



CMS6431 用户手册

40V 有刷电机专用驱动芯片

Rev. 1.0.0

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体（深圳）股份有限公司（以下简称本公司）已申请了专利，享有绝对的合法权益。与本公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害本公司专利权的公司、组织或个人，本公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨本公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体（深圳）股份有限公司的名称和标识都是本公司的注册商标。

* 本公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而本公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，本公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考官方网站 www.mcu.com.cn

目录

1. 产品概述	3
1.1 描述	3
1.2 功能特性	3
1.3 典型应用	3
1.4 订购信息	3
2. 管脚分布	4
3. 系统框图	5
4. 绝对最大额定值	6
5. 推荐工作条件	7
6. 电特性参数表	8
7. 典型应用电路图	9
8. 逻辑时序图	10
9. 封装尺寸图	11
10. 版本历史	12

1. 产品概述

1.1 描述

CMS6431 电路是一款有刷电机专用驱动芯片。该驱动电路驱动功率管采用 BCD 工艺，该电路内置 key 键检测、LDO、欠压保护、过热关断、LDO 过流保护等多种保护功能，可有效防止不当操作导致的电路烧毁，其中过热关断采用温度迟滞设计，温度迟滞点为 15°C。驱动电路高低边功率管内置 60ns 死区时间，可有效防止功率管直通影响。

该驱动电路最高工作电压最高为 33V。典型工作电压受外部应用需求调节。该电路封装形式为 SSOP10。

该电路支持零待机功耗，由 KEY 键检测电压并且启动内部电路工作，使能信号 EN 维持电路工作，使能信号 EN 关闭约 16ms 后，电路重新进入待机模式。

1.2 功能特性

- ◆ 零待机功耗
- ◆ 电源电压工作范围：5.5V~33V
- ◆ 内置过温保护
- ◆ 内置欠压保护
- ◆ 内置 LDO 输出对地短路保护
- ◆ 内置功率管死区时间 60ns
- ◆ 内置 5V 的 LDO，可提供 30mA 持续输出能力
- ◆ 输出驱动能力+670mA/-780mA@21V
- ◆ 输入输出同相，输入内置下拉电阻 100K，输出内置下拉电阻 10K
- ◆ 母线电压检测分压 1/10

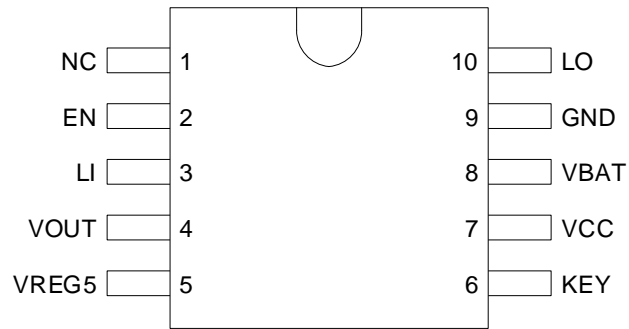
1.3 典型应用

- ◆ 锂电扳手、锂电电钻等电动工具

1.4 订购信息

产品型号	封装	包装形式
CMS6431	SSOP10	Tape & Reel

2. 管脚分布



脚位		类型	描述
名称	序号 (SSOP10)		
电源和地			
VCC	7	P	5V LDO 输入电源
VBAT	8	P	电池电压
GND	9	P	地
控制输入脚			
EN	2	I	使能输入端口, 维持电路工作
LI	3	I	驱动输入信号
KEY	6	I	KEY 键检测使能端口
输出脚			
LO	10	O	驱动输出端口
VOUT	4	O	VBAT 电压检测输出端口
VREG5	5	O	5V 的 LDO 输出端口

