

# SSP1852

## 三相电能计量电路

### 概述

SSP1852 是一颗高精度多相（三相）电能计量集成电路，其技术规格满足 IEC62053-2x 规范的精度要求。由于 SSP1852 只在 ADC 和基准电路中使用模拟电路，而其他信号处理部分（如乘法器、滤波器和累加器）都采用数字电路实现，因此它在恶劣的环境下仍能保持极高的准确度和长期的稳定性。

SSP1852 通过 F1, F2 引脚以低频脉冲的方式输出平均有功功率信息，该低频脉冲可以直接用来驱动电子机械计数器或者跟 MCU 接口。CF 引脚输出瞬间有功功率信号，该信号可用来校准电表。

SSP1852 内部包含一个对 VDD 电源引脚的监控电路。在 VDD 的电压上升到 4V 之前，SSP1852 一直保持在复位状态。当 VDD 的电压降到 4V 以下，SSP1852 也被复位，此时 F1, F2 和 CF 都没有输出。

内部相位匹配电路使电压和电流通道的相位始终是匹配的。内部的空载阈值特性保证 SSP1852 在空载时没有潜动。

SSP1852 为 24 脚 SOP 封装形式。

### 特性

- 高精度，满足 50Hz/60Hz IEC62053-2x 规范，在 500:1 的动态范围内误差小于 0.1%；
- 兼容 3 相 3 线  $\Delta$  配置模式和 3 相 4 线 Y 配置模式
- F1 和 F2 引脚以脉冲方式输出有功功率平均值；
- CF 引脚以较高频率脉冲方式输出有功功率瞬时值，能用于仪表校验；
- REVP 引脚逻辑输出用于指示错误接线或者每项的负功率（反向功率）；
- F1, F2 的输出直接驱动电子机械计数器或 2 相步进电机；
- 在环境和时间有很大变化的条件下，采用专用模数转换器（ADC）和数字信号处理（DSP）仍保证高精度；
- 片内电源监控电路；
- 片内防潜动功能（空载阈值）；
- 片内基准电压  $2.5V \pm 4\%$ （温度系数典型值 30ppm/°C），能为外部电路提供基准；
- +5V 单电源供电、低功耗（典型值 30mW）；
- 低成本 CMOS 工艺。

## 引脚特征

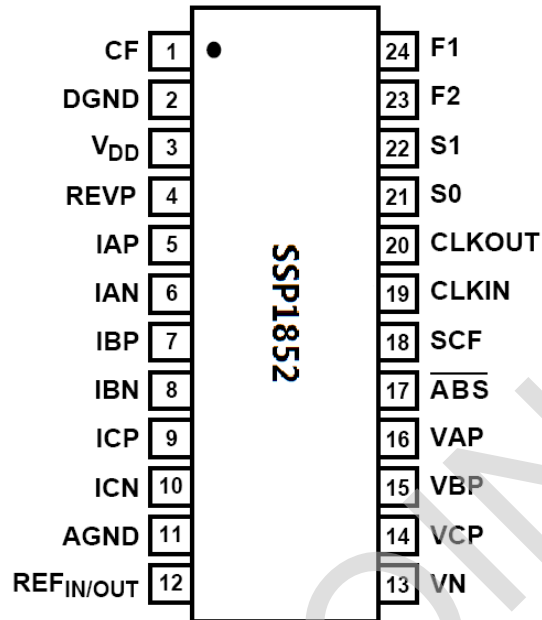


图 1 SSP1852 引脚图 (SOP24 封装)

## 引脚描述

引脚号	符号	说明
1	CF	校准频率输出脚。其输出频率反映瞬时有功功率的大小，该脚输出信号常用于校准仪表，参见 XX 表说明。
2	DGND	数字地。SSP1852 内部数字电路的地参考，由于 SSP1852 的数字回路电流较小，可以将该脚接到系统的模拟接地面。
3	VDD	电源脚。该引脚提供 SSP1852 的电源，正常工作电源电压应保持在 5V ±5%，该引脚与 DGND 之间应使用 10 μF 电容并联 100nF 瓷片电容进行退耦。
4	REVP	反相指示脚。用于指示负功率，即当电压通道与电流通道的相角超过 90° 时，该脚输出高电平。该输出不被锁存，当再次检测到正功率时，该引脚输出低电平。

