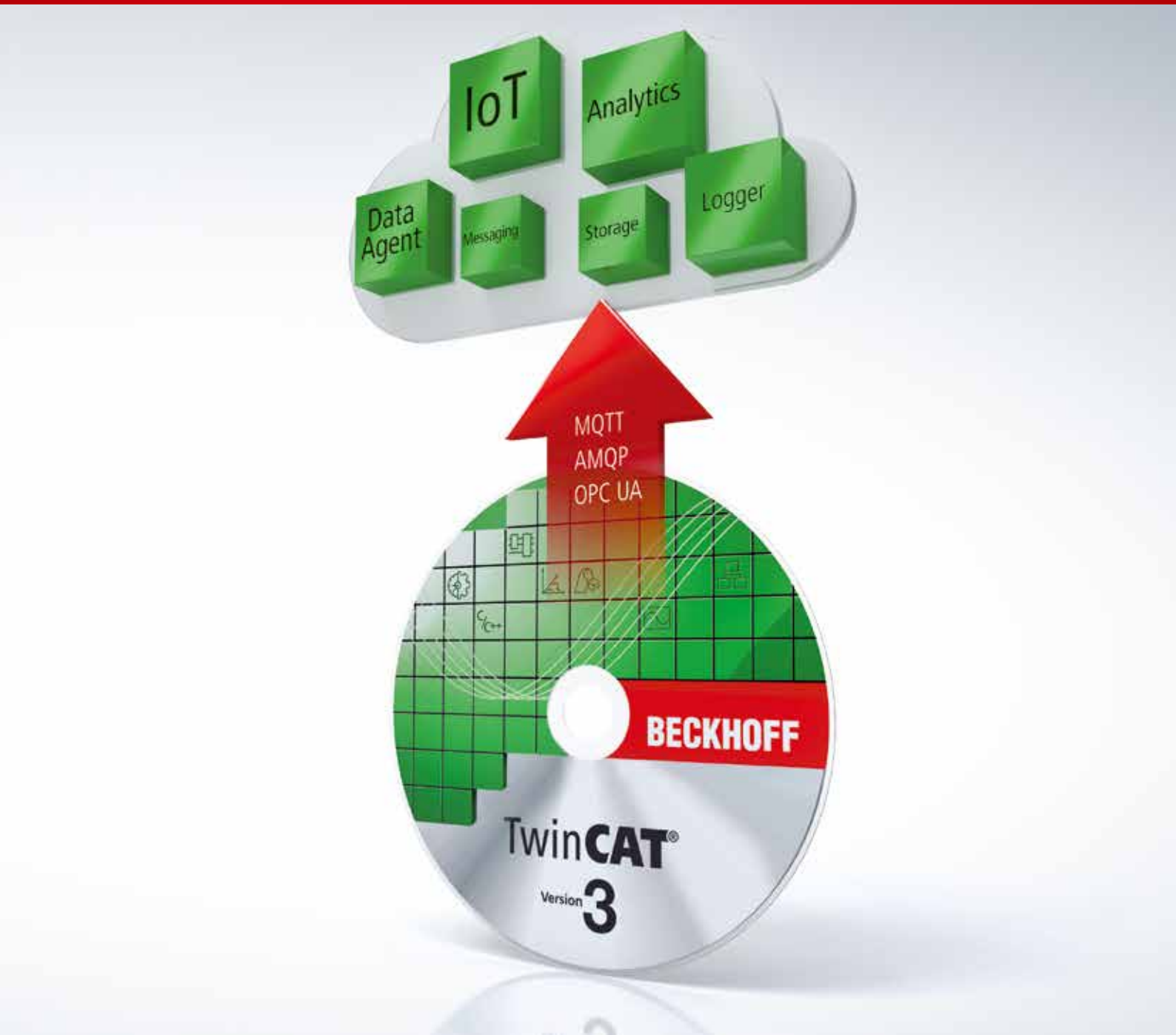
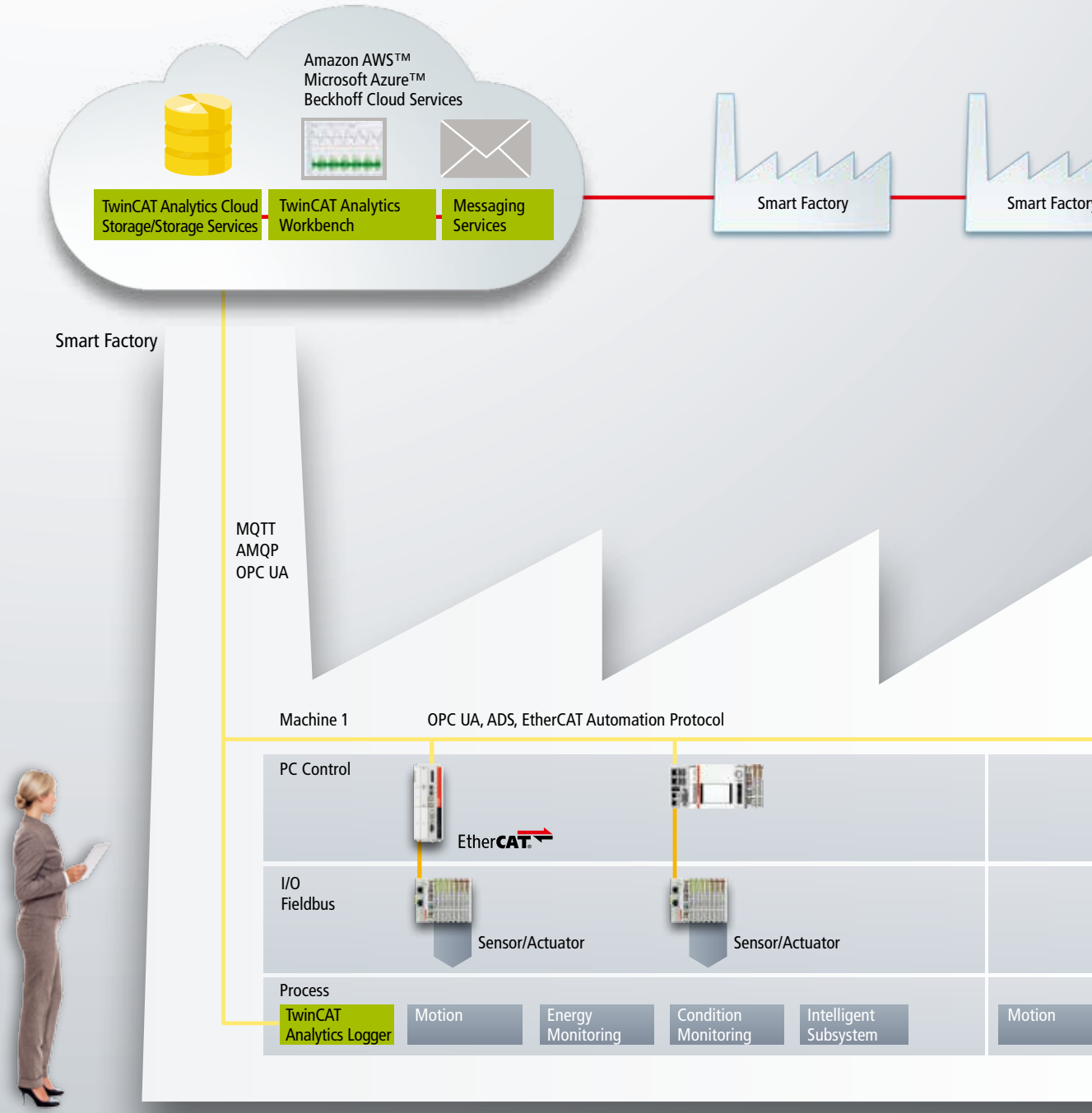
BECKHOFF 自动化新技术

