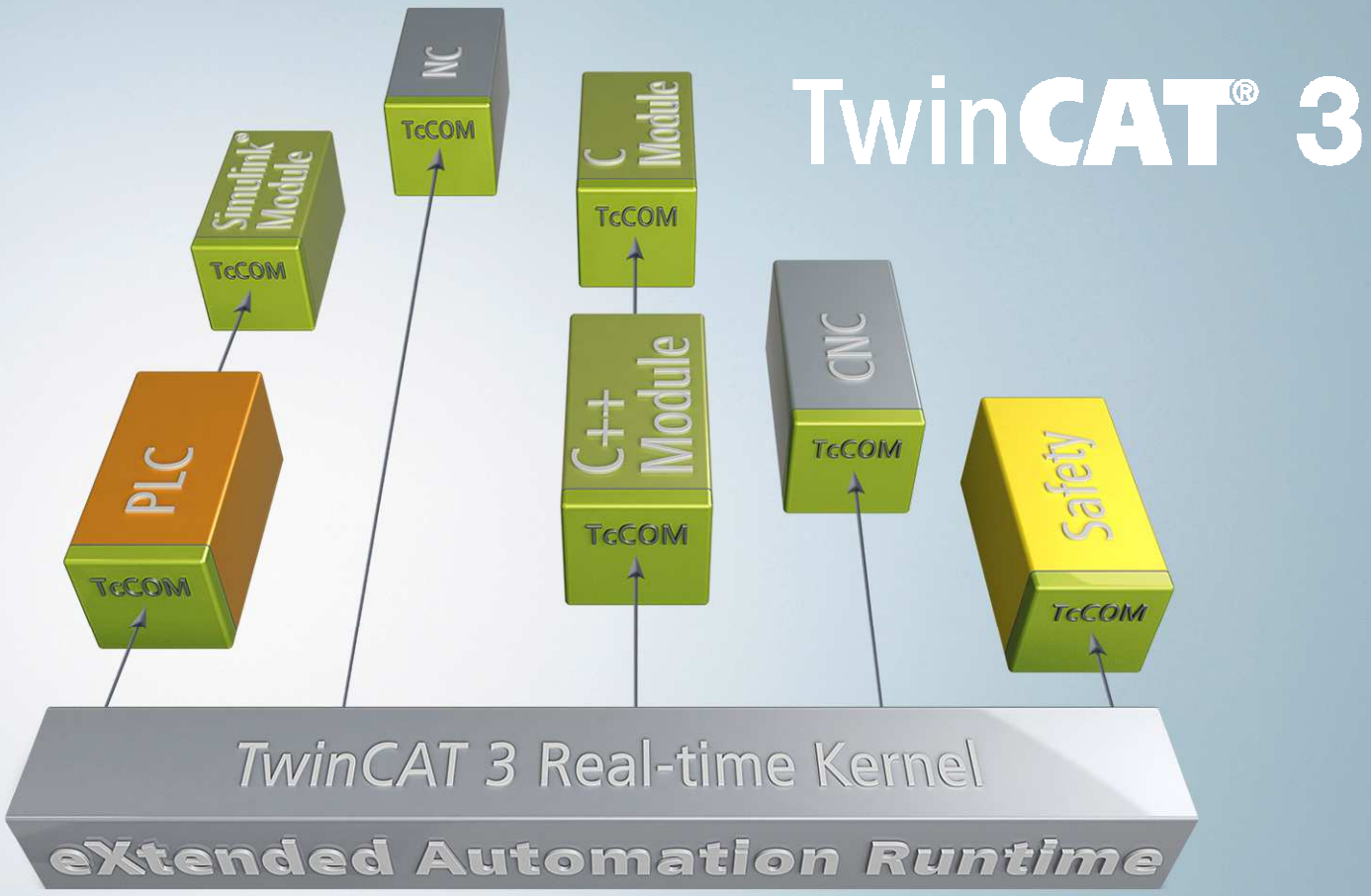
Модуль C++

Код real-time



Среда выполнения (XAR)