引脚号	符 号	说 明
5, 6 7, 8 9, 10	IAP, IAN IBP, IBN ICP, ICN	电流通道模拟输入。作为电流通道应用时通常连接到电流传感器的输出。正常工作最大信号电平为 $\pm 500\text{mV}$ 。这几个引脚内部都有 ESD 保护电路，能承受 $\pm 6\text{V}$ 的过电压，而不造成永久性损坏。
11	AGND	模拟地。SSP1852 内部模拟电路的地参考。该引脚必须连接到系统的模拟接地面。模拟接地面是所有模拟电路的接地参考点，如抗混叠滤波器、电流和电压传感器等。为了有效地抑制噪声，模拟接地面与数字地应单点连接。
12	REFIN/OUT	基准电压的输入、输出引脚。片内基准电压典型值为 $2.5\text{V} \pm 4\%$ ，典型温度系数为 $30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 。外部基准源可以直接连接到该引脚上。无论用内部还是外部基准源，该引脚对 AGND 都应使用 $10 \mu\text{F}$ 钽电容和 $100\text{nF}$ 瓷片电容进行去耦。
13-16	VN, VCP, VBP, VAP	电压通道模拟输入。作为电压通道应用时通常连接到电压传感器的输出。正常工作最大信号电平为 $\pm 500\text{mV}$ 。这几个引脚内部都有 ESD 保护电路，能承受 $\pm 6\text{V}$ 的过电压，而不造成永久性损坏。
17	ABS	逻辑输入脚，用于选择三个相位有功电能的累加方式。当 ABS 为逻辑 0 时，三个相位的有功电能累计方式为三个相位的绝对值之和；当 ABS 为逻辑 1 时，则为三个相位的代数和。
18	SCF	逻辑输入脚，用于选择 CF 脚的输出频率，详见表 XX。
19, 20	CLKIN, CLKOUT	振荡端，外接 $10\text{MHz}$ 晶体振荡器。该引脚与地之间需根据晶振的特性接 $22\text{pF} \sim 33\text{pF}$ 的瓷介负载电容。
21, 22	S0, S1	逻辑输入脚。用于选择数字/频率转换系数，这为电度表的设计提供了很大灵活性，详见电度表应用选择输出频率部分。
23, 24	F2, F1	逻辑输出脚。F1, F2 以低频脉冲的形式输出平均有功功率，其输出频率的快慢反映平均有功功率的大小。这两个逻辑输出可以直接驱动机电式计度器或两相步进电机。

## 电气特性

(VDD= 5V±5%, GND=0V, 片内基准源, CLKOSC=10MHz, 温度范围=-40~+85℃)

