



特性

- 模拟电机转速范围：±30000RPM
- 模拟电机角度范围：0~360°
- 支持故障注入功能
- 变压比可调
- 支持 2 路 NTC 模拟信号
- 支持 CAN 总线通信
- 模拟电机加速过程
- 小体积、低功耗与便携式设计
- 抗干扰设计，保证产品可靠工作

产品简介

PULSAR 的 Formwave2510 旋变模拟器可模拟电机在不同工况下的转速与角度特性，相对于旋转变压器具有高精度、多模式、支持故障注入等特点，可广泛应用在电机控制器研发与量产阶段的测试验证。

典型应用

- 新能源汽车电机控制器 DV 与 PV 阶段测试验证；
- 电机控制器量产 EOL 测试。

技术参数

参数	说明
转速范围	-30000~30000RPM
极对数范围	1~32
激励信号幅度	1~30Vp-p
激励信号频率	2kHz~20kHz
变压比	0~0.3 可调（默认 0.286），可定制更宽范围
信号延时	≤0.1 μs
输出幅度精度	≤±1%
正余弦幅度相对偏差	≤±0.1%
输出非线性度	≤±0.1%
输出噪声	25 μVrms（10kHz 带宽）
转速误差	≤±0.01%
NTC 模拟信号	2 路 10k Ω 电阻输出
角度设置范围	0~360°
角度精度	≤0.2°
输入电阻	100 Ω，可定制其他值
故障注入模式	正余弦幅度偏差、相位偏差
负载电流	≤20mA
供电电压范围	5~9V，5V-9V 电源适配器均可使用
功耗	3W
环境温度	5°C~45°C
尺寸	168mm*84mm*46mm
重量	310g

旋变模拟器实现原理

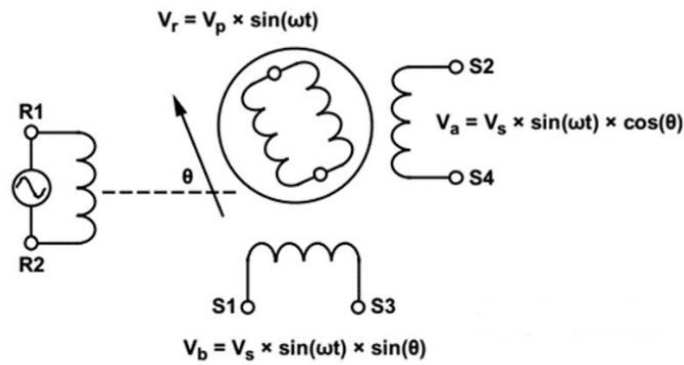


图 1.旋变原理

图中 R1-R2 为激励信号绕组，输入高频正弦信号，S1-S3 为正弦绕组，S2-S4 为余弦绕组。当电机转动时，由于定子与转子之间耦合关系的周期变化使得正弦和余弦绕组输出信号与激励信号为周期调制关系。旋变模拟器以 DSP 为计算核心，模拟真实旋变的输出信号，并具备故障注入功能。