TwinCAT 助力实现物联网和工业 4.0



TwinCAT 实现物联网和工业 4.0 方案



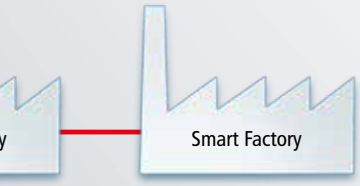
德国倍福为实现工业 4.0 理念和物联网链接提供现今需要的基础性技术和工具，这些技术和工具全部基于 PC 控制。除了更高效地完成传统的生产和工程控制任务外，TwinCAT 工程和控制软件平台还适用于创建诸如大数据、模式识别和状态或电力监控等应用。现在新的软件库支持在控制器和基于云的服务之间的高级分析和通讯功能：“TwinCAT Analytics”以同步于机器的周期在本地、服务器或者云端保存过程数据。所有的数据被记录并服务于进一步分析；这使新的预测维护技术和最小化机器的停机时间成为可能。

技术规格若有变更，恕不另行通知

TwinCAT Analytics

用于周期性地存储过程映像并分析生产数据

- TF3500 | TC3 Analytics Logger
- TE35xx | TC3 Analytics Workbench
- TF3510 | TC3 Analytics Library
- TF3520 | TC3 Analytics Cloud Storage



TwinCAT IoT Communication

用于使用标准协议实现与云端数据通讯和服务通讯

- TF6100 | TC3 OPC UA
- TF670x | TC3 IoT Communication
- TF671x | TC3 IoT Functions
- TF672x | TC3 IoT Data Agent
- TF6730 | TC3 IoT Communicator
- TF6735 | TC3 IoT Communicator App



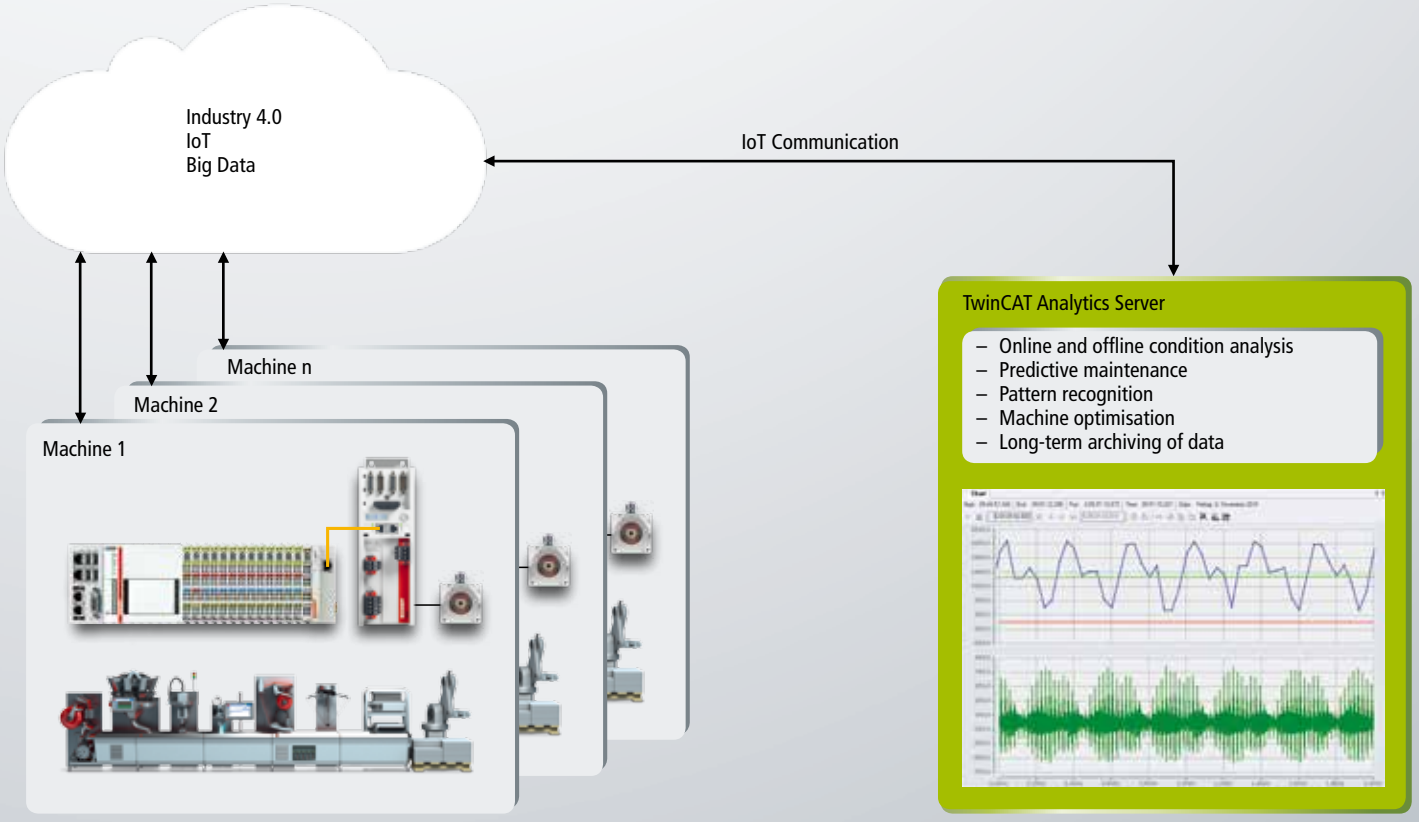
“TwinCAT IoT Communication”支持通用的云通讯协议，并将信息推送到智能设备。TwinCAT IoT 设置快速使用简单，与作为 IoT 控制器的工业 PC 或嵌入式控制器配合使用，可在物联网和互联网服务之间创建无缝链接。

