



CMS3960 用户手册

三相半桥电机驱动芯片

Rev. 1.0

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	6
6. 电特性参数表	7
7. 典型应用电路图	8
8. 应用说明（以有感方波为例）	9
9. 封装形式外形尺寸图	10
9.1 ESOP16	10
10. 版本历史	11

1. 产品概述

1.1 描述

CMS3960 是一款内置 MOSFET 三相直流无刷电机驱动 IC，低待机功耗。可通过 MCU 配置 PWM 或模拟输入。集成故障输出、过压、过流、欠压、过温等多种保护功能。工业级标准设计，可工作在-20°C至 85°C；提供 ESOP16 封装。

1.2 功能特性

- ◆ 内置 MOSFET 前置驱动和三相半桥 MOS
- ◆ 电源电压范围：5V~16.8V
- ◆ 输出电流 2A@12V, Rds(on): 0.5Ω (PMOS+NMOS)
- ◆ 低待机功耗
- ◆ 故障输出指示
- ◆ 输入直通防止
- ◆ 输入高电平有效
- ◆ 内置过流、过温、欠压、过压保护

1.3 典型应用

- 用于冰箱风扇、散热风扇、水泵等小功率直流无刷电机领域。

1.4 订购信息

产品型号	封装	工作温度
CMS3960	ESOP16	-20°C~+85°C

2. 管脚分布

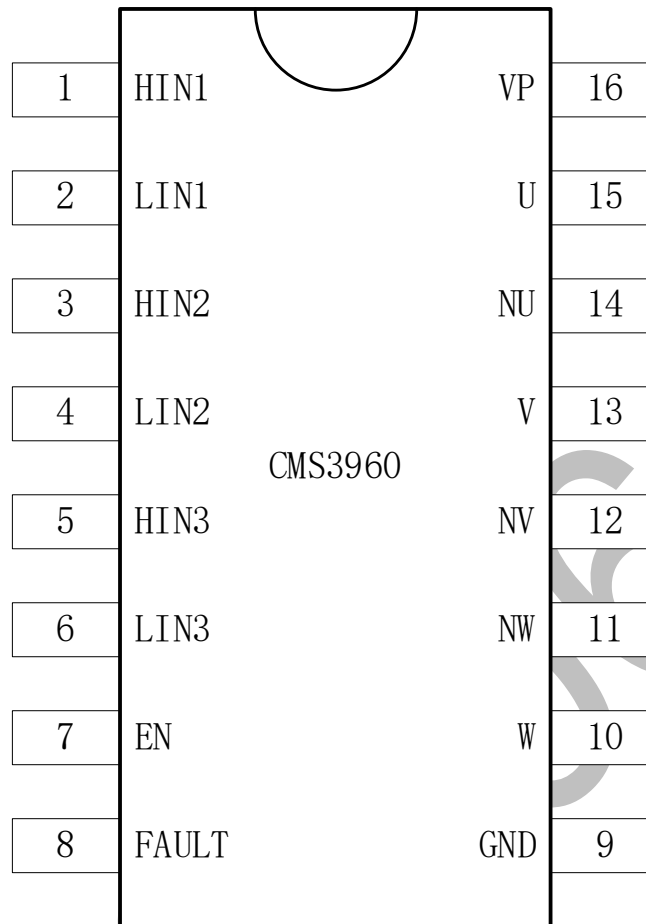


图 2-1 CMS3960 引脚示意

脚位	引脚名称	类型	功能描述
1	HIN1	I	U 相高侧控制信号输入
2	LIN1	I	U 相低侧控制信号输入
3	HIN2	I	V 相高侧控制信号输入
4	LIN2	I	V 相低侧控制信号输入
5	HIN3	I	W 相高侧控制信号输入
6	LIN3	I	W 相低侧控制信号输入
7	EN	I	芯片使能端，可通过 MCU 配置进入低功耗模式
8	FAULT	O	故障输出
9	GND	P	电源地
10	W	O	W 相输出端
11	NW	O	W 相低侧 MOSFET 源极
12	NV	O	V 相低侧 MOSFET 源极
13	V	O	V 相输出端
14	NU	O	U 相低侧 MOSFET 源极
15	U	O	U 相输出端
16	VP	P	逆变器直流母线正端

