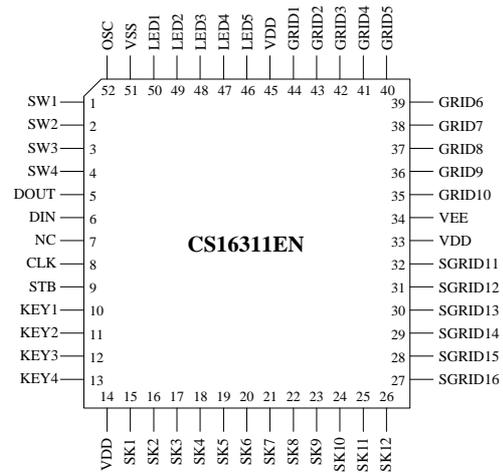


## 概述

CS16311EN 是一种 VFD 显示驱动专用集成电路，主要用于 VCD 机上的 VFD 驱动。电路主要包括数据输入、显示控制、键扫描等部分。

## 功能特点

- 数模混合结构
- 外接电阻的 RC 振荡器
- 多种显示模式
- 键盘扫描
- 高压输出
- 串行输入
- 串行输出
- 开关状态输入
- P 管开漏结构及下拉电阻输出
- 采用 QFP52 封装
- 可直接替换  $\mu$ PD16311EN、PT6311



## 管脚说明

引脚号	符号	名称	描述
1~4	SW1~SW4	开关输入	这些引脚组成 4 位多用途的输入端
5	DOUT	数据输出	N 沟道开漏输出脚，时钟下降沿输出串行数据，从低位开始
6	DIN	数据输入	时钟上升沿输入串行数据，从低位开始
8	CLK	时钟输入	在上升沿读入串行数据，下降沿输出数据
7	NC		悬空
9	STB	选通	STB 电平下降后才能输入数据，且第一个字作为指令；STB 高电平时 CLK 无效。
10~13	Key1~Key4	键数据输入	在一个显示周期结束后，进行半次键扫描，并将数据并行输入到 KEYRAM 中
15~26	SK1~SK12	高压输出	段输出（兼用键扫描时键盘地址）
27~32	SGRID16~SGRID11	高压输出（段/栅）	可选择作为段或栅输出
35、36	SGRID10、SGRID9	高压输出（段/栅）	可选择作为段或栅输出
37~44	GRID8~GRID1	高压输出（栅）	栅输出
46~50	LED5~LED1	LED 输出	CMOS 输出，LED 驱动端子
14、33、45	VDD	逻辑电源	5V $\pm$ 10%
51	VSS	逻辑地	将之与系统地相连
34	VEE	下拉电平	最大 V <sub>DD</sub> -35V
52	OSC	振荡	外接电阻以决定振荡频率

# CS16311EN

## 性能参数

### 1. 工作条件 (Ta = -20°C ~ +70°C, V<sub>SS</sub> = 0V)

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V <sub>DD</sub>	4.5	5	5.5	V
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7V <sub>DD</sub>	—	V <sub>DD</sub>	
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	0	—	0.3V <sub>DD</sub>	
驱动工作电压	V <sub>E</sub>	0	—	V <sub>DD</sub> -35	

### 2. 极限工作范围 (Ta = 25°C, V<sub>SS</sub> = 0V)

名称	符号	范围	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-0.5~7.0	V
驱动工作电压	V <sub>E</sub>	V <sub>DD</sub> +0.5~V <sub>DD</sub> -40	
逻辑输入电压	V <sub>I1</sub>	-0.5~V <sub>DD</sub> +0.5	
FIP 驱动输出电压	V <sub>O2</sub>	VEE+0.5~VEE-40	mA
LED 驱动输出电流	I <sub>O1</sub>	+25	
FIP 驱动输出电流	I <sub>O2</sub>	-40 (grid) -15 (segment)	
消耗功率	P <sub>D</sub>	1200	mW
工作温度	T <sub>OPT</sub>	-40	°C
存储温度	T <sub>ST</sub>	-65~150	°C