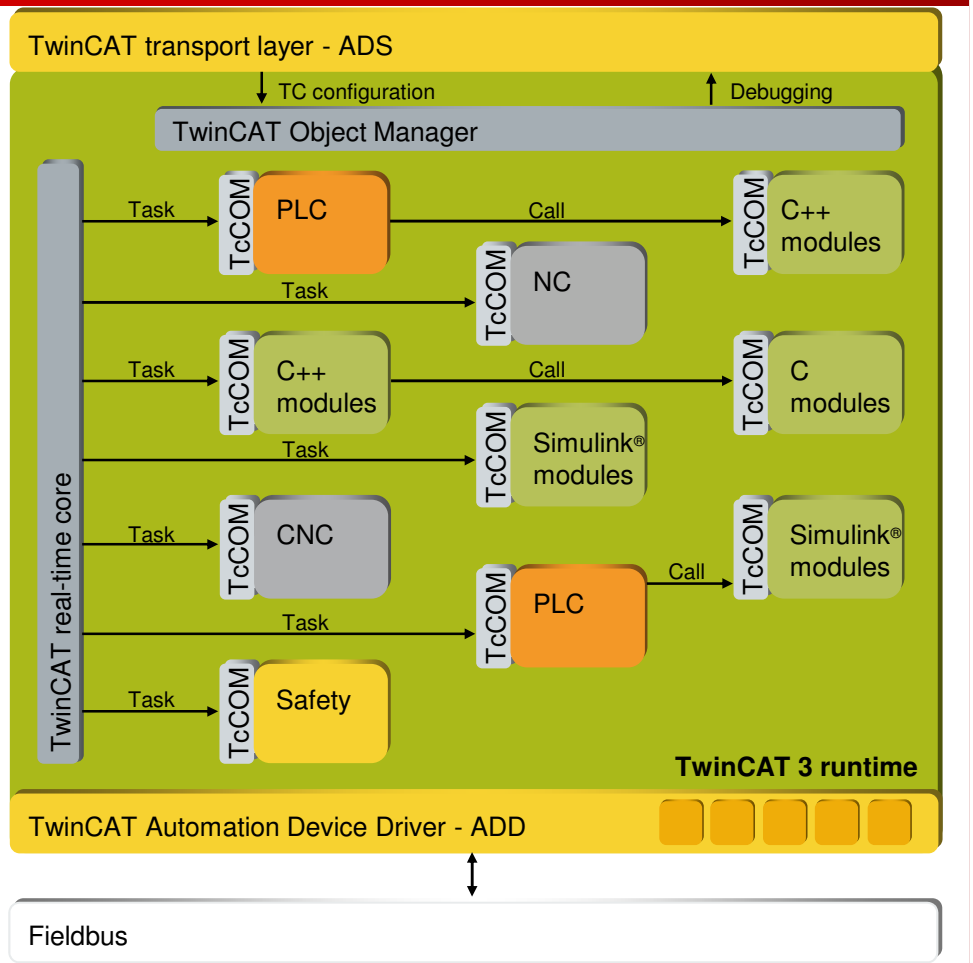
BECKHOFF



Модульная среда выполнения

BECKHOFF

- **динамическая** среда для выполнения и администрирования модулей TwinCAT 3
- администрирование исполняемых модулей (TwinCAT object manager)
- определённые интерфейсы – TwinCAT Component Object Model (TcCOM)



