

JZFRDC19S32-2312 型双速旋变解调器

一、产品特点

完整的双速系统
速比 1:32
具有三态锁存数字输出
分辨率 19 位
精度可到 $\pm 10''$
双速旋转变压器信号输入
高可靠性
信号和参考电压可外加电阻改变



二、应用领域

可广泛应用于伺服机构、天线监控、导航系统、模拟器、火控系统、工业机床控制等其他高精度测量领域。

三、产品概述

JZFRDC19S32-2312 型双速旋变解调器，是一种金属全密封结构的模块电路，内部包含有粗、精双路旋转变压器-数字转换器（RDC）、粗精组合后的纠错电路、三态锁存和并行自然二进制码数字输出。采用了粗精组合的方法，将两个旋转变压器与变速机构连接在一起，其中一个旋转变压器与被测轴之间，以旋转变压器工作时，精轴带动粗轴转动。粗精组合的思想是利用速比放大，然后继续测量来达到提高测试精度的目的。

该双速旋变解调器的速比为 1:32，可接受双速旋转变压器信号，工作频率为 400Hz~1kHz，输出为并行自然二进制码，分辨率为 19 位，输出具有三态锁存功能，通过控制三个使能信号 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$ 分别控制输出高三位、中间八位、低八位。禁止端 $\overline{\text{INH}}$ 能，不影响转换器内部工作。

FS3、FS4 端，从图 2 粗、精 RDC 的原理框图可以看出，双速旋转变压器的参考信号 RL、RH 通过参考电压放大器，控制后端的相敏解调器，粗精通道的输入信号 S1、S2、S3、S4 通过输入信号放大器，产生正弦信号 V1 和余弦信号 V2：

$$V1=kEo\sin\omega t\sin\theta$$

$$V2=kEo\sin\omega t\cos\theta$$

其中 θ 是信号输入角度。

这两个信号与后端可逆计数器的数字角输出 Φ 在高速正余弦乘法器中相乘，即 V1 乘以 $\cos\Phi$ ，V2 乘以 $\sin\Phi$ ，得到：

$$kEo\sin\omega t\sin\theta\cos\Phi$$

$$kEo\sin\omega t\cos\theta\sin\Phi$$

这两个信号经误差放大器相减得到：

$$kEo\sin\omega t(\sin\theta\cos\Phi-\cos\theta\sin\Phi)$$

$$\text{即：} kEo\sin\omega t\sin(\theta-\Phi)$$

经过相敏解调器、积分器、压控振荡器和可逆计数器组成一个闭环回路，使得 $\sin(\theta-\Phi)$ 趋近于零。当这一过程完成后，可逆计数器的输出状态字 (Φ) 在转换器的额定精度范围内等于信号输入角度 θ 。

2) 纠错电路

粗精数据通过速比组合在一起时，通过纠错电路实现粗精数据的纠错。精数据向右移跟粗数据有部分数字重叠区，该纠错电路实现对粗精数据重叠区数据的正确读取，纠错电路可以通过数字电路实现也可以通过软件编程实现。

3) 三态锁存

纠错电路输出的自然并行二进制码，通过三个带使能控制端 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$ 分别控制输出高三位、中间八位、低八位的三态锁存器，实现对输出数据的锁存。

