



恒芯微电子
HCT MICRO

HCT5812/HCT5815/HCT5821 数据手册

删减版

Version:	1.3
----------	-----

目录

图片列表	ii
表格列表	iii
概述	1
主要指标	1
1. 性能指标	- 3 -
1.1. 极限参数	- 3 -
1.2. 工作参数	- 3 -
1.3. ESD/LU 性能	- 4 -
1.4. 内部复位与电压检测参数	- 4 -
1.5. GPIO 参数	- 4 -
1.6. 时钟参数	- 5 -
1.7. 计量性能参数	- 5 -
1.8. 模拟性能参数	- 6 -
1.9. DC-DC 性能参数	- 7 -
1.10. DC-DC 电气特性	- 7 -
2. 引脚定义和封装	- 9 -
2.1. 引脚定义	- 9 -
2.2. 封装尺寸	- 11 -

图片列表

图 2-1 HCT5812 引脚分布图	- 9 -
图 2-2 HCT5815 引脚分布图	- 9 -
图 2-3 HCT5821 引脚分布图	- 10 -
图 2-4 HCT5812 封装尺寸	- 11 -
图 2-5 HCT5815 封装尺寸	- 12 -
图 2-6 HCT5821 封装尺寸	- 12 -

表格列表

表 1-1	极限参数表.....	- 3 -
表 1-2	工作参数表.....	- 3 -
表 1-3	ESD/Latch-Up 性能指标.....	- 4 -
表 1-4	内部复位与电压检测参数.....	- 4 -
表 1-5	GPIO 参数表.....	- 4 -
表 1-6	时钟参数表.....	- 5 -
表 1-7	计量性能参数表.....	- 5 -
表 1-8	模拟性能参数表.....	- 6 -
表 1-9	DC-DC 性能参数表.....	- 7 -
表 2-1	引脚定义.....	- 10 -

概述

HCT5812/HCT5821/HCT5821S 为 UART/SPI 接口的低功耗高精度计量芯片，内置两路高性能 ADC，集成可编程增益放大器，高精度基准源和数字 DSP 电路。主通讯接口为 UART 接口，HCT5812 增加一个简单、带校验的 SPI 接口，用于读取两路 ADC 的实时波形数据。

HCT5815 进一步集成了 DC-DC 电源，在使用 RC 供电的应用场合可大幅减小对供电能力的要求，从而可选用体积更小、成本更低的 RC 器件。

主要指标

- 单电源供电，电源电压输入范围：
 - HCT5812/HCT5821: 2.6V~3.6V
 - HCT5815: 10V~15V
- 提供欠压检测
- 低功耗设计
 - 正常工作时，芯片工作电流约 1.6mA
- 2 路独立的高精度 Σ/Δ ADC: 1 路电压、1 路电流
- 电压 ADC 可用于温度传感器测量
- 高计量精度
 - 电流 8000:1 动态范围内，有功计量误差小于 0.1%
 - 电流 8000:1 动态范围内，无功计量误差小于 0.1%
 - 电流 1000:1 动态范围内，电流有效值计量误差小于 0.1%
 - 6.4kHz 数据率，可计量 63 次谐波。也可配置为 12.8kHz 数据率，计量 127 次谐波
- 提供如下数据
 - 电压/电流信号原始波形数据和直流分量
 - 瞬时/平均的全波有功/无功功率，瞬时值的刷新周期是 80ms。平均值的刷新周期是 320ms。
 - 瞬时/平均的电压/电流有效值，瞬时值的刷新周期是 20ms。平均值的刷新周期是 1280ms。
 - 提供基波电压/电流有效值和基波无功
- 线电压频率(通过基波电压信号测量频率)
- 软件校表
 - 角差校正，校正步长为 0.011 度，校正范围 ± 1.4 度。误差校正精度为 $\pm 0.02\%$ (PF=0.5L)
 - 有效值增益校正和偏置补偿，有功/无功功率的偏置补偿校正
- 中断检测功能
 - 快速电流过流和电压过压检测
 - 电源欠压检测
 - 寄存器配置参数自检
 - 支持电压过零点中断
 - 如有发生异常，通过中断引脚输出中断信号，同时通过寄存器读取具体中断来源
- 晶体
 - 集成 4.9152MHz 的晶体起振电路
 - 内部集成起振电容
 - 具有晶体检测功能，如无晶体或者晶体损坏，自动切换到内部 RC 时钟
- 内部 RC 时钟
 - 集成 4.9152MHz 的内部 RC 时钟，支持无晶体应用
 - -40~85 度范围内，RC 时钟偏差 $\pm 1\%$
 - 支持 60Hz 模式，此模式下整体工作频率 *1.2.
- 半双工通讯，支持波特率 2400/4800/9600/19200

- 支持无晶体应用，UART 通讯时波特率自适应，且同步测频，提供内部时钟频率偏差系数供 MCU 读取
- 提供 SPI 数据接口，可读取电流、电压信号波形数据。
- 高精度 ADC 基准电压: 10ppm/°C TYP
- 工作温度：
HCT58XX: -40~+105°C
- 储存温度: -40~+125°C
- 封装形式: QFN16/SSOP16/SOP8

