

英飞凌IMC100 - iMOTION™ 电机控制器

高性能统包电机控制集成电路

IMC100

特性

- 运动控制引擎 (MCE) 作为调速驱动器的即用型控制解决方案
- 集成脚本引擎用于定制应用控制
- 集成驱动和系统保护功能
- 永磁同步电机 (PMSM) 的磁场定向控制 (FOC)
- 用于正弦电压控制的灵活空间矢量PWM
- 通过单电阻或相电阻进行电流检测
- 无传感器运行
- 采用模拟或数字霍尔的霍尔传感器运行
- 用于过流保护的集成模拟比较器
- 内置温度传感器
- 功率因数校正 (PFC) 控制 (可选)
- 灵活的控制输入选择: UART、频率、占空比或模拟信号
- 符合 IEC/UL 60730-1“B 类”认证的驱动安全功能

潜在应用

- 大小家电
- 风扇、泵、压缩机
- 通用调速驱动器

产品验证

符合 JEDEC47/20/22 相关的工业应用要求

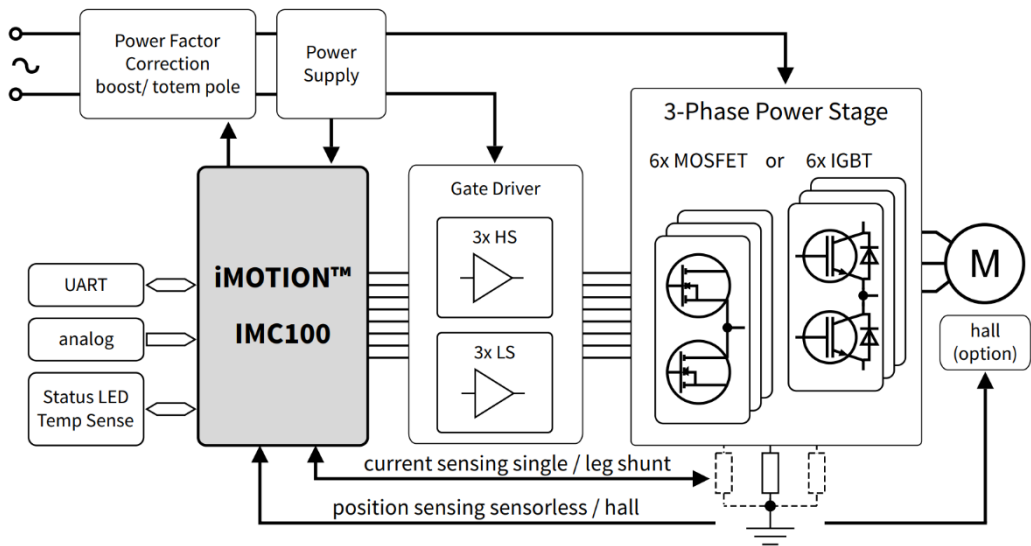
本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。为确认准确性请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

描述

描述

iMOTION™ IMC100 是一款高度集成的 IC 系列，用于控制调速驱动器。通过集成控制永磁同步电机 (PMSM) 所需的硬件和软件，该系列产品能够以最低的系统 and 开发成本，为任何电机系统提供最短的上市时间。

电机控制器使用运动控制引擎 (MCE) 创建一个即用型解决方案来控制永磁同步电机 (PMSM)，以最低的系统 and 开发成本为任何电机系统提供最短的上市时间。集成脚本引擎允许增加应用灵活性，而不会干扰电机控制算法。



订购信息

Product Type	Application	Package
IMC099T-T038	single motor, no scripting, no class B	TSSOP-38
IMC101T-T038	single motor	TSSOP-38
IMC101T-Q048		QFN-48
IMC101T-F048		LQFP-48
IMC101T-F064		LQFP-64
IMC102T-F048	single motor + PFC (boost, totem pole)	LQFP-48
IMC102T-F064		LQFP-64

目录

目录

	特性	1
	潜在应用	1
	产品验证	1
	描述	2
	目录	3
1	框图参考	5
2	引脚配置	6
2.1	引脚类型和焊盘结构	6
2.2	引脚配置 IMC099T/ IMC101T	7
2.3	IMC099T/ IMC101T引脚配置图	10
2.4	引脚配置 IMC102T	14
2.5	IMC102T引脚配置图	17
3	功能说明	19
3.1	概述	19
3.2	电机控制单并联应用原理图	19
3.3	电机控制并联脚应用原理图	20
3.4	电机控制加升压PFC应用原理图	21
3.5	电机控制加图腾柱PFC应用示意图	22
4	电气特性及参数	23
4.1	常规参数	23
4.1.1	参数解释	23
4.1.2	绝对最大额定值	23
4.1.3	过载下的引脚可靠性	24
4.1.4	工作条件	25
4.2	直流特性	26
4.2.1	输入/输出特性	26
4.2.2	模数转换器(ADC)	28
4.2.3	模拟比较器特性	28
4.2.4	电源电流控制器	29
4.2.5	闪存参数	29
4.3	交流特性	30
4.3.1	测试波形	30
4.3.2	上电和电源阈值特性	30
4.3.3	片上振荡器特性	32
4.4	电机控制参数	33
4.4.1	PWM 特性	33
4.4.2	电流检测	33

目录

4.4.3	故障时序.....	34
4.5	功率因数校正 (PFC) 参数.....	35
4.5.1	升压 PFC 特性.....	35
4.5.2	图腾柱 PFC 特性	35
4.5.3	PFC 电流检测	35
4.5.4	PFC 故障时序	35
4.6	设备接口.....	37
4.6.1	UART 接口.....	37
4.6.2	模拟速度输入.....	38
4.6.3	频率输入.....	39
4.6.4	占空比输入.....	40
4.6.5	过温输入.....	41
4.6.6	脉冲输出.....	41
4.6.7	LED输出	41
5	设备和封装规格	42
5.1	质量声明.....	42
5.2	SBSL和芯片ID.....	42
5.3	热特性.....	43
5.4	封装外形.....	44
5.4.1	封装外形 PG-TSSOP-38-9.....	44
5.4.2	封装外形 PG-VQFN-48-73	45
5.4.3	封装外形 PG-LQFP-48-10	46
5.4.4	封装外形 PG-LQFP-64-26	47
5.5	零件标记信息.....	48
	修订记录	49
	免责声明	50

1 框图参考

1 框图参考

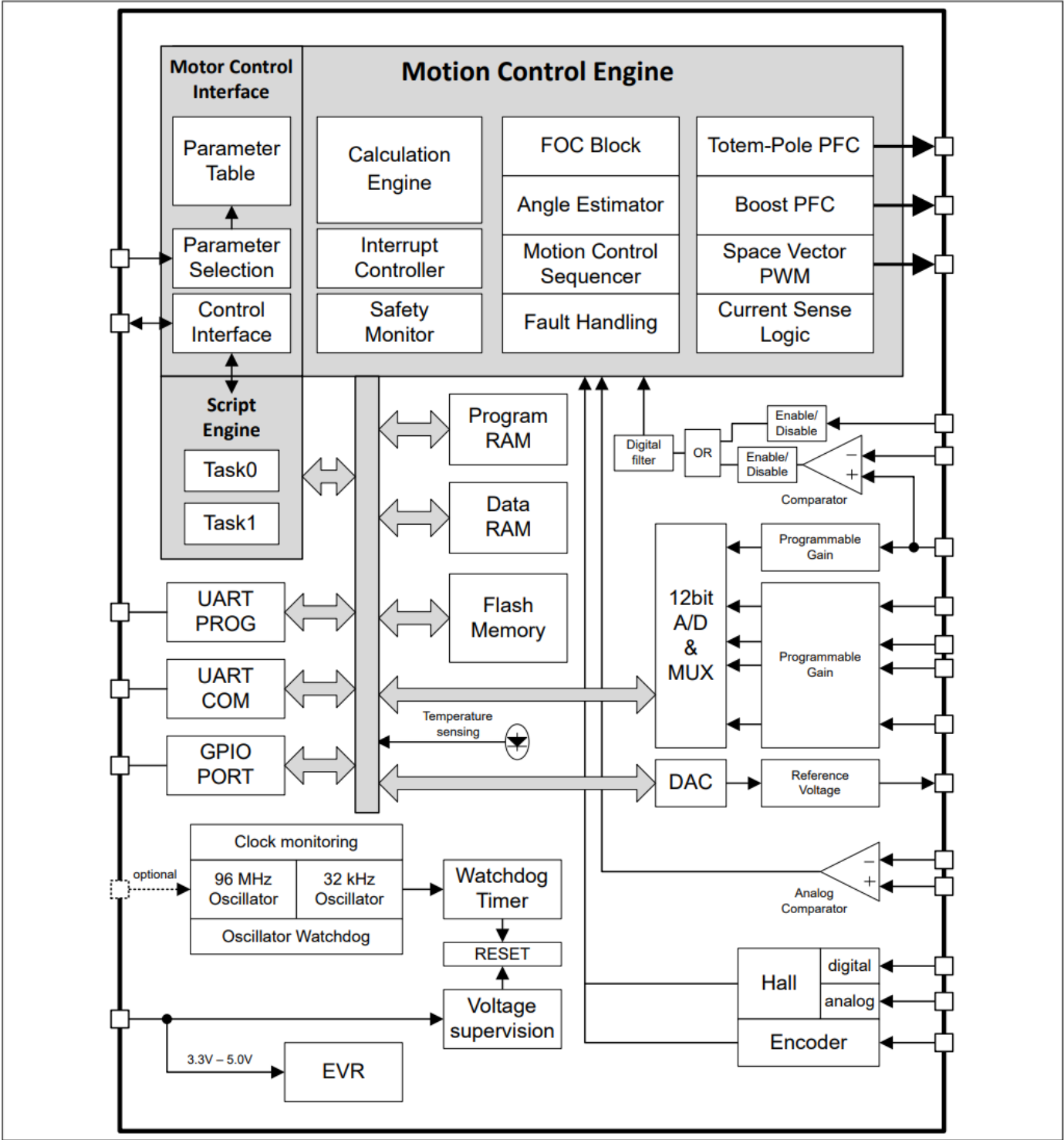


图1 框图参考

2 引脚配置

2 引脚配置

2.1 引脚类型和焊盘结构

引脚类型指定如下：

- P——功率
- I——数字输入
- O——数字输出
- IO——数字输入或输出
- AIN——模拟输入
- AO——模拟输出

图2 显示了集成控制器的输入和输出引脚的焊盘结构和引脚功能控制配置。

引脚功能、类型和上拉/下拉电路配置均由运动控制引擎控制。未分配给 MCE 功能的数字输入、输出或模拟输入信号可以分配给脚本引擎。

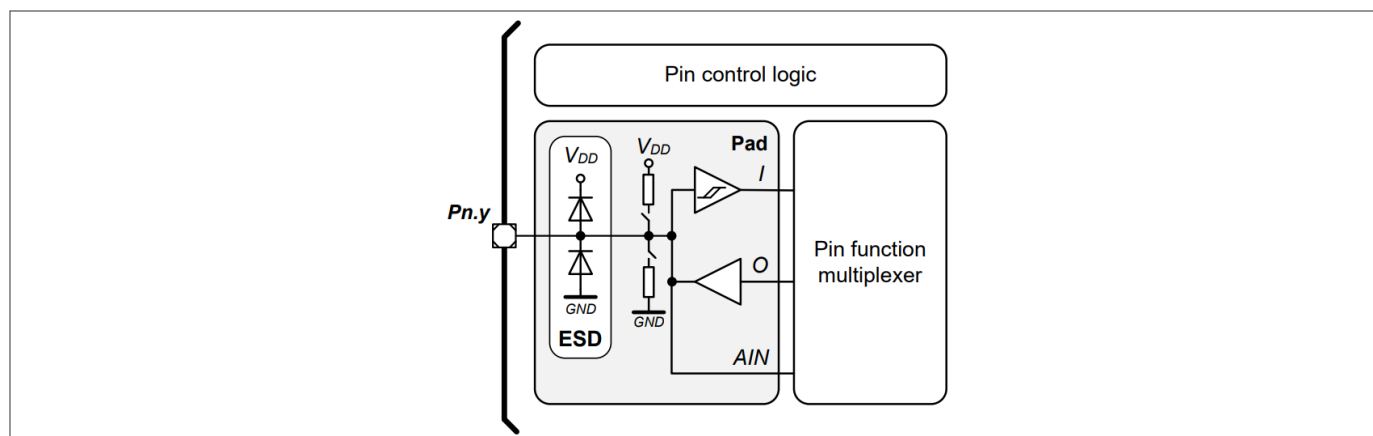


图2 引脚焊盘布局及功能配置

下面给出的引脚功能表是指标准配置。引脚控制或接口功能由下载到设备的软件版本定义，并且可能会发生变化。一些输入引脚可以配置为具有上拉或下拉电阻，一些输出引脚可以配置为推挽或开漏。这在相应的软件参考手册中有描述。

引脚可以发挥多种功能，因此必须进行相应的配置。另请参阅本数据表中相应的引脚配置图以及MCE软件参考手册中的说明。

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

注意： 所有必需的参考电压均由内部DAC产生，因此IREF、REFU、REFV和REFW等AO引脚只需要一个阻断电容器。

2 引脚配置

2.2 引脚配置 IMC099T/ IMC101T

注：IMC099T-T038 不支持脚本。因此，下面给出的 TSSOP-38 封装脚本引脚仅适用于 IMC101T-T038。

表 1 引脚列表

Signal	Type	LQFP-64	VQFN-48	LQFP-48	TSSOP-38	Description
--------	------	---------	---------	---------	----------	-------------

电源

VDD	Power	2, 24, 25, 35, 50	18, 19, 27, 38	21, 28, 38	10, 26	Supply Voltage
VSS	Power	1, 23, 49	17, 37	20, 37	9, 25	Ground

电机控制

PWMUL	O	29	21	22	11	PWM output phase U low side
PWMUH	O	30	22	23	12	PWM output phase U high side
PWMVL	O	31	23	24	13	PWM output phase V low side
PWMVH	O	32	24	25	14	PWM output phase V high side
PWMWL	O	33	25	26	15	PWM output phase W low side
PWMWH	O	34	26	27	16	PWM output phase W high side
GK	I	36	28	29	18	Motor gate kill input
VDC	AIN	14	8	11	2	DC bus sensing input
ISS/IU	AIN	18	12	15	6	Current sense input single shunt / phase U
IV	AIN	15	9	12	3	Current sense input phase V / analog input
IW	AIN	11	5	8	37	Current sense input phase W / analog input
REFU	AIN	17	11	14	5	Itrip phase U reference / analog input
REFV	AIN	16	10	13	4	Itrip phase V reference / analog input
REFW	AIN	10	4	7	36	Itrip phase W reference / analog input

霍尔传感器输入

AHALL1+	AIN	10	4	7	36	Analog hall 1 positive input
AHALL1-	AIN	11	5	8	37	Analog hall 1 negative input
AHALL2+	AIN	16	10	13	4	Analog hall 2 positive input
AHALL2-	AIN	15	9	12	3	Analog hall 2 negative input
HALL1	I	26	44	47	1	Digital hall input 1
HALL2	I	27	45	48	38	Digital hall input 2
HALL3	I	28	46	1	8	Digital hall input 3

接口

DIR	I	52	40	40	28	Direction input
DUTYFREQ ¹⁾	I	55	43	43	31	Duty/Frequency input

(表格续下页.....)