五、额定条件和推荐工作条件

绝对最大额定值

电源电压： $\pm 13\text{V} \sim \pm 17\text{V}$

电源电压： $+5\text{V} \pm 1\text{V}$

引线焊接温度 (10s) T_h : 300°C

贮存温度范围 T_{stg} : $-55^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$

推荐工作条件

电源电压： $\pm 15\text{V} \pm 0.2\text{V}$

电源电压： $+5\text{V} \pm 0.2\text{V}$

工作温度范围 T_A : $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

六、技术性能指标（表 1）

表 1 技术性能指标

电特性		指标	单位	备注
精度		± 10	角秒	最大误差
分辨率		19	位	输出并行自然二进制编码*
精通道跟踪速率		36	rps	转/秒
速比		1:32		**
信号输入电压		11.8	V	***
参考输入电压		26	V	
信号 输入阻抗	2V 信号	4.7	k Ω	允许误差 $\pm 2\%$ ，匹配相对精度应高于 0.1%
	11.8V 信号	27		
	26V 信号	60		
	90V 信号	212		
参考 输入阻抗	2V	2	k Ω	允许误差 $\pm 10\%$
	11.8V	12		
	26V	27		
	115V	119		
工作频率		400~1000	Hz	信号及参考****
禁止 信号	$\overline{\text{INH}}$			逻辑低电平时禁止数据读取
	禁止时间	600	ns	从禁止到数据稳定的时间
使能 信号	ENH			逻辑低电平时输出高三位
	ENM			逻辑低电平时输出中间八位
	ENL			逻辑低电平时输出低八位
	使能时间	110	ns	从三态到数据输出的时间最大值
数据 输出	输出方式			19 位的并行自然二进制码
	负载能力	3	LSTTL	最大值
电源	+5V	30	mA	电流为最大值
	-15V	60		
	+15V	60		
重量		150	g	最大
外型尺寸		69×82×13	mm	长×宽×高

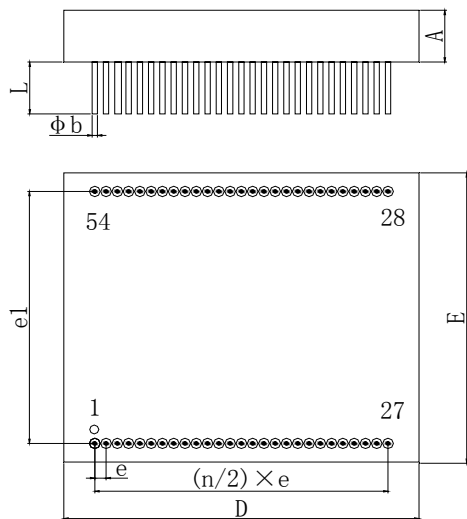
注 1：分辨率可根据用户的要求，我方专门生产。

注 2：速比可根据用户的要求，我方专门生产。

注 3：对于非标电压，用户可提出要求，我方可专门生产。

注 4：对于其它频率范围的要求，我方可根据用户要求专门生产。

七、外形尺寸及引出端功能(图 3、表 2)



底视图

尺寸 符号	数值 (mm)		
	最小	公称	最大
D	--	--	82.00
A	--	--	13.00
E	--	--	69.00
ϕb	--	0.60	--
e	--	2.54	--
e1	--	58.38	--
L	12.00	--	--
n	54		

图 3 外形尺寸

表 2 引出端功能

引出端 序号	符号	功能	引出端 序号	符号	功能
1	FS4	精通道余弦信号	54	ENL	低八位使能端
2	FS1	精通道正弦信号	53	ENM	中间八位使能端
3	FS3	精通道正弦信号公共端	52	ENH	高三位使能端
4	FS2	精通道余弦信号公共端	51	BUSY	忙信号
5	NC	空脚	50	VEL	精通道速度输出端
6	NC	空脚	49	NC	空脚
7	NC	空脚	48	INH	禁止端
8	RL	参考信号	47	NC	空脚
9	RH	参考信号公共端	46	D19	第 19 位数字输出
10	NC	空脚	45	D18	第 18 位数字输出
11	NC	空脚	44	D17	第 17 位数字输出
12	NC	空脚	43	D16	第 16 位数字输出
13	CS3	粗通道正弦信号公共端	42	D15	第 15 位数字输出
14	CS1	粗通道正弦信号	41	D14	第 14 位数字输出
15	CS2	粗通道余弦信号公共端	40	D13	第 13 位数字输出
16	CS4	粗通道余弦信号	39	D12	第 12 位数字输出
17	NC	空脚	38	D11	第 11 位数字输出
18	NC	空脚	37	D10	第 10 位数字输出
19	NC	空脚	36	D9	第 9 位数字输出
20	NC	空脚	35	D8	第 8 位数字输出
21	NC	空脚	34	D7	第 7 位数字输出
22	NC	空脚	33	D6	第 6 位数字输出
23	NC	空脚	32	D5	第 5 位数字输出
24	+15V	模拟+15V 电源	31	D4	第 4 位数字输出
25	-15V	模拟-15V 电源	30	D3	第 3 位数字输出
26	GND	公共地	29	D2	第 2 位数字输出
27	+5V	数字+5V 电源	28	D1(MSB)	第 1 位数字输出