1. 性能指标

1.1. 极限参数

当外部输入或是环境参数超过下面条件时，很可能对芯片造成损坏或是缩短其使用寿命。下表只代表会造成损坏的范围，不代表可以正常工作的范围。

表 1-1 极限参数表

名称	参数	最小值	最大值	单位
AVDD-AVSS	电源电压	-0.3	+3.8	V
VIN	HCT5815 电源电压	-0.3	+18	V
TS	存储温度	-50	+150	°C
TJ	工作温度	-40	+105	°C
EN	内部 DCDC 使能电压	-0.3	18	V
SW	DCDC 开关	0.3	VIN+0.5	V
BS	DC-DC bootstrap	SW-0.3	SW+5	V
Junction Temperature			150	°C
θ_{JA}			170	°C/W
θ_{JC}			110	°C/W

1.2. 工作参数

表 1-2 工作参数表

名称	参数	最小值	典型值	最大值	单位
AVDD	工作电压	2.9	3.3	3.6	V
VIN	HCT5815 电源电压	10	12	15	V

I_{ACTIVE}	工作电流		1.4		mA
TA	温度范围	-40	25	85	°C

1.3. ESD/LU 性能

表 1-3 ESD/Latch-Up 性能指标

名称	参数	最小值	最大值	单位
ESD(HBM)	HBM 模型的 ESD 放电电压	-4000	4000	V
Latch-Up	Latch-Up 测试电流 (@85°C)	-200	200	mA

1.4. 内部复位与电压检测参数

表 1-4 内部复位与电压检测参数

名称	参数	最小值	典型值	最大值	单位
t_{RST}	RX 复位时间		20		ms
V_{POR}	复位电压 (低于此电压芯片处于复位状态)		2.2		V
V_{LVD}	低压检测电压 (低于此电压计量功能停止)		2.6		V

1.5. GPIO 参数

表 1-5 GPIO 参数表

名称	参数	VDDIO	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	输入信号高阈值	3.3	2			V
V_{IL}	输入信号低阈值	3.3	0		0.7	V
I _{IH}	输入高电平的电流	3.3			+1	uA

IIL	输入低电平的电流	3.3	-1			uA
VOL	输出低电平 (@IOUT 电流条件)	3.3	-0.3		0.7	V
VOH	输出高电平 (@IOH 电流条件)	3.3	2.0		3.6	V
IOUT	IO 输出电流	3.3		10		mA

1.6. 时钟参数

表 1-6 时钟参数表

名称	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDDXTAL	外部晶振工作电压	2.9	3.3	3.6	V
IVDDXTAL	外部晶振工作电流		100		uA
fXTAL	外部晶振工作频率		4.9152		MHz
VDDRCOH	RCOH 工作电压	2.9	3.3	3.6	V
fRCOH	RCOH Frequency		4.9		MHz

1.7. 计量性能参数

表 1-7 计量性能参数表

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
计量带宽		3.2k		Hz	6.4kHz 波形数据率, 带宽为波形数据率的一半
		6.4k		Hz	12.8kHz 波形数据率, 通过配置寄存器实现
全波有功计量精度		0.1%			1:8000 动态范围之内 (默认为 1:5000 动态范围, 将模拟寄存器的 HP bit 设'1'后进入高性能模式, 提升为 1:8000)
全波无功计量精度		0.1%			1:8000 动态范围之内

基波无功计量精度		0.1%			1:8000 动态范围之内 全波无功和基波无功数据不能同时提供，通过配置寄存器选择无功数据类型
全波/基波有效值精度（电流/电压）		0.1%			1:1000 动态范围之内 此精度对应平均有效值
频率测量精度		0.01		Hz	

1.8. 模拟性能参数

表 1-8 模拟性能参数表

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
ADC 输入信号幅度	-200 或 -REF/Gain		REF/Gain	mV	
基准电源电压(REF)		1.2		V	
基准电源温度系数		10		ppm/°C	
基准电压电源抑制比		80		dB	
工作功耗 (右边栏目是计量芯片的电流，在 HCT5815 里，这些电流等效到 VIN 端可大幅减小，具体跟 VIN 端的电压大小有关)		1.86		mA	开启电流/电压 ADC、DSP、电源和时钟，高功耗模式（模拟寄存器的 HP bit 设'1'）的工作电流
		1.6		mA	开启电流/电压 ADC、DSP、电源和时钟的正常工作电流
		1.5			开启电流 ADC、DSP、电源和时钟的工作电流
		0.4			关闭电流/电压 ADC、DSP 的待机电流，此时通讯正常

1.9. DC-DC 性能参数

表 1-9 DC-DC 性能参数表

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
VIN	10	12	15	V	
开关导通阻抗		100		mΩ	
工作频率		500		kHz	
效率		80		%	
工作功耗		0.4	0.5	mA	