3. 系统框图

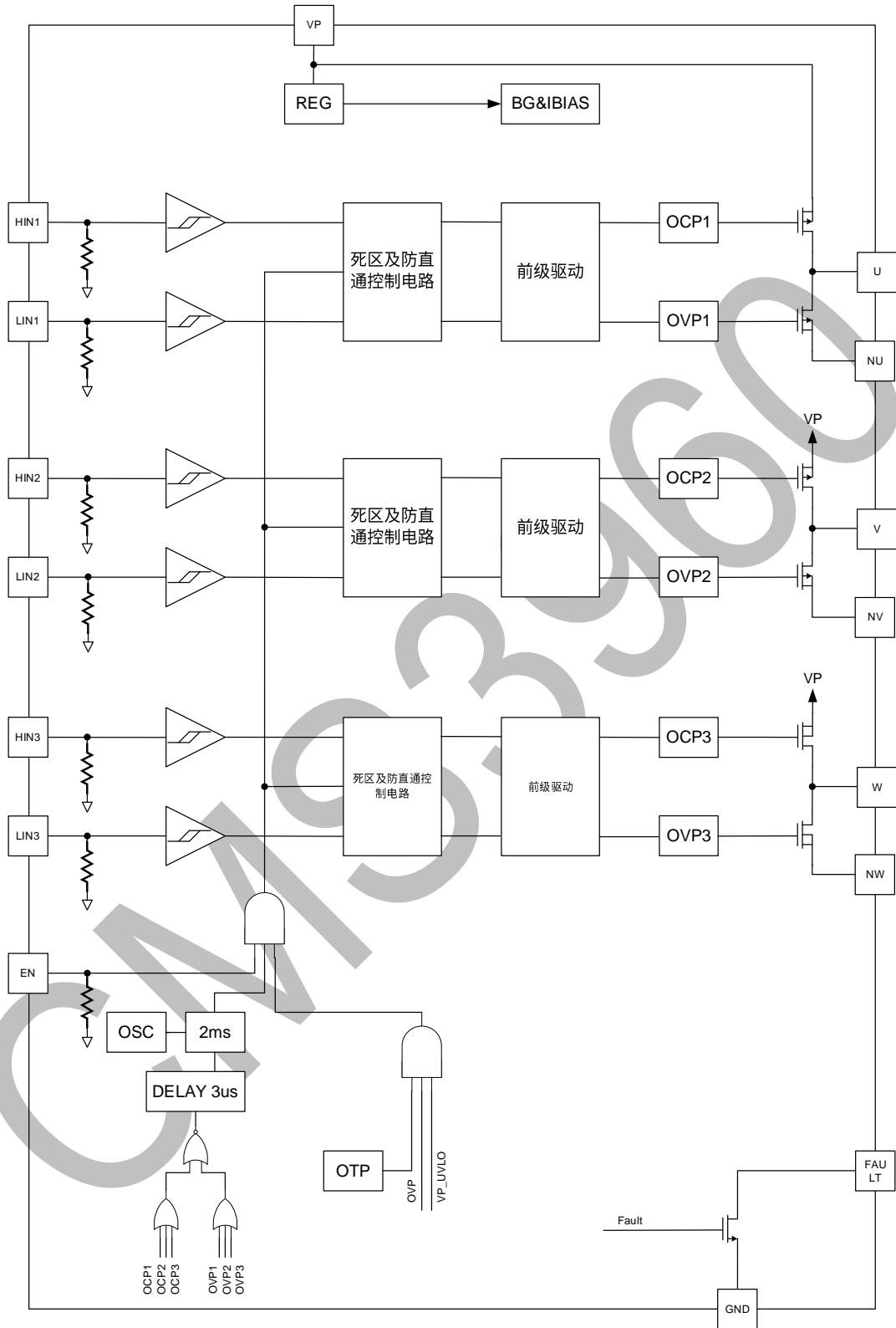


图 3-1 CMS3960 内部框图

4. 绝对最大额定值

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

参数	符号	值	单位
VP 电源输入电压	V_P	19	V
输入电压 (HIN1,2,3/LIN1,2,3/EN)	V_{IN}	5.5	V
工作环境温度	T_{opr}	85	$^{\circ}\text{C}$
结温	T_J	150	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_S	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$
引脚 焊接温度 (持续时间 10s)	T_L	260	$^{\circ}\text{C}$

注:

如果运行条件超过了上述“绝对最大额定值”，即可能对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件的极大值，不建议器件运行在该规范范围以外。器件长时间工作在绝对最大额定值参数条件下，其稳定性可能受到影响。

5. 推荐工作条件

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

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
VP 电源输入电压	V_P	5	12	16.8	V
输入电压 (HIN1,2,3/LIN1,2,3/EN)	V_{IN}	0	-	5	V
输出电流	I_O		-	2	A
工作温度范围(注 1)	T_{opr}	-20	-	+85	$^{\circ}\text{C}$