3. 系统框图

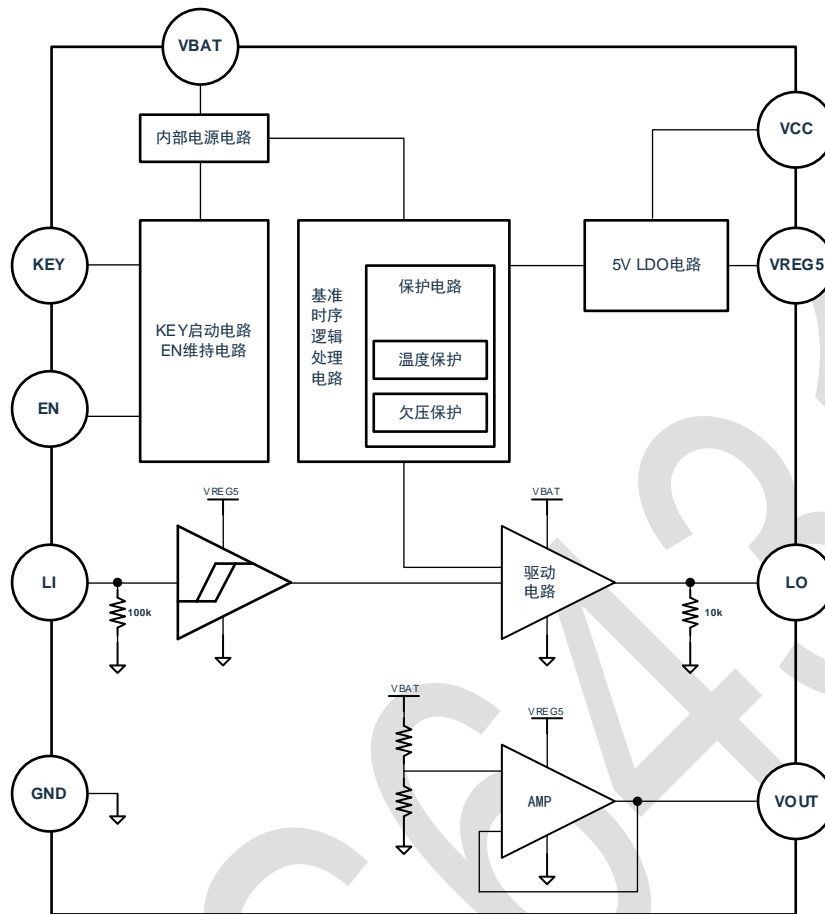


图 3-1: CMS6431 内部框图

4. 绝对最大额定值

($T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，所有管脚均以 GND 作为参考点，除另有规定)

参数	符号	最小值	最大值	单位
最大电源电压	V _{BAT}	-0.3	40	V
	V _{CC}			
LO 输出电压	V _{LO}	-0.3	14	V
VOUT 输出电压	V _{OUT}	-0.3	6	V
最大输入电压 (LI、EN)	V _{IN}	-0.3	6	V
最大输入电压 (KEY)	V _{KEY}	-0.3	40	V
LDO 输出能力	I _{LOAD}	-	60	mA
最大功耗 ^(注1)	SSOP10 P _D	-	0.946	W
结到环境热阻	SSOP10 θ_{JA}	-	132	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
结温	T _J	-	150	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T _s	-55	150	$^{\circ}\text{C}$
引脚 焊接温度 (持续时间 10s)	T _L	-	260	$^{\circ}\text{C}$
ESD ^(注2)	V _{ESD}	-	4000	V

注：

- 1) 在任何情况下，不要超过 P_D，不同环境温度下的最大功耗计算公式为： $P_D=(150^{\circ}\text{C}-T_A)/\theta_{JA}$
T_A为电路工作的环境温度， θ_{JA} 为封装的热阻，150 $^{\circ}\text{C}$ 为电路的最高工作结温；
最大功耗与 PCB 的散热设计有关
- 2) 人体模型，100pF 电容通过 1.5k Ω 电阻放电；