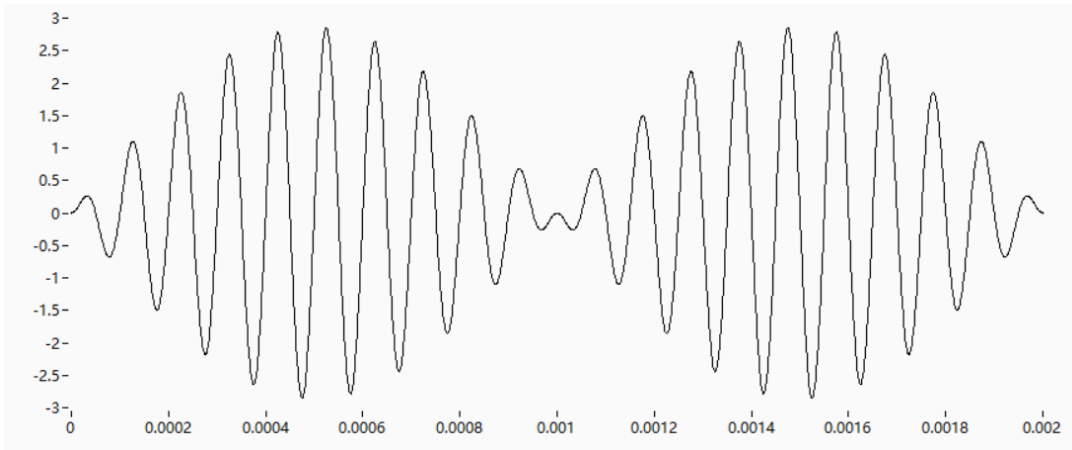


图 2.正弦信号波形

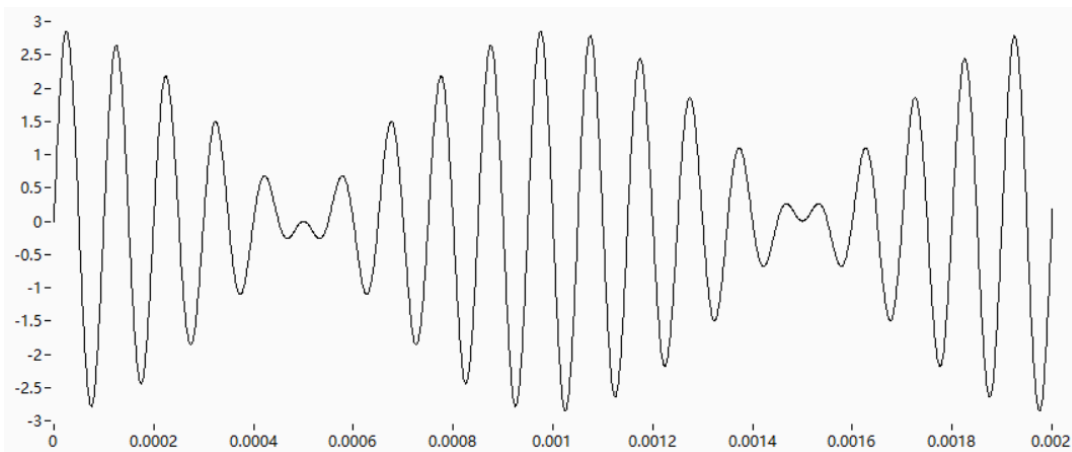


图 3.余弦信号波形

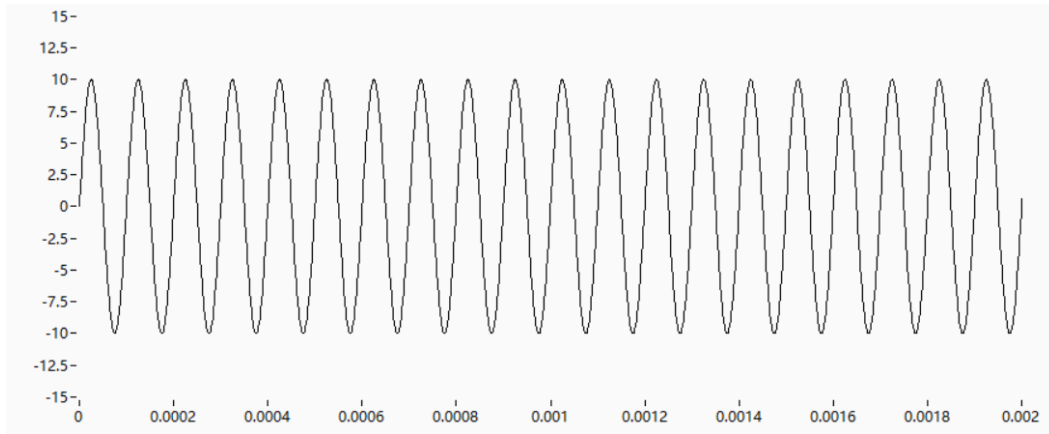


图 4.激励信号波形

旋变模拟器原理框图如下：

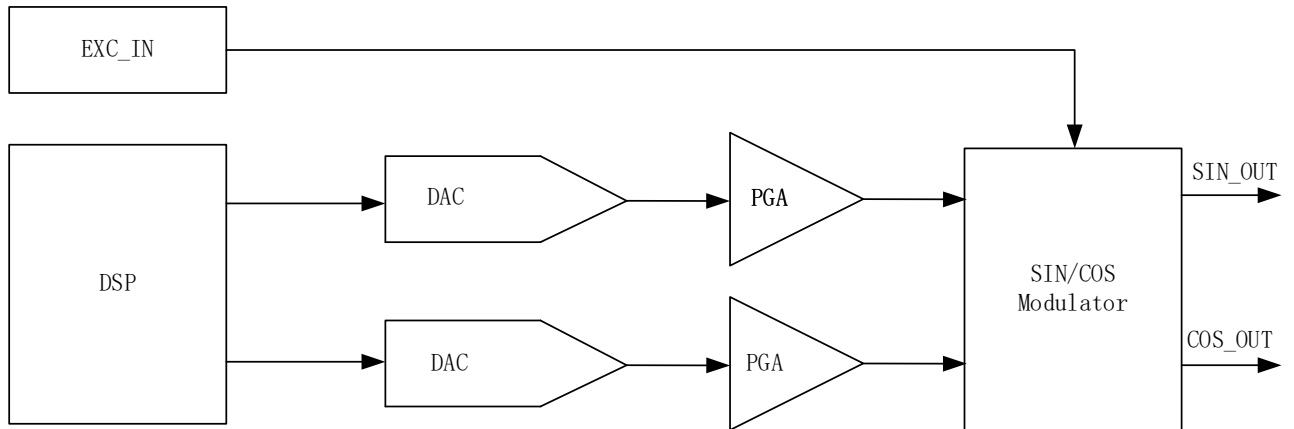


图 5.旋变模拟器原理框图

旋变模拟器接口

Pin	说明
1	AGND, 模拟参考地
2	AGND, 模拟参考地
3	CANH, CAN 通信接口
4	CANL, CAN 通信接口
5	COS_OUT-, COS 输出负
6	COS_OUT+, COS 输出正
7	SIN_OUT-, SIN 输出负
8	SIN_OUT+, SIN 输出正
9	R2-, NTC2 输出负
10	R2+, NTC2 输出正
11	R1-, NTC1 输出负
12	R1+, NTC1 输出正
13	EXC_IN-, 外部激励信号负
14	EXC_IN+, 外部激励信号正
15	5VIN+, 供电正, 5~9V 输入范围
16	5VIN-, 供电负, 5~9V 输入范围

