



选型手册 2020  
集成电路

我们将数字信号  
转化为物理运动





关于我们

## 拥有数以十年构筑高可靠性嵌入式构架的行业经验

Trinamic是嵌入式电机和运动控制机领域的全球领导者。我们为我们独特的文化感到自豪，我们的文化集精密的德国工程，对完美的追求，实用的技术和物理运动于一身。我们悠久的历史教会了我们如何优化性能，驾驭小型化，并将关键的电动机特性转变为客户设备的竞争优势。

## 使用TRINAMIC技术来提升您的产品品质



电动机是日常生活中必不可少的一部分,近年来,这些设备的使用量持续上升。中产阶级的不断壮大,加上家庭自动化程度的提高,以及家庭周围电动马达驱动的产品数量的增加,是经济增长的主要动力”

Bryan Turnbough, IHS分析师。

人类全方位实现自动化的趋势导致受控运动系统部署的爆炸式增长。但是只有当数字信息可以转变为完美的物理运动时以前不可能的应用才突然成为可能,推动了第四次工业革命:如机器人技术,物联网,3D打印机,假肢,实验室自动化和轻型电动汽车,这只是几个例子而已。

然而,要有效地将数字信息转变为物理运动,仅仅将数据传输到运动中是不够的。电机控制技术需要简单易用,需要灵活性以支持不断发展的设备功能,需要学习能力才能将重复的自动化转变为智能运动,需要满足不断增正的小型化需求来应对新的应用

案例

Trinamic通过将最先进的运动控制简化到1-2-3一样简单来最大程度地满足这些关键要求。我们的开发人员工具包将数十年的运动经验放在工程师的指尖并且我们的硬件构件消除了复杂性,以确保即使没有运动控制经验的工程师也可以轻松优化电机设计和结果,以更快地推动创新。

### 为什么世界上最具前瞻性的公司一再选择Trinamic?

当然,有些人选择我们是因为我们卓越的产品功能。但是,大多数客户选择我们是因为我们专注于运动控制,因此能够提供深度应用程序知识,使我们的客户成为市场领导者。

## Trinamic带来的创新

在过去的20年中, Trinamic创建了一个于广泛的产品和解决方案组合, 该组合专注于将数字信息转化为精确而高效的物理运动-从微步运动到StealthChop™和硬件中的磁场定向控制再到Trinamic自己的集成开发环境。

为了追求完美, Trinamic定期添加新的, 创新的运动控制产品和解决方案到他们的产品中。

集成方案通过将运动控制功能和驱动功能集成在单一的器件中。它结合了一个灵活的硬件斜坡发生器用于自动目标位置控制与行业最先进的步进电机驱动功能。

### cDriver™

高集成度, 高能源效率, 和小尺寸, 为小型化和可扩展系统提供经济型灵活的解决方案完整的解决方案将经验学习降到最低, 同时提供了最佳的性能。

步进电机无传感器力矩测量。StallGuard™提供具有成本效益的实时反馈的负载角, 这是世界上第一个在标准步进电机驱动程序中实现的无传感器负载检测的技术。

### StallGuard™

StallGuard™不需要原点和限位传感器。这降低了需要精确寻找参考点的应用成本和复杂性。高分辨率的 StallGuard2™反馈技术可以允许持续检测系统状况。

依靠StallGuard2™的负载值, CoolStep™技术可以实现无传感器电流随负载动态变化。驱动器总是以最佳的输出电流来驱动电机, 因此能够达到节能效果。

### CoolStep™

不需要任何传感器, CoolStep™消除了对安全余量电流的需求, 提升电机性能, 避免了堵转和丢步, 提高了整个系统的可靠性。

StealthChop™ 实现对步进电机异常安静的驱动。低速运转的电机可能会出现磁致现象，这种现象会产生可听见的高频噪音。

## StealthChop™

基于电流反馈，芯片采用基于电压调制方式调节电流，使电流波动最小化。StealthChop™的应用可以使电机噪音低于10 db，大大低于传统的电流调制方式。

使用 SpreadCycle™，呈现正弦波的微步电流可以一直保持完美的波形，在电流零点处能平滑过零点，没有电流死区。采用 SpreadCycle™的驱动能消除由于电机反电动势带来的电流波形跳动。

## SpreadCycle™

步进电机可以实现高速运动，而且运行平稳，不会产生振动。减少了共振，提高了效率，因为没有能量被用在共振上面。

SixPoint™六点斜坡曲线控制允许更加快速的完成定位，通过在线性轨迹曲线上加入可以自由配置的启动/停止频率以及在高速时候添加一个额外的减加速度。

## SixPoint™

六点斜坡曲线控制和传统的梯形加减速相比减少了加速阶段产生的抖动。在一些要求高速定位控制场合以及处理一些对晃动敏感的物品或者物体的惯量比较大时，S型正弦曲线轨迹是必须的。

Trinamic Motion Control Language 是一套致力于运动控制的编程语言。它采用了简单易懂的指令完成定位控制以及设置运动控制的所有参数，加速用户产品开发。