2 引脚配置

表 1 (续) 引脚列表

Signal	Type	LQFP-64	VQFN-48	LQFP-48	TSSOP-38	Description
VSP	AIN	9	3	6	35	Analog speed reference input
PGOUT	O	42	30	34	21	Pulse output
PARAM	AIN	20	14	17	8	Parameter table selection, analog
PAR0	I	3	33	2	22	Parameter page select 0
PAR1	I	4	34	3	23	Parameter page select 1
PAR2	I	5	35	4	24	Parameter page select 2
PAR3	I	6	36	5	27	Parameter page select 3
NTC	AIN	13	7	10	7	External thermistor input
LED	O	41	29	35	17	Status LED

通信

RX0	I	57	45	45	33	Serial port 0, device programming, receive input
TX0	O	58	46	46	34	Serial port 0, device programming, transmit output
RX1	I	63	47	30	20	Serial port 1, user communication, receive input
TX1	O	64	48	31	19	Serial port 1, user communication, transmit output

脚本

AIN0	AIN	9	3	6	35	Analog input 0
AIN1	AIN	10	4	7	36	Analog input 1
AIN2	AIN	11	5	8	37	Analog input 2
AIN3	AIN	12	6	9	38	Analog input 3
AIN4	AIN	13	7	10	1	Analog input 4
AIN7	AIN	16	10	13	4	Analog input 7
AIN8	AIN	17	11	14	5	Analog input 8
AIN10	AIN	19	13	16	7	Analog input 5
AIN11	AIN	20	14	17	8	Analog input 6
GPIO2	IO	3	33	2	22	Digital input/output 2
GPIO3	IO	4	34	3	23	Digital input/output 3
GPIO4	IO	5	35	4	24	Digital input/output 4
GPIO5	IO	6	36	5	27	Digital input/output 5
GPIO6	IO	52	40	40	28	Digital input/output 6
GPIO7	IO	7	1	1	29	Digital input/output 7
GPIO8	IO	8	2	32	30	Digital input/output 8
GPIO9	IO	26	20	33	32	Digital input/output 9

(表格续下页.....)

¹ 与霍尔传感器模式一起使用时 (即使用 AHALL1+/- 和 AHALL2+/- 或 HALL1/2/3 时), 功能不可用

2 引脚配置

表 1 (续) 引脚列表

Signal	Type	LQFP-64	VQFN-48	LQFP-48	TSSOP-38	Description
GPIO10	IO	27	31	36		Digital input/output 10
GPIO11	IO	28	32	39		Digital input/output 11
GPIO12	IO	37	39	41		Digital input/output 12
GPIO13	IO	38	41	42		Digital input/output 13
GPIO14	IO	39	42	44		Digital input/output 14
GPIO15	IO	40	44	47		Digital input/output 15
GPIO16	IO	43	15	48		Digital input/output 16
GPIO17	IO	44	16	18		Digital input/output 17
GPIO18	IO	45		19		Digital input/output 18
GPIO19	IO	46				Digital input/output 19
GPIO20	IO	47				Digital input/output 20
GPIO21	IO	48				Digital input/output 21
GPIO22	IO	51				Digital input/output 22
GPIO23	IO	53				Digital input/output 23
GPIO24	IO	54				Digital input/output 24
GPIO25	IO	56				Digital input/output 25
GPIO26	IO	59				Digital input/output 26
GPIO27	IO	60				Digital input/output 27
GPIO28	IO	61				Digital input/output 28
GPIO29	IO	62				Digital input/output 29
TRIN0	I	52	40	40	28	TRIAC control input 0
TRIN1	I	44	32	33	20	TRIAC control input 1
TROUT0	O	8	14	17	8	TRIAC control output 0
TROUT1	O	62	-	-	-	TRIAC control output 1
SCL	O	51	39	31	27	I2C interface serial clock
SDA	IO	48	36	30	24	I2C interface serial data
IR0	I	57	45	45	33	IR interface 0
IR1	I	63	47	30	20	IR interface 1
IR2	I	9	3	6	35	IR interface 2