TwinCAT 实现工业 4.0/物联网方案

- 简化的、周期同步的数据分析和预测维护
- 简化了控制器与云端之间的通讯
- 在移动设备上进行过程数据监控和分析更便捷

TwinCAT Analytics 实现工业 4.0 方案

在工业 4.0 大概念下，对机器产生了更多不同的需求，例如工程、模块化、通讯、数据分析及智能系统。尤其数据分析是多方面的：在线和离线状态分析、预测性维护、模式识别、机器优化及长期数据归档。“状态分析”功能很好地说明了数据分析的重要性。当然，任何情况下，机器处理过程错误的代价都是非常昂贵的，因此也是不可取的。但是，如果无法获取过程错误分析所需的关键数据则会使情况更加严重，因为这些数据可以提供导致机器出故障的线索以及最佳解决方案。而且，如果没有这些数据分析，恐怕再也无法找到机器故障原因。通常情况下采取的第一种方案就是集成附加的数据记录机制；然而，这些机制只能提供处理错误再次发生的线索。因此，关于是否会随时出现进一步的生产损失存在极大的不确定性。这正是基于工业 4.0 理念的新方案 TwinCAT Analytics 的目标所在。它不仅沿用了久经实践考验的 TwinCAT 技术（如 PLC、Scope View、状态监测和 MATLAB®/ Simulink®），而且还充分利用了为 TwinCAT Analytics 专门研发的全新产品线。



在线和离线状态分析
- 可在线或者离线分析周期记录的过程及生产数据
- 基于机器周期时间的数据分析：最小和最大周期时间、平均周期时间、总运行时间和时间差
- 周期计数器
- 离线轨迹分析

预测性维护
- 状态监测 — 频率分析，波峰系数、峰度、RMS 计算与分类
- 过程数据的极限值监测

模式识别
- 检测记录数据中的规律性和重复性

机器优化
- 过程优化
- 能耗优化
- 简化驱动设计
- 优化所连接的电源

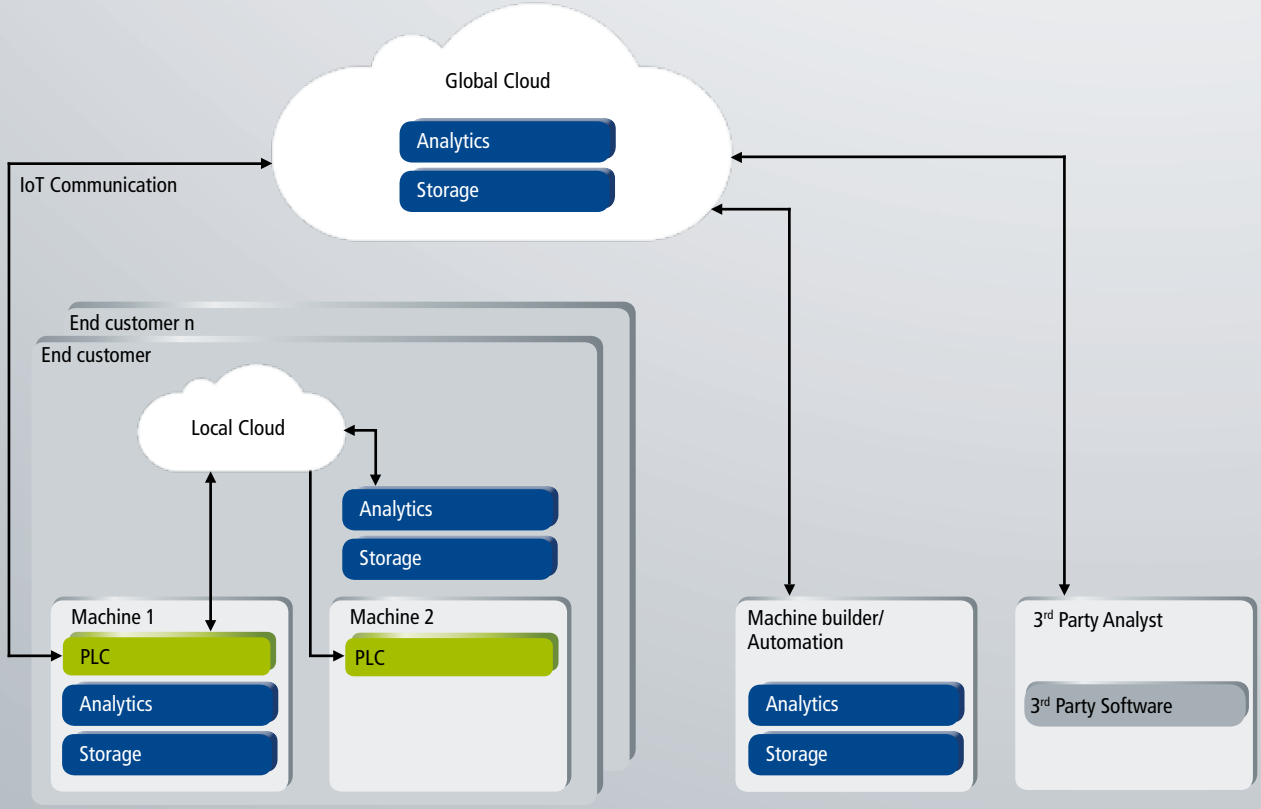
长期存档
- 云链接，通过 IoT 通讯或者 OPC UA 通讯
- 将数据在线或者离线存储到相关数据库
- 在 NoSQL 数据库中存储数据
- 支持任意数据格式