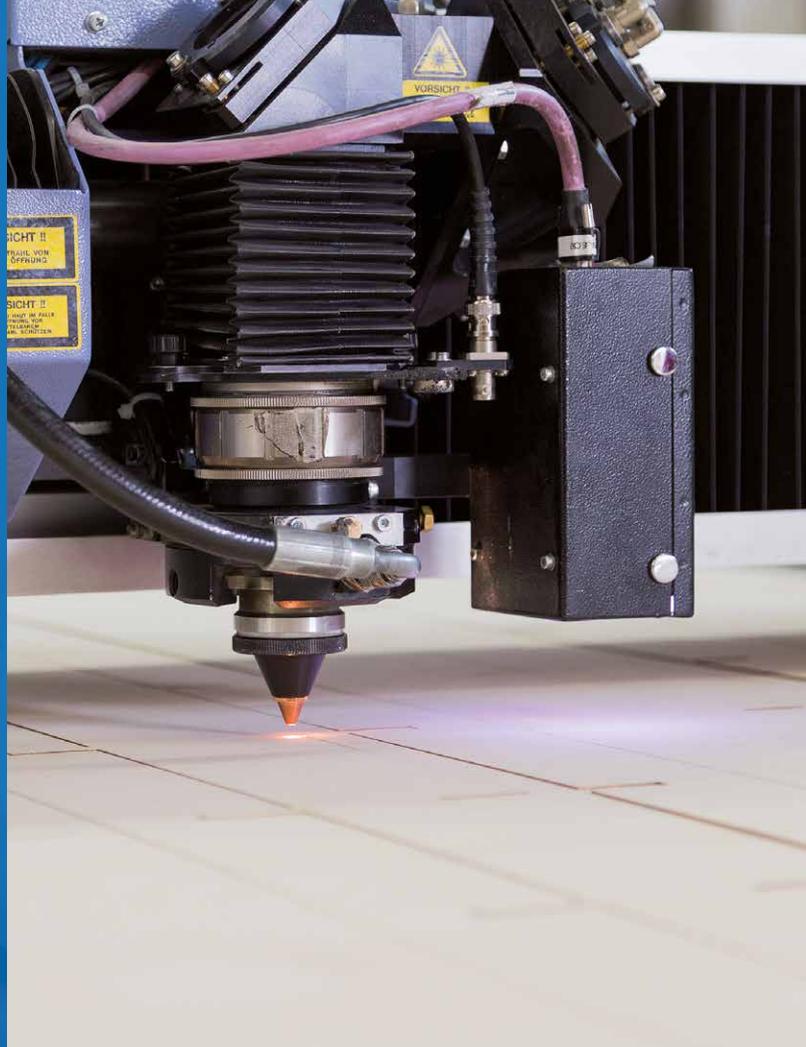
## TMCL™

与此同时，它为所有必要的电机控制参数提供了全面的指令集。该指令集由集成开发环境TMCL-IDE支持，它允许将Trinamic产品快速集成到您自己的硬件中去。

得益于平稳，精确和异常静音的电机控制，3D打印已发展成为一项可供世界各地的消费者使用的技术。

## 微型电机变得无处不在

但是，它们只是我们日常生活中众多电机应用的一小部分。Trinamic凭借行业领先的运动控制与环境无缝融合，为未来的假肢，家庭自动化和便携式设备提供了一流的解决方案。





只要需要可靠定位的应用, Trinamic都可以提供可靠的基于硬件的系统解决方案。

## 您的应用是什么？

Trinamic的微系统适用于所有需要受控运动的应用。他们的产品为诸如数字制造, 物联网, 医疗设备, 机器人技术和实验室自动化等应用设定了运行标准。

## 最先进的运动控制是像1-2-3 一样简单的

Trinamic的工具包缩短了设计周期并改善了产品体验。让Trinamic负责运动控制，因此您可以专注于核心应用程序。



### 开始

借助模块化评估系统

所有评估板均基于经过验证的开源设计，包括Landungsbrücke接口板。

## 开源

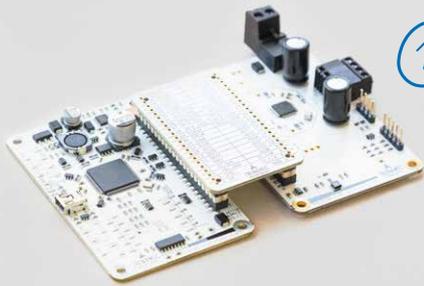
只需下载文件即可快速设计，然后您的原型将立即准备就绪。修改固件或将独立的评估板与API一起使用并用自己的微控制器控制它。

Trinamic的免费且易于使用的集成开发环境非常适合开发独立的TMCL™应用程序，并探索该芯片的功能集。

## TMCL-IDE

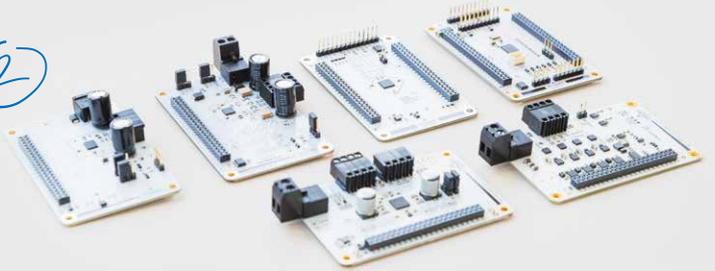
灵活的GUI支持直接使用命令模式，监控图形中可视化的实时行为，并记录和存储数据。导出所有设置并集成它们直接进入您自己的固件项目。

## 从接口板开始



每个Trinamic评估套件都包含一个Landungsbrücke接口板,连接器板和评估板。该接口板包含一个NXP MK20 cortex M4与评估板通信的处理器,在您的PC和Trinamic的强大的IC之间建立连接。

## 连接评估板



使用Eselsbrücke连接器板将您首选的评估板与接口连接。您甚至可以合并一些来复制您的应用程序的设定。所有评估板均已证明是开源的,能够减少设计时间,资源和上市时间。

## 探索强大的技术



使用免费的TMCL-IDE软件探索Trinamic解决方案的全部潜力。这种基于GUI的开发环境具有简单的命令来定位和设置参数。现成的代码库可以被修改到适用您自己的应用程序以加快设计周期。

## 开始

[trinamic.com/eval-kits](https://trinamic.com/eval-kits)