2 引脚配置

2.3 IMC099T/ IMC101T引脚配置图

下图给出了可用封装的功能引脚位置。

注：IMC099T-T038 不支持脚本。因此，下图中给出的TSSOP-38 封装脚本引脚仅适用于IMC101T-T038。

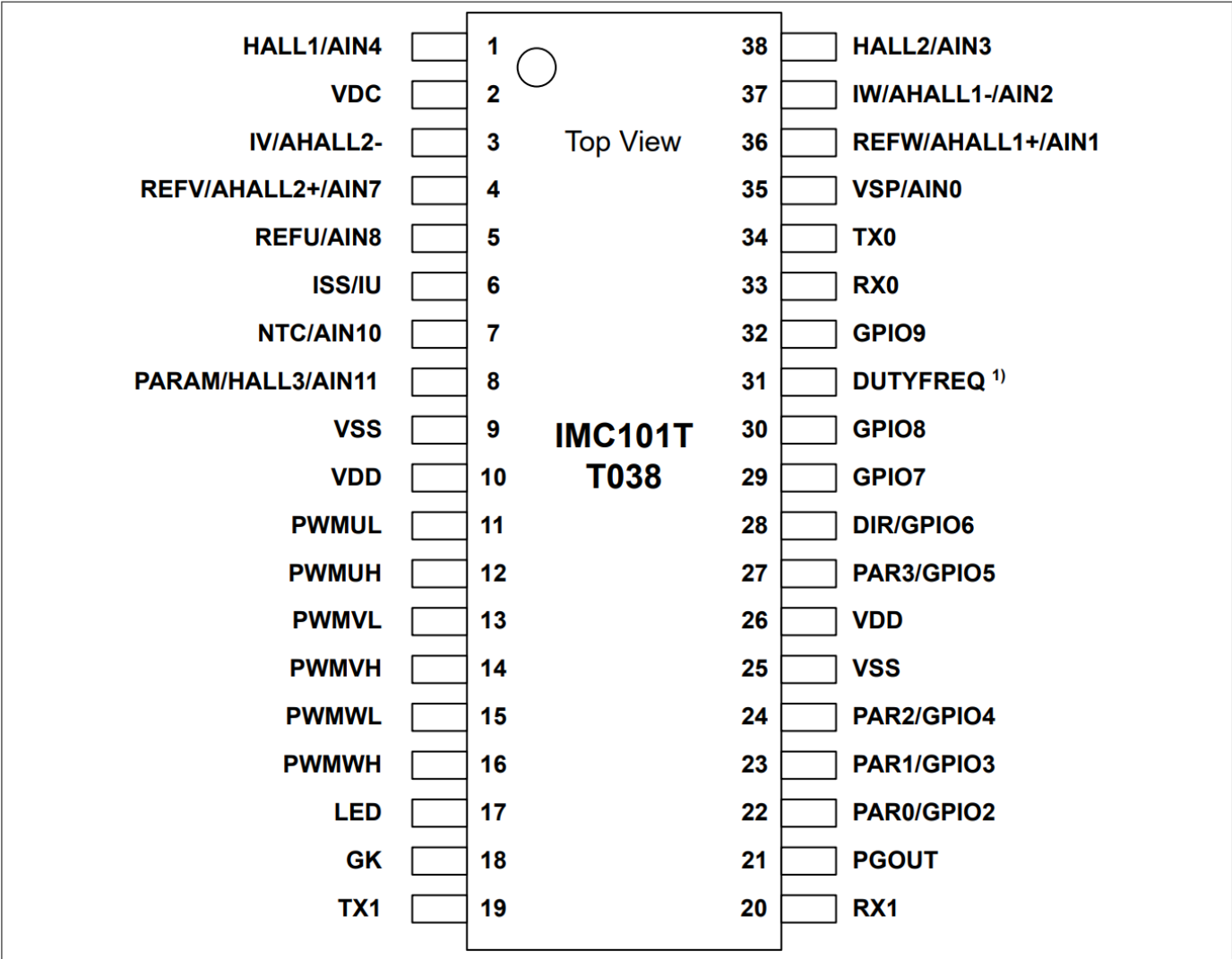


图 3 IMC099T-T038、IMC101T-T038

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

2 引脚配置

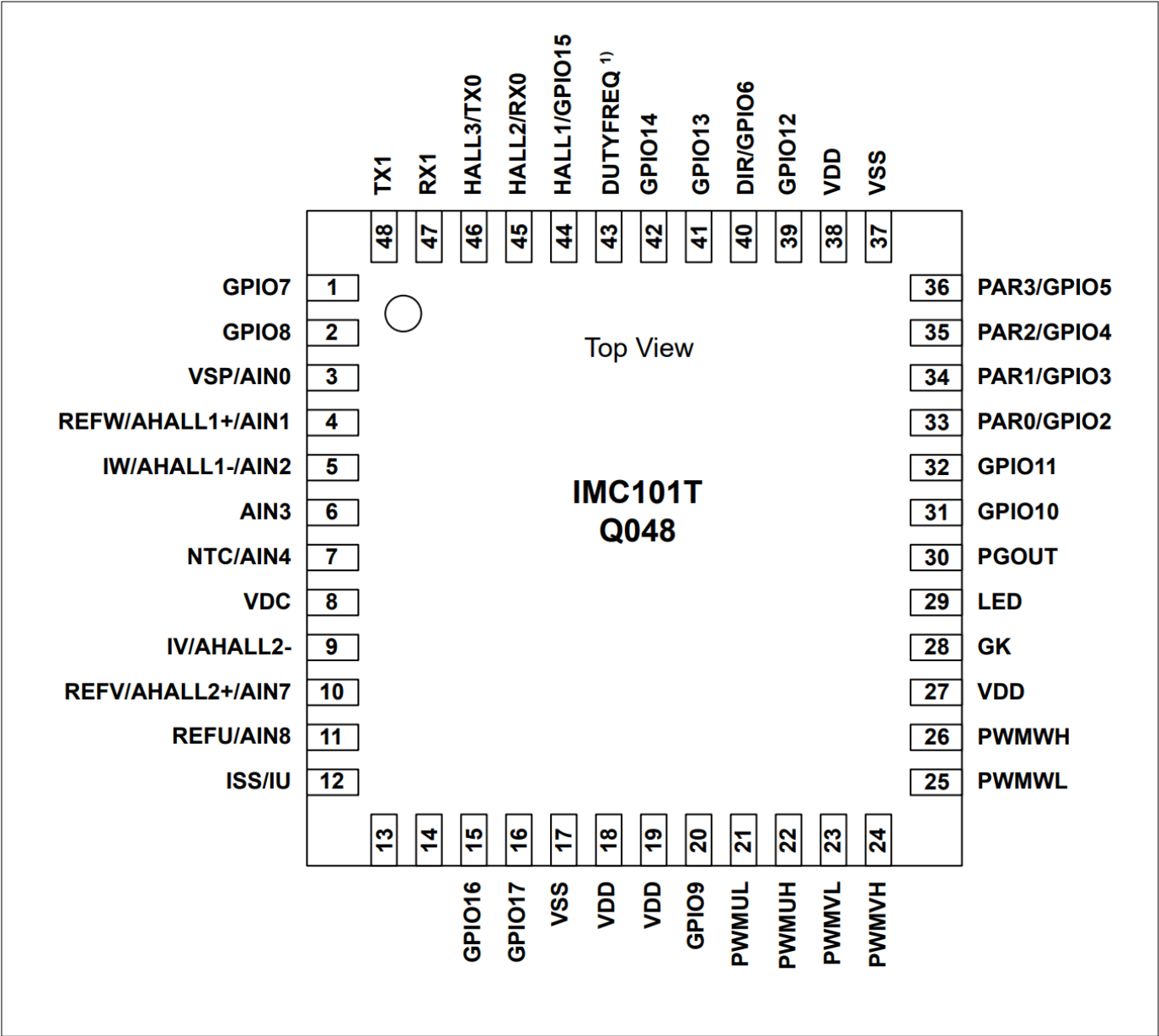


图 4 IMC101T-Q048

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

2 引脚配置

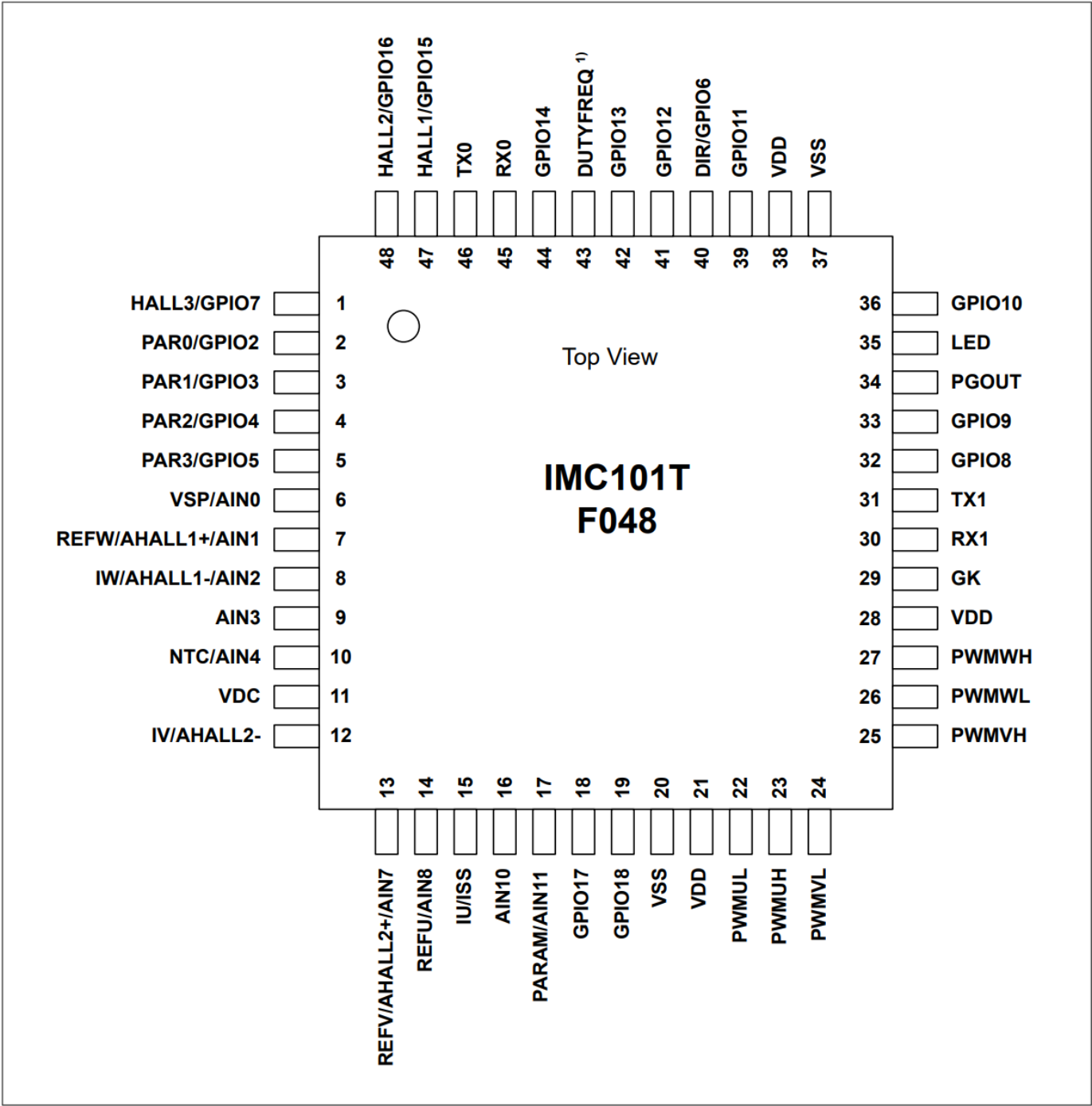


图 5 IMC101T-F048

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

2 引脚配置

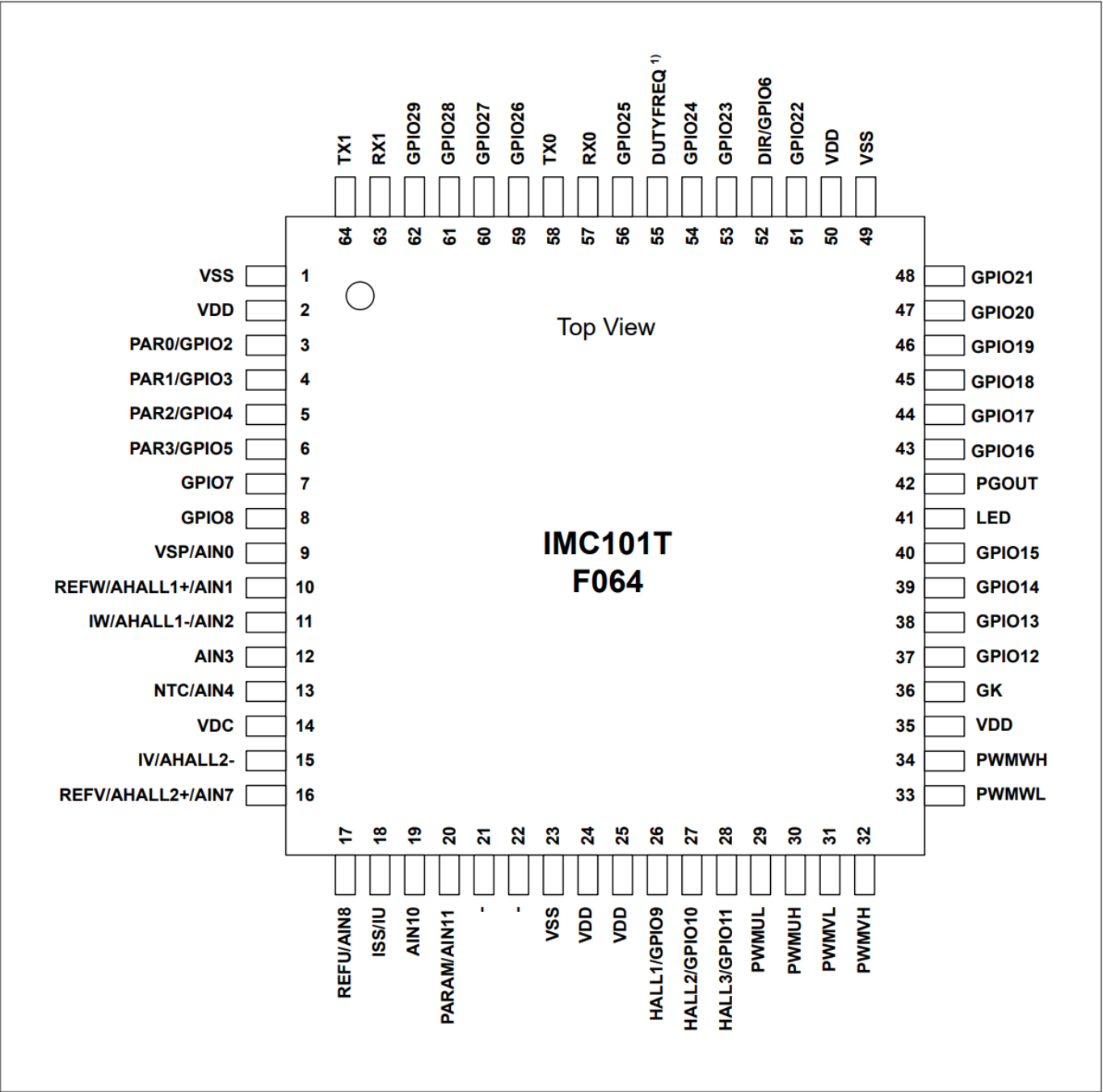


图 6 IMC101T-F064

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

2 引脚配置

2.4 引脚配置 IMC102T

Table 2 Pin list Motion Control Engine

Signal	Type	LQFP-64	LQFP-48	Description
Supply				
VDD	Power	2, 24, 25, 35, 50	21, 28, 38	Supply Voltage
VSS	Power	1, 23, 49	20, 37	Ground
电机控制				
PWMUL	O	29	22	PWM output phase U low side
PWMUH	O	30	23	PWM output phase U high side
PWMVL	O	31	24	PWM output phase V low side
PWMVH	O	32	25	PWM output phase V high side
PWMWL	O	33	26	PWM output phase W low side
PWMWH	O	34	27	PWM output phase W high side
GK	I	36	29	Motor gate kill input
VDC	AIN	14	11	DC bus sensing input
ISS/IU	AIN	18	15	Current sense input single shunt / phase U
IV	AIN	15	12	Current sense input phase V / analog input
IW	AIN	11	8	Current sense input phase W / analog input
REFU	AIN	17	14	Itrip phase U reference / analog input
REFV	AIN	16	13	Itrip phase V reference / analog input
REFW	AIN	10	7	Itrip phase W reference / analog input
霍尔传感器输入				
AHALL1+	AIN	10	7	Analog hall 1 positive input
AHALL1-	AIN	11	8	Analog hall 1 negative input
AHALL2+	AIN	16	13	Analog hall 2 positive input
AHALL2-	AIN	15	12	Analog hall 2 negative input
HALL1	I	26	47	Digital hall input 1
HALL2	I	27	48	Digital hall input 2
HALL3	I	28	1	Digital hall input 3
功率因数校正				
PFCG0	O	44	33	PFC gate drive 0
PFCG1	O	43	32	PFC gate drive 1 (totem pole only - high side switch)
PFCI	AIN	12	9	PFC current sensing
PFCREF	AIN	21	18	Itrip PFC reference input
PFCITRIP	AIN	22	19	Itrip PFC input
VAC1	AIN	20	17	VAC sense input line 1

(表格续下页.....)

2 引脚配置

Table 2 (continued) Pin list Motion Control Engine

Signal	Type	LQFP-64	LQFP-48	Description
VAC2	AIN	19	16	VAC sense input line 2
接口				
DIR	I	52	40	Direction input
DUTYFREQ ²⁾	I	55	43	Duty/Frequency input
VSP	AIN	9	6	Analog speed reference input
PGOUT	O	42	34	Pulse output
PAR0	I	3	2	Parameter page select 0
PAR1	I	4	3	Parameter page select 1
PAR2	I	5	4	Parameter page select 2
PAR3	I	6	5	Parameter page select 3
NTC	AIN	13	10	External thermistor input
LED	O	41	35	Status LED
通信				
RX0	I	57	45	Serial port 0, device programming, receive input
TX0	O	58	46	Serial port 0, device programming, transmit output
RX1	I	63	30	Serial port 1, user communication, receive input
TX1	O	64	31	Serial port 1, user communication, transmit output
脚本				
AIN0	AIN	9	6	Analog input 0
AIN1	AIN	10	7	Analog input 1
AIN2	AIN	11	8	Analog input 2
AIN4	AIN	13	10	Analog input 4
AIN7	AIN	16	13	Analog input 7
AIN8	AIN	17	14	Analog input 8
GPIO2	IO	3	2	Digital input/output 2
GPIO3	IO	4	3	Digital input/output 3
GPIO4	IO	5	4	Digital input/output 4
GPIO5	IO	6	5	Digital input/output 5
GPIO6	IO	52	-	Digital input/output 6
GPIO7	IO	7	1	Digital input/output 7
GPIO8	IO	8	-	Digital input/output 8
GPIO9	IO	26	-	Digital input/output 9
GPIO10	IO	27	36	Digital input/output 10
GPIO11	IO	28	39	Digital input/output 11
GPIO12	IO	37	41	Digital input/output 12

(表格续下页.....)

²⁾ 与霍尔传感器模式一起使用时 (即使用 AHALL1+/- 和 AHALL2+/- 或 HALL1/2/3 时), 功能不可用

2 引脚配置

Table 2 (continued) Pin list Motion Control Engine

Signal	Type	LQFP-64	LQFP-48	Description
GPIO13	IO	38	42	Digital input/output 13
GPIO14	IO	39	44	Digital input/output 14
GPIO15	IO	40	47	Digital input/output 15
GPIO18	IO	45	48	Digital input/output 18
GPIO19	IO	46		Digital input/output 19
GPIO20	IO	47		Digital input/output 20
GPIO21	IO	48		Digital input/output 21
GPIO22	IO	51		Digital input/output 22
GPIO23	IO	53		Digital input/output 23
GPIO24	IO	54		Digital input/output 24
GPIO25	IO	56		Digital input/output 25
GPIO26	IO	59		Digital input/output 26
GPIO27	IO	60		Digital input/output 27
GPIO28	IO	61		Digital input/output 28
GPIO29	IO	62		Digital input/output 29
TRIN0	I	52	-	TRIAC control input 0
TROUT0	O	8	-	TRIAC control output 0
TROUT1	O	62	-	TRIAC control output 1
SCL	O	51	31	I2C interface serial clock
SDA	IO	48	30	I2C interface serial data
IR0	I	57	45	IR interface 0
IR1	I	63	30	IR interface 1
IR2	I	9	6	IR interface 2