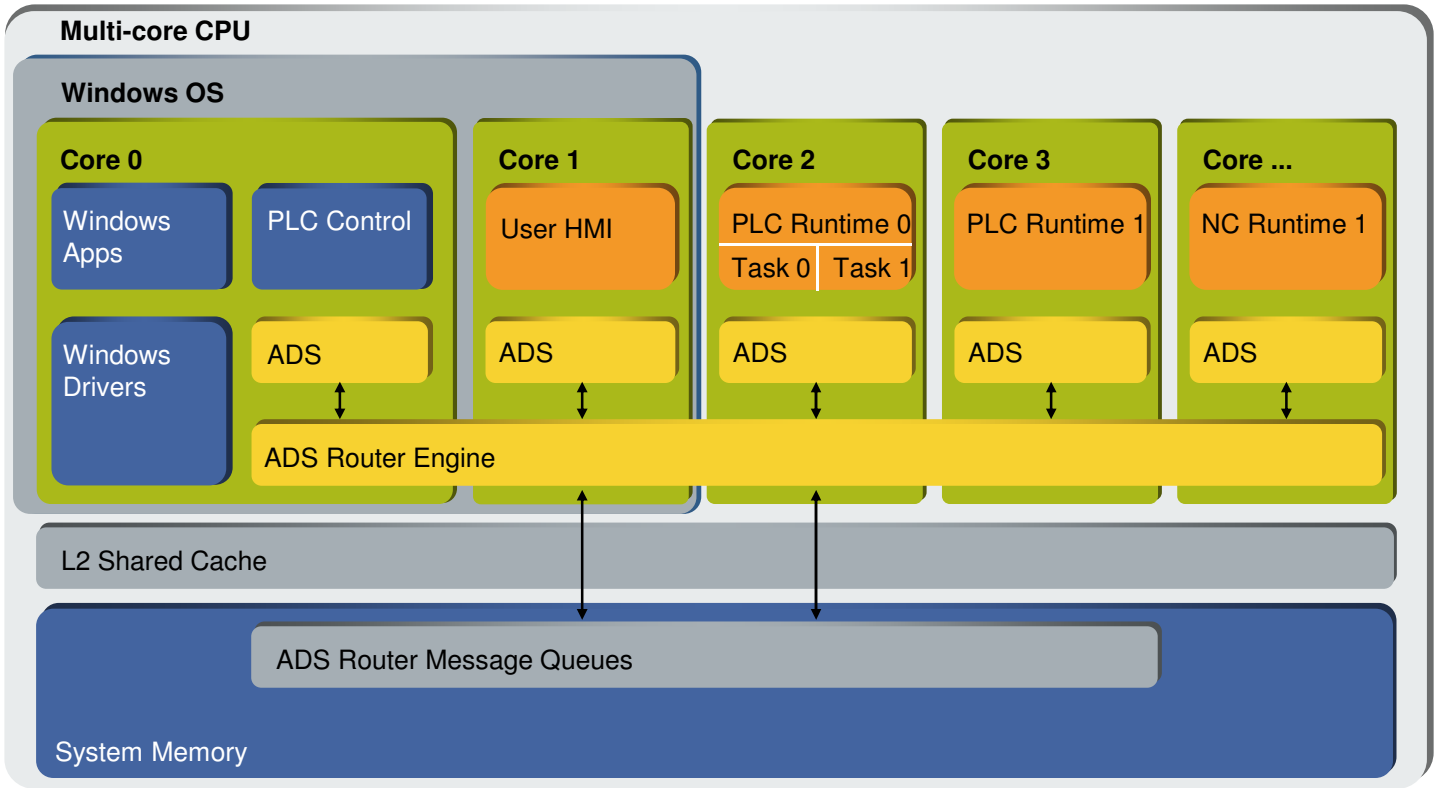
Поддержка мультиядерных систем

BECKHOFF

Поддержка мультиядерных систем

BECKHOFF

- распределения модулей по ядрам CPU
  (например, ПЛК, ЧПУ и HMI выполняются на разных ядрах)
- масштабированное базовое время для каждого ядра
- масштабируемое использование CPU для каждого ядра



Поддержка мультиядерных систем

BECKHOFF

- установка загрузки каждого ядра
- базовое время для каждого ядра
- доступные ядра
- изолированное ядро
- назначение ядра для задачи