技术规格若有变更，恕不另行通知

Analytics 基础架构



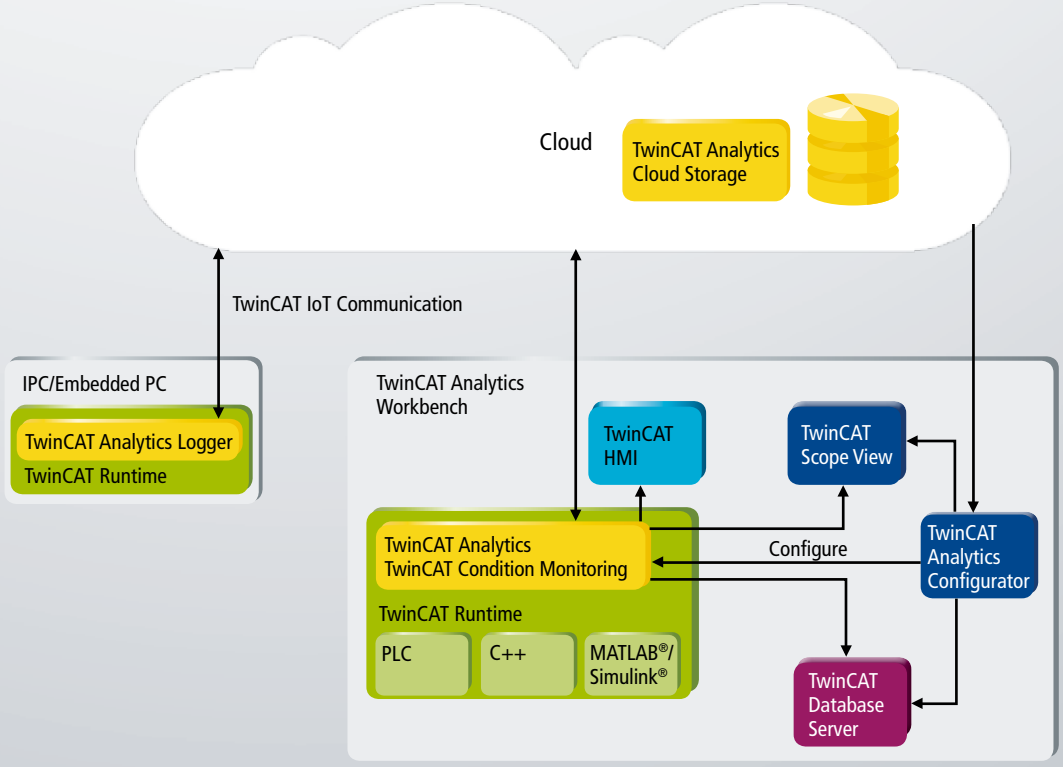
通过 IoT 通讯接口，机器制造商和最终用户在设置 TwinCAT Analytics 时将获得充裕的空间进行控制。一个重要的方面是 IoT 接口并不就意味着必须将某些数据存储在公共云上。同样的技术可以用于私有局域网络，并提供给客户灵活的选择。这意味着可以在本地任意具有合适的运算能力的机器上对记录的数据进行分析。然而，通过 IoT 连接，机器制造商可以在位于其自己网络环境中的一台功能强大的计算机/服务器上分析其位于工厂的本地云上的机器数据。因此，分析服务器可以立刻分析出工厂中多台机器的数据。同样的，TwinCAT Analytics 还可以在一台位于全球云中的虚拟机上运行。您可以从诸如微软或者亚马逊等供应商处租用处理器性能和内存，以及 IT 构架，从而使得机器的全球联网及分析系统变得更加简单。鉴于机器制造商原有的经验和专长，他们处于非常有利的位置，成为服务供应商并为最终用户提供分析服务。因此，TwinCAT Analytics 可以在虚拟的全球云平台上运行或者在机器供应商 IT 架构中的现有设备上运行。被授权的外部分析员可以获得不同格式的数据文件，或从云服务器中的 TwinCAT Analytics Cloud Storage 中安全检索数据。



TF3500 | TC3 Analytics Logger



若要分析数据，首先需要记录数据。在 TwinCAT 中有不同的方式能够实现该功能，如 TwinCAT Scope View 或 TwinCAT Database Server。目前 TwinCAT Analytics 为此提供了一个新的机制：TwinCAT Analytics Logger，它可以周期性地存档大量数据。该想法是基于大数据（Big Data）要求周期性地存储整个过程映像的需求。您可以在组态界面设置，并可手动选取需要存储的数据。同样，您也可以从 PLC 或 NC 等应用中添加需要存储的数据。数据存储在 Analytics Logger 中配置。数据可以被存储到一个文件，或使用 TwinCAT IOT Communication 通过开放的、标准化的协议（MQTT）发送。在创建自己的 TwinCAT Analytics 架构时，MQTT 可提供最大灵活性。



技术规格若有变更，恕不另行通知

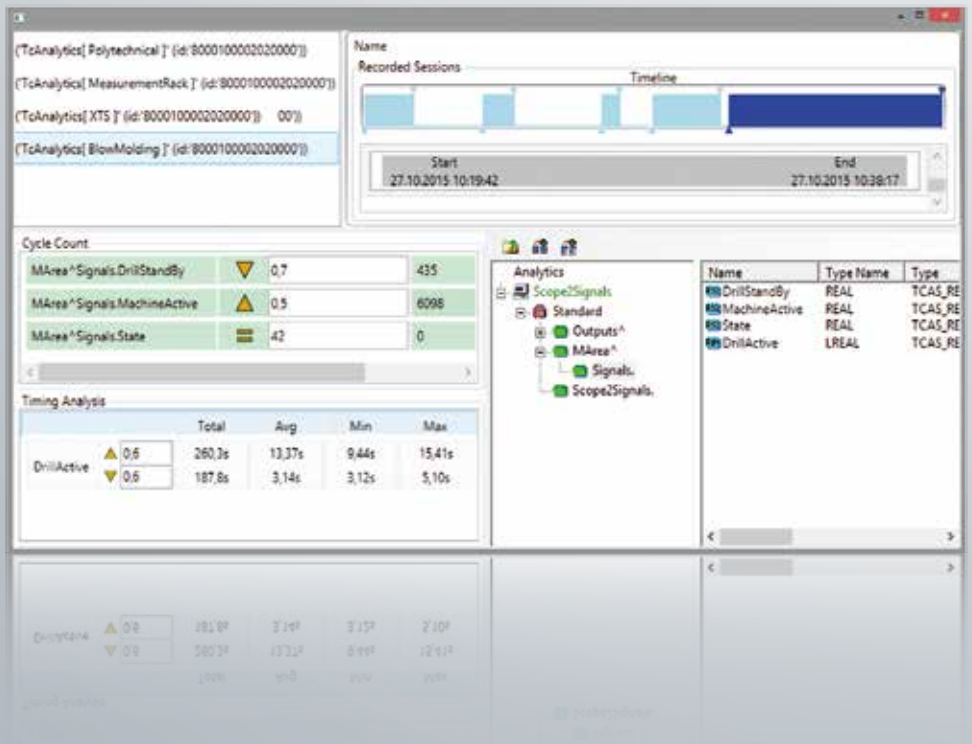
TE35xx | TC3 Analytics Workbench



TwinCAT Analytics Workbench 是一种由多个有用的组件构成的平台。在线和离线分析可以用于一台或者多台机器。基础软件包中提供使用 TwinCAT Analytics 库模块的选项，如果需要的话，还可将其扩展应用到自己编写算法的 PLC 代码中，也可使用 TwinCAT Condition Monitoring，或者 C++、MATLAB®/Simulink® 进行扩展。基础软件包包含 TwinCAT PLC Runtime、新的 TwinCAT Analytics Configurator 和相关的 Analytics PLC 库，及需要授权的专业版 Scope View 和经过 MQTT 的 IoT 通讯接口。该授权与待分析的机器数量有关。

TwinCAT runtime 的最大的优势在于其具有极大的灵活性。您可以在 TwinCAT 系统中完全自由地实现在线或者离线分析。您可以应用现有的和经过测试的算法。现有的代码可以一对一地映射。单独的机制分析链可以通过状态监测库实现机器诊断功能。也可以通过在 Runtime 中集成 MATLAB®/Simulink® 模块的方式实现。您可以在 IEC 61131 或 C/C++ 中添加您自己的算法。TwinCAT Analytics Configurator 能够实现 Analytics 库中功能块的简单图形配置。