工作结温	T_J	-40	-	+125	$^{\circ}\text{C}$
最大功耗(注 1)	P_D			2	W

注:

- 1) T_{opr} 表示电路工作的环境温度;
- 2) 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

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_P=12\text{V}$, $\text{GND}=0$ 除另有规定外)

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						
V_P 静态电流	I_{VPQ}	$V_{EN}=V_{HIN}=V_{LIN}=0$	-	1	10-	μA
V_P 动态电流	I_{VPD}	$f_{LIN}=16\text{kHz}$	-	5		mA
电源电压参数						
V_P 欠压高电平电位	V_{PHY+}		-	4.5		V
V_P 欠压低电平电位	V_{PHY-}		-	4		V
V_P 欠压迟滞电平	V_{PHY}		-	0.5	-	V
V_P 过压高电平电位	V_{POVP+}			19.5		V
V_P 过压低电平电位	V_{POVP-}			19		V
V_P 过压迟滞电平	V_{POVP}			0.5		V
输入端参数						
输入高电平电流	I_{IN+}	V_{HIN} 或 $V_{LIN}=5\text{V}$	-	50		μA
输入低电平电流	I_{IN-}	V_{HIN} 或 $V_{LIN}=0$	-	0	1	μA
输入高电平电位	V_{IN+}		2.5	-	-	V
输入低电平电位	V_{IN-}		-	-	0.6	V
输出端参数						
导通电阻	$R_{DS(ON)}$	高侧 MOS+低侧 MOS	-	0.5	-	Ω
输出过流保护门限	I_{OCP}			4		A