2 引脚配置

2.5 IMC102T引脚配置图

下图给出了可用封装的功能引脚位置。

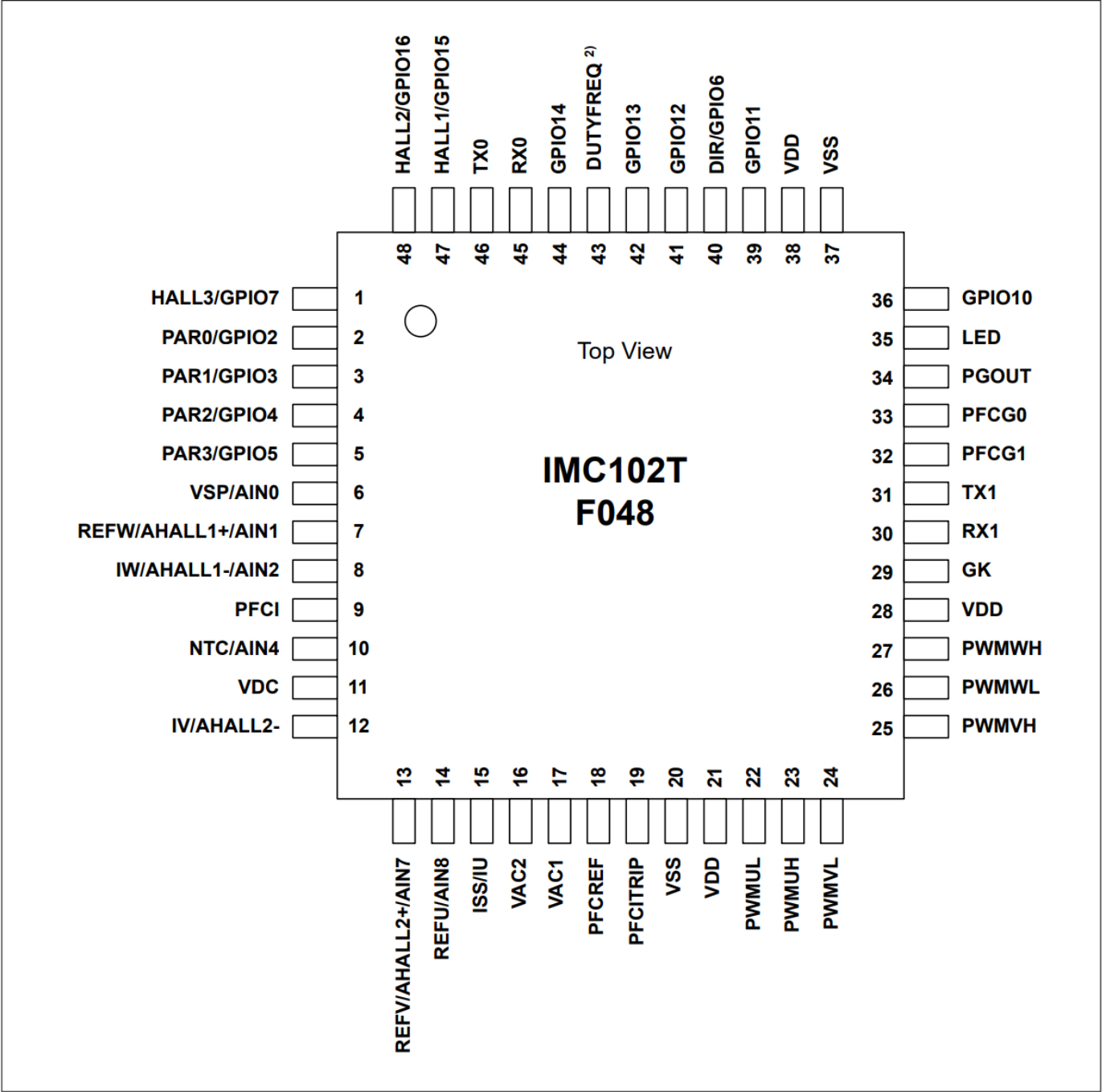


图 7 IMC102T-F048

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

2 引脚配置

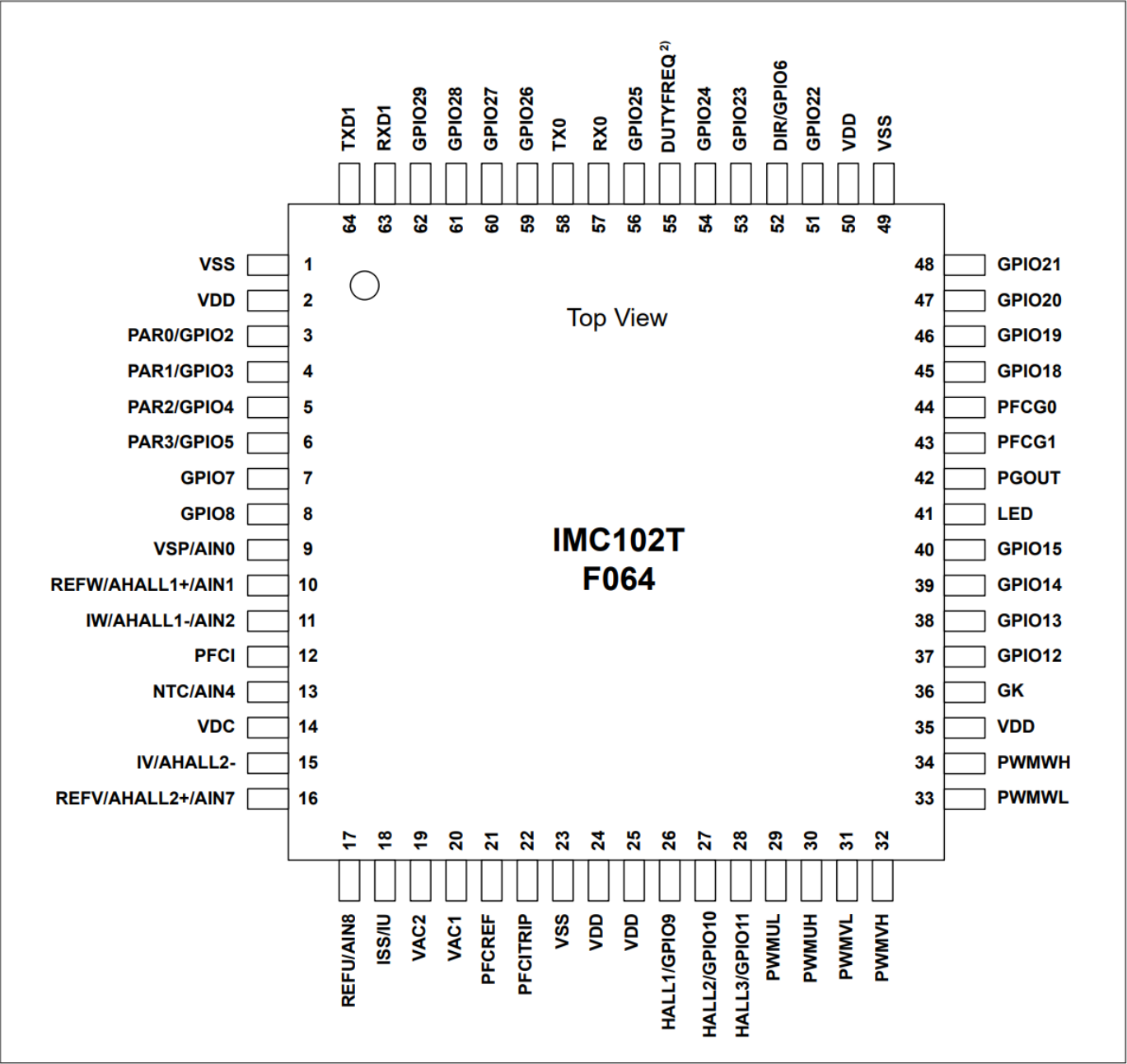


图 8 IMC102T-F064

未分配任何信号的引脚将保留以供将来使用。这些引脚应保持悬空，并且不要连接到地或正电源。

3.1 概述

IMC100 系列采用了基于一整套创新模拟和电机控制外设的全新硬件平台。硬件模块和软件算法的高度集成使逆变器控制所需的外部组件数量降至最低。

3.2 电机控制单并联应用原理图

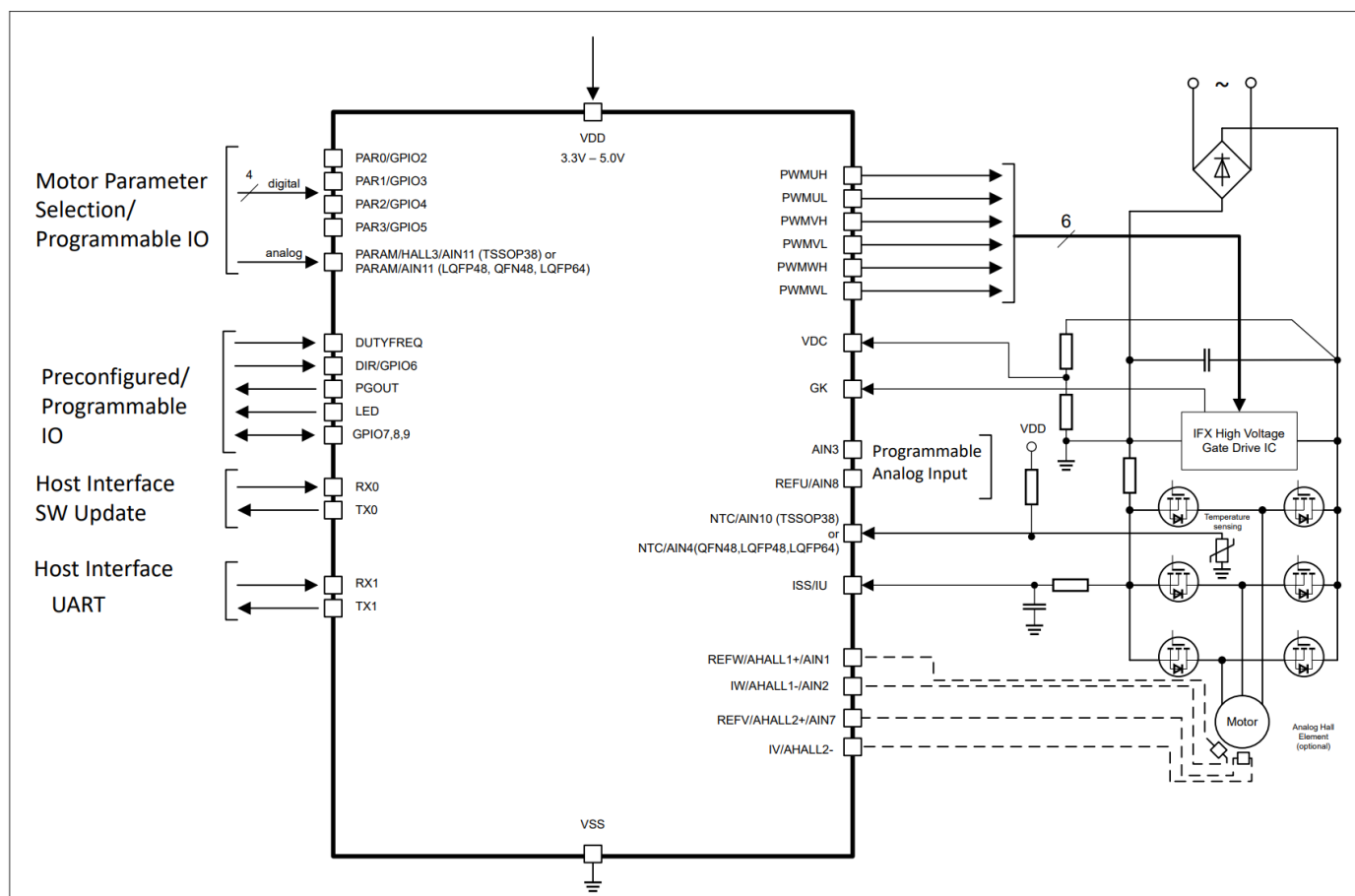


图 9 IMC101T 采用单并联配置

3 功能说明

3.3 电机控制并联脚应用原理图

图 10 给出了使用 IMC101T 的电机控制系统的原理图，该系统采用无传感器操作和脚并联电流检测模式。功率级的温度传感器可使用 NTC。

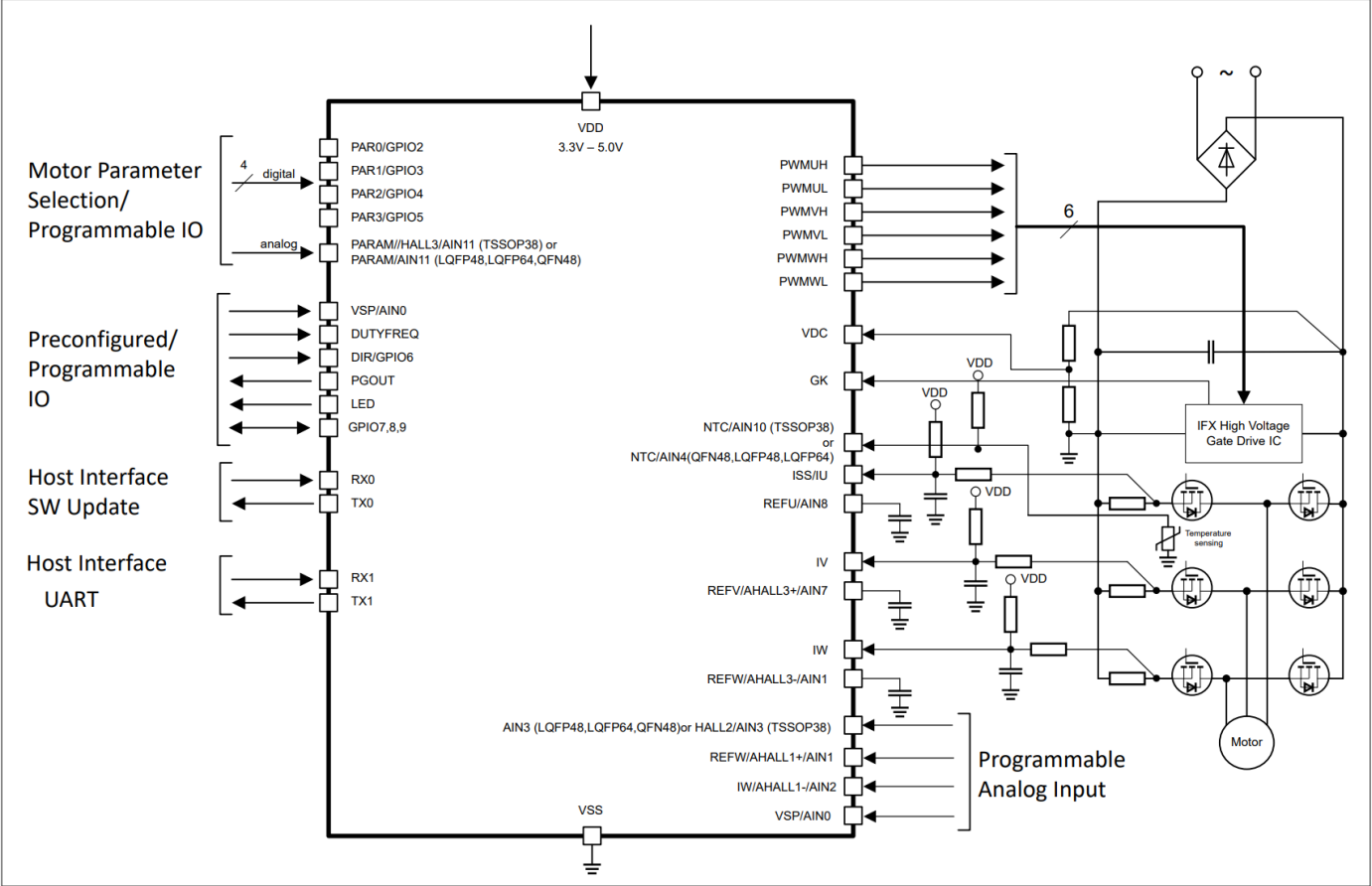


图 10 IMC101 采用支脚并联配置

3 功能说明

3.4 电机控制加升压 PFC 应用原理图

图 11 给出了在无传感器操作和单并联模式下使用 IMC102 的带有升压 PFC 的电机控制系统原理图。功率级的温度传感器可使用 NTC。

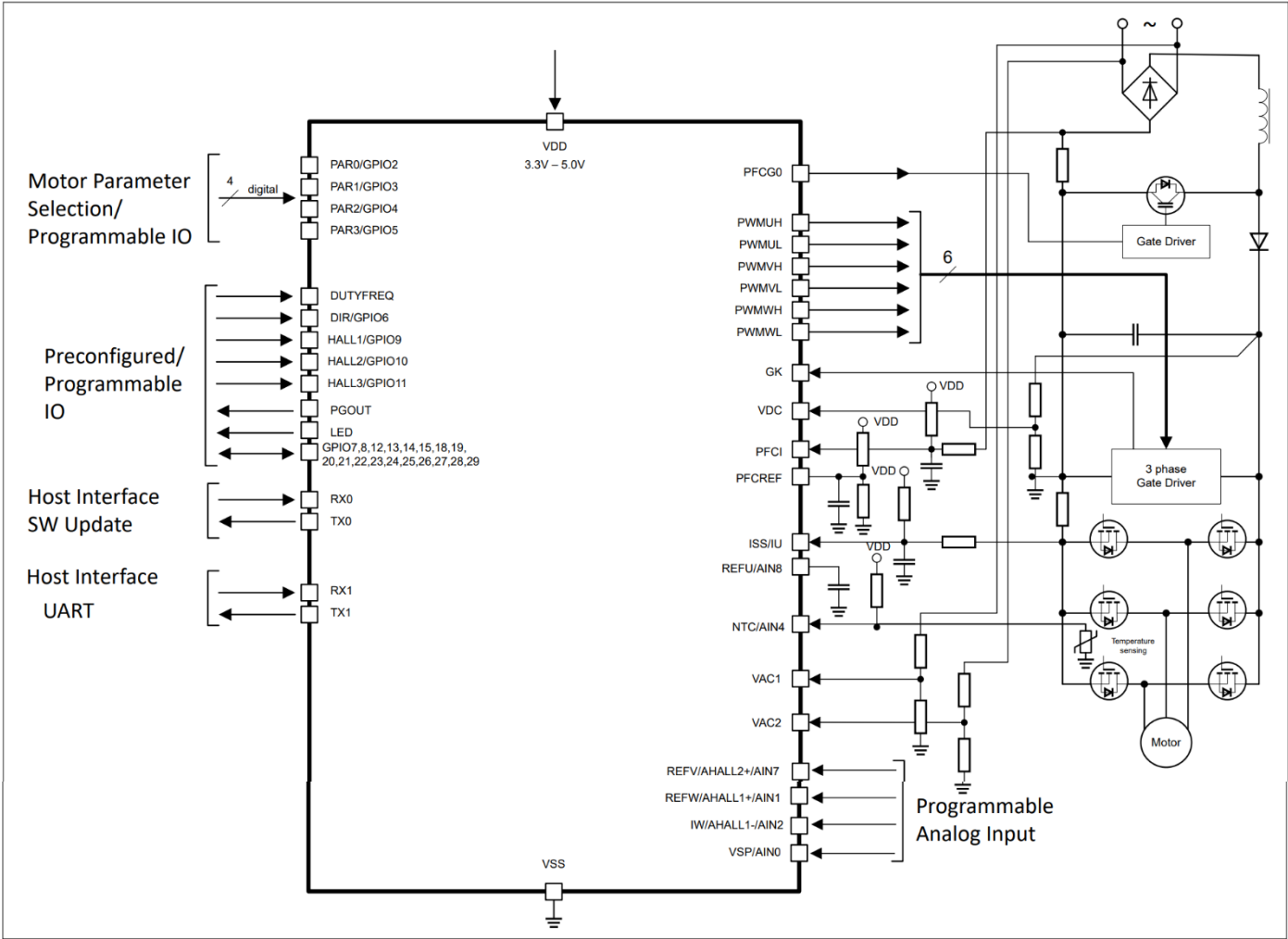


图 11 IMC102 采用升压 PFC 控制的单并联配置

3 功能描述

3.5 电机控制加图腾柱 PFC 应用示意图

图 12 给出了在无传感器运行和单并联模式下使用 IMC102 的图腾柱 PFC 电机控制系统原理图。

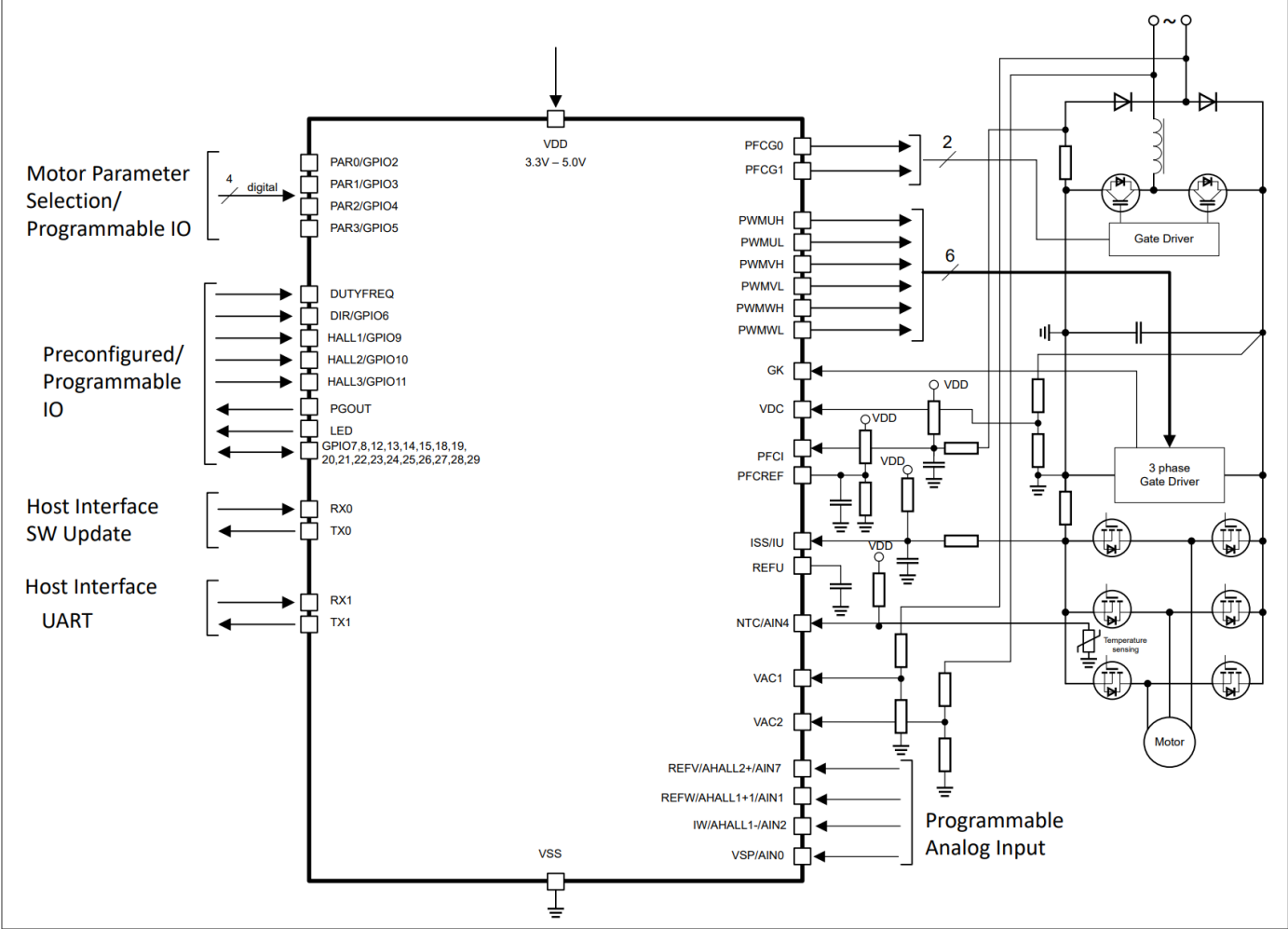


图 12 IMC102 采用图腾柱 PFC 单并联配置

4 电气特性及参数

4 电气特性及参数

4.1 常规参数

4.1.1 参数解释

本节列出的参数部分代表IMC100的特性，部分代表其对系统的要求。为了帮助在评估设计时轻松解释参数，它们在“符号”列中用两个字母的缩写标记：

- **CC**

这些参数表明了 控制器 参数 特性，这是 XMC100 的一个显著特点，在系统设计中必须加以考虑

- **SR**

这些参数表明了系 统要求，必须由采用IMC100设计的应用系统提供。

4.1.2 绝对最大额定值

超过“绝对最大额定值”所列值的载荷可能会对器件造成永久性损坏。这仅仅是一个载荷额定值，并不意味着设备在这些条件下或任何其他高于本规范操作部分所示条件的情况下能够正常运行。暴露于绝对最大额定条件可能会影响器件的可靠性。

表 3 绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values		Unit	Note or Test Condition
		Min.	Max.		
Ambient temperature	T_A SR	-40	105	°C	
Junction temperature	T_J SR	-40	115	°C	Digital controller
Storage temperature	T_{ST} SR	-40	125	°C	
Lead temperature (soldering, 30 seconds)	T_L SR	---	260	°C	
Digital Controller voltage	V_{DD} SR	-0.3	6	V	
Controller digital and analog pin voltage	V_{ID} SR	-0.3	$V_{DD}+0.3$	V	
Input current on any controller pin during overload condition	I_{IN} SR	-10	10	mA	
Absolute sum of all controller input currents during overload condition	ΣI_{IN} SR	-50	50	mA	

注：特性值，制造时未经测试。注：如无特别说明，电压均以 V_{SS} 为参考。

4 电气特性及参数

4.1.3 过载下的引脚可靠性

当接收来自高压设备的信号时，低压设备会出现超出其自身 IO 电源规格的过载电流和电压。

下表定义了过载条件，在满足以下所有条件的情况下不会对可靠性造成任何负面影响：

- 不超过整个操作寿命
- 工作条件满足
 - 焊盘电源电平 (V_{DD})
 - 温度

如果引脚电流超出工作条件但在过载条件下，则无法再保证该引脚的参数符合操作状况中的规定。在大多数情况下仍可运行，但参数要宽松。

注意： 一个或多个引脚上的过载情况不需要复位。

注意： 引脚上的串联电阻将电流限制为最大允许过载电流，足以处理电池短路等故障情况。

表 4 过载参数

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input current on analog port pins during overload condition	I_{OVA} SR	-3	–	3	mA	
Input current on any port pin during overload condition	I_{OV} SR	-5	–	5	mA	
Absolute sum of all input currents during overload condition	I_{OVS} SR	–	–	25	mA	

图 13 显示了过载期间输入电流通过 ESD 保护结构的路径。接 V_{DD} 和地的二极管是这些 ESD 保护结构的简化表示。

4 电气特性及参数

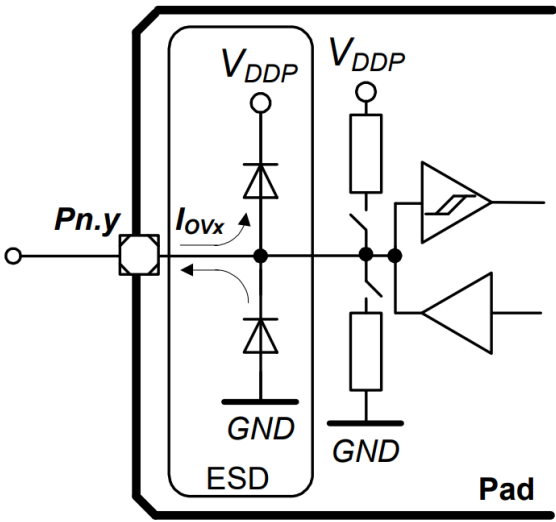


图 13 通过 ESD 结构的输入过载电流

表5 和表 6 列出在过载条件下可以达到的输入电压。请注意，过载时不得超过在绝对最大额定值中规定的绝对最大输入电压。

表 5 正过载 PN 结特性

Pad Type	$I_{ov} = 5 \text{ mA}$
Standard, High-current, AN/DIG_IN	$V_{IN} = V_{DD} + (0.3 \dots \dots \dots) \text{ V}$ $V_{AIN} = V_{DD} + 0.5 \text{ V}$ $V_{AREF} = V_{DD} + 0.5 \text{ V}$

表 6 负过载的 PN 结特性

Pad Type	$I_{ov} = 5 \text{ mA}$
Standard, High-current, AN/DIG_IN	$V_{IN} = V_{SS} - (0.3 \dots 0.5) \text{ V}$ $V_{AIN} = V_{SS} - 0.5 \text{ V}$ $V_{AREF} = V_{SS} - 0.5 \text{ V}$

4.1.4 工作条件

为了确保 IMC100 的正确运行和可靠性，不得超过以下操作条件。除非另有说明，以下部分中指定的所有参数均指这些操作条件。

表 7 推荐运行条件

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Ambient Temperature	T_A SR	-40	–	105	°C	