注意：电路工作条件超过绝对最大额定值规定的范围时，极有可能导致电路立即损坏。

5. 推荐工作条件

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 所有管脚均以 GND 为参考点, 除另有规定)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VBAT	5.5	21	33	V
	VCC				
输入电压 (LI、EN)	V_{IN}	0	-	5	V
5V 持续输出电流	I_{LOAD}	-	-	30	mA
环境温度(注 1)	T_A	-40	-	125	$^{\circ}\text{C}$

注:

- 1) T_A 表示电路工作的环境温度;

注意: 长时间工作在推荐条件之外, 可能影响其可靠性, 不建议芯片超过推荐工作条件长期工作。

6. 电特性参数表

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{BAT}=V_{CC}=21\text{V}$, V_{CC} 对地电容 1 μF , V_{REG5} 对地电容 1 μF , 所有管脚均以 GND 为参考点, 除另有规定)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电流参数						
VBAT 待机电流	I_{VBATS}	KEY=0V		0	0.1	μA
VCC 待机电流	I_{VCCS}	KEY=0V		0	0.1	μA
VBAT 静态电流	I_{VBATQ}	KEY=21V		720		μA
VCC 静态电流	I_{VCCQ}	KEY=21V		345		μA
VBAT 工作电流	I_{VBATD}	KEY=21V, EN=5V, $f_{LI}=20\text{kHz}$		2.1		mA
VCC 工作电流	I_{VCCD}	KEY=21V, EN=5V, VREG5 空载, $f_{LI}=20\text{kHz}$		290		μA
电源电压参数						
VBAT 欠压高电平电位	V_{BATUV+}			4.9		V
VBAT 欠压低电平电位	V_{BATUV-}			4.7		V
VBAT 欠压迟滞电平	V_{BATHY}			0.2		V
输入端参数						
KEY 输入高电平电流	I_{KEY+}	KEY=5V		10		μA
KEY 输入低电平电流	I_{KEY-}	KEY=0V		0		μA
EN 输入高电平电流	I_{EN+}	EN=5V		35		μA
EN 输入低电平电流	I_{EN-}	EN=0V		0		μA
LI 输入高电平电流	I_{LI+}	LI=5V		50		μA
LI 输入低电平电流	I_{LI-}	LI=0V		0		μA
KEY 启动电压	V_{KEY}		2.4		VBAT	V
输入高电平电位(LI、EN)	V_{IN+}		2.7			V
输入低电平电位(LI、EN)	V_{IN-}				0.8	V
输入迟滞电平(LI、EN)	V_{INHY}			0.8		V
LDO 参数						
输出电压范围	VREG5	VCC=5.5~33V, 空载	4.90	4.95	5.05	V
		VCC=5.5~33V, load=30mA	4.87	4.92	5.02	V
限流能力	I_{limit}	VREG5=GND	130			mA
LDO 持续输出能力	I_{load}	VCC=5.5~33V			30	mA
电压调整率	ΔV	VCC=5.5~33V, load=30mA	-100		100	mV
负载调整率	ΔVOL	VCC=5.5~33V, load=0~30mA	-100		100	mV
保护功能						
过热关断温度	OTP			160		$^{\circ}\text{C}$
温度迟滞	T_{HY}		10	15		$^{\circ}\text{C}$
分压输出参数						
分压输出电压	VOUT	VBAT=21V		2.10		V
分压输出比	K_{VOUT}	VOUT/VBAT		1/10		
驱动参数						
短路脉冲电流	ILO+	LI=0, LO=13V		670		mA
	ILO-	LI=5V, LO=0		780		mA
LO 输出电压	VLO	LI=5V	12.2	12.6	13.3	V
上升沿传输延迟	t_{on}	空载		195		ns
下降沿传输延迟	t_{off}	空载		135		ns
带载输出上升时间	t_r	Load 1nf		83		ns
带载输出下降时间	t_f	Load 1nf		23		ns