使用 TwinCAT Analytics Configurator（TwinCAT Analytics 组态工具），您可以轻松筛选由 TwinCAT Analytics Logger 周期性地获取的数据。专业版 Scope View 中的“post-scope configuration”功能则可以实现从一个很大的数据包中选择很多不同的变量并将其图形化显示。这意味着以前记录的数据可以在日后显示在 Scope View 中。通过 TwinCAT Database Server，您可以将数据持续离线存储在数据库中。配置工具可以提供一些分析逻辑，利用这些逻辑您可以离线检查这些数据，以便于分析阈值或者在机器周期内进行实时分析。因此，您可以轻松判断机器循环的整个运行时间（runtime）—最短的、最长的及平均运行时间。能耗要求的判断和监测可以用作进一步的分析标准。状态分析功能的适应也非常简单，比如，判断一个旋转的铣头是否经常在停止状态，或者以速度 A、速度 B、速度 C 在工作，抑或经常处于错误状态。这些结果可以清晰地以柱状图形式显示。



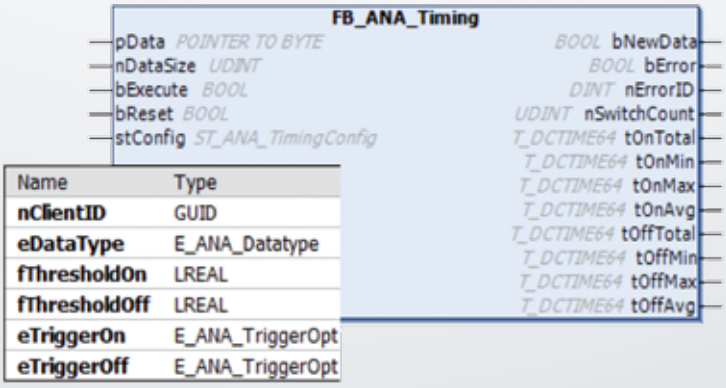
TwinCAT Analytics Configurator

TF3510 | TwinCAT Analytics Library



TwinCAT Analytics library（TwinCAT 数据分析库）是一个 PLC 库，可用于在 TwinCAT Analytics Workbench 的 PLC runtime 中进行在线或者离线分析。该库包含了用于周期性分析、能耗要求或 RMS 计算的功能块。有经验的 PLC 编程员可以直接将该库中的功能块用在其自己的 PLC 应用中，例如，与状态监控库中的分析链一起使用。

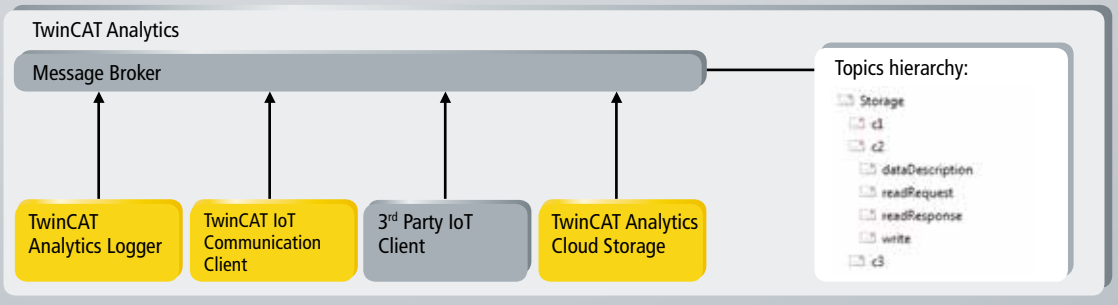
另一个选择是用组态工具配置功能块，因此您无需手写 PLC 代码。即使没有受过 PLC 编程培训的人员也可以轻松配置分析功能块。Scope View 或 TwinCAT HMI 可以用于显示分析结果。



Name	Type
nClientID	GUID
eDataType	E_ANA_Datatype
fThresholdOn	LREAL
fThresholdOff	LREAL
eTriggerOn	E_ANA_TriggerOpt
eTriggerOff	E_ANA_TriggerOpt

TF3520 | TwinCAT Analytics Cloud Storage

TwinCAT Analytics Cloud Storage 提供在公有云或者私有云上的数据存储功能。数据可以通过一个所谓的消息代理（message brocker）提供给云存储。该代理（brocker）的作用如同一个与之相连的多个客户端之间的媒介。它提供多种通讯主题，因此任何 IoT 客户端都可以“订阅”TwinCAT Analytics Cloud Storage 主题，也可以在一个主题中“发布”信息。因为主题的结构是开放的，如同在存储区的数据描述一样，因此任何 IoT 客户端都可以访问该存储空间。



技术规格若有变更，恕不另行通知

TwinCAT IoT

信息技术与自动化技术（IT+AT）的融合使得实施更加高效、灵活的自动化工程成为可能。因为相关数据的复杂性和多样性的剧增，随之而来对现代的、分布式工业项目的过程数据与 IT 系统的数据交换的需求也在持续增加。传统的做法是将过程数据集中存储在一个专用设备中，而现在，该功能逐渐成为任意一个现代控制器的基本功能。真正的附加值仅通过过滤、进一步处理和解释采集到的数据，以及简单建立起必要的基础设施实现。从不同地点采集过程数据并集中评估这些数据变得越来越重要。IT 经理们越来越重视提供一台合适的分布式 IT 设备，包括相关的信息安全方法等。

这些基础设施以及相关的维护现在被放置在云系统中。这些系统让设备生产商们能够集中并安全地访问过程数据及其它分析功能，从而能够快速、轻松地处理采集到的数据。

TwinCAT Connectivity 产品系列中的 TwinCAT3 IoT 产品为用户提供基于标准通讯协议交换过程数据、直接访问数据和云服务供应商提供的通讯服务等各种功能。此处一个要点是这些服务并不是必须要在一个公共云上运行。同样的技术也可以被用于私有网络。其中的一个重要优势源自 TwinCAT IoT 与 TwinCAT Analytics 的协同工作。采用 TwinCAT 3 IoT 产品为多台机器的中央数据分析建立一个 TwinCAT Analytics Workbench 可以带来高度灵活性。