Junction temperature	T_J SR	-40	–	115	°C	
Digital supply voltage ³⁾	V_{DD} SR	3.0	3.3	5.5	V	

³⁾ 所有电源引脚必须采用相同的电压驱动。

4 电气特性及参数

4.2 直流特性

4.2.1 输入/输出特性

下表提供了控制器输入/输出引脚的特性。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

注意：除非另有说明，输入直流和交流特性（包括外设时序）均假设输入焊盘以标准滞后运行。

表 8 输入/输出特性（适用工作条件）

Parameter	Symbol		Limit Values		Unit	Test Conditions
			Min.	Max.		
Input low voltage on port pins (Standard Hysteresis)	V_{ILPS}	SR	–	$0.19 \times V_{DD}$	V	CMOS Mode
Input high voltage on port pins (Standard Hysteresis)	V_{IHPS}	SR	$0.7 \times V_{DD}$	–	V	CMOS Mode
Input low voltage on port pins (Large Hysteresis, scripting pins only)	V_{ILPL}	SR	–	$0.08 \times V_{DD}$	V	CMOS Mode
Input high voltage on port pins (Large Hysteresis, scripting pins only)	V_{IHPL}	SR	$0.85 \times V_{DD}$	–	V	CMOS Mode
Output low voltage on port pins	V_{OLP}	CC	–	1.0	V	$I_{OL} = 11 \text{ mA (5 V)}$ $I_{OL} = 7 \text{ mA (3.3 V)}$
			–	0.4	V	$I_{OL} = 5 \text{ mA (5 V)}$ $I_{OL} = 3.5 \text{ mA (3.3 V)}$
Output low voltage on PWM outputs	V_{OLP1}	CC	–	1.0	V	$I_{OL} = 50 \text{ mA (5 V)}$ $I_{OL} = 25 \text{ mA (3.3 V)}$
			–	0.32	V	$I_{OL} = 10 \text{ mA (5 V)}$
			–	0.4	V	$I_{OL} = 5 \text{ mA (3.3 V)}$
Output high voltage on port pins	V_{OHP}	CC	$V_{DD} - 1.0$	–	V	$I_{OH} = -10 \text{ mA (5 V)}$ $I_{OH} = -7 \text{ mA (3.3 V)}$
			$V_{DD} - 0.4$	–	V	$I_{OH} = -4.5 \text{ mA (5 V)}$ $I_{OH} = -2.5 \text{ mA (3.3 V)}$
Output high voltage on PWM outputs	V_{OHP1}	CC	$V_{DD} - 0.32$	–	V	$I_{OH} = -6 \text{ mA (5 V)}$
			$V_{DD} - 1.0$	–	V	$I_{OH} = -8 \text{ mA (3.3 V)}$
			$V_{DD} - 0.4$	–	V	$I_{OH} = -4 \text{ mA (3.3 V)}$
Rise/fall time on PWM outputs ⁴⁾	t_{HCPR} , t_{HCPF}	CC	–	9	ns	50 pF @ 5 V

（表格续下页.....）

4 电气特性及参数

表 8 (续) 输入/输出特性 (推荐运行条件)

Parameter	Symbol		Limit Values		Unit	Test Conditions
			Min.	Max.		
			–	12	ns	50 pF @ 3.3 V
Rise/fall time on standard pad	t_R, t_F	CC	–	12	ns	50 pF @ 5 V
			–	15	ns	50 pF @ 3.3 V.
Pin capacitance (digital inputs/outputs)	C_{IO}	CC	–	10	pF	
Pull-up/-down resistor on port pins (if enabled in software)	R_{PUP}	CC	20	50	kΩ	$V_{IN} = V_{SS}$
Input leakage current ⁵⁾	I_{OZP}	CC	-1	1	μA	$0 < V_{IN} < V_{DD}$, $T_A 105^\circ\text{C}$
Maximum current per pin standard pin	I_{MP}	SR	-10	11	mA	–
Maximum current per PWM outputs pins	I_{MP1A}	SR	-10	50	mA	–
Maximum current into V_{DD} / out of V_{SS}	I_{MVDD}/I_{MVSS}	SR	–	260	mA	

⁴ 上升/下降时间参数取自电源的 10% - 90%。

⁵ 如果过载电流流过相邻引脚，则会产生 额外的误差电流 (I_{INJ})。

4 电气特性及参数

4.2.2 模数转换器(ADC)

下表显示了模数转换器 (ADC) 的特性。此规范适用于所有模拟输入，包括引脚配置列表中给出的模拟霍尔传感器接口输入 (AHALLx+/AHALLx-，其中 x=1,2)。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

表 9 HRC 参数（适用操作条件）⁶⁾

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage range	$V_{DD\ SR}$	3.0	–	5.5	V	
Analog input voltage range	$V_{AIN\ SR}$	$V_{SS} - 0.05$	–	$V_{DD} + 0.05$	V	
Conversion time	$t_{C12\ CC}$	–	1.0	–	μs	Defined by SW
Total capacitance of an analog input	$C_{AINT\ CC}$	–	–	10	pF	
Total capacitance of the reference input	$C_{AREFT\ CC}$	–	–	10	pF	
Sample time	$t_{sample\ CC}$	–	333	–	ns	Defined by SW
RMS noise	$EN_{RMS\ CC}$	–	1.5	–	LSB12	
DNL error	$EA_{DNL\ CC}$	–	±2.0	–	LSB12	
INL error	$EA_{INL\ CC}$	–	±4.0	–	LSB12	
Gain error	$EA_{GAIN\ CC}$	–	±0.5	–	%	
Offset error	$EA_{OFF\ CC}$	–	±8.0	–	mV	