软件与工具



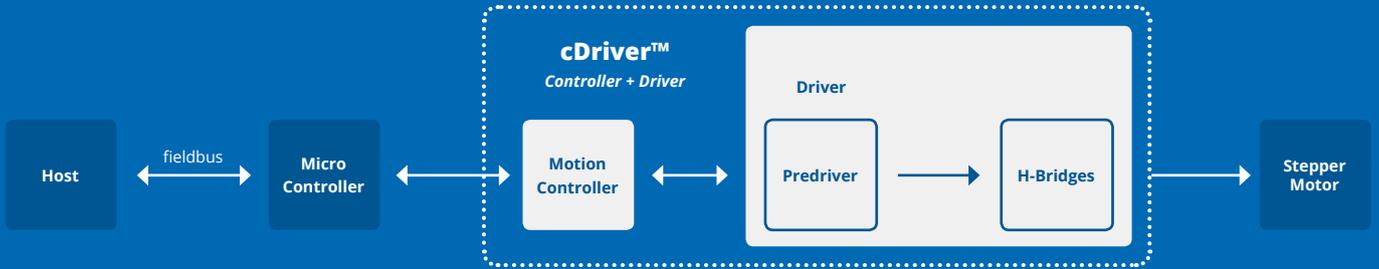
参考与文献



支持与提醒

## 运动控制系统架构

### 步进电机系统架构



### 控制器

**微控制器:**集成了的运动控制器的使用降低了对单片机的要求,只需要有SPI通讯接口即可。

**运动控制器:**专用运动控制器卸载MCU的实时计算。集成逻辑单元是一种安全可靠的集成硬件,可以计算坡道和定位。SPI运动控制器芯片组也可以包含微步测序单元。

### 电机驱动

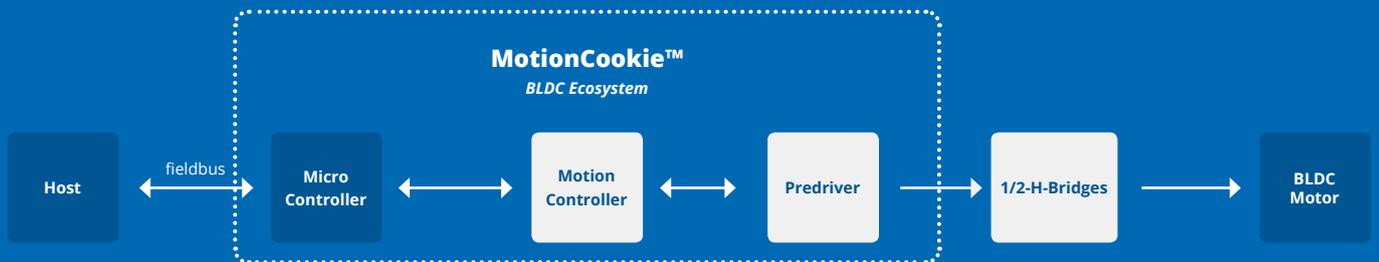
**预驱:**集成了预驱,检测和保护电路。预驱也包含微步相序和分配逻辑。

**驱动:**集成了预驱和功率桥在单个芯片内节省外围器件。

**cDriver™:** 驱控一体,单颗芯片集成了运动控制,预驱和驱动。

**MotionCookie™:** 系统封装 (SiP), 将Trinamic IC的性能与经过验证的固件捆绑在一起。

### BLDC电机系统架构

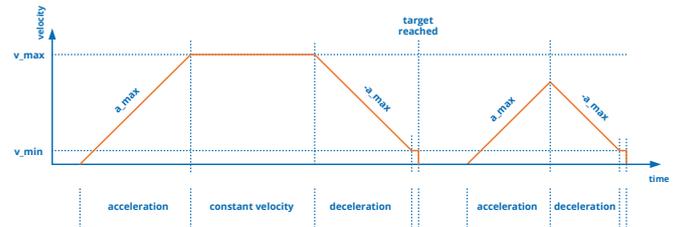


## 坡型轨迹

### 线性斜坡

以高于其物理启动/停止频率的速度驱动步进电机需要定义的加速度或斜坡曲线。对于绝大多数定位应用而言，线性斜坡轮廓就足够了。

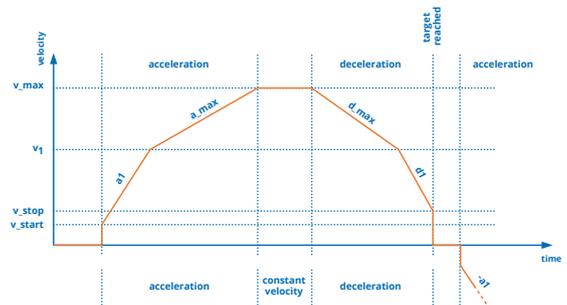
Trinamic的运动控制器具有线性斜坡功能，可以快速准确地定位一个或多个轴，从而使MCU无需执行繁重的实时任务。



### SixPoint™斜坡

Trinamic的高级SixPoint™倾斜轮廓可通过附加的加速度段实现更快的定位。

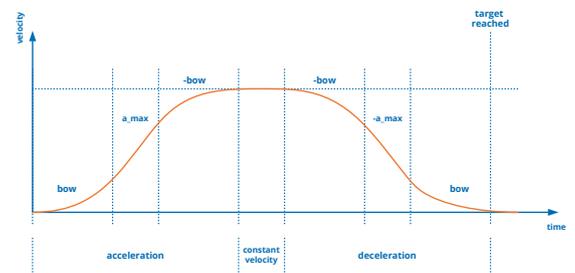
通过将可自由配置的开始/停止频率添加到线性运动曲线中，SixPoint斜坡消除了梯形斜坡的缺点。在标准加速斜坡结束时减小的加速度可最大程度地减少抽动，从而实现更高的速度。



### S形斜坡

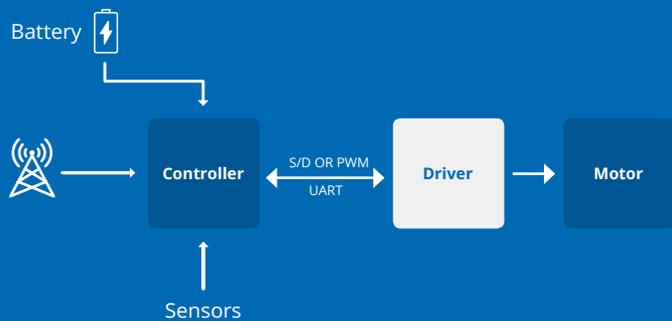
对于高速定位以及对具有较大惯性的对冲击敏感的物品或物体的处理，可能需要正弦（S形）倾斜轮廓。

连续的加减速可减少任何突然的运动，并可根据应用程序的需要进行编程，以实现最佳运动。



## 节能电机驱动器

### 电池供电



### 小而强劲

在小型化趋势的驱使下, 日常生活越来越多的自动化了。缩小的电子设备不过是家庭自动化和便携式设备难题的一小部分。制动器还需要保持静音, 并且高效无缝地融入周围环境。