### 3. 电特性 (Ta = -20°C ~ +70°C, V<sub>DD</sub> = 4.5V ~ 5.5V, V<sub>SS</sub> = 0V, V<sub>E</sub> = V<sub>DD</sub>-35V)

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
高电平输出电压	V <sub>OHI</sub>	0.9V <sub>DD</sub>			V	LED1~LED5, I <sub>OHI</sub> =-1mA
低电平输出电压	V <sub>OL1</sub>			1	V	LED1~LED5, I <sub>OL1</sub> =20mA
低电平输出电压	V <sub>OL2</sub>			0.4	V	DOUT, I <sub>OL2</sub> =4mA
高电平输出电流	I <sub>OHI</sub>	-3			mA	V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -2V, SK1~SK12
高电平输出电流	I <sub>OHI2</sub>	-15			mA	V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -2V, GRID1~GRID8, SGRID16~SGRID9
驱动漏电流	I <sub>OLEAK</sub>			-10	μA	V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -35V, 驱动器关闭
输出下拉电阻	R <sub>L</sub>	50	100	150	kΩ	驱动器输出
输入电流	I <sub>I</sub>			±1	μA	V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7V <sub>DD</sub>			V	
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>			0.3V <sub>DD</sub>	V	
滞后电压	V <sub>H</sub>		0.35		V	CLK, DIN, STB
静态电流消耗	I <sub>DDdyn</sub>			5	mA	无负载时, 无显示

# CS16311EN

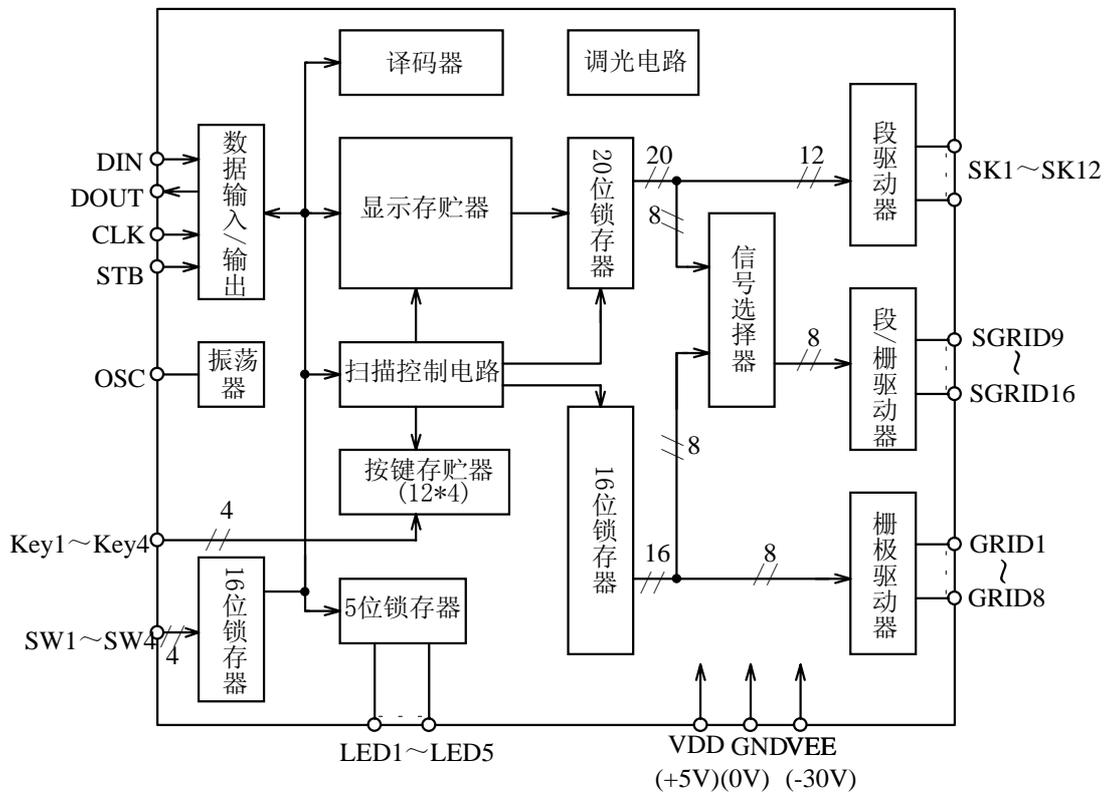
开关特性 (Ta = -20°C ~ +70°C, V<sub>DD</sub> = 4.5V ~ 5.5V, V<sub>EE</sub> = -30V)