4.2.3 模拟比较器特性

下表显示了模拟比较器的特性。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

表 10 模拟比较器参数（适用操作条件）

Parameter	Symbol		Values			Unit	Note or Test Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
Input Voltage	V_{CMP}	SR	-0.05	–	$V_{DDP} + 0.05$	V	includes common mode and differential input voltages
Input Offset	V_{CMPOFF}	CC	–	+/-3	–	mV	High power mode $\Delta V_{CMP} < 200\ mV$
Input Hysteresis	V_{HYS}	CC	–	+/-15	–	mV	Defined by SW

⁶⁾ 如无特别说明，所有参数均针对完整供应范围定义。

4 电气特性及参数

4.2.4 电源电流控制器

下面定义的总电源电流包括通过 V_{DD} 引脚的控制器的漏电流和开关分量。

应用相关值通常低于下表给出的值，并且取决于客户的系统运行条件（例如热连接或使用的应用配置）。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

表11 电源参数表 $V_{DD} = 5.0V$

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Active mode current motor control only	$I_{DD1\ CC}$	–	10	20	mA	$T_a = 25^\circ C$
Active mode current motor control plus PFC	$I_{DD2\ CC}$	–	16	20	mA	$T_a = 25^\circ C$

4.2.5 闪存参数

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

表 12 闪存参数

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Data Retention Time	$t_{RET\ CC}$	10			years	Max. 100 erase / program cycles
Erase Cycles	$N_{ECCY\ CC}$			$5 \cdot 10^4$	cycles	Sum of page and sector erase cycles a page sees
Total Erase Cycles	$N_{TECCY\ CC}$			$2 \cdot 10^6$	cycles	

4 电气特性及参数

4.3 交流特性

4.3.1 测试波形

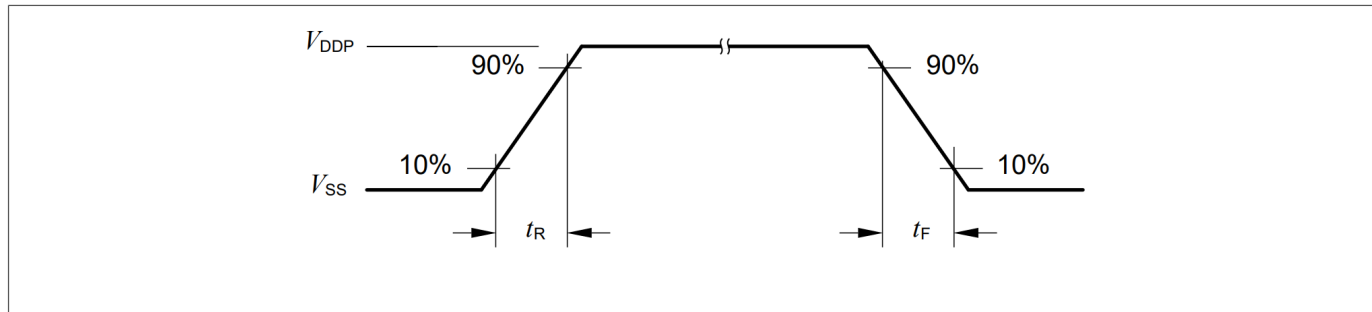


图 14 上升/下降时间参数

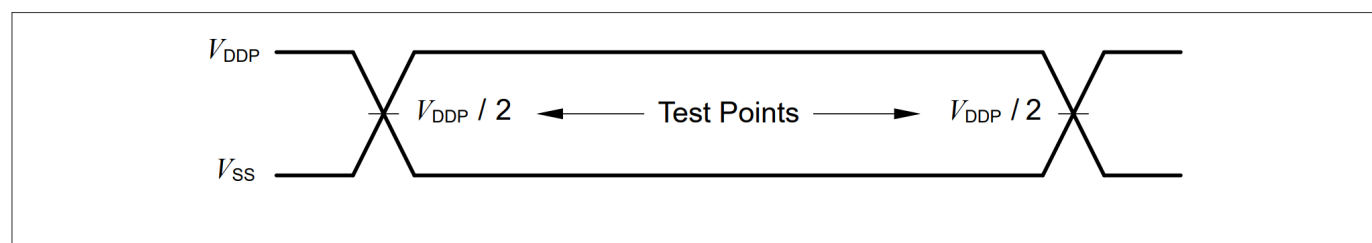


图 15 测试波形，输出延迟

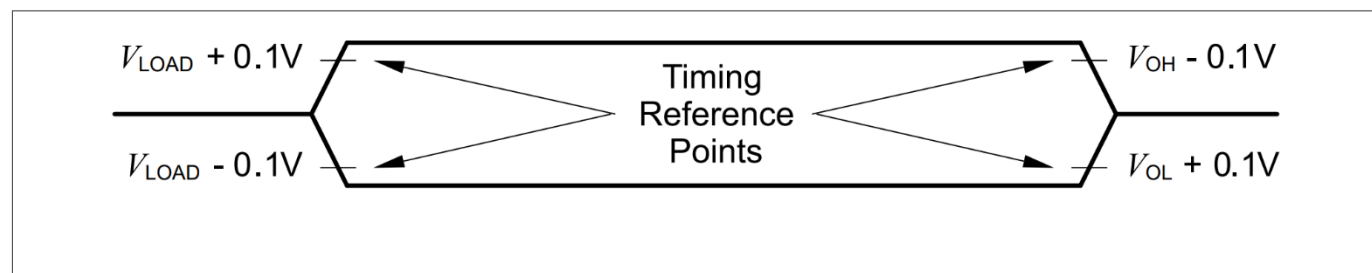


图 16 测试波形，输出高阻

4.3.2 上电和电源阈值特性

本章提供了控制器供电阈值的特性。

最低有效工作电压与掉电复位阈值之间的保护带提供了抗噪和滞后的裕度。当 V_{DD} 超出其工作范围时，电气参数可能会受到影响。

掉电检测会在定义范围内触发复位。预警检测可用于在发生严重电源电压下降时触发早期预警并发出纠正和/或故障安全措施。

注意： 这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

注意： 适用运行条件。

4 电气特性及参数

表 13 上电和电源阈值参数

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
V_{DD} ramp-up time	t_{RAMPUP} SR	$V_{DD}/S_{VDDrise}$	–	10^7	μs	
V_{DD} slew rate	S_{VDDOP} SR	0	–	0.1	V/ μs	Slope during normal operation
	S_{VDD10} SR	0	–	10	V/ μs	Slope during fast transient within +/-10% of V_{DD}
	$S_{VDDrise}$ SR	0	–	10	V/ μs	Slope during power-on or restart after brownout event
	$S_{VDDfall}^{8)}$ SR	0	–	0.25	V/ μs	Slope during supply falling out of the +/-10% limits ⁸⁾
V_{DD} prewarning voltage	V_{DDPW} CC	2.1	2.25	2.4	V	ANAVDEL.VDEL_SELECT = 00 _B
		2.85	3	3.15	V	ANAVDEL.VDEL_SELECT = 01 _B
		4.2	4.4	4.6	V	ANAVDEL.VDEL_SELECT = 10 _B
V_{DD} brownout reset voltage	V_{DDBO} CC	1.55	1.62	1.75	V	calibrated, before user code starts running
V_{DD} voltage to ensure defined pad states	V_{DDA} CC	–	1.0	–	V	
Start-up time from power-on reset	t_{SSW} CC	–	260	–	μs	Time to the first user code instruction ⁹⁾
Start-up time to PWM on	t_{PWMON} CC	5.2	–	360	ms	Time to PWM enabled

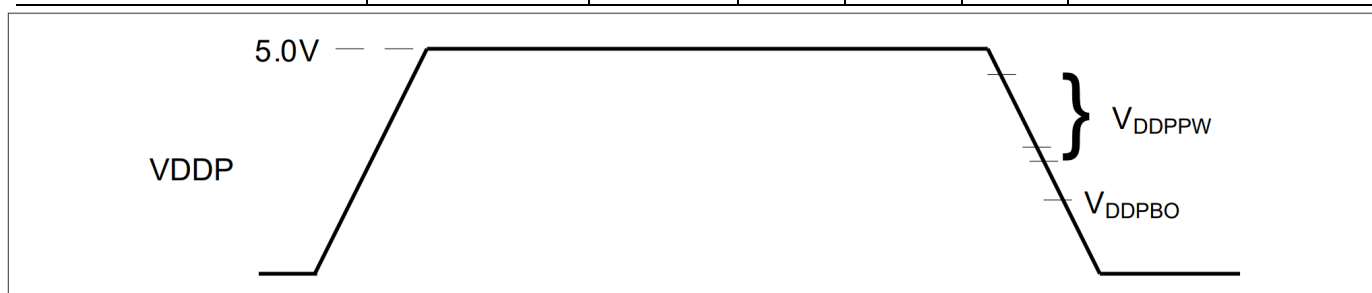


图 17 供电阈值参数

⁷ 必须在 VDD 和 VSS 之间添加至少 100 nF 的电容器才能满足此参数的规定要求。

⁸ 适用于连接到电源引脚的 100 nF 缓冲电容，此时电容电流仅流向芯片。如果电源吸收电流，则必须选择更大的电容值。

⁹ 此值不包括上升时间。在启动固件执行期间，MCLK 以 48 MHz 运行，并且时钟寄存器 CGATSTAT0 中指定的外设是门控的。

4 电气特性及参数

4.3.3 片上振荡器特性

表 14 提供 96 MHz 数控振荡器 DCO1 的特性。正常工作期间，DCO1 用作时基。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。

表 14 96 MHz DCO1 特性

Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Test Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Nominal frequency	$f_{\text{NOM CC}}$	-	96	-	MHz	under nominal conditions after trimming
Accuracy with adjustment algorithm ¹⁰⁾ based on temperature sensor	$\Delta f_{\text{LTTs CC}}$	-0.6	-	+0.6	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from 0 °C to 105 °C
		-1.9	-	+1.0	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from -25 °C to 105 °C
		-2.6	-	+1.3	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from -40 °C to 105 °C
Accuracy	$\Delta f_{\text{LT CC}}$	-1.7	-	+3.4	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from 0 °C to 85 °C
		-3.9	-	+4.0	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from -40 °C to 105 °C

表 15 提供内部使用的 32 kHz 数字控制振荡器的特性，作为内部看门狗的辅助时钟源。

表 15 32 kHz DCO2 特性

Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Test Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Nominal frequency	$f_{\text{NOM CC}}$	-	32.75	-	kHz	under nominal conditions ¹¹⁾ after trimming
Accuracy	$\Delta f_{\text{LT CC}}$	-1.7	-	+3.4	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from 0 °C to 85 °C
		-3.9	-	+4.0	%	with respect to $f_{\text{NOM}}(\text{typ})$, T_A from -40 °C to 105 °C

¹⁰⁾ MCE 版本更新或等于 V1.03.00，启用时钟调整算法以提高精度

¹¹⁾ 该偏差是相对于标称 V_{DDC} 和 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 下的工厂调整频率而言的。

4 电气特性及参数

4.4 电机控制参数

以下数值仅供参考，具体参数定义在 iMOTION™ 运动控制引擎 (MCE) 软件中。

4.4.1 PWM特性

表 16 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Motor PWM Frequency ¹²⁾	f_{PWM}	5	16	40	kHz	

4.4.2 电流检测

表 17 电机电流感应

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input range	I_{PWM}	$V_{\text{SS}}-0.05$	-	$V_{\text{DD}}+0.05$	V	
Configurable analog gain		-	1/ 3/ 6/ 12	-		
Itrip input range	I_{PWMTRIP}	$V_{\text{SS}}-0.05$	-	$V_{\text{DD}}+0.05$	V	
Itrip offset		-	± 8	-	mV	
Input capacitance	C_{REF}	-	-	10	pF	REFU, REFU, REFW capacitor

¹²⁾ 实际最小和最大限值在相应的软件版本中定义

4 电气特性及参数

4.4.3 故障时序

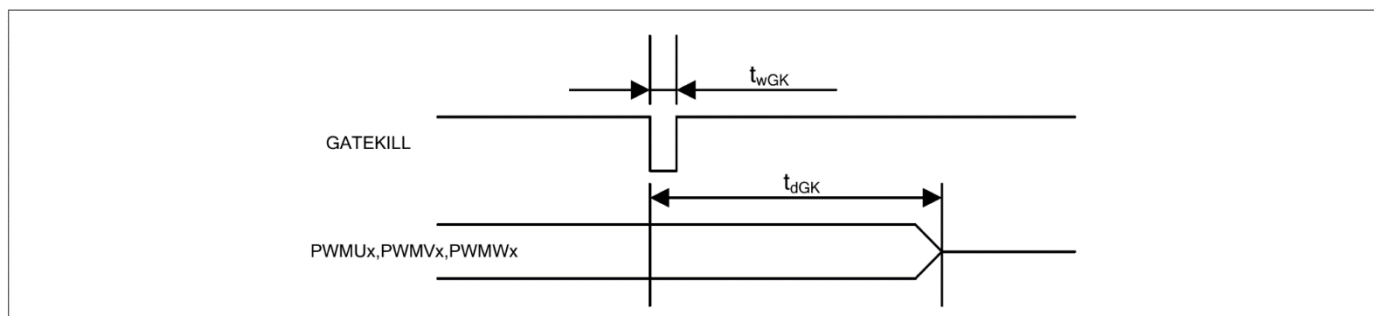


图18 故障时序

表 18 Gatekill 时序

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
GK pulse width	t_{wGK}	1	-	-	μs	
GK input to PWM shutoff	t_{GK}	-	1.3	-	μs	
Motor Fault reset timing	t_{RESET}	-	1.84	-	ms	fault reset command via UART to PWM reactivation
MCE digital ITRIP filter window	t_{PWMOFF}	0.075	1.0	10	μs	Configurable in software

注意：ITRIP 滤波窗口必须根据相应功率级的额定短路耐受时间进行配置，并考虑外部电路的任何延迟。对于集成功率级的iMOTION™设备，该值在设备的“绝对最大额定值”中指定。

4 电气特性及参数

4.5 功率因数校正 (PFC) 参数

功率因数校正指定的参数仅指集成了相应控制算法的产品。PFC 开关频率可配置，范围取决于具体的固件版本。

4.5.1 升压PFC特性

表 19 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
PFC frequency	f_{PFC}	-	20	50	kHz	MCE rev. 1.3
		-	40	120	kHz	MCE rev. 5.1

4.5.2 图腾柱PFC特性

表 20 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
PFC frequency	f_{PFC}	-	40		kHz	Max defined by SW

4.5.3 PFC电流检测

电流感应规范适用于两种 PFC 算法、升压模式和图腾柱。

表 21 PFC 电流检测

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input range	I_{PFC}	$V_{SS} - 0.05$	-	$V_{DD} + 0.05$	V	$V_{DD} = 3.3$ or 5.0 V
Configurable analog gain		-	1/3/6/12	-		
PFC Itrip input range	I_{PFC_TRIP}	$V_{SS} - 0.05$	-	$V_{DD} + 0.05$	V	$V_{DD} = 3.3$ or 5.0 V
Itrip offset		-	± 3	-	mV	Input voltage difference > 200mV
Input capacitance	C_{REF}	-	-	10	pF	PFCREF capacitor

4.5.4 PFC 故障时序

表 22 PFC 故障时序

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Itrip to PFC PWM shutoff	t_{PFCOFF}	-	1.18	-	μ s	

(表格续下页.....)