Settings | Online | Priorities | C++ Debugge

Router Memory (MByte): 2

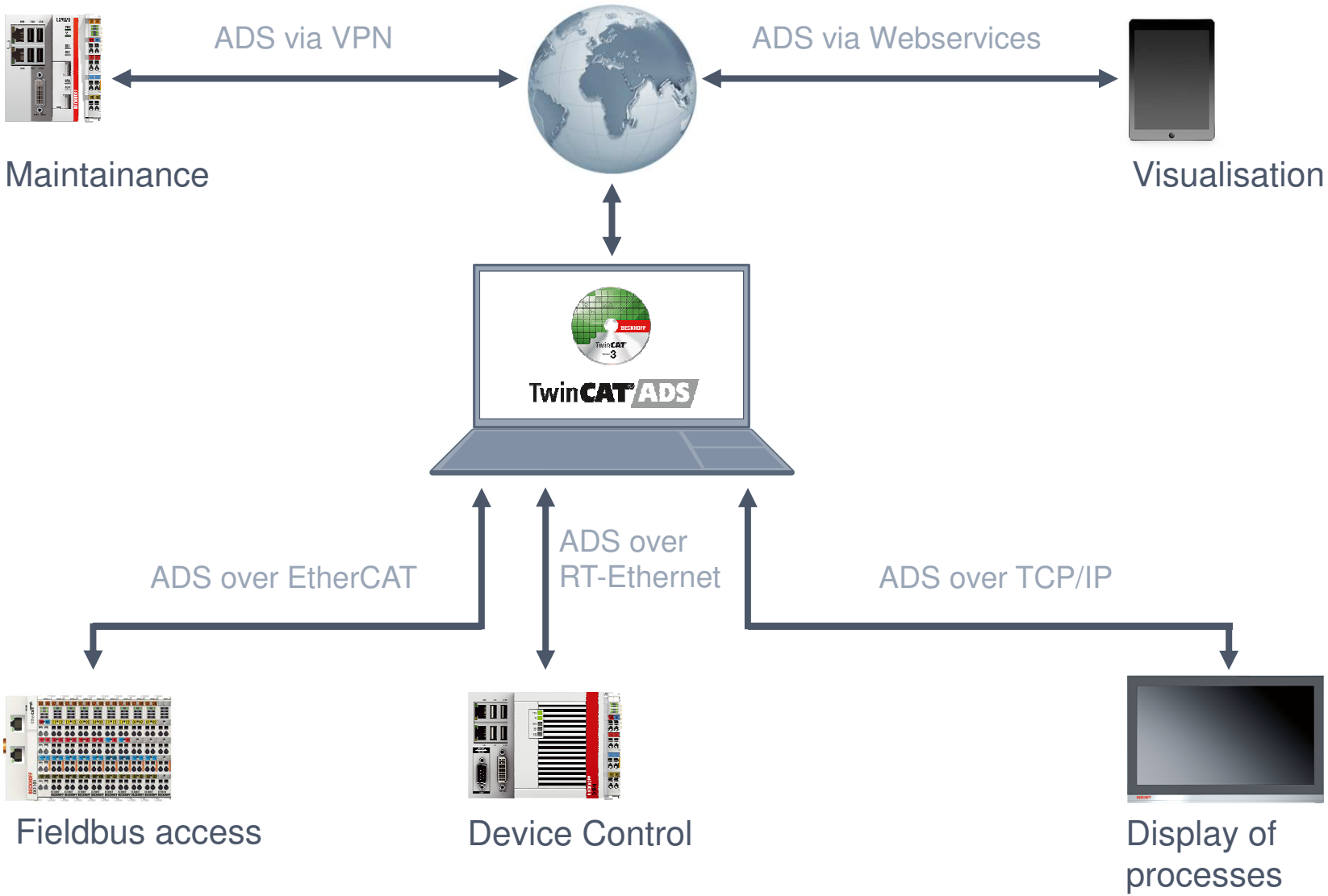
Available CPUs (Windows/Other): 1 | 1 | Read from Target | Set on target

CPU	RT-CPU	Base Time	CPU Limit	Latency Warning
0 (Windows)	✔ Default	1 ms	80 %	(none)
1 (Other)	✔	50 µs	100 %	(none)

Type	Object	RT-CPU	Base Time	Cycle Time	Cycle Ticks	Priority
TASK	NC-Task	CPU 1	50 µs	0.050 ms	1	1
TASK	PlcAuxTask	CPU 0	1 ms	(none)	0	50
TASK	PlcTask	CPU 0	1 ms	10 ms	10	20
TASK	Task4	CPU 1	50 µs	0.050 ms	1	2

ADS (Automation Device Specification)

BECKHOFF



Базовые компоненты

BECKHOFF

TwinCAT 3 – eXtended Automation Engineering (XAE)