以最低的RDSon等级延长电池寿命, 减少功耗和热量降至最低, 而Trinamic的高效的CoolStep™, 可将电动机电流调节至机械负荷。

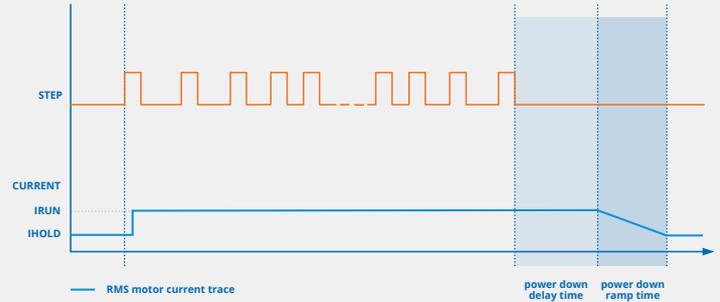


PRODUCT	TMC2300-LA	TMC6300-LA	TMC7300-LA
Number of axes	1	1	2 (1)
Motor type	2-Phase Stepper	3-Phase BLDC, PMSM	Brushed DC
Phase current (RMS)	1.2A	2A	2A (2.4A)
Motor supply voltage	2V (1.8V)...11V	2V (1.8V)...11V	2V (1.8V)...11V
Standby current draw	<50nA typ.	<50nA typ.	<50nA typ.
Max. microstep resolution	256	-	-
Controller interface	S/D + UART	PWM, UART	PWM, UART
StallGuard4™	✓	-	-
CoolStep™	✓	-	-
StealthChop2™	✓	-	-
Pulse generator	✓	-	-
MicroPlyer™	✓	-	-
Current regulator	-	-	✓
Package	QFN20 (3x3)	QFN20 (3x3)	QFN20 (3x3)
Product status	active	active	active

## 延长电池寿命

小巧、安静、精确、高效，配有备用的电流消耗<50Na（典型值），Trinamic生产的为电池供电应用设备的驱动器为物联网和家庭自动化设定了标准。与LS 170MΩ和HS 170MΩ（典型值）的最低等级的RDSON一起，TMCX300电机驱动器IC比其他任何一种IC都节省电池寿命。

由于芯片不会影响性能，因此非常适合将一次性固定设备变成便携式设备及方便使用的电池供电设备。



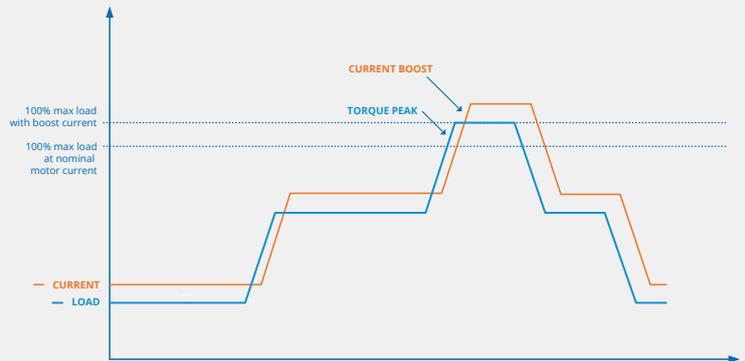
## 自动减少待机电流

即使在每天仅使用电机几秒钟的物联网设备中，电机电流仍占大部分的能源预算。

TMC2300步进电机驱动器减少了电机从最后一个步进脉冲开始经过定义的延迟时间后的电流。在保持当电流位置的同时，大大减少了整体功耗。

## 负载相关电流控制

通过将电机电流降至实际负载情况所需的最小量，CoolStep™减少电机能耗高达90%。这能够进一步减少热量产生并允许使用较小的电动机，因为只需要更少的扭矩储备。



## 步进电机驱动 脉冲/方向芯片



					
PRODUCT	TMC2100-LA	TMC2130-LA	TMC2100-TA	TMC2130-TA	TMC2160-TA
Number of axes	1	1	1	1	1
Stepper motor type	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase
Phase current (RMS)	1.2A	1.2A	1.4A	1.4A	ext. MOSFETs
Motor supply voltage	5V...46V	5V...46V	5V...46V	5V...46V	8V...60V
Max. microstep resolution	256	256	256	256	256
Controller interface	S/D + digital	SPI + S/D	S/D + digital	SPI + S/D	SPI + S/D
ChopSync™	-	✓	-	✓	✓
StallGuard2™	-	✓	-	✓	✓
StallGuard4™	-	-	-	-	-
CoolStep™	-	✓	-	✓	✓
SpreadCycle™ chopper	✓	✓	✓	✓	✓
StealthChop™	✓	✓	✓	✓	✓
MicroPlyer™	✓	✓	✓	✓	✓
Package	QFN36 (5x6)	QFN36 (5x6)	eTQFP48 (7x7)	eTQFP48 (7x7)	eTQFP48 (7x7)
Product status	active	active	active	active	active

## 电路板小型化

Trinamic的单芯片步进方案集成了先进的微步控制和动力驱动, 构建了强大的集成系统。通过减少外部器件的数量, Trinamic的步进电机驱控方案可以允许最小的系统。

通过带有最新的电流控制技术您可以实现静音, 高效, 精密和高性价比的产品。

						PRODUCT
2	1	1	1	1	1	Number of axes
2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	Stepper motor type
2x 1.1A / 1x 2.2A	1.4A	1.4A	2.0A	1.4A	1.2A	Phase current (RMS)
5V...26V	5V...36V	5V...36V	5V...29V	5V...36V	2V (1.8V)...11V	Motor supply voltage
256	256	256	256	256	256	Max. microstep resolution
SPI + S/D, UART	S/D + UART	S/D + UART	S/D + UART	S/D + UART	S/D + UART	Controller interface
-	-	-	-	-	-	ChopSync™
✓	-	-	-	-	-	StallGuard2™
-	-	-	✓	-	✓	StallGuard4™
✓	-	-	✓	-	✓	CoolStep™
✓	✓	✓	✓	✓	-	SpreadCycle™ chopper
-	✓	✓	✓	✓	✓	StealthChop2™
✓	✓	✓	✓	✓	✓	MicroPlyer™
QFN48 (7x7)	QFN32 (5x5)	QFN28 (5x5)	QFN28 (5x5)	QFN28 (5x5)	QFN20 (3x3)	Package
active	active	active	active	active	active	Product status