4 电气特性及参数

表 22 (续) PFC 故障时序

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
PFC fault reset timing	t _{RESET}	-	1.0	-	ms	fault reset command via UART to PWM reactivation

4 电气特性及参数

4.6 设备接口

iMOTION™设备提供多个接口，用于控制应用中的电机驱动器或报告其状态。特定接口的可用性取决于所选的具体设备以及所应用的运动控制引擎 (MCE) 的版本。以下章节和表格详细说明了这些接口及其各自的限制。这些接口的配置设置在 MCE 参考手册中进行了说明。

注意：这些参数不经过生产测试，但经过设计和/或特性验证。适用操作条件。

4.6.1 UART接口

UART接口配置如下。

表 23 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
UART baud rate		1200	57600	-	Bps	
UART mode		-	8-N-1	-		data-parity-stop bit
UART sampling filter period ¹³⁾	T_{UARTFIL}	-	1/16	-	T_{BAUD}	

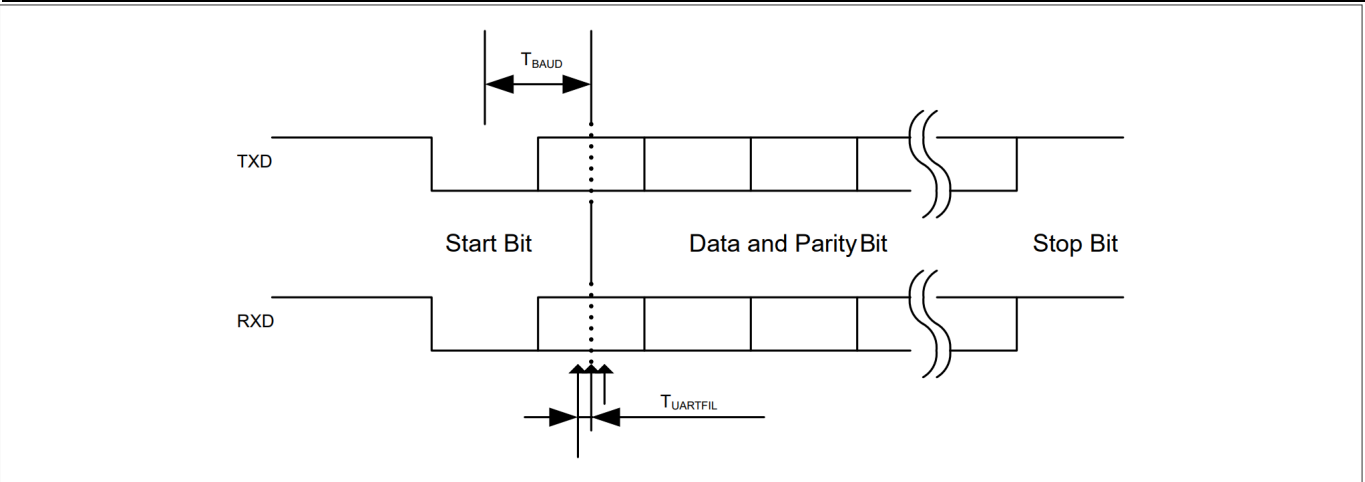


图19 UART时序

¹³⁾ 每个位（包括起始位和停止位）以 $1/16 T_{\text{BAUD}}$ 的间隔在位中心进行三次采样。如果三个采样值不一致，则会产生 UART 噪声错误。

4 电气特性及参数

4.6.2 模拟速度输入

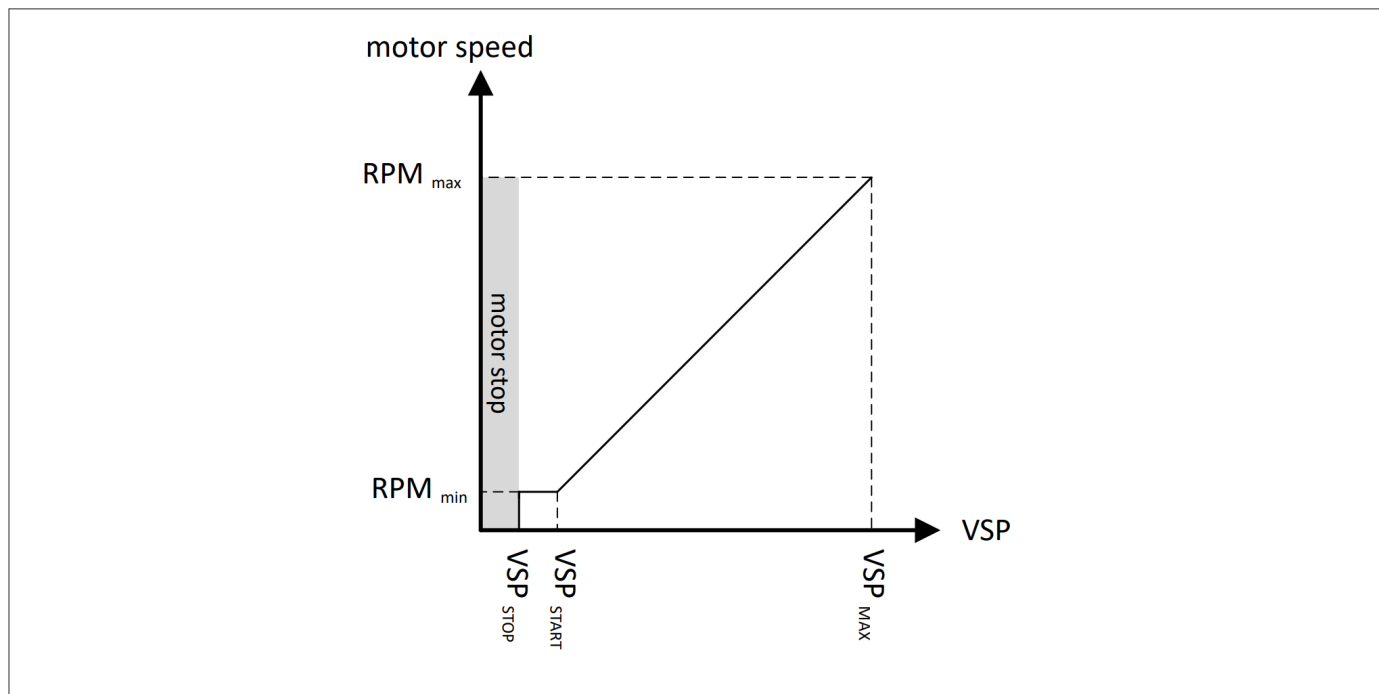


图 20 VSP 模拟控制模式

表 24 模拟速度控制电压 (VSP)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Motor start voltage	VSP_{START}	-	1.2	-	V	Configured $VSP_{START}=1.0V$
Motor stop voltage	VSP_{STOP}	-	1.0	-	V	Configured $VSP_{STOP}=1.0V$
Motor max voltage	VSP_{MAX}	-	4.9	4.95	V	$V_{DD}=5.0V$
VSP active to PWM start	t_{START}	-	44	-	ms	
VSP inactive to PWM stop	t_{STOP}	-	16	-	ms	

4 电气特性及参数

4.6.3 频率输入

在频率输入控制模式下，通过在数字输入引脚上输入方波频率信号，可控制电机启动、停止和变速等操作。

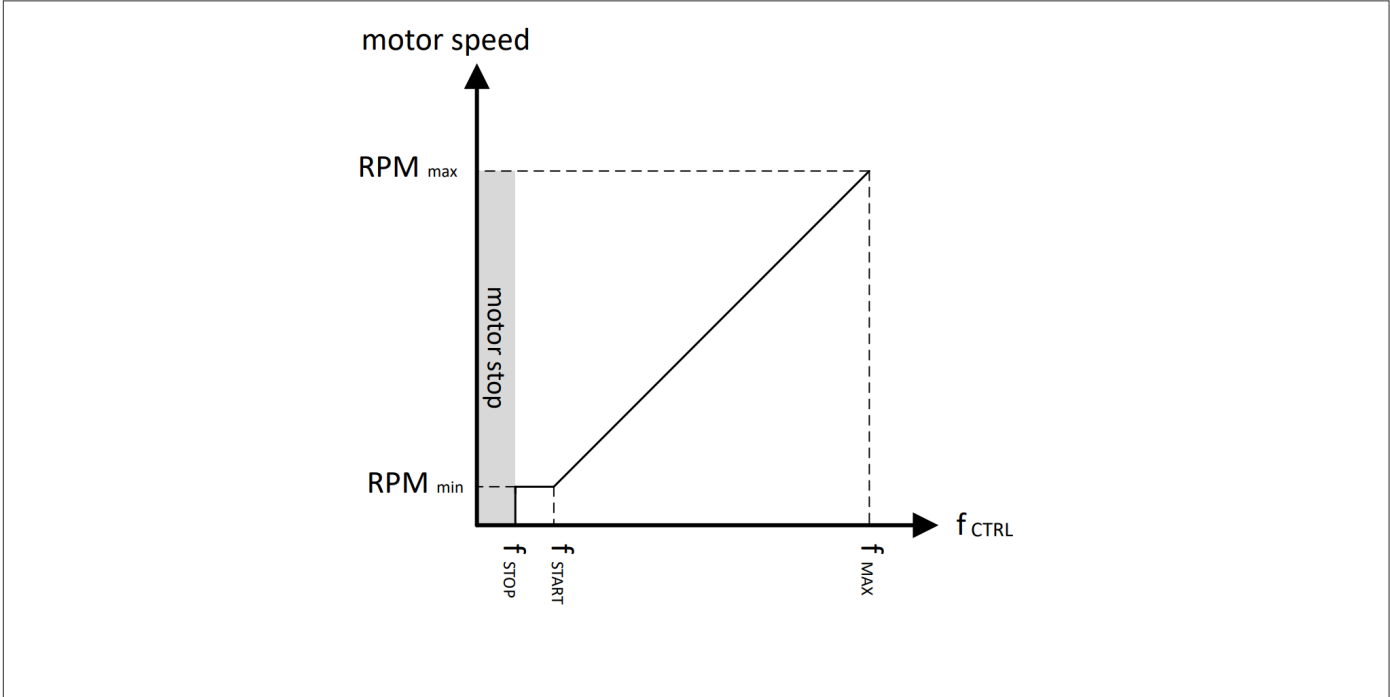


图 21 频率输入控制模式

表 25 频率控制模式

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Motor start frequency	f_{START}	-	100	360	Hz	$f_{\text{START}} > f_{\text{STOP}}$
Motor stop frequency	f_{STOP}	-	50	-	Hz	
Motor max speed frequency	f_{MAX}	-	-	1000	Hz	
Frequency input duty cycle	T_{DUTY}	10	-	90	%	

4 电气特性及参数

4.6.4 占空比输入

在占空比输入控制模式下，通过改变数字输入引脚上矩形波信号的占空比来控制电机的启动、停止和变速等操作。

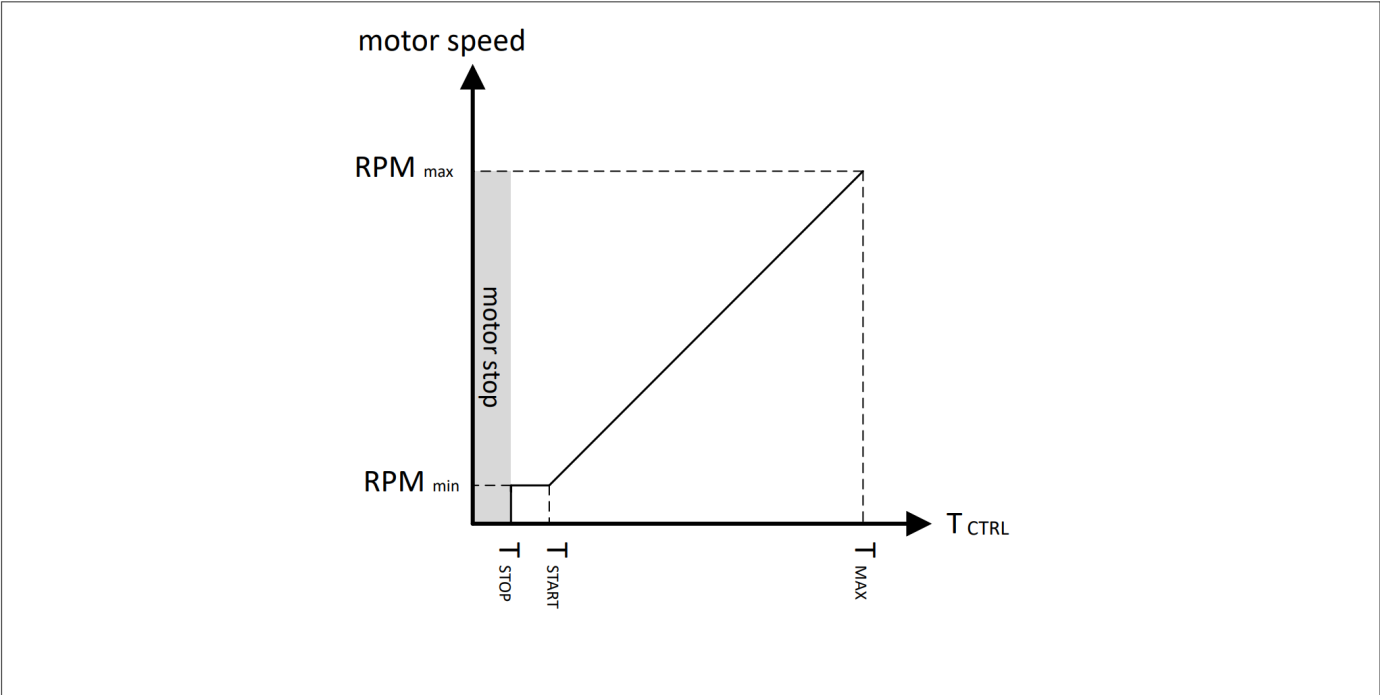


图 22 占空比输入控制模式

表 26 占空比控制模式

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input signal frequency	f_{DUTY}	5	1000	20000	Hz	
Motor start duty cycle	T_{START}	-	10	-	%	$T_{\text{START}} > T_{\text{STOP}}$
Motor stop duty cycle	T_{STOP}	-	5	-	%	
Motor max duty cycle	T_{MAX}	-	95	-	%	

4 电气特性及参数

4.6.5 过温输入

过热输入可用于持续监测外部温度传感器（如 NTC）。

表 27 过温输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Over Temperature to PWM shutdown	t_{OT}		1.0	2.1	ms	