TwinCAT 3 – eXtended Automation Runtime (XAR)

Base

- TC1270 | TC3 PLC/NC PTP 10/NC I/CNC
- TC1260 | TC3 PLC/NC PTP 10/NC I
- TC1250 | TC3 PLC/NC PTP 10
- TC1220 | TC3 PLC/C++/MATLAB®/Simulink®
- TC1210 | TC3 PLC/C++
- TC1200 | TC3 PLC
- TC1100 | TC3 I/O
- TC1000 | TC3 ADS

- TC1320 | TC3 C++/MATLAB®/Simulink®
- TC1300 | TC3 C++
- TC1100 | TC3 I/O
- TC1000 | TC3 ADS

Functions

- **TF1xxx | System**
- **TF5xxx | Motion**
- **TF3xxx | Measurement**
- **TF6xxx | Connectivity**
- **TF4xxx | Control**
- **TF8xxx | Industry specific**

Обзор функций (TF)

BECKHOFF

Functions

TF5xxx | Motion

- TF5000 | TC3 NC PTP 10
- TF5050 | TC3 NC Camming
- TF5055 | TC3 NC Flying Saw
- TF5100 | TC3 NC I
- TF5110 | TC3 Kinematic Transformation L1
- TF5200 | TC3 CNC
- ⋮

TF6xxx | Connectivity

- TF6000 | TC3 ADS Communication Library
- TF6100 | TC3 OPC UA
- TF6220 | TC3 EtherCAT Redundancy 250
- TF6250 | TC3 Modbus
- TF6310 | TC3 TCP/IP
- TF6360 | TC3 Virtual Serial COM
- ⋮

TF4xxx | Control

- TF4100 | TC3 Controller Toolbox
- TF4110 | TC3 Temperature Controller
- ⋮

TF3xxx | Measurement

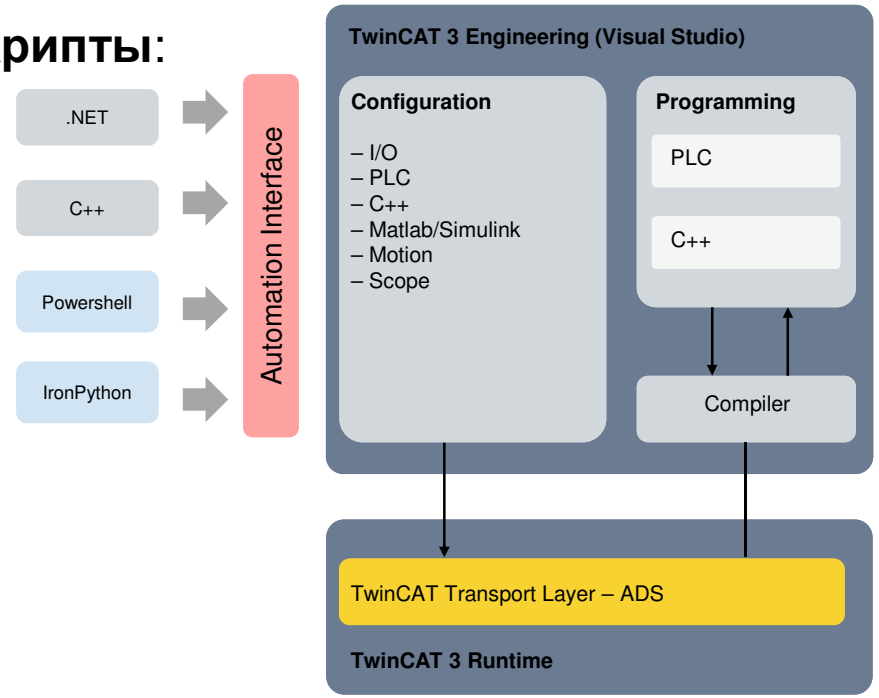
- TF3600 | TC3 Condition Monitoring
- TF3900 | TC3 Solar Position Algorithm
- ⋮