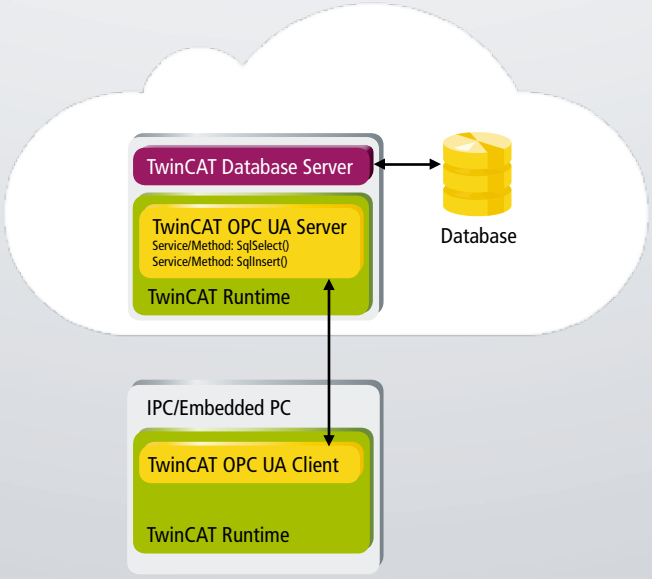


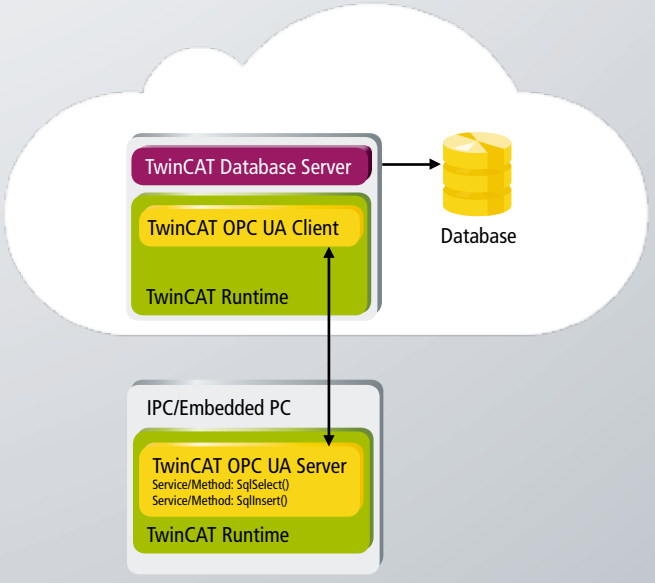
TF6100 | TC3 OPC UA



OPC 统一架构（OPC Unified Architecture，OPC UA）是传统 OPC 的下一代标准，并被描述为一个全球化的标准通讯协议，该协议支持跨供应商、跨平台的过程数据传输。OPC UA 满足了工业 4.0 和 IoT 的需求，这也是为什么很多工业 4.0 标准将其作为官方通讯协议的原因所在。OPC UA 的主要特性之一便是它是一项直接在通讯堆栈中集成了信息安全机制的标准。

TwinCAT OPC UA 允许访问 TwinCAT runtime 环境或者直接由 runtime 与其它 UA 设备通讯，它由客户端和服务器组件构成，以便提高所连接设备项目设计的灵活性。通过基于 PC 的控制技术，TwinCAT 自动化软件支持基础设施即服务方案，这里，TwinCAT OPC UA 服务器和 TwinCAT OPC UA 客户端都可以在云端执行。能够在一个面向服务的 PLC 架构基础上检索过程数据并在云端对这些数据进一步进行处理，比如，在将数据存储在数据库中。这就是所谓的“SOA PLC”，它基于 TwinCAT runtime 中用户可定义的方法，它可提供用于通过 OPC UA 实现安全的远程方法调用。





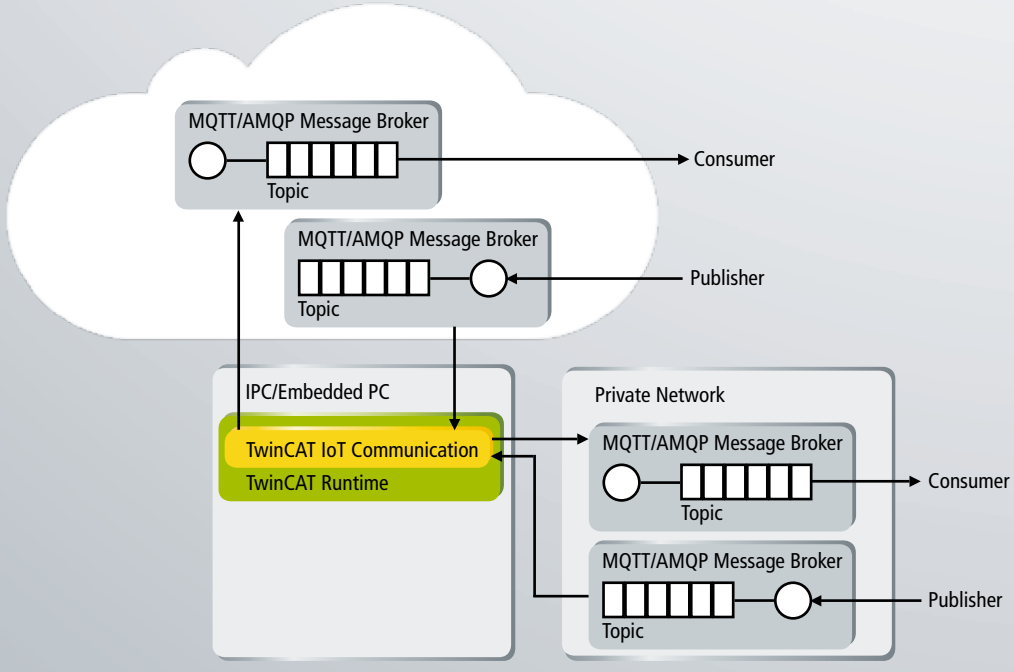
技术规格若有变更，恕不另行通知

TF670x TC3 IoT Communication



TF670x IoT Communication 提供了通过 MQTT（MQ Telemetry Transport Protocol，消息队列遥测传输）和 AMQP（Advanced Message Queuing Protocol，高级消息队列协议）直接从控制器传输和接收数据的基本功能。

MQTT 和 AMQP 是开放的标准化通讯协议，由于开销低，它们在高速、高效的数据传输方面显得日益重要。通讯基于发布者/订阅者通讯模型、使用一个所谓的“消息代理（Message brocker）”进行通讯。通过对典型客户端/服务器的结构解耦，与 message brocker 的通讯仅仅基于向外部连接发送的通讯，因而在网络基础设施配置（如防火墙）方面具有很大优势。连接可选择通过信息安全机制进行加密，就如同在各自协议中提供的那样。当使用 TF670x 时，您可以使用任何 MQTT/AMQP message brocker；它们位于机器运营公司的本地网络中或者在提供各种应用场景的公有云上。

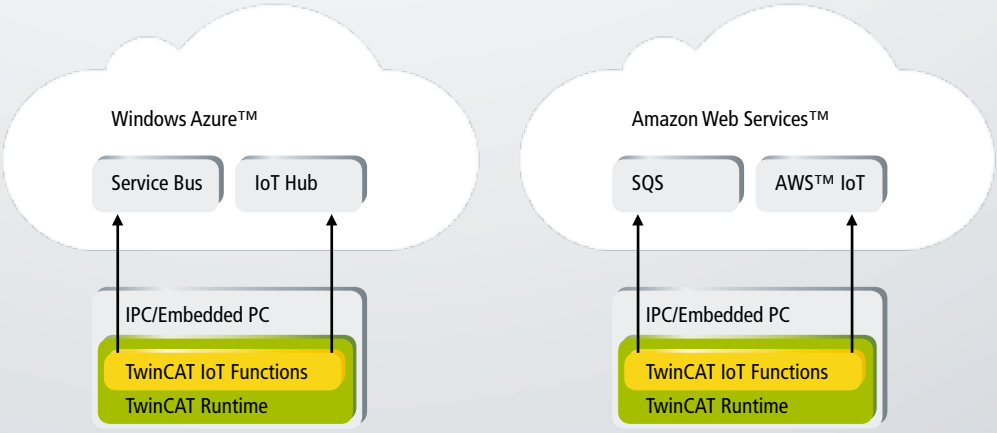


TF671x | TC3 IoT Functions



云服务供应商为用户提供多种服务，诸如接收、处理和存储过程数据。这些所谓的“平台即服务”的服务具备提供较低层 IT 架构的优势，这意味着客户无需再为如何创建一个合适的基础架构而苦恼，从而可以专注于机器的应用。如果将其扩展到工程领域，比如，当需要从其它的机器采集过程数据时，该类服务提供自动缩放或根据新数据负载进行调整的优势，因此无需机器最终用户配置其 IT 架构。