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
振荡频率	T <sub>OSC</sub>	350	500	650	kHz	R=51kΩ
保持延迟	T <sub>PLZ</sub>			300	ns	CLK → DOUT C <sub>L</sub> =15Pf, R <sub>L</sub> =10kΩ
	T <sub>PZL</sub>			100	ns	
上升时间	t <sub>TZH1</sub>			2	μs	C <sub>L</sub> =300pF Seg1 ~ Seg11 Grid1 ~ Grid8 SGRID16 ~ SGRID9
	t <sub>TZH2</sub>			0.5	μs	
下降时间	T <sub>THZ</sub>			120	μs	C <sub>L</sub> =300pF, Segn, GRIDn
最大时钟频率	F <sub>max</sub>	1			MHz	占空比=50%
输入电容	C <sub>i</sub>			15	pF	

4. 时序条件 (Ta = -20°C ~ +70°C, V<sub>DD</sub> = 4.5V ~ 5.5V)

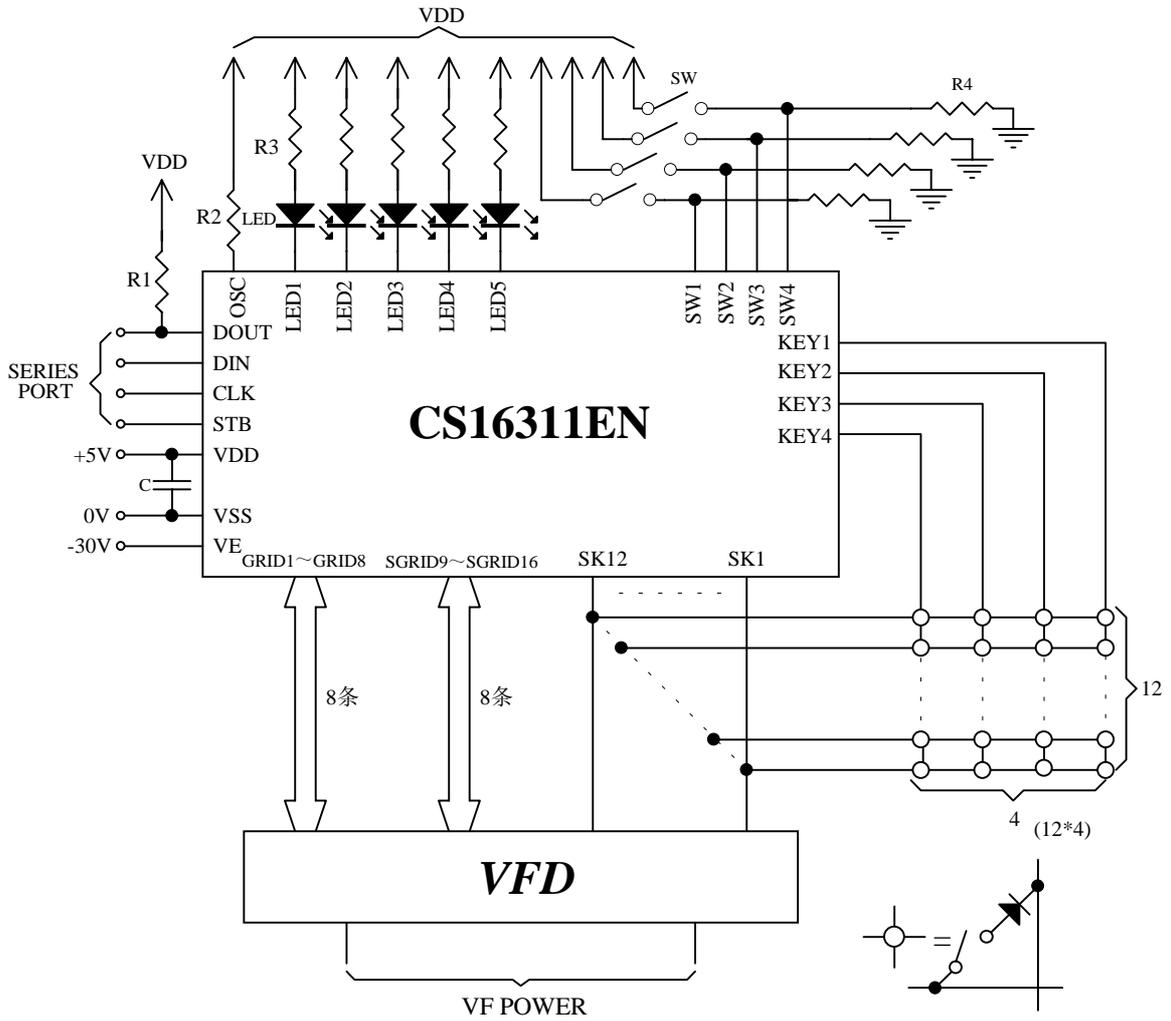
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PW <sub>CLK</sub>	400			ns	
选通脉冲宽度	PW <sub>STB</sub>	1			μs	
数据设置时间	t <sub>SETUP</sub>	100			ns	
数据保持时间	t <sub>HOLD</sub>	100			ns	
时间—选通时间	t <sub>CLK-STB</sub>	1			μs	CLK ↑ → STB ↑
等待时间	t <sub>WAIT</sub>	1			μs	CLK ↑ → CLK ↑