TwinCAT 3

Automation Interface

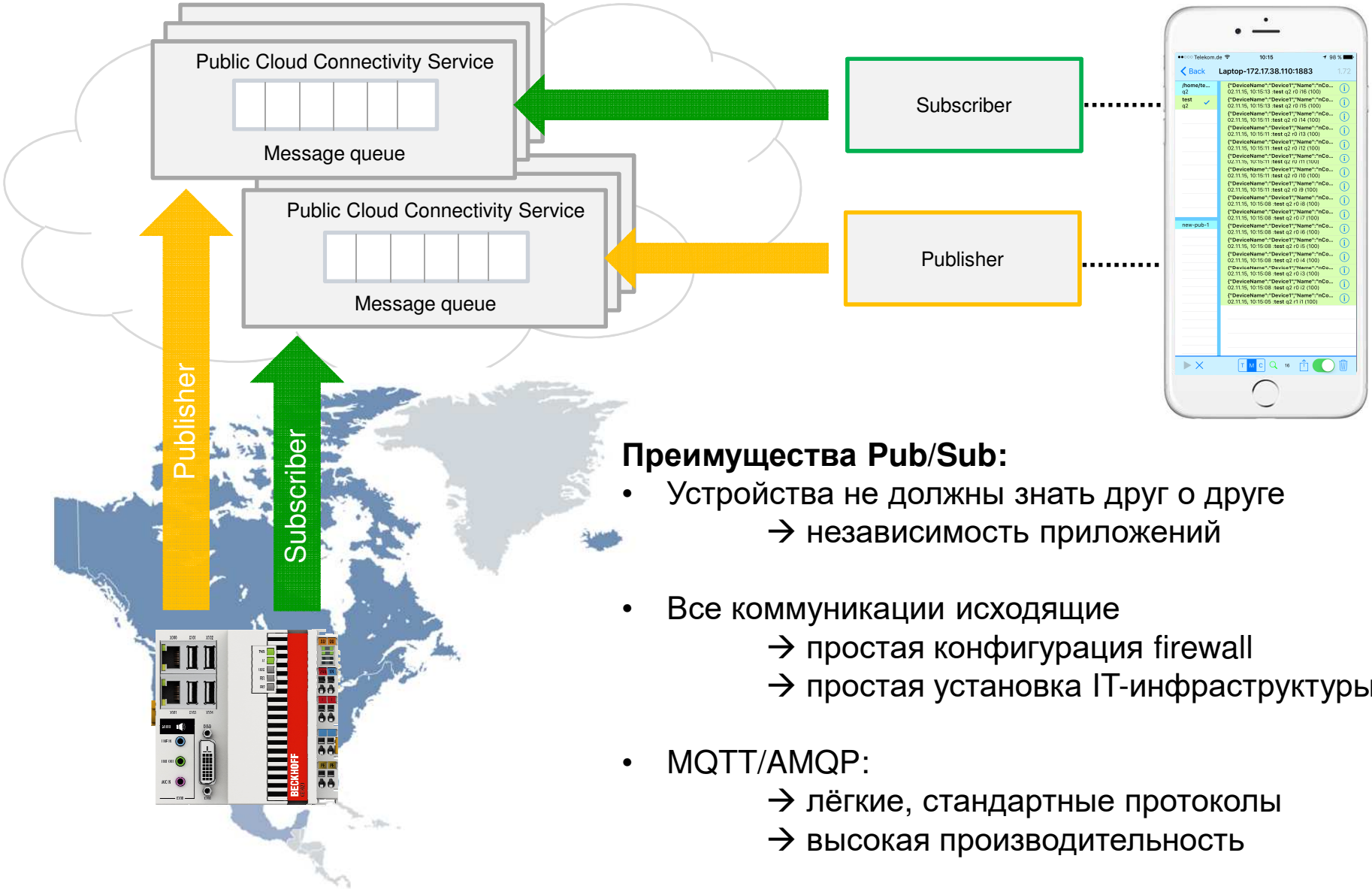
BECKHOFF

- Управление и создание TwinCAT 3 конфигурация через программный интерфейс
- **Снижение стоимости разработки** автоматизацией рутинных задач
- Доступно бесплатно – поставляется с TwinCAT XAE
- Поддерживает **программирование** и **скрипты**:
  - C#, VB.NET, C++, Powershell, …
- **Удобно** в использовании
- API хорошо документирован
- Много примеров кода