TF671x IoT Functions 基于 TF670x 软件包的基本协议，并通过 PLC 库对这些协议进行扩展，这就可以简单、直接地与微软 Azure™ 和亚马逊 AWS™ 等供应商提供的云服务通讯。



微软 Azure™
微软公司提供基于 Windows Azure™ 云的各种通讯和数据服务，这些服务都可以通过 TF671x 直接访问。Azure™ 服务站的消息服务提供了多种功能来保证可靠、安全和灵活地实现各种分布式设备和应用之间进行的数据交换。

Amazon AWS™
亚马逊 AWS™ 云被公认为是世界上第一个公共云系统，并提供多种消息和数据服务。TF671x 率先支持 Simple Queue Service（SQS）和 AWS™ IoT。

技术规格若有变更，恕不另行通知

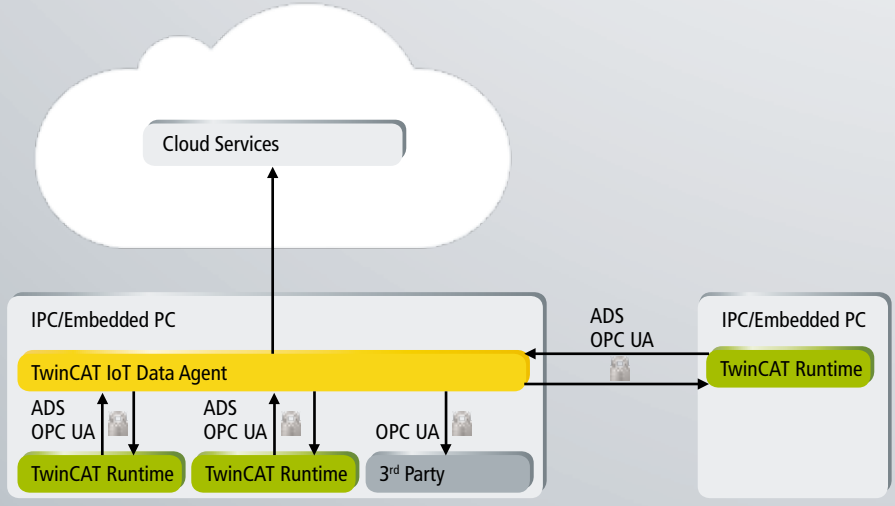
TF672x | TC3 IoT Data Agent



TwinCAT 3 TF672x IoT Data Agent 通过一个网关应用程序扩展了 TF670x 和 TF671x 产品的功能，该网关应用程序可以直接在 TwinCAT 项目中直接配置并独立运行。Data Agent 独立采集过程数据并将其传输到微软 Azure™ 云或者亚马逊 AWS™ 云特定的通讯或数据服务中，或者将其发送给一个 MQTT 或 AMQP 的 message broker。Data Agent 的整个参数化过程在一个基于 XML 的配置文件中完成，以方便重复使用。也可以使用一个图形化组态工具，以便缩短设置时间并在调试时提供支持。

TwinCAT ADS 和 IEC 标准 OPC UA — 包括其内部所包含的安全机制 — 都可以提供用于与 TwinCAT runtime 环境直接通讯。这样能够进一步保护数据，并与控制器通讯。有多个 TwinCAT 系统都可以选择通过 Data Agent 及其所采集的数据进行聚合。为了给所传输的过程数据提供一个统一的数据格式，JavaScript Object Notation（JSON）也可被用作用来替代传输一个纯字节串的数据交换格式，让接收者可以轻松解释接受到的数据。

该数据代理支持先进的采样机制，例如 OnDataChange 传输和发布者/订阅者模型，以减少数据流量并降低相关成本。缓冲算法可提供用于保护由于链接断开引起的数据丢失。



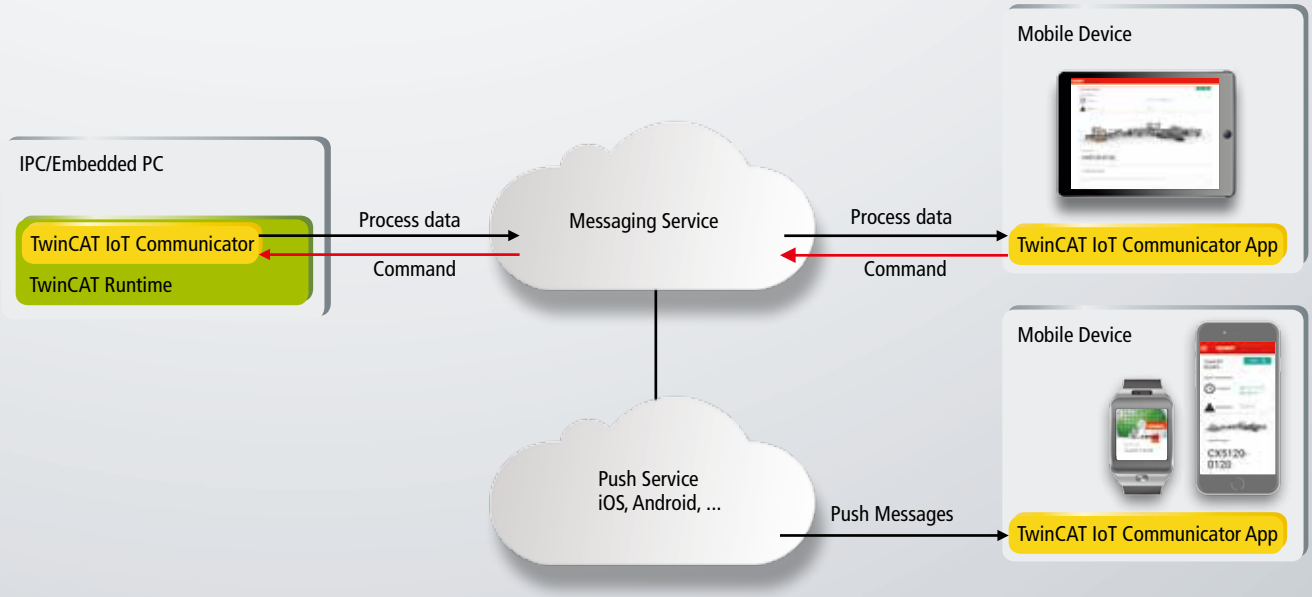
TF6730 | TC3 IoT Communicator



IoT Communicator 是 TwinCAT 的扩展，它能够用简单的方式将过程数据传输给任何一个终端设备，监控状态改变，并能够将信息传输回机器。该扩展将 TwinCAT 控制器与一个消息服务链接，并能够轻松在 TwinCAT 开发环境中进行设置，以便传输和接收 PLC 与移动操作系统之间的推送消息。TwinCAT 用唯一的 ID 注册每一台终端设备。因此，信息可以被传输给指定的人和/或控制器。消息内的指示符定义该消息和状态值是否被缓存并在消息服务中根据需求提供。