## 步进电机驱动

### SPI芯片



#### PRODUCT

TMC236B-PA

TMC246B-PA

TMC260A-PA

TMC261-PA

TMC2660-PA

TMC262-LA  
TMC262C-LA

	TMC236B-PA	TMC246B-PA	TMC260A-PA	TMC261-PA	TMC2660-PA	TMC262-LA TMC262C-LA
<b>Number of axes</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Stepper motor type</b>	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase
<b>Phase current (RMS)</b>	1.1A	1.1A	1.4A	1.4A	2.2A (2.8A)	ext. MOSFETs
<b>Motor supply voltage</b>	7V...34V	7V...34V	9V...40V	9V...60V	9V...30V	9V...60V
<b>Max. microstep resolution</b>	16, 64	16, 64	256	256	256	256
<b>Controller interface</b>	analog, SPI	analog, SPI	SPI + S/D	SPI + S/D	SPI + S/D	SPI + S/D
<b>Differential Current Sensing</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ChopSync™</b>	✓	✓	-	-	-	-
<b>StallGuard™</b>	✓	✓	✓*	✓*	✓*	✓*
<b>CoolStep™</b>	-	-	✓	✓	✓	✓
<b>SpreadCycle™ chopper</b>	-	-	✓	✓	✓	✓
<b>MicroPlyer™</b>	-	-	✓	✓	✓	✓
<b>MOSFET type</b>						N + P
<b>Package</b>	QFP44 (10x10)	QFN32 (5x5)				
<b>Product status</b>	active	active	active	active	active	active

\* StallGuard2™

## 低功耗

Trinamic的步进驱动器使用最低等级的RDSon TrenchFET开关,可以降低功率损耗,并且在全部指定电流范围内使用时无需散热器。这样既降低了系统的功耗,又降低了系统总成本。

这些芯片允许进行强大,灵活的设计,并具有与电机完美匹配的高电流特性,从而大大降低了设计复杂度和开发时间。先进的诊断功能完善了该套件,提供了连续的系统状态监视。



TMC389-LA



TMC239A-SA



TMC249A-LA



TMC249A-SA



TMC2590-TA

PRODUCT

TMC389-LA	TMC239A-SA	TMC249A-LA	TMC249A-SA	TMC2590-TA	PRODUCT
1	2	1	1	1	Number of axes
3-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	2-Phase	Stepper motor type
ext. MOSFETs	Phase current (RMS)				
9V...60V	7V...34V	7V...36V	7V...36V	5V...60V	Motor supply voltage
171	16, 64	16, 64	16, 64	256	Max. microstep resolution
SPI + S/D	analog, SPI	SPI + S/D	SPI + S/D	SPI + S/D	Controller interface
-	-	-	-	✓	Differential Current Sensing
-	-	-	-	-	ChopSync™
✓*	-	✓	✓	✓*	StallGuard™
✓	-	-	-	✓	CoolStep™
✓	-	-	-	✓	SpreadCycle™ chopper
✓	-	-	-	✓	MicroPlyer™
N + P	N + P	N + P	N + P	N + P	MOSFET type
QFN32 (5x5)	SO28 (18x8)	QFN32 (7x7)	SO28 (18x8)	TQFP32-EP (5x5)	Package
active	active	active	active	active	Product status

\* StallGuard2™

## 集成单轴的运动控制和驱动

### cDriver™



## 从数字信号到物理运动

Trinamic的 cDriver集成运动控制和驱动与一个单一芯片内。它结合了用于自动完成定位的复杂运动轨迹曲线发生器和满足工业的先进步进电机驱动器。

高度的集成, 高能耗和小尺寸封装满足了小型化, 高可靠性和高性价比系统的完美要求。



PRODUCT	TMC5130A-TA	TMC5160-TA	TMC5160-WA
Number of axes	1	1	1
Stepper motor type	2-Phase	2-Phase	2-Phase
Phase current (RMS)	1.4A	up to 20A (ext. MOSFETs)	up to 20A (ext. MOSFETs)
Motor supply voltage	5V...46V	8V...60V	8V...60V
Max. microstep resolution	256	256	256
Controller interface	SPI + S/D, UART	SPI + S/D, UART	SPI + S/D, UART
Encoder interface	✓	✓	✓
StallGuard2™	✓	✓	✓
CoolStep™	✓	✓	✓
SpreadCycle™ chopper	✓	✓*	✓*
StealthChop™	✓	✓**	✓**
Ramp generator	SixPoint™, trapezoidal	SixPoint™, trapezoidal	SixPoint™, trapezoidal
DcStep™	✓	✓	✓
Package	eTQFP48 (7x7)	eTQFP48 (7x7)	QFN56 (8x8)
Product status	active	active	active