说明:

1) 输入模拟信号引出端

该双速旋变解调器与双速旋转变压器的电气连接如表 3。

表 3 电气连接表

双速旋转变压器引出端端	双速旋变解调器引出端
D1	RH
D2	RL
S1 (精通道)	FS1
S2 (精通道)	FS2
S3 (精通道)	FS3
S4 (精通道)	FS4
S5 (粗通道)	CS1
S6 (粗通道)	CS2
S7 (粗通道)	CS3
S8 (粗通道)	CS4

2) 使能端 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$

该双速旋变解调器分辨率为 19 位，通过三个使能端 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$ 分别控制输出高三位、中间八位、低八位。当 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$ 输入逻辑高电平时，输出为高阻态；当 $\overline{\text{ENH}}$ 、 $\overline{\text{ENM}}$ 、 $\overline{\text{ENL}}$ 输入逻辑低电平时，19 位输出数据在转换器规定的精度范围内代表了旋转轴的角度，旋转角与二进制数据的对应关系参考权值表表 4。

表 4 权值表

位数	角度	位数	角度	位数	角度
1 (MSB)	180.00000	8	1.40625	15	0.01099 (40")
2	90.00000	9	0.70313	16	0.00549 (20")
3	45.00000	10	0.35156	17	0.00275 (10")
4	22.50000	11	0.17578	18	0.00137 (5")
5	11.25000	12	0.08789	19 (LSB)	0.00068 (2.5")
6	5.62500	13	0.04395		
7	2.81250	14	0.02197		

3) 禁止端 $\overline{\text{INH}}$

该信号是输入信号，内部已经用上拉电阻接到+5V，当 $\overline{\text{INH}}$ 高电平时，延迟 600ns 后，锁存器内数据稳定，这时可以读取数据；当 $\overline{\text{INH}}$ 低电平时，锁存器内部数据进行更新，此时禁止读取数据， $\overline{\text{INH}}$ 表示该双速旋变解调器的工作状态。

4) 速度电压输出端 VEL

该输出信号 VEL 是精通道的一个跟输入角角速度成比例的直流模拟信号，VEL 的

极性跟输入轴角的转向有关（角速度增大时为正，减小时为负），幅值跟输入轴角角速度成正比（ $\pm 8V$ 时对应该转换器的最高跟踪速率）。

5) 忙信号 BUSY

该信号是一个输出信号，当它为逻辑高电平时，表示输出数据正在变化，不能读取数据；为它为逻辑低电平时，表示输出数据稳定，可以读取数据。

6) 输入信号的比例电阻

如果用户使用的双速旋转变压器信号输入电压和参考输入电压大于该双速旋转变压器的标称值，为了使信号输入电压和参考输入电压与双速旋转变压器的标称值相匹配，用户可采用外部串联输入电阻的方法实现，具体的计算方法如下：每个通道信号输入电压每增加 1V，分别在该通道的信号输入端 S1、S4 串联 $2.29k\Omega$ 的电阻，参考输入电压每增加 1V，分别在该通道的参考信号输入端 RL 串联 $1.0k\Omega$ 的电阻。

该双速旋转变压器的信号输入电压为 11.8V，参考输入电压 26V，如果用户用于信号输入电压为 26V，参考输入电压 115V，为了使信号输入电压和参考输入电压与转换器的标称值相匹配，在信号输入端 S1、S4 分别串联电阻的阻值为：

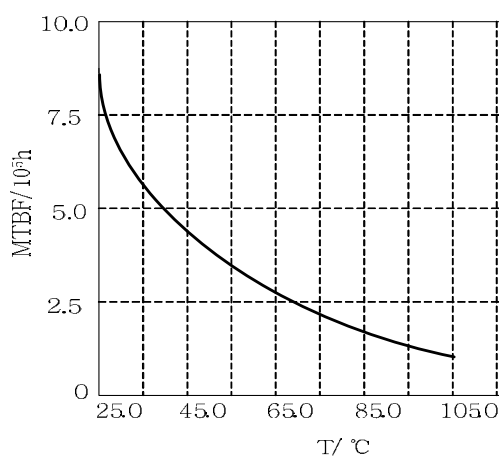
$$(26 - 11.8)V \times 2.29k\Omega = 32.5 k\Omega$$