参 数	规格	单 位	测试条件及注释
<b>精度<sup>1,2</sup></b>			
电流通道的测量误差 <sup>1</sup>	0.1	%读数 typ	通道 2 为满度输入 (±500mV), +25℃, 动态范围 500: 1
电流电压通道间的相位误差 <sup>1</sup>			线路频率 45~65Hz
V1 超前 37° (PF=0.8 容性)	±0.1	度 (°) max	
V1 滞后 60° (PF=0.5 感性)	±0.1	度 (°) max	
交流电源抑制 <sup>1</sup>			SCF=0, S1=S0=1,
输出频率变化 (CF)	0.2	%读数 typ	IA=IB=IC=100mVrms, 50Hz VA=VB=VC=100mVrms, 50Hz VDD 加有 200 mV rms, 100Hz 纹波
直流电源抑制 <sup>1</sup>			S1=1, S0=SCF=0
输出频率变化 (CF)	±0.3	%读数 typ	IA=IB=IC=100mV rms, 50Hz VA=VB=VC=100mVrms, 50Hz VDD =5V±250mV
<b>模拟输入</b>			见模拟输入部分
最大信号电平	±0.5	Vmax	VA,VB,VC,IA,IB,IC 对 GND 的电压
直流输入阻抗	390	kΩ min	CLKOSC=10MHz
-3dB 带宽	14	kHz typ	CLKOSC/256, CLKOSC=10MHz
ADC 失调误差 <sup>1,2</sup>	±16	mV max	
增益误差 <sup>1</sup>	±9	%理想值 typ	外基准源 2.5V IAP=IBP=ICP=500mV, dc
<b>片内基准源</b>			标称值 2.5V
基准电压误差	±200	mV max	
温度系数	30	ppm/°C typ	
<b>时钟输入</b>			注意: 所有指标 CLKOSC 均为 10MHz
输入时钟频率	12	MHz max	
	8	MHz min	
<b>逻辑输入<sup>3</sup></b>			
SCF, S0, S1, AC/DC			
RESET, G0 和 G1			
输入高电平, V <sub>INH</sub>	2.4	V min	VDD=5V±5%
输入低电平, V <sub>INL</sub>	0.8	V max	VDD=5V±5%
输入电流, V <sub>IN</sub>	±3	μA max	典型值 10nA, V <sub>IN</sub> =0V 至 VDD
输入电容, V <sub>IN</sub>	10	pF max	

参 数	规格	单 位	测试条件及注释
逻辑输出 <sup>3</sup> F1 和 F2			
输出高电平, $V_{OH}$	4.5	V min	$I_{SOURCE}=10mA$ , $V_{DD}=5V$
输出低电平, $V_{OL}$	0.5	V max	$I_{SINK}=10mA$ , $V_{DD}=5V$
CF 和 REVP			
输出高电平, $V_{OH}$	4	V min	$I_{SOURCE}=10mA$ , $V_{DD}=5V$
输出低电平, $V_{OL}$	0.5	V max	$I_{SINK}=10mA$ , $V_{DD}=5V$
电源			为达到规定指标对电源的要求
VDD	4.75	V min	5V-5%
	5.25	V max	5V+5%
$I_{DD}$	8	mA max	典型值 6.5mA
	5	mA min	典型值 6.5mA

## 时序特性

( $V_{DD}=5V \pm 5\%$ ,  $GND=0V$ , 使用片内基准源,  $CLKOSC=10MHz$ , 温度范围=-40~+85°C)

参 数	尾标 A,B	单 位	测试条件及注释
$T_1$ 注(1)	275	ms	F1 和 F2 的底电平脉宽
$T_2$	见表 1	s	输出脉冲周期, 见传递函数部分
$T_3$	$1/2 T_2$	s	F1 下降沿和 F2 下降沿之间的时间
$T_4$ 注(1,2)	96	ms	CF 输出的高电平脉宽
$T_5$	见表 1	s	CF 输出脉冲周期, 见传递函数部分
$T_6$	$CLKOSC/4$	s	F1 和 F2 脉冲之间的最小时间