7. 典型应用电路图

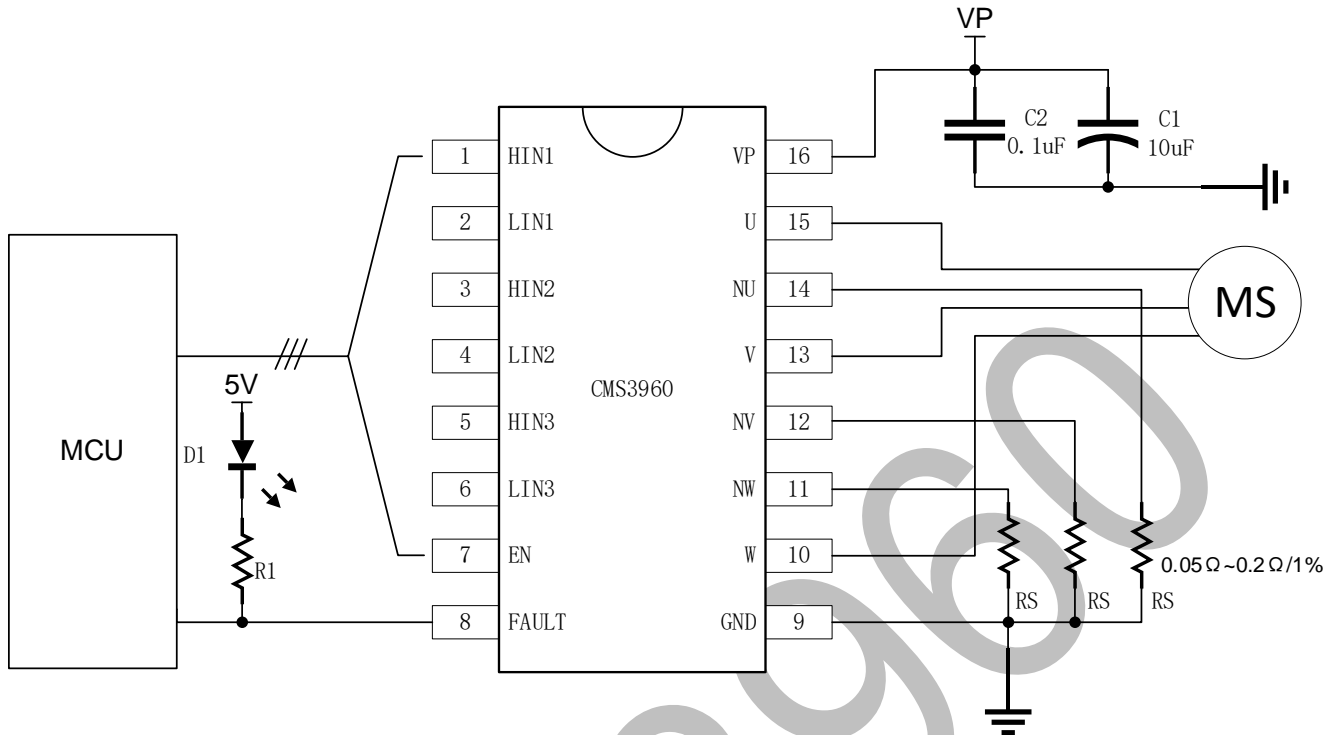