7. 典型应用电路图

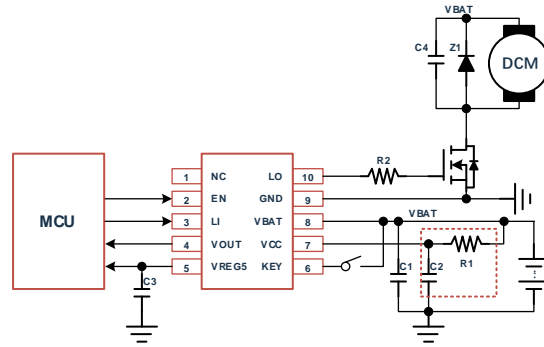


图 7-1: CMS6431 典型应用电路

推荐参数

器件列表	名称	推荐应用值	器件封装形式
E1	电源储能电容	100uF/50V	电解电容
C1	电源储能电容	10uF/50V	贴片电容
C2	电源储能电容	4.7uF/50V	贴片电容
C3	输出稳压电容	1uF/10V	贴片电容
R1	输入降压电阻	根据应用而定	贴片电阻
R2	输出驱动电阻	根据应用而定	贴片电阻 0603

- 1) E1 驱动电源储能电容，电容需要较大容值保证电源稳定；
- 2) C1 驱动电源滤波电容，电容值比 E1 小，过滤电源噪声；
- 3) C2 输出 LDO 电源滤波电容，过滤电源噪声；
- 4) C3 输出 LDO 稳压电容，过滤 LDO 噪声；
- 5) R2 输出驱动电阻，需结合实际被驱动功率管和开关速度等情况选取；
- 6) R1 和 C2 在以下情况可以省略：5 串电池（21Vmax）及以下，带载 $\leq 30\text{mA}$ ，VBAT 与 VCC 短接；6 串电池，带载 $\leq 20\text{mA}$ ，VBAT 与 VCC 短接。

温升 vs 电压

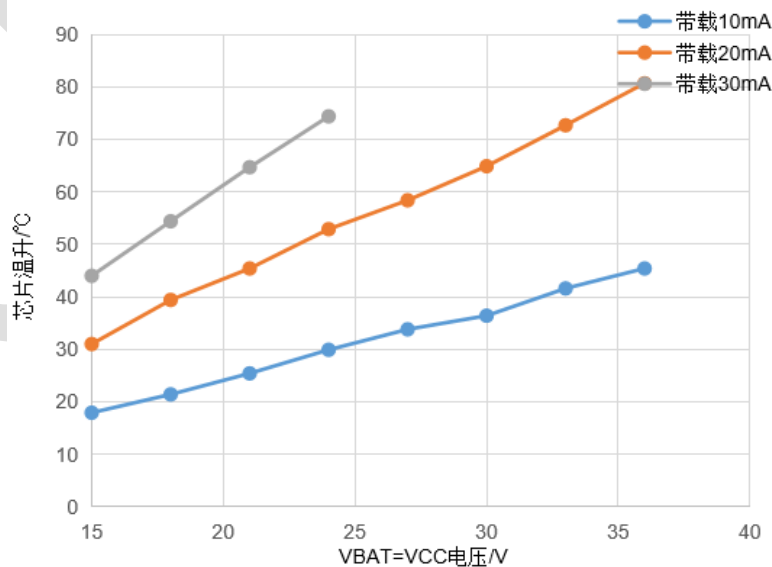
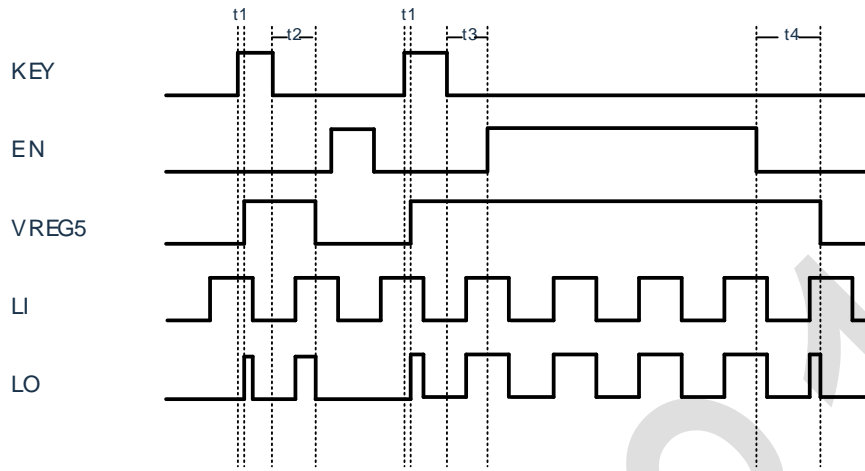