注:(1) 在较高的输出频率时 F1,F2 和 CF 的脉宽不固定。

(2) 在高频方式下, CF 脉宽总是 18 $\mu$ s。

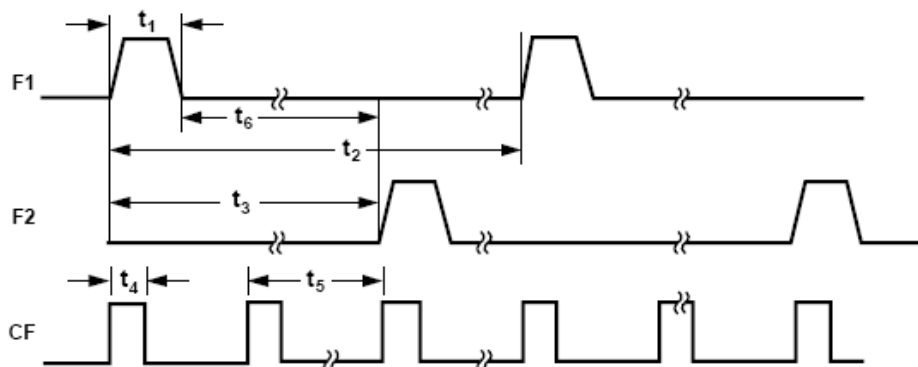


图 2 频率输出时序图

## 极限参数

VDD 相当于 GND 电压 .....	-0.3V~+7V
模拟输入 IAP,IBP,ICP 和 VAP,VBP,VCP 相当于 GND 电压....	-6V~+6V
基准输入电压相当于 GND .....	-0.3V~VDD+0.3V
数字输入电压相当于 GND .....	-0.3V~VDD+0.3V
数字输出电压相当于 GND .....	-0.3V~VDD+0.3V
工作温度范围：工业级.....	-40℃~+85℃
存储温度范围 .....	-65℃~+150℃
结温 .....	+150℃
24 脚 SSOP 封装散耗功率.....	450mW
热阻 .....	112℃/w
焊接温度汽相焊接（60 秒） .....	+215℃
红外焊接（15 秒） .....	+220℃

## 脉冲设置

表 1 CF 的最高输出频率（交流信号）

SCF	S1	S0	F <sub>1-7</sub> (Hz)	CF 的最高输出频率 (Hz)	计数器比例 (C=校表常数)
0	0	0	1.27	160×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =81.87	C/80
1	0	0	1.19	8×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =3.83	C/4
0	0	1	5.09	160×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =327.46	C/80
1	0	1	4.77	16×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =30.70	C/8
0	1	0	19.07	16×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =122.81	C/8
1	1	0	19.07	8×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =61.40	C/4
0	1	1	76.29	8×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =245.61	C/4
1	1	1	0.6	16×F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> =3.84	C/8

表 2 各种常见表型跳线设置与计数器比例选择（跳线参考 SSP1852 典型应用图）

最大电流 (A)	互感器变比	采样电阻 (Ω)	常数	计数器比例	SCF		S0		S1	
					0	1	0	1	0	1
					J1	J2	J3	J4	J5	J6
10 (适用 1.5~6.0 2.0~8.0 2.0~10.0)	300:1	10	1600	200		●		●		●
		10		400		●	●		●	
		15*	3200	400		●		●		●
		15*		800		●	●		●	

50 (适用 10~40 20~50)	1000:1	5.1	160	20	●		●		●
		5.1		40	●	●		●	
		6	320	40	●		●		●
		6		80	●	●		●	
		9.1	400	50	●		●		●
		9.1		100	●	●		●	
100 (适用 15~60 20~80 20~100)	1000:1	3	160	20	●		●		●
		3		40	●	●		●	
		4.7	320	40	●		●		●
		4.7		80	●	●		●	
	2000:1	6.2	160	20	●		●		●
		6.2		40	●	●		●	
		9.1	320	40	●		●		●
		9.1		80	●	●		●	