旋变模拟器典型应用接线图如下：

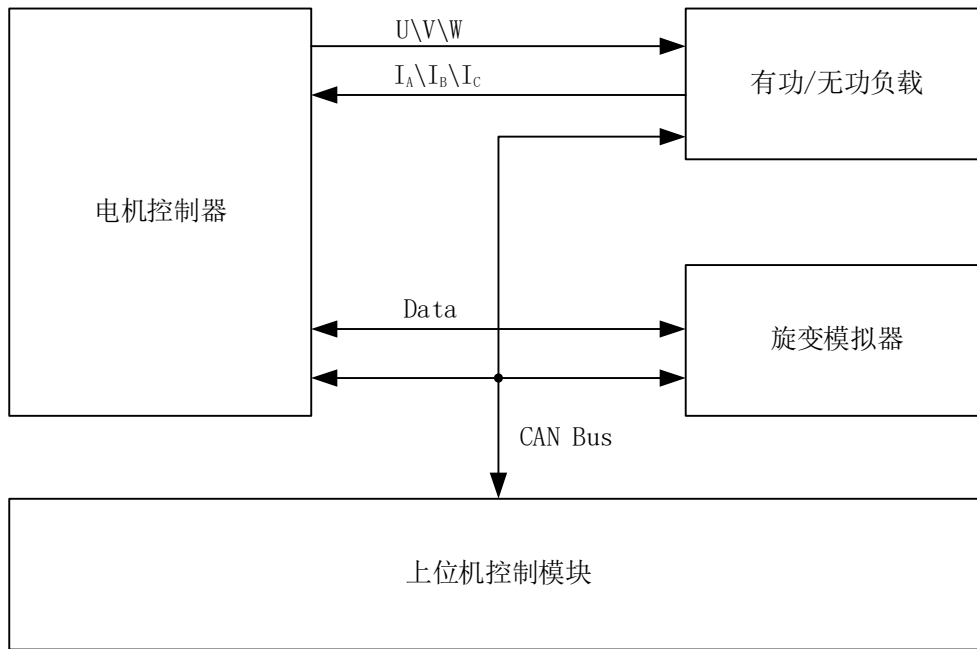


图 6.旋变模拟器应用连接图

通信指令

CAN 总线波特率：500kHz

帧配置：扩展帧

0x1FBA2231 与 0x1FBA2232 信箱为旋变模拟器参数上传信箱，分别将系统设置量进行反馈，参数定义分别与 0x1FEE50C1 与 0x1FEE50C2 相对应。

信箱地址：0x1FEE50C1，旋变模拟器设置数据		
字节地址	参数名称	说明
BYTE0	转速设置低字节	转速范围：-30000~30000RPM，采用补码发送
BYTE1	转速设置高字节	
BYTE2	极对数设置	极对数范围：1~32
BYTE3	变压比设置低字节	变压比范围：0~0.3，扩大 1000 倍发送，当设置为 0 时变压比为默认值 0.286
BYTE4	变压比设置高字节	
BYTE5	模式设置	0：转速模式，1：角度模式，2：故障注入模式
BYTE6	输出使能	0：禁止输出，1：输出使能
BYTE7	NULL	
信箱地址：0x1FEE50C2，旋变模拟器设置数据		
字节地址	参数名称	说明
BYTE0	角度设置低字节	机械角度范围：0~360 度
BYTE1	角度设置高字节	
BYTE2	SIN、COS 相位差设置	0~250 对应 0~90°，当设置为 0 时，默认 90°
BYTE3	SIN 相对增益设置	0~100，单位为%，实际增益为该值乘以变压比，当设置为 0 时，默认 100%
BYTE4	COS 相对增益设置	0~100，单位为%，实际增益为该值乘以变压比，当设置为 0 时，默认 100%
BYTE5	加速斜率低字节	1~10000RPM/s，当设置为 0 时，默认不启用加速功能。
BYTE6	加速斜率高字节	
BYTE7	NULL	

编程举例如下：

1、转速模式，极对数设置 4，5000RPM。

ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0x1FEE50C1	0x88	0x13	0x04	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00

2、角度模式，极对数设置 4，角度设置 90°。

ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0x1FEE50C2	0x5A	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

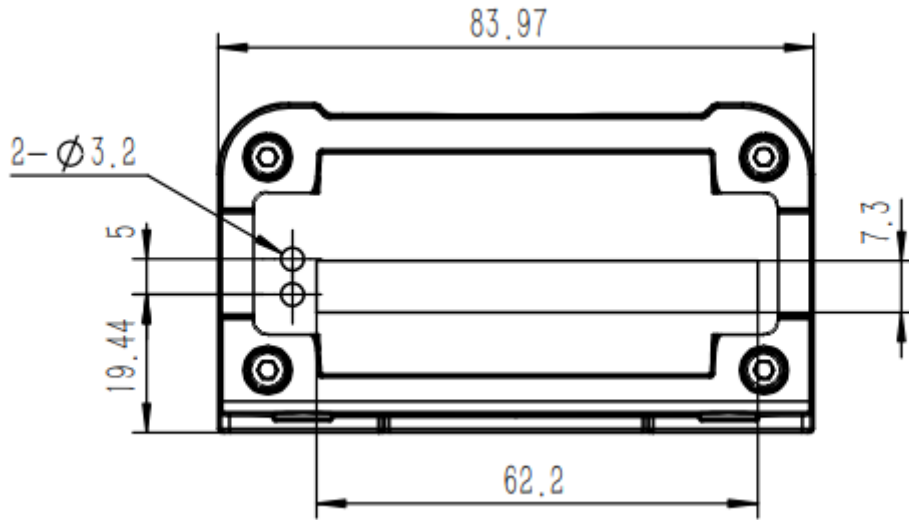
ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0x1FEE50C1	0x00	0x00	0x04	0x00	0x00	0x01	0x01	0x00