4.6.6 脉冲输出

IMC100 系列可以产生与电机旋转同步的方波脉冲输出，可用于监控电机转速。可以配置整个旋转产生的脉冲数。

表 28 脉冲输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Pulses per Rotation	PPR	4	-	24		
Pulse duty cycle	t_{PPR}	-	50	-	%	

4.6.7 LED 输出

IMC100 系列提供可连接到 LED 的输出，以直观地指示电机驱动器的状态。

表 29 LED 输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Fault to LED delay	$t_{LEDFAULT}$	-	53	-	ms	
Fault reset to LED delay	$t_{LEDRESET}$	-	1.84	-	ms	
LED blinking frequency	f_{LED}	1		1000	Hz	
LED blinking duty cycle	t_{LED}	5		95	%	

5 设备和封装规格

5 设备和封装规格

5.1 质量声明

表 30 质量参数

Parameter	Symbol		Limit Values		Unit	Notes
			Min.	Max.		
ESD susceptibility according to Human Body Model (HBM)	V_{HBM} SR		–	2000	V	ANSI/ESDA/JEDEC-JS-001
ESD susceptibility according to Charged Device Model (CDM) pins	V_{CDM} SR		–	500	V	ANSI/ESDA/JEDEC-JS-002
Moisture sensitivity level	MSL CC		–	3	–	JEDEC J-STD-020D
Soldering temperature	T_{SDR} SR		–	260	°C	JEDEC J-STD-020D

5.2 SBSL 和芯片 ID

下表列出了 IMC100 系列中各个设备的 ID。根据具体模式，可以使用 SBSL-ID（安全引导加载程序）或 Chip-ID 来识别设备。详情请参阅参考手册或 iMOTION™ 编程手册。

表 31 SBSL-ID 和 Chip-ID

Product Type	Package	Chip-ID	SBSL-ID
IMC099T-T038	TSSOP-38	0x10990005	02af86dbe4df1c3471cd41bfae101928
IMC101T-T038	TSSOP-38	0x11010005	02270f1fccdf57c333d31abd78f960b0
IMC101T-Q048	QFN-48	0x11010008	0244e4486f613c04e6539585aec5d311
IMC101T-F048	LQFP-48	0x11010006	023443609d83afdd5bbda261eb9469b4
IMC101T-F064	LQFP-64	0x1101000B	02a5cdc6d93bbfba0e3617fd7be5df07
IMC102T-F048	LQFP-48	0x11020006	02fc84949a9e41a3043571111137bffb
IMC102T-F064	LQFP-64	0x1102000B	0289426daa14293ab31828d8341ad4ef

5 设备和封装规格

5.3 热特性

表 32 封装的热特性

Parameter	Symbol	Limit Values		Unit	Package Types
		Min.	Max.		
Exposed Die Pad Dimensions	Ex × Ey CC	-	4.2 x 4.2	mm	PG-VQFN-48-73
Thermal resistance Junction- Ambient ¹⁴⁾	$R_{\Theta JA}$ CC	-	86.0	K/W	PG-TSSOP-38-9
		-	44.9	K/W	PG-VQFN-48-73
		-	t.b.d.	K/W	PG-LQFP-48-10
		-	66.7	K/W	PG-LQFP-64-26

注意：出于电气原因，需要将裸露焊盘连接到电路板接地 V_{SSP} ，这与 EMC 和热要求无关。

在系统中操作 XMC100 时，芯片产生的全部热量必须消散到周围环境中，以防止过热和由此造成的热损坏。

可耗散的最大热量取决于封装及其与目标板的集成。“热阻 $R_{\Theta JA}$ ”量化了这些参数。必须限制功率耗散，以使平均结温不超过 115°C。

结温和环境温度之间的差异取决于

$$\Delta T = (P_{INT} + P_{IOSTAT} + P_{IODYN}) \times R_{\Theta JA}$$

内部功耗定义为

$$P_{INT} = V_{DD} \times I_{DDP} \quad (\text{开关电流和漏电流})。$$

输出驱动器引起的静态外部功耗定义为

$$P_{IOSTAT} = \sum((V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}) + \sum(V_{OL} I_{OL})$$

输出驱动器引起的动态外部功耗(P_{IODYN}) 取决于连接到各个引脚的电容负载及其开关频率。

如果给定系统配置的总功耗超过定义的限制，则必须采取对策以确保系统正常运行：

- 如果可能的话，降低系统中的 V_{DD}
- 降低系统频率
- 减少输出引脚数量
- 减少有源输出驱动的负载

¹⁴⁾ 器件安装在 4 层 JEDEC 板上 (JESD 51-5) ; VQFN 裸露焊盘已焊接。

5 器件和封装规格

5.4.2 封装外形 PG-VQFN-48-73

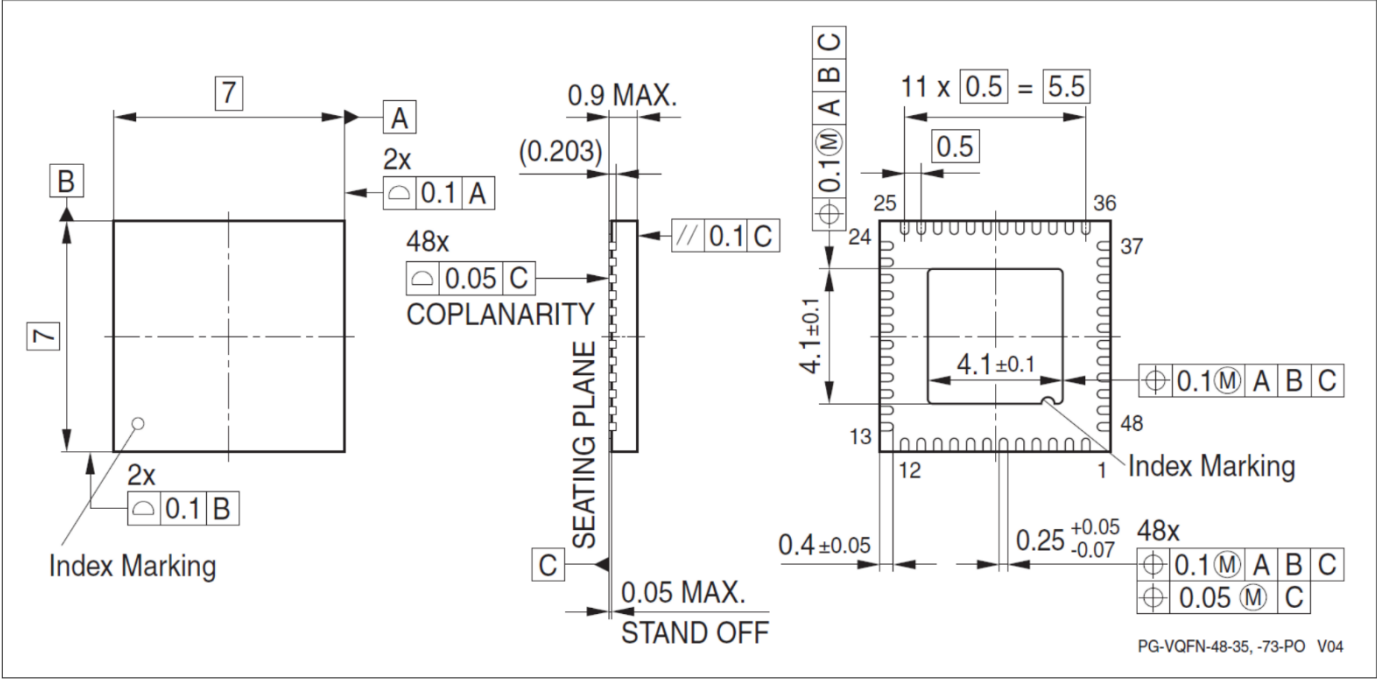
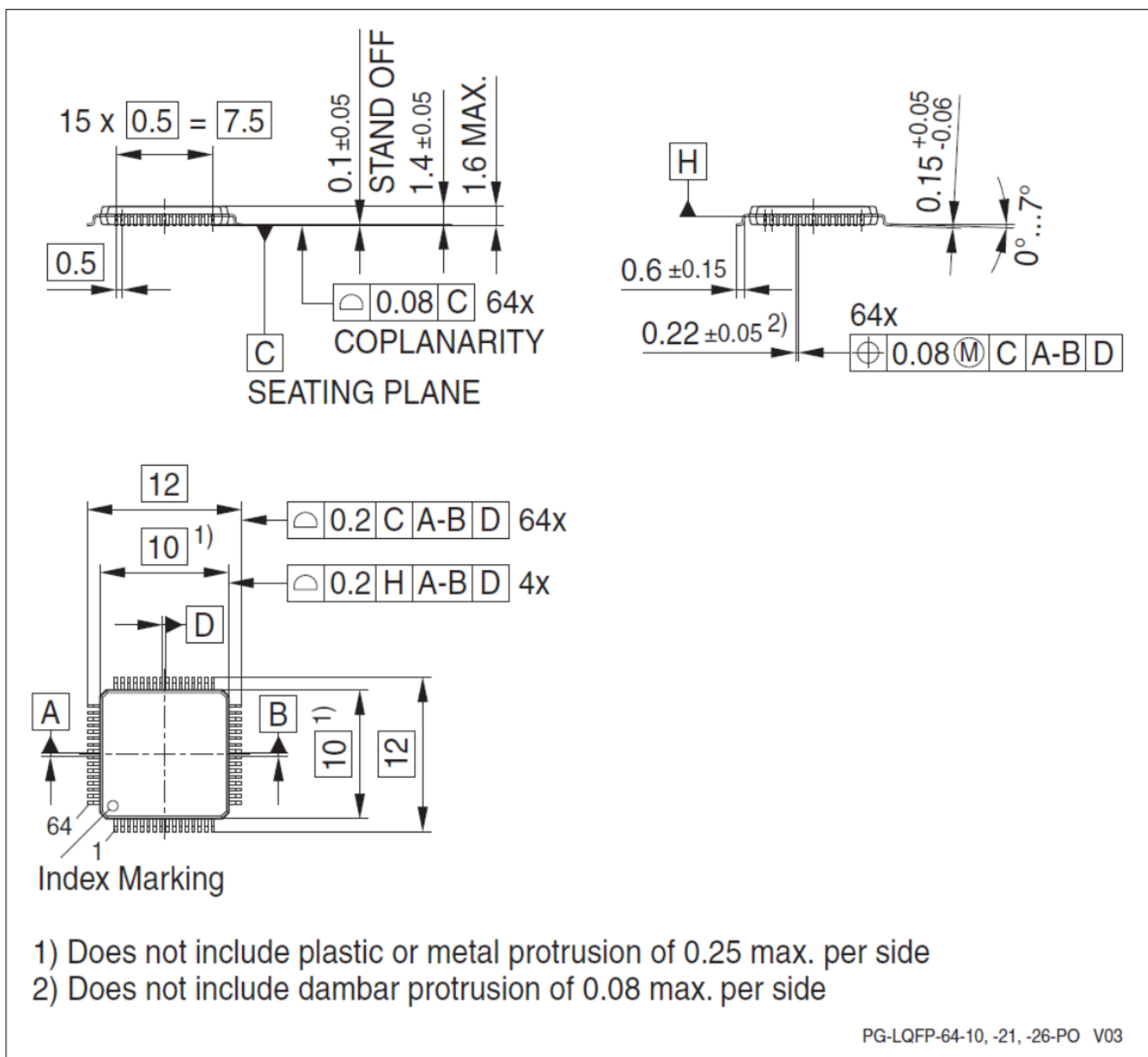


图 24 PG-VQFN-48-73

5 器件和封装规格

5.4.4 封装外形 PG-LQFP-64-26



5 器件和封装规格

5.5 零件标记信息

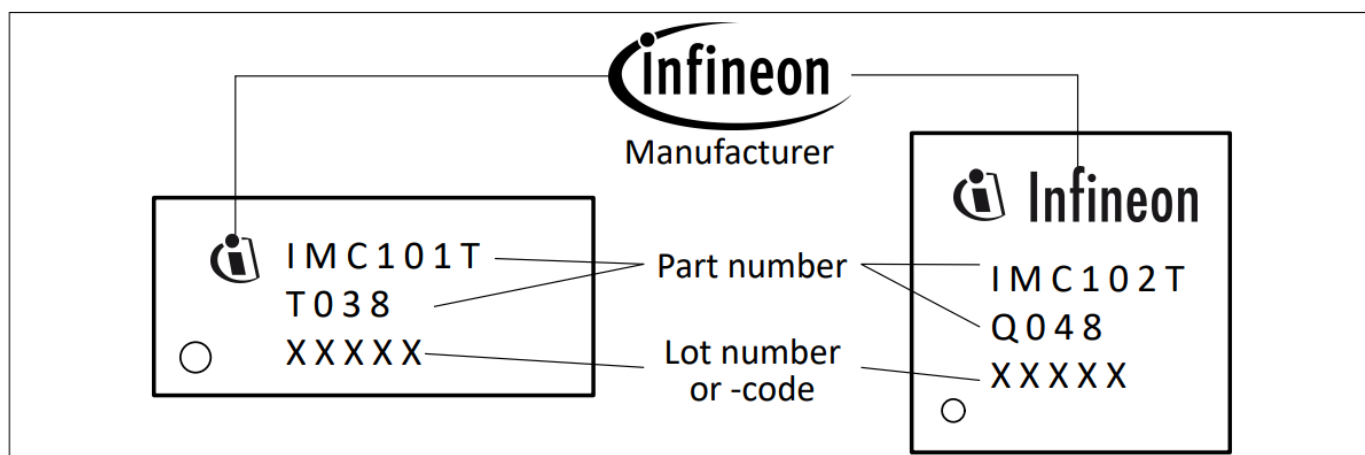


图 27 元件标记

修订记录

修订记录

Document version	Date of release	Description of changes
1.0	2018-02-09	Initial version
1.1	2018-02-20	Corrected RX1, TX1 in QFN-48, QFP-48 and LQFP-64
1.2	2018-07-24	- Added pins for scripting engine - Added SBSL-IDs and Chip-IDs - Added input voltage specification - Several minor corrections
1.3	2019-02-14	Added the IMC099T-T038
1.4	2019-07-09	- Added IMC102T-F048, IMC102T-F048 - Corrected position of hall pins - Corrected min/max pin input voltage - Added GPIO16/GPIO17/GPIO18 to QFN-48 and QFP-48
1.5	2020-04-15	- Added clarification on DUTYFREQ vs. Hall sensor availability - Added DCO accuracy with calibration - Increased maximum motor PWM to 40 kHz
1.6	2020-06-18	- Added GPIO6, GPIO7 to pin table for LQFP-48 - Corrected pin drawing for IMC101F-F048
1.7	2022-09-06	Removed operating conditions for gate driver
1.8	2023-09-13	New features pin mapping of TRIAC/I2C/IR added



免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

重要通知

版本 2025-09-16

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 Infineon Technologies AG
及其关联公司。
保留所有权利。

Do you have a question about this
document?

Email:
erratum@infineon.com

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上述合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据勘探（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。