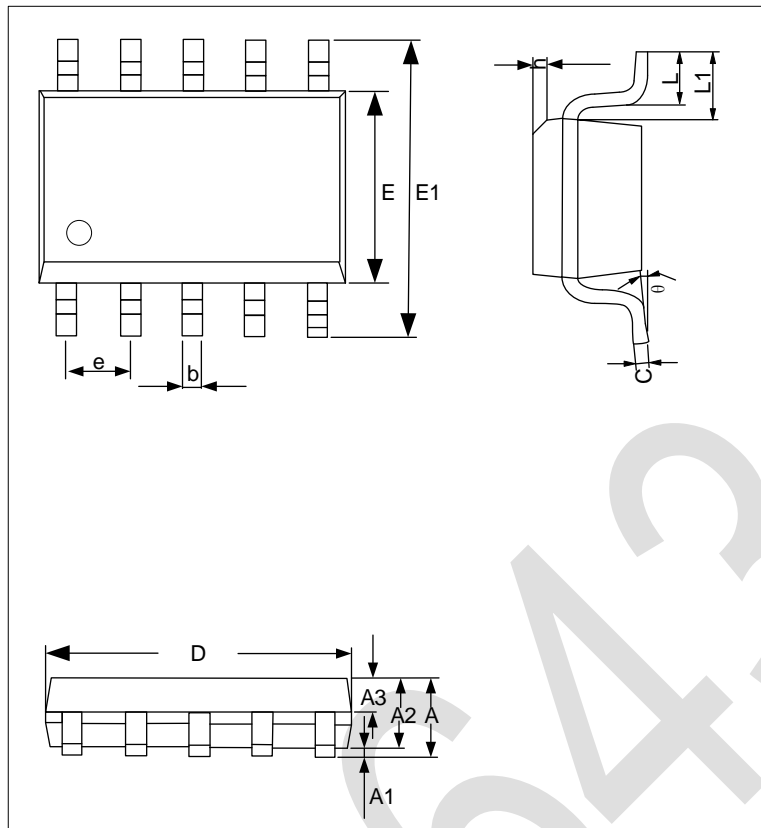
图 7-2: VREG5 (LDO 输出) 带不同负载时不同输入电压芯片温升曲线

8. 逻辑时序图



t1:64us; t2:32ms; t3:<32ms; t4:32ms-1ms

图 8-1: CMS6431 上电启动时序图

9. 封装尺寸图


Symbol	Millimeter	
	Min	Max
A	1.50	1.70
*A1	0.10	0.20
A2	1.35	1.45
A3	0.60	0.70
*b	0.30	0.50
c	0.19	0.25
D	4.80	5.00
*E1	5.80	6.20
E	3.80	3.95
*e	1.0BSC	
*L	0.55	0.75
*L1	0.99	1.10
θ	0	8°
h	0.25	0.50

注 1.标注“*”尺寸为测量尺寸

10. 版本历史

版本号	时间	说明
V1.0.0	2023 年 2 月	初始版本

CMS6431