图 7-1 CMS3960 无位置传感器应用电路

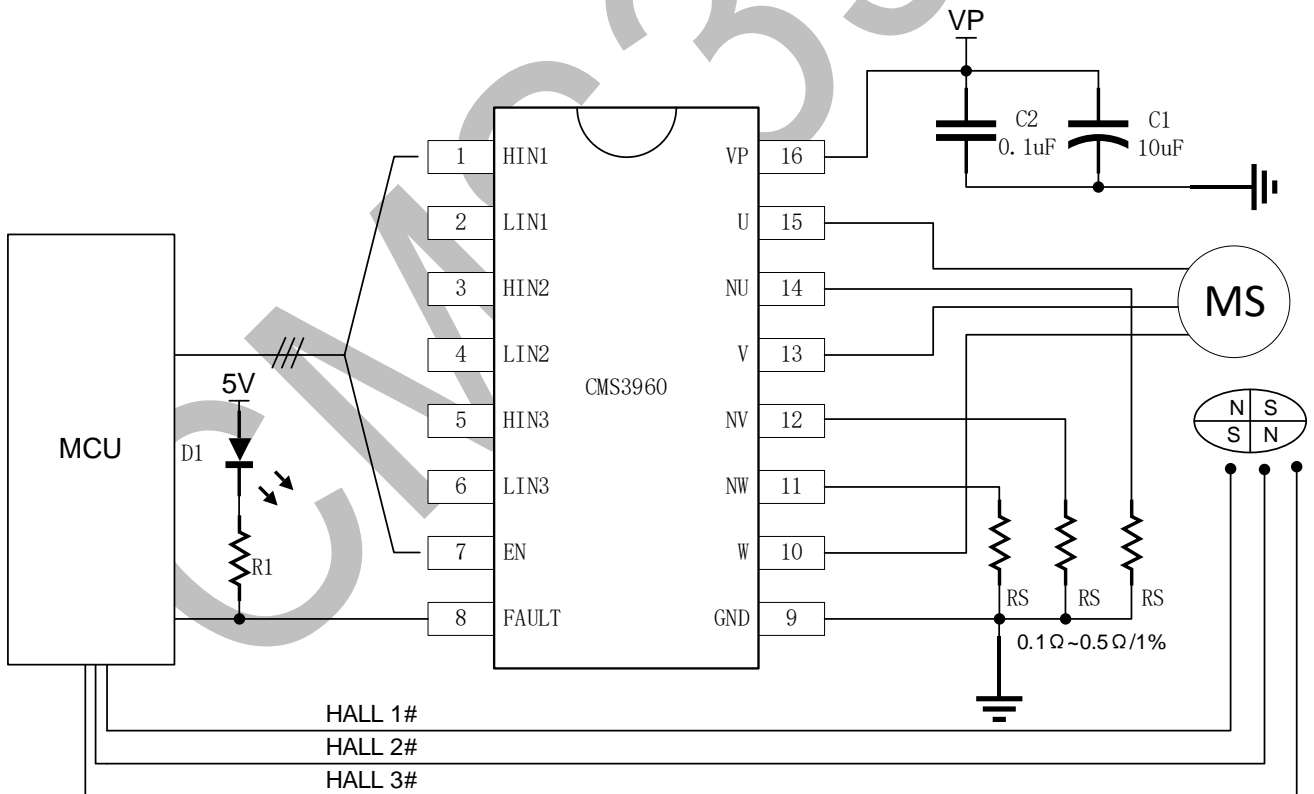