\* SpreadCycle2™

\*\* StealthChop2™

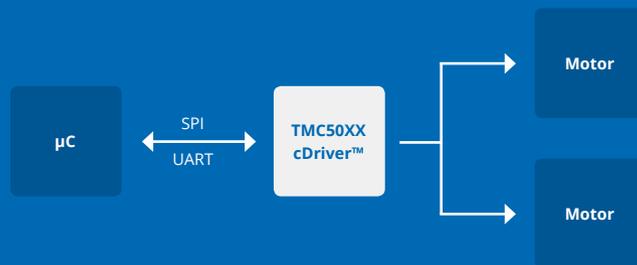
## 紧凑多轴方案

对于监控摄像头,办公自动化设备或输液泵等应用需要多轴可靠的电机控制,对体积要求比较小,双轴的 cDrivers 是完美的解决方案。

体现在每个轴上的低成本高集成的系统降低了整个系统的成本。集成了先进的坡型控制器缩短了开发周期,使投入成本最小化。

## 集成双轴的运动控制和驱动

### cDriver™



TMC5031-LA



TMC5041-LA



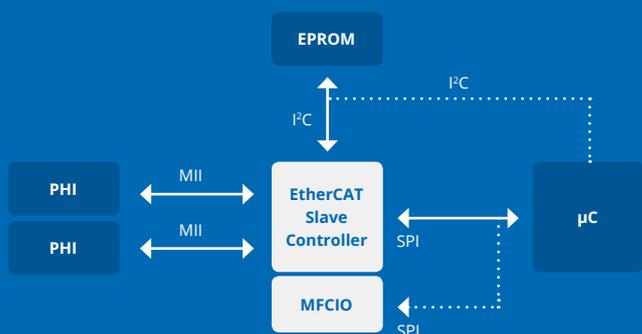
TMC5062-LA



TMC5072-LA

TMC5031-LA	TMC5041-LA	TMC5062-LA	TMC5072-LA	PRODUCT
2	2	2	2	<b>Number of axes</b>
2-Phase	2-Phase	2,3-Phase	2-Phase	<b>Stepper motor type</b>
1.1A	1.1A	2x 1.1A	2x 1.1A / 1x 2.2A	<b>Phase current (RMS)</b>
5V...16V	5V...26V	5V...20V	5V...26V	<b>Motor supply voltage</b>
256	256	256	256	<b>Max. microstep resolution</b>
SPI	SPI + S/D	SPI, UART	SPI, UART	<b>Controller interface</b>
-	-	✓	✓	<b>Encoder interface</b>
✓	✓	✓	✓	<b>StallGuard2™</b>
✓	✓	✓	✓	<b>CoolStep™</b>
✓	✓	✓	✓	<b>SpreadCycle™ chopper</b>
-	✓	-	✓	<b>StealthChop™</b>
SixPoint™, trapezoidal	SixPoint™, trapezoidal	SixPoint™, trapezoidal	SixPoint™, trapezoidal	<b>Ramp generator</b>
-	-	✓	✓	<b>DcStep™</b>
QFN48 (7x7)	QFN48 (7x7)	QFN48 (7x7)	QFN48 (7x7)	<b>Package</b>
active	active	active	active	<b>Product status</b>

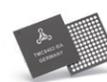
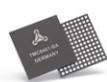
## 现场总线EtherCAT从站控制芯片



## 实时通讯

EtherCAT是一种高性能, 低成本, 易于使用的工业级互联网技术带有灵活的拓扑。它是一种能实现纳秒同步精度通讯的工业以太网技术。

Trinamic的从站控制芯片将优化嵌入式运动控制和电机的应用连接到快速的现场总线, 并可以实现分布式驱动器的精确同步。



PRODUCT	TMC8460-BI	TMC8461-BA	TMC8462-BA
Operating voltage	1.2V + 3.3V	3.3V / 5V...24V	3.3V / 5V...24V
Controller interface	SPI (30Mbit/s)	SPI (30Mbit/s)	SPI (30Mbit/s)
Bus interface	2x MII	2x MII	2x int. Phy
Encoder interface	✓	✓	✓
Process data memory	16K	16K	16K
Sync manager	6	8	8
Fieldbus memory management unit	6	8	8
Distributed clocks	64bit	64bit	64bit
Multi-function I/Os	8	24 (incl. 8x HV)	24 (incl. 8x HV)
Integrated DC/DC regulator	-	2x 500mA	2x 500mA
Step/Direction output	✓	✓	✓
SPI master	✓	✓	✓
I²C master	-	✓	✓
Package	BGA VFGG400 (17x17)	BGA144 (10x10)	BGA121 (9x9)
Product status	active	active	active

## 由Beckhoff从栈代码驱动

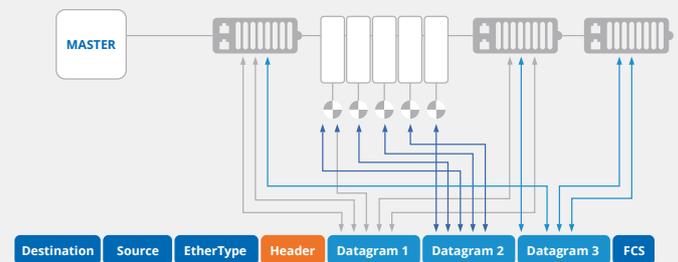
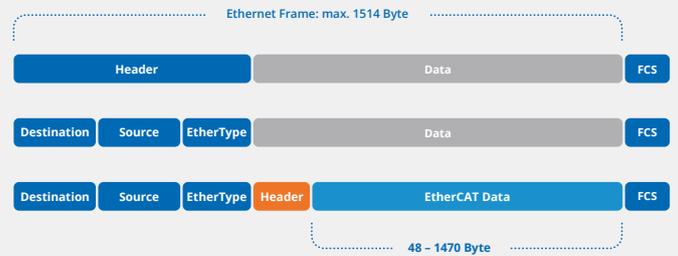
EtherCAT广泛用作工业通信协议应用,它独家提供了灵活的拓扑结构适用于复杂的工业系统。全球超过4,800家公司认可其非常稳定的标准,使其非常适用于使用寿命长的产品。

通过使用Beckhoff的原始从堆栈代码,Trinamic ethercat从控制器可以与所有其他EtherCAT设备轻松通信。

## 扩展功能集

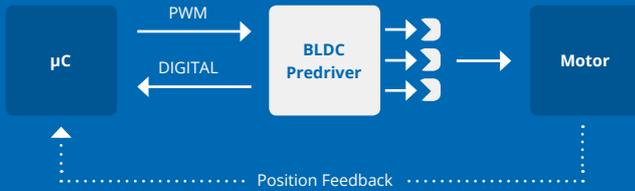
从机控制器扩展了ethercat核心技术的功能集,带有一系列外围设备以及特点:

- 从MCU或EtherCAT主站可访问的集成智能外设模块
- SPI主接口和编码器接口联合PWM单元和Step / Dir接口,可以由内存管理器直接映射到PDO(过程数据对象)。这个独特的SPI接口支持从ADC或编码器的无延迟读取,或写入DAC