同理，在参考信号输入端 RL 分别串联电阻的阻值为：

$$(115 - 26)V \times 1.0k\Omega = 89k\Omega$$

实际使用的电阻应为同型号、同功率的精密电阻，并进行精度配对，以保证转换器的转换精度。建议，在使用不同双速旋转变压器时，最要好根据所需电参数，专门定做。

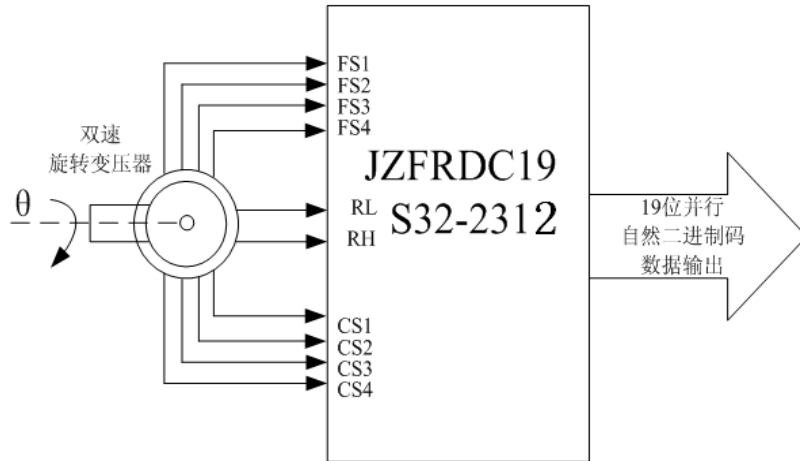
八、MTBF 曲线（图 4）



（按 GJB/Z299C 地面良好状态预计）

图 4 MTBF 温度曲线

九、典型应用图（图 5）



注 1: 将输入、输出引线及控制和电源引线与转换器的引出端一一对应相连(如图 5)。

注 2: 建议正负电源与地分别并联一只 100nF (陶瓷) 电容和一只 6.8μF (钽) 电容。

图 5 典型应用图

十、注意事项

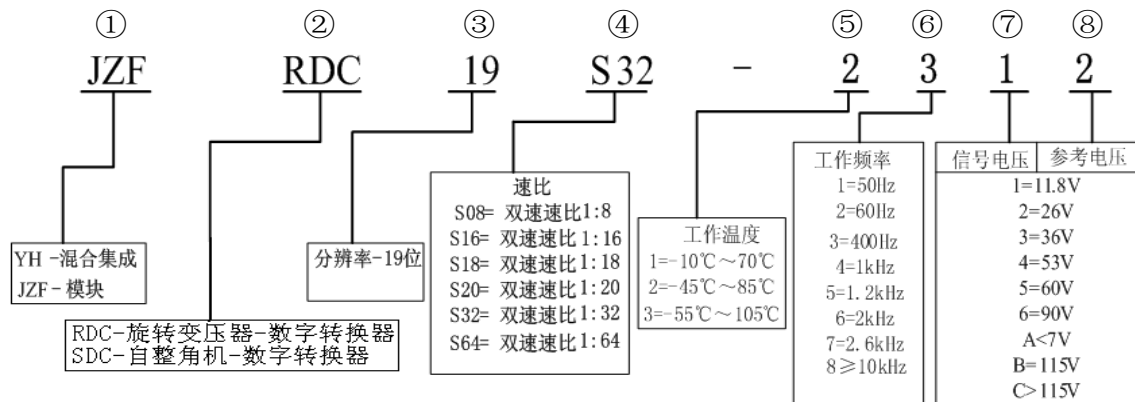
电源电压不能反接，若反接电源电压，会导致该产品永久性失效。

当器件承受超过绝对最大额定值时可能损坏。

装配时，产品底部应紧贴线路板，以避免引出端受伤。

订购产品时，详细的电性能指标等应参照相应的企业标准。

十一、产品型号命名说明



注：第④部分

只为 S:代表双通道

为 SXX: 代表双速，XX 代表速比

无：代表单通道