3、故障注入模式，极对数设置 4，5000RPM，相位偏差 45°。

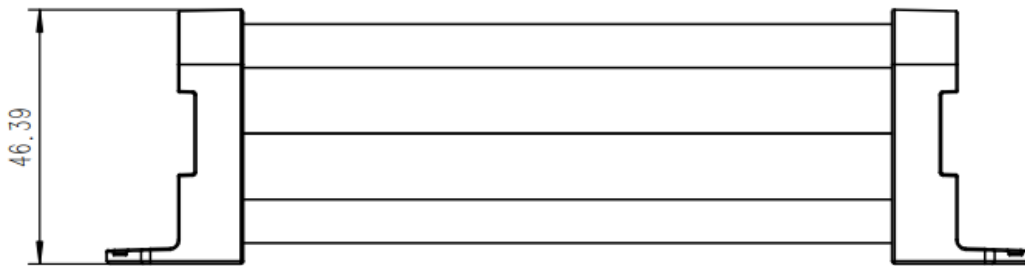
ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0x1FEE50C2	0x00	0x00	0x7D	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0x1FEE50C1	0x88	0x13	0x04	0x00	0x00	0x02	0x01	0x00

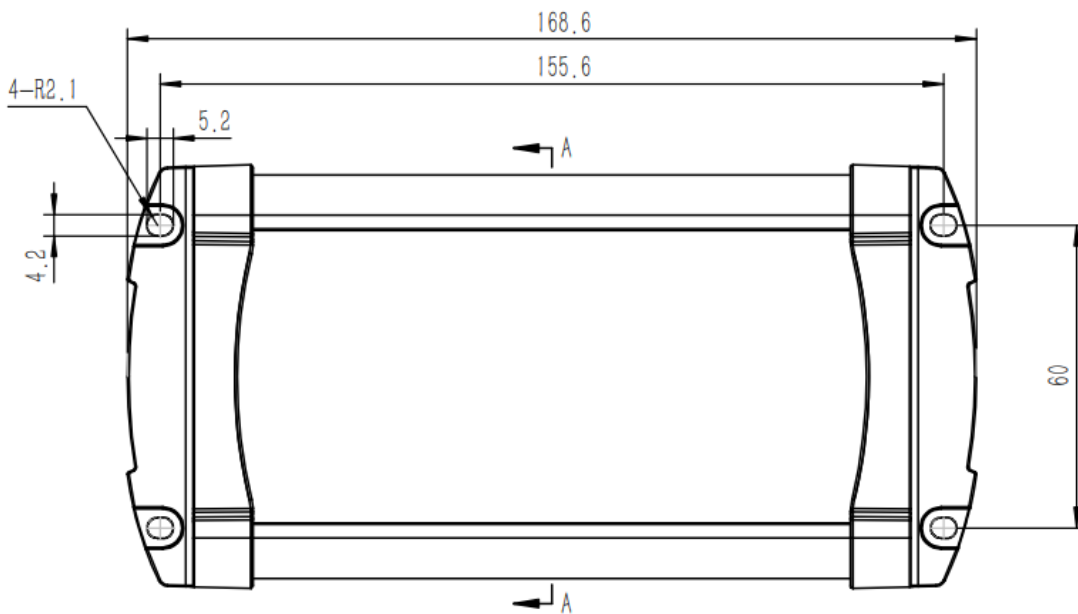
外观尺寸、安装孔尺寸



正视图



侧视图



俯视图