## 直流无刷电机预驱

### 三相电机预驱



## 强大的伺服系统

在对EMC要求比较苛刻和对能量效率要求异常高的应用中使用直流无刷电机取代直流有刷电机变得越来越多。

伴随正弦波电流驱动, 在供暖和通风设备中直流无刷电机实现了静音和高效。在配有高分辨率反馈系统和空间磁场矢量控制的控制器, 它们构成强大伺服驱动的最佳方案。



PRODUCT	TMC603A-LA	TMC6100-LA	TMC6130-LA	TMC6200-TA	TMC6300-LA
Number of axes	1	1	1	1	1
Motor type	3-Phase BLDC	3-Phase BLDC, PMSM	3-Phase BLDC	3-Phase BLDC, PMSM	3-Phase BLDC, PMSM
Gate current	150mA	0.5A / 1A / 1.5A	1A	0.5A / 1A / 1.5A	-
Motor supply voltage	12V...50V	8V...60V	4.5V...28V	8V...60V	2V (1.8V)...11V
Controller interface	3/6 line HS & LS	3/6 line HS & LS, SPI	3/6 line HS & LS, (SPI)	3/6 line HS & LS, SPI	6 line HS & LS, SPI
Shunt amplifier	dual	-	single	triple	-
Current sensing via MOSFET	✓	-	-	-	-
Short to GND protection	✓	✓	✓	✓	✓
Switching regulator	12V	-	-	-	-
Linear regulator	5V	5V, 12V	12V	5V, 12V	-
Break before make logic	✓	✓	✓	✓	✓
Slope control	✓	✓	-	✓	-
MOSFET type	N	N	N	N	N
Package	QFN52 (8x8)	QFN44 (7x7)	QFN32 (5x5)	eTQFP48 (7x7)	QFN20 (3x3)
Product status	active	preview	active	active	active

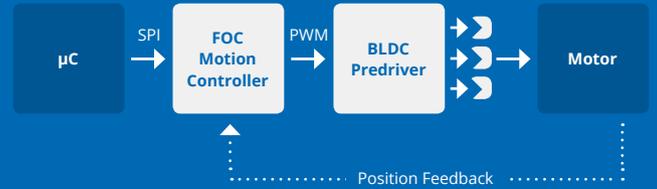
## 卓越的运动性能

伺服控制器与同步驱动器是行业领先应用中的关键。通过将磁场定向控制集成在可靠的构建块中，工程师现在可以在一天内实施一个伺服控制器。

Trinamic完全集成的伺服控制器IC大大减少了开发时间。所有硬件中的时间临界计算，只需几行代码即可开发动态伺服系统。

专注运动控制

## 嵌入式伺服控制系统



**TMC4671-LA**



**TMC8670-BI**

**PRODUCT**

1	1	<b>Number of axes</b>
PMSM, 2-Phase Stepper, BLDC, DC	3-Phase BLDC, 2-Phase Stepper	<b>Motor type</b>
SPI, S/D, UART, RTMI	SPI, UART	<b>Controller interface</b>
-	2x MII for EtherCAT	<b>Bus interface</b>
-	CANopen over EtherCAT (CoE)	<b>Bus protocol</b>
3.3V + 5V	1.2V + 3.3V	<b>Operating voltage</b>
2x Incremental ABN, Digital Hall, Analog Hall, Analog SinCos	2x Incremental ABN, Digital Hall, Analog Hall, Analog SinCos	<b>Encoder interface</b>
✓	✓	<b>Dual encoder support</b>
✓	✓	<b>Field oriented control</b>
25kHz...100kHz	25kHz...100kHz	<b>Current loop frequency</b>
25kHz...100kHz	4kHz	<b>Velocity loop frequency</b>
25kHz...100kHz	4kHz	<b>Position loop frequency</b>
-	-	<b>Ramp generator</b>
QFN76 (10.5x6.5)	FCSG325 (11x11)	<b>Package</b>
preview	active	<b>Product status</b>

专注运动控制

## 梯形和多轴



## SPI芯片

一个对于运动指令和诊断双向的接口保持所需的引线数量比较少,从微控制器只需要一个低速的SPI接口,确保了系统的微型化和精益设计。

SPI芯片组允许对微步表进行完全控制,并且可以动态的无缝更改微步分辨率。为了最优化地控制电机,微步表格可以在运动控制器里面更改。



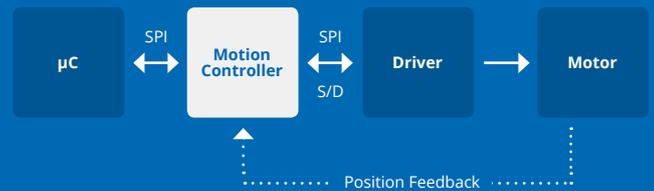
PRODUCT	TMC4210-I	TMC429-I	TMC429-LI	TMC429-PI24
Number of axes	1	3	3	3
Motor type	Stepper	Stepper	Stepper	Stepper
Operating voltage	3.3V...5V	3.3V...5V	3.3V...5V	3.3V...5V
Microstep resolution	S/D	64 (SPI)	64 (SPI), 256 (S/D)	64 (SPI), 256 (S/D)
Controller interface	SPI	SPI	SPI	SPI
Driver interface	S/D	SPI	SPI, S/D	SPI
Encoder interface	-	-	-	-
Closed-loop control	-	-	-	-
ChopSync™	-	-	-	-
DcStep™	-	-	-	-
Trapezoidal ramp generator	✓	✓	✓	✓
Advanced ramp generator	-	-	-	-
Ref. inputs	2	3 x 2	3 x 2	3 x 2
Package	SSOP16	SSOP16	QFN32 (5x5)	SOP24
Product status	active	active	active	active

## 脉冲和方向芯片

步进和方向接口在业界很普遍从而允许兼容的解决方案。尤其是在高微步分辨率和阶跃频率下，S/D与SPI或PWM接口相比，体系结构减少了所需的带宽。

专注运动控制

先进坡型和闭环控制



**TMC457-BC**



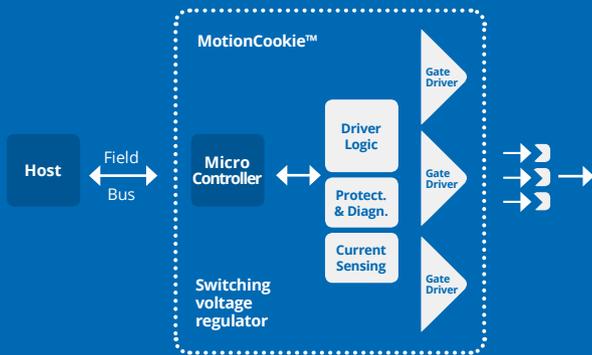
**TMC4361A-LA**

**PRODUCT**

1	1	Number of axes
Stepper, Piezo	Stepper	Motor type
1.5V + 3.3V	3.3V / 5V	Operating voltage
2048, S/D	256, S/D	Microstep resolution
SPI	SPI	Controller interface
SPI, S/D	SPI, S/D, PWM	Driver interface
ABN	ABN, SPI, SSI	Encoder interface
-	✓	Closed-loop control
✓	✓	ChopSync™
-	✓	DcStep™
✓	✓	Trapezoidal ramp generator
S-Shaped	SixPoint™, S-Shaped	Advanced ramp generator
2	3	Ref. inputs
FBGA144	QFN40 (6x6)	Package
active	active	Product status