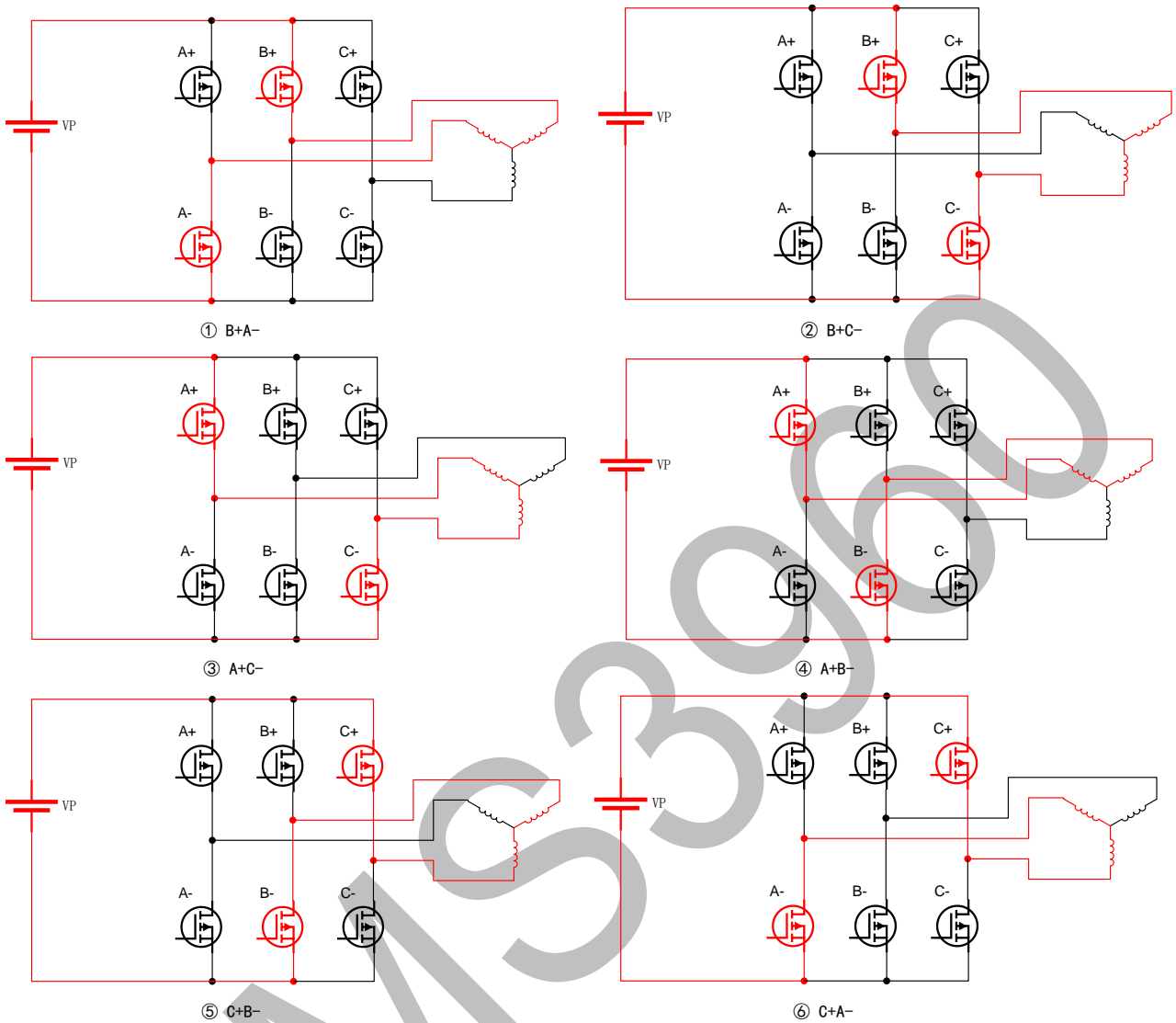