\*需视 CT 的最大负载电阻而定

## 典型应用

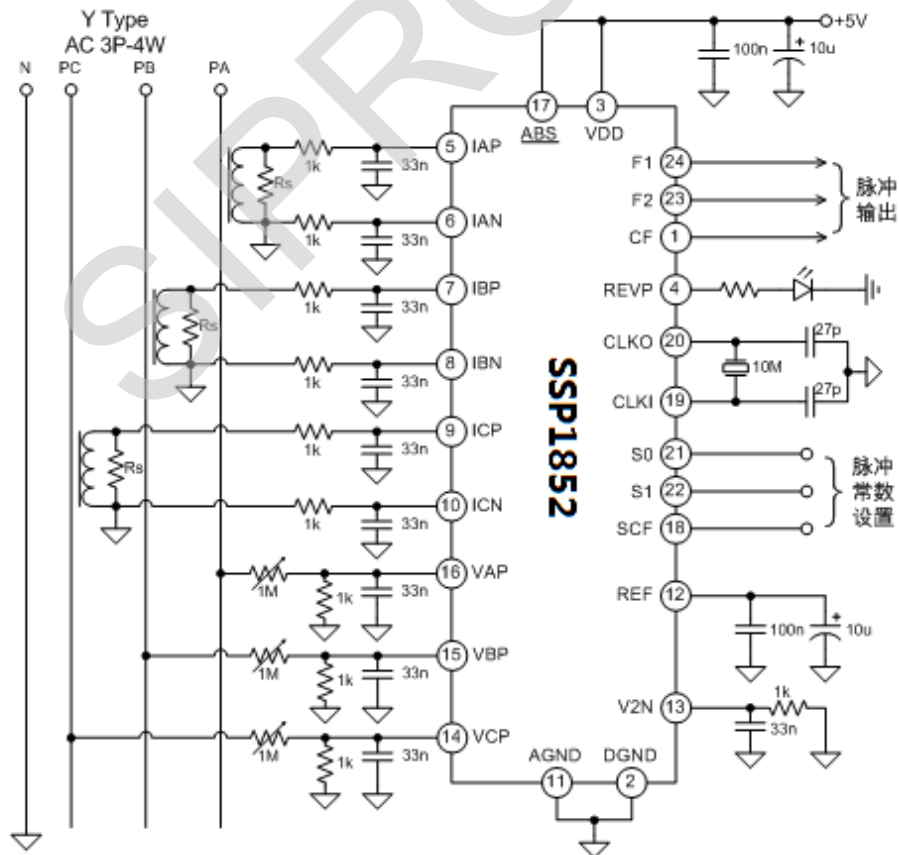


图 3 SSP1852 典型应用图

## 封装图

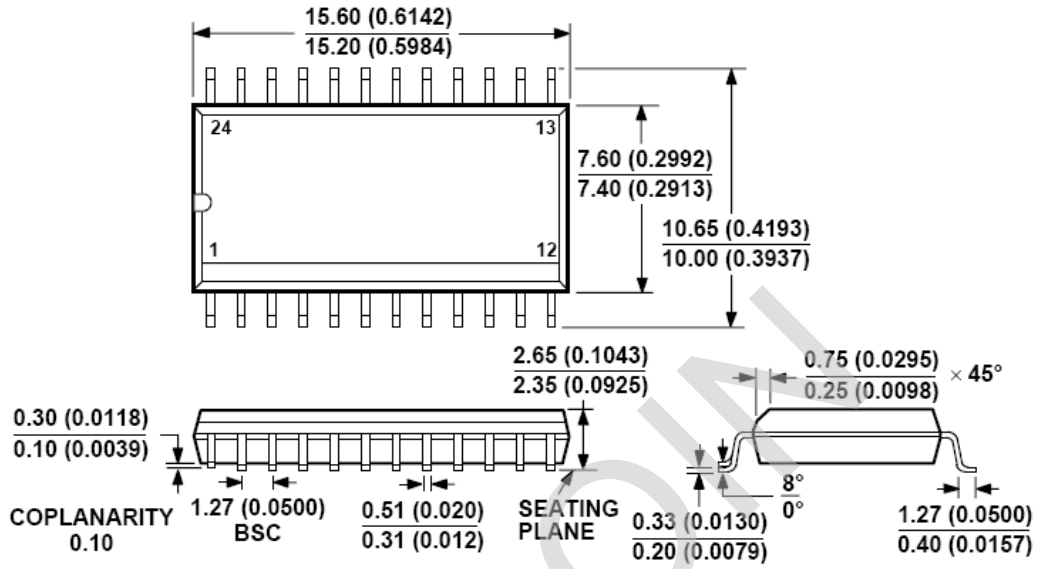


图 4 SOP-24 封装图



## 注意事项



### 静电敏感器件

尽管 SSP1852 内部包含静电保护电路，但是高能量的静电仍有可能使 SSP1852 造成永久性的失效。因此对器件操作时应作好防静电措施（包括

对人体和设备的防静电措施）。

SIPROIN