## MotionCookie™片载系统

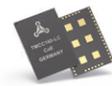
### 伺服控制片载系统



### 实现快速开发伺服系统

TMCC160-MotionCookie™集成了一个强大的门驱、Cortex-M4微处理器内核、基于固件实现的空间磁场矢量控制FOC。使硬件设计变的尽可能的简单和保持器件尽可能的少量

片载系统的TMCC160-MotionCookie™包括了嵌入式运动控制系统的所有核心组件。



PRODUCT	TMCC160-LC TMCL	TMCC160-LC CANopen	TMCC160-LC CoE
Number of axes	1	1	1
Motor type	BLDC, PMSM	BLDC, PMSM	BLDC, PMSM
Controller interface	SPI	-	-
Bus interface	CAN, RS485	CAN	SPI to ESC
Bus protocol	TMCL	CANopen	CoE
Operating voltage	7V...28V	7V...28V	7V...28V
Encoder interface	✓	✓	✓
Hall sensor support	✓	✓	✓
Field oriented control	✓	✓	✓
Current loop frequency	2kHz...20kHz	2kHz...20kHz	2kHz...20kHz
Velocity loop frequency	1kHz...20kHz	1kHz...20kHz	1kHz...20kHz
Position loop frequency	1kHz...20kHz	1kHz...20kHz	1kHz...20kHz
Ramp generator	trapezoidal	trapezoidal	trapezoidal
Package	LGA	LGA	LGA
Product status	active	active	active



#### 免责声明

Trinamic保留更改产品或规格的权力, 恕不另行通报。本文内信息如有更改, 恕不另行通知。可在[trinamic.con](http://trinamic.con)官网下载详细数据手册。严禁复制、披露或以其他方式使用本资料。

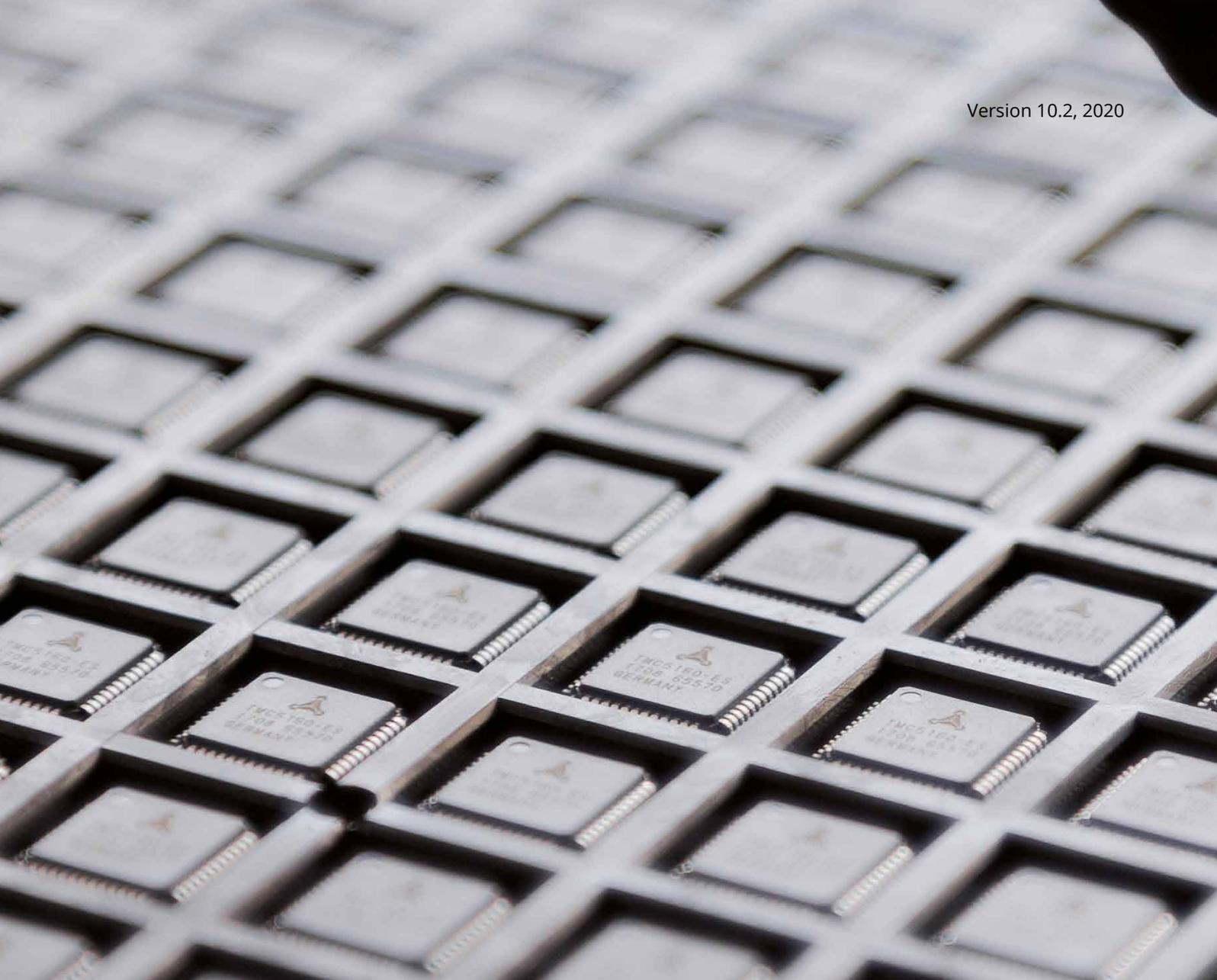
#### 生命保障政策

在没有得到TRINAMIC Motion Control有限责任公司明确的书面确认下, Trinamic并没有授权或保证其产品用于生命维持系统,

版权2020

德国印刷





**Headquarters**

Waterloohain 5 • 22769 Hamburg  
Germany

**TRINAMIC, Inc.**

405 West Superior St. • Office #702 • Chicago, IL 60654  
USA