图 7-2 CMS3960 有位置传感器应用电路

8. 应用说明 (以有感方波为例)



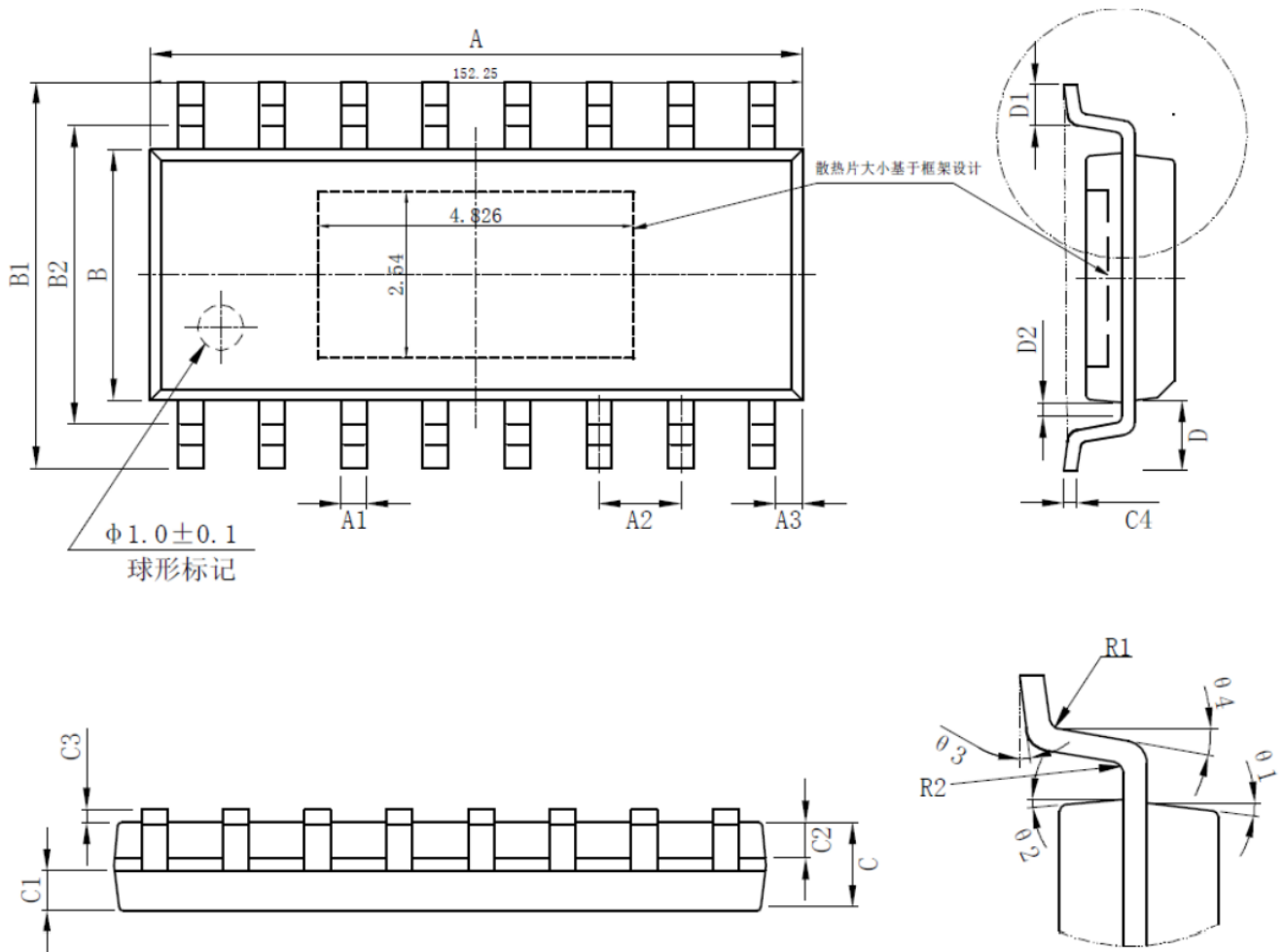
正、反转控制

方向	霍尔 1#	霍尔 2#	霍尔 3#	A+	A-	B+	B-	C+	C-	方向
正转	1	0	1	关闭	开通	关闭	关闭	开通	关闭	↓
	0	0	1	关闭	开通	开通	关闭	关闭	关闭	↓
	0	1	1	关闭	关闭	开通	关闭	关闭	开通	↓
	0	1	0	开通	关闭	关闭	关闭	关闭	开通	↓
	1	1	0	开通	关闭	关闭	开通	关闭	关闭	↓
	1	0	0	关闭	关闭	关闭	开通	开通	关闭	↓

方向	霍尔 1#	霍尔 2#	霍尔 3#	A+	A-	B+	B-	C+	C-	方向
反转	1	0	1	关闭	关闭	开通	关闭	关闭	开通	↑
	0	0	1	开通	关闭	关闭	关闭	关闭	开通	↑
	0	1	1	开通	关闭	关闭	开通	关闭	关闭	↑
	0	1	0	关闭	关闭	关闭	开通	开通	关闭	↑
	1	1	0	关闭	开通	关闭	关闭	开通	关闭	↑
	1	0	0	关闭	开通	开通	关闭	关闭	关闭	↑

9. 封装形式外形尺寸图

9.1 ESOP16



标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)	标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)
A		9.80	10.00	C3		0.05	0.15
A1		0.356	0.456	C4		0.203	0.233
A2		1.27TYP		D		1.05TYP	
A3		0.302TYP		D1		0.40	0.70
B		3.85	3.95	D2		0.15	0.25
B1		5.84	6.24	R1		0.20TYP	
B2		5.00TYP		R2		0.20TYP	
C		1.40	1.60	01		8° ~ 12° TYP4	
C1		0.61	0.71	02		8° ~ 12° TYP4	
C2		0.54	0.64	03		0° ~ 8°	
				04		4° ~ 12°	

10. 版本历史

版本号	时间	说明
V1.0	2019年7月13日	初始版本

CMS3960