## 功能框图



# CS16311EN

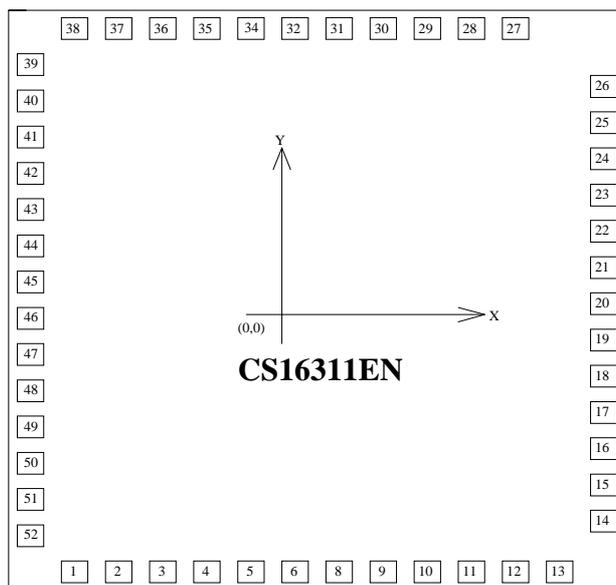
## 典型应用图



说明：该应用图中VF指荧光显示管，VF POWER指荧光显示管驱动电源

# CS16311EN

## 压焊点图



芯片衬底接  $V_{DD}$ ，载片岛面积：4.08mm×4.94mm。

## 压焊点坐标

单位：μm

引脚号	名称	X 坐标	Y 坐标	引脚号	名称	X 坐标	Y 坐标
1	SW1	547.0	105.0	27	SGRID16	2683.1	3628.5
2	SW2	727.0	105.0	28	SGRID15	2418.6	3628.5
3	SW3	907.0	105.0	29	SGRID14	2198.0	3628.5
4	SW4	1087.0	105.0	30	SGRID13	1933.5	3628.5
5	DOUT	1267.0	105.0	31	SGRID12	1713.0	3628.5
6	DIN	1447.0	105.0	32	SGRID11	1448.5	3628.5
8	CLK	1627.0	105.0	34	VE	1219.5	3628.5
9	STB	1807.0	105.0	35	SGRID10	963.0	3628.5
10	KEY1	1987.0	105.0	36	SGRID9	742.5	3628.5
11	KEY2	2167.0	105.0	37	GRID8	478.0	3628.5
12	KEY3	2347.0	105.0	38	GRID7	257.5	3628.5
13	KEY4	2527.0	105.0	39	GRID6	110.0	3035.5
14	VDD	2867.5	509.3	40	GRID5	110.0	2815.0
15	SK1	2867.5	750.3	41	GRID4	110.0	2550.5
16	SK2	2867.5	941.3	42	GRID3	110.0	2330.0
17	SK3	2867.5	1159.3	43	GRID2	110.0	2065.5
18	SK4	2867.5	1350.3	44	GRID1	110.0	1845.0
19	SK5	2867.5	1568.3	45	VDD	110.0	1588.5
20	SK6	2867.5	1759.3	46	LED5	110.0	1390.5
21	SK7	2867.5	1977.3	47	LED4	110.0	1199.5
22	SK8	2867.5	2168.3	48	LED3	110.0	1018.5
23	SK9	2867.5	2386.3	49	LED2	110.0	827.5
24	SK10	2867.5	2577.3	50	LED1	110.0	646.5
25	SK11	2867.5	2829.5	51	VSS	110.0	466.5
26	SK12	2867.5	3020.5	52	OSC	110.0	286.5