IoT – Internet of Things

BECKHOFF



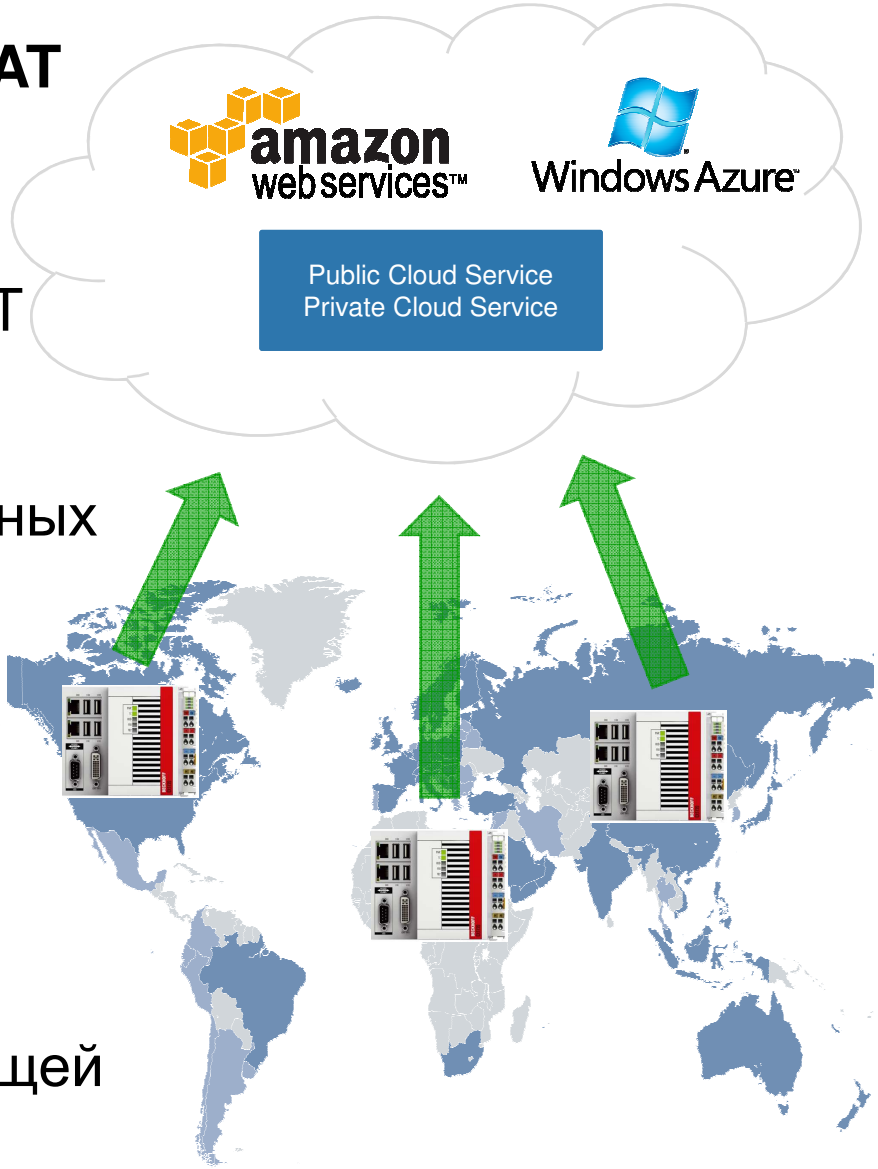
Преимущества Pub/Sub:

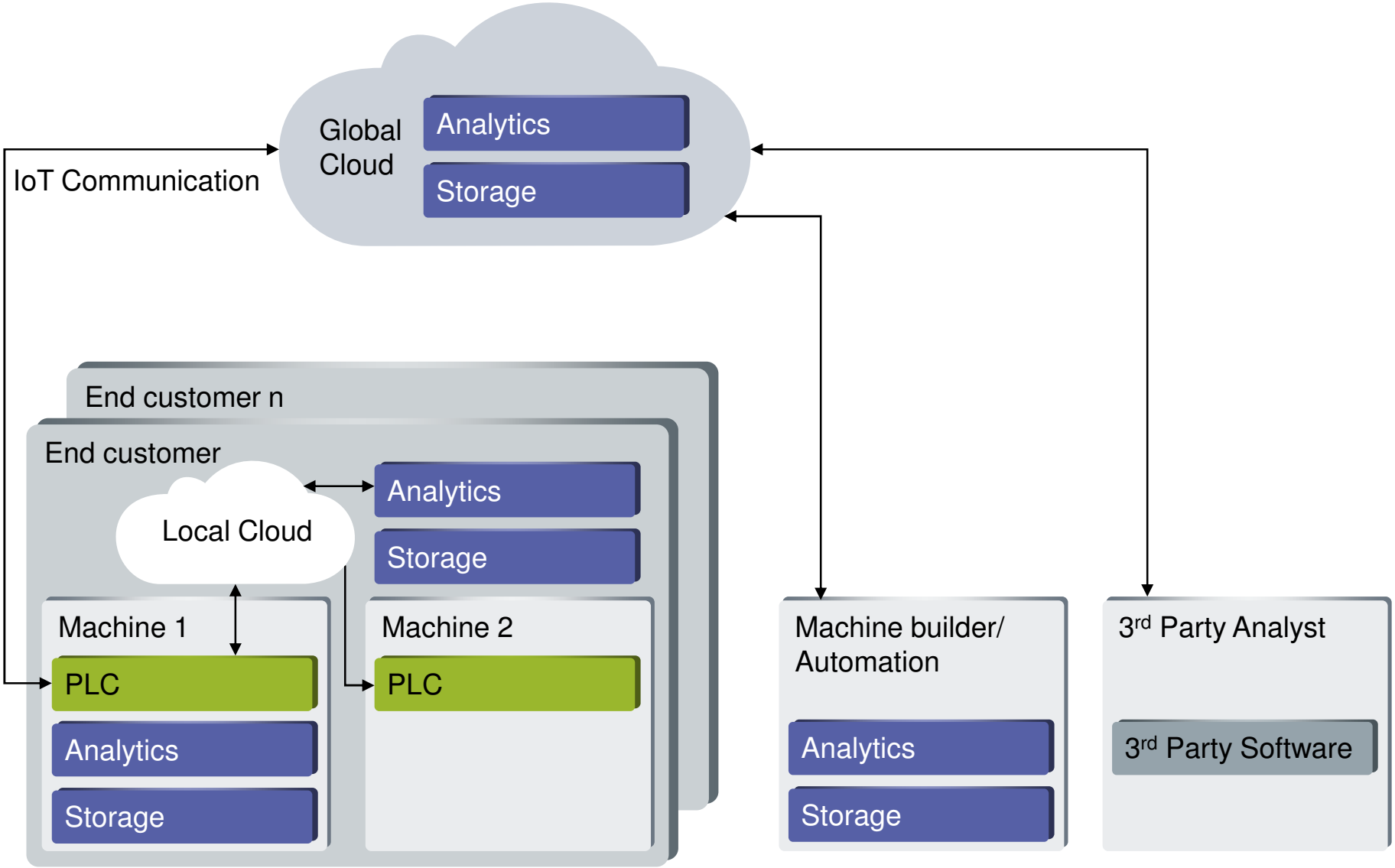
- Устройства не должны знать друг о друге
  → независимость приложений
- Все коммуникации исходящие
  → простая конфигурация firewall
  → простая установка IT-инфраструктуры
- MQTT/AMQP:
  → лёгкие, стандартные протоколы
  → высокая производительность

IoT – Internet of Things

BECKHOFF

- **Семейство продуктов TwinCAT IoT**
  - Предоставляет лёгкое взаимодействие с миром IoT
  - Поддерживает несколько публичных и частных облачных систем
  - Поддерживает стандартную коммуникацию через MQTT, AMQP, OPC-UA
  - Позволяет продвижение технологий для носимых вещей



TwinCAT Analytics

BECKHOFF