TC3 IoT Communicator 基于数据外发链接（“发布-订阅模式”），因此不需要特殊的防火墙设置。它可以被轻松地集成到现有的 IT 网络中。

您可以在主流移动操作系统供应商的 APP 商店中免费下载用于接收、传输和显示这些消息的 APP。



TF6735 | TC3 IoT Communicator App

TwinCAT IoT Communicator app 是一款很简单的解决方案，用于监测和分析移动终端设备上的 TwinCAT 过程数据。您可以在 APP 商店中免费下载用于接收、传输和显示所选择的 TwinCAT 消息的 APP。在这里，移动终端设备需要联网，需要有 TwinCAT runtime 环境以及安装 TF6730 IoT communicator。Communicator App 通过云中一个预定义的消息服务实现与 TwinCAT 控制的通讯。或者，您也可以在您自己的服务上建立一个链接。



技术规格若有变更，恕不另行通知

术语表

术语	定义
AMQP	高级消息队列协议（AMQP）是一个开放的、标准化的、基于消息的通讯协议，它已经针对使用用户定义的属性发送二进制数据进行了优化。
云计算	云计算描述了对可配置计算资源池的按需访问，可以花费最少的管理精力快速、安全地获得。 [资料来源：NIST，2011]
云存储	这是一个逻辑存储不同来源数据的服务。物理存储器位置可以分布在私人和公共网络中的多个服务器上。
状态监测	它描述的是通过对诸如振动和温度等物理变量的永久评估来监测机器和设备状态。
基础设施即服务 (IaaS)	基础设施即服务概念描述了云系统及其服务的抽象感知认识，它主要作为一个或多个虚拟机提供给用户。
JSON	JavaScript 对象表示法（JSON）是一种简单、易于解释的数据格式，可以以文本表示形式使用，用于在各种应用程序之间交换信息。
MQTT	消息队列遥测传输协议（MQTT）是一个开放的、标准化的、基于消息的通讯协议，由于其开销低，因此能够在不同设备之间进行简单和快速的传输。
OPC UA	OPC 统一架构（UA）是一个 IEC 标准化的、基于客户端/服务器的通讯协议，它已针对广泛的信息模型进行了优化，可以在各种传输通道上使用。
平台即服务 (PaaS)	平台即服务概念描述了云系统及其服务的抽象感知认识，这些服务以他们自己的应用的运行时环境的形式提供给用户。
SOA PLC	面向服务的体系结构（SOA）用于定义那些从实时上下文提供功能单元的服务，并且可以作为方法从外部调用。
软件即服务 (SaaS)	软件即服务概念描述了云系统及其服务的抽象感知认识，它以完成某一任务（如 Webmail）的现成应用程序的形式提供给用户。
主题	在发布者/订阅者通讯场景中，一个主题描述了一个传输和接收消息所使用的数据上下文。

德国
总部
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Huelshorstweg 20
33415 Verl
Germany
电话： + 49 (0) 52 46 / 9 63 - 0
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

DK3373-1115

中国
总部
Beckhoff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
德国倍福自动化有限公司
上海市静安区江场三路
（市北工业园区） 163 号 5 楼
（200436）
电话：021 / 66 31 26 66
info@beckhoff.com.cn
www.beckhoff.com.cn
24 小时技术服务热线：
400-820-7388

北京
北京市西城区西直门外大街1号
西环广场 T3 写字楼 1801-1803 室
（100044）
电话：010 / 58 30 12 36
beijing@beckhoff.com.cn

广州
广州市天河区珠江新城珠江东路 16
号高德置地 G座2603
（510623）
电话：020 / 38 01 03 00
guangzhou@beckhoff.com.cn

成都
德国倍福自动化有限公司
成都市锦江区东御街 18 号 百扬大
厦 2305 房
（610016）
电话：028 / 86 20 25 81
chengdu@beckhoff.com.cn

长沙
芙蓉区五一大道 766 号中天广场写
字楼 9043A
电话：0731 / 89 60 89 50
changsha@beckhoff.com.cn

武汉
武汉市武昌区中南路 7 号
中商广场写字楼 A 座 1803 室
（430070）
电话：027 / 87 71 19 92
wuhan@beckhoff.com.cn

沈阳
沈阳市沈河区惠工街 10 号
卓越大厦 1803 室
（110013）
电话：024 / 22 78 88 96
shenyang@beckhoff.com.cn

青岛
青岛市郑州路 43 号橡胶谷 A 栋 349 室
（266034）
电话：0532 / 82 84 21 99
qingdao@beckhoff.com.cn

合肥
合肥市怀宁路 288 号置地广场 D 座 606 室
（230041）
电话：0551 / 65 54 35 13 - 8001
hefei@beckhoff.com.cn

杭州
杭州市江干区钱江路 1366 号华润大厦
A 座 1007 室
（310016）
电话：0571 / 87 65 27 86
hangzhou@beckhoff.com.cn

重庆
重庆市北部新区黄山大道中段三号
水星科技大厦北翼 2-13
电话：0023 / 67 39 81 75
chongqing@beckhoff.com.cn

宁波
宁波市海曙区解放南路 9 号
天元大厦 2010 室
（315010）
电话：0574 / 87 20 33 35
ningbo@beckhoff.com.cn

南京
南京市中山南路 49 号商贸世纪广
场 22 楼 A4、A5
电话：025 / 85 86 22 72
nanjing@beckhoff.com.cn

深圳
深圳市福田区深南大道 6023 号创
建大厦 2410 室
（518040）
电话：0755 / 23 60 32 32
Shenzhen@beckhoff.com.cn

无锡
无锡市滨湖区梁溪路 51 号万达广
场 A 区写字楼 2010 室
电话：0510 / 85 81 93 06
wuxi@beckhoff.com.cn

西安
西安市二环南路西段 88 号老三届
世纪星大厦16C
电话：029 / 88 49 99 08
xian@becckhoff.com.cn

苏州
苏州市工业园区苏雅路 388 号新天
翔广场 A 座 1207室
电话：0512 / 62 85 22 07
suzhou@beckhoff.com.cn

郑州
河南省郑州市金水区经三路 68 号
平安保险大厦 1311 室
电话：0371 / 61 73 25 82
zhengzhou@beckhoff.com.cn

昆明
昆明市北京路 155 号附 1 号红塔大
厦 1202 室
电话：0871 / 63 55 06 36
kunming@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn

扫一扫，关注倍福官方微信