1.10. DC-DC 电气特性

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Input Voltage Range		4		18	V
Supply Current in Operation	VEN=3.0V, VFB= 1.1V		0.4	0.5	mA
Supply Current in Shutdown	VEN =0 or EN = GND			10	uA
Regulated Feedback Voltage	TJ=-40°C to + 125°C	0.591	0.6	0.609	V
High-Side Switch On-Resistance			110		mΩ
Low-Side Switch On-Resistance			70		mΩ
High-Side Switch Leakage Current	VEN=0V, VSW=0V			10	uA
Upper Switch Current Limit	Minimum Duty Cycle		3		A
Oscillation Frequency			500		KHz
Maximum Duty Cycle	VFB=0.6V		92		%
Minimum On-Time			60		nS
Minimum Off-Time			90		nS
EN Input Current	VEN=2V		1		uA
	VEN=0V		0		uA

VIN Under-Voltage Lockout Threshold	INUVTH	3.5		3.8	V
VIN Under-Voltage Lockout Threshold-Hysteresis	INUVHYS		200		mV
EN Rising ON-Time	VEN-Rising	1.15		1.25	V
EN Falling Off-Time	VEN-Falling		1.05		V
Soft Start		1		2	mS
Hiccup Frequency	VOUT = 3.3V, VIN = 12V	80		120	Hz
Hiccup Duty cycle	VOUT = 3.3V, VIN = 12V		40		%
Thermal Shutdown			160		°C
Thermal Hysteresis			20		°C

2. 引脚定义和封装

2.1. 引脚定义

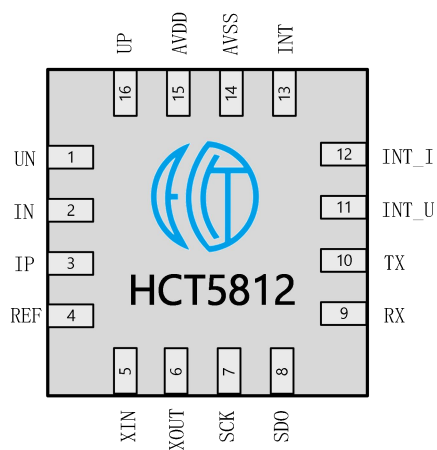


图 2-1 HCT5812 引脚分布图

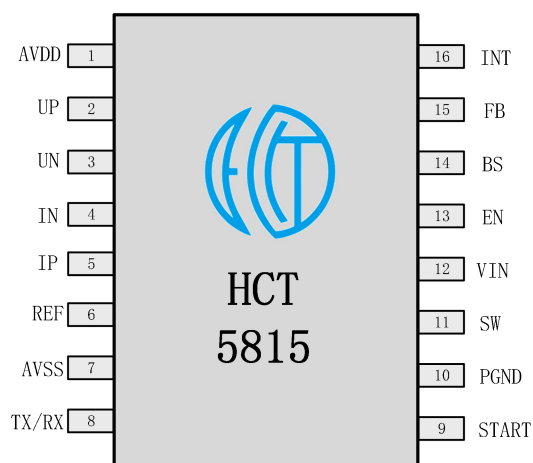


图 2-2 HCT5815 引脚分布图

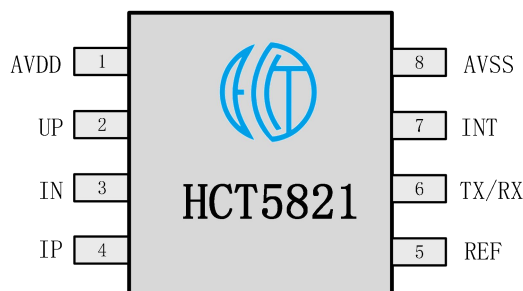


图 2-3 HCT5821 引脚分布图

表 2-1 引脚定义

5812	5815	5821	名称	类型	描述
1	3		UN	IO	电压信号输入负端
2	4	3	IN	IO	电流信号输入负端
3	5	4	IP	IO	电流信号输入正端
4	6	5	REF	IO	基准源输出，片外去耦电容建议 $\geq 1\mu\text{F}$ ，并尽量靠近 REF 引脚
	7		AVSS	GND	系统地
5			XIN	IO	晶体输入
6			XOUT	IO	晶体输出
7			SCK	IO	SPI 时钟输入
8			SDO	IO	SPI 数据输出
9	8	6	RX	IO	串口接口
10	8	6	TX	IO	串口发送
	9		START	IO	启动引脚，接 AVDD 或浮空，内部有上拉电阻
	10		PGND	PGND	DC-DC 功率地，可和 AVSS 引脚连到同一片覆地
	11		SW	IO	DC-DC 开关引脚
	12		VIN	Power	DC-DC 电源输入，电压范围 10~15V
	13		EN	IO	DC-DC 使能引脚
	14		BS	IO	DC-DC bootstrap 引脚

	15		FB	IO	DC-DC feedback 引脚
11			INT_U	IO	电压过压中断引脚
12			INT_I	IO	电流过流中断引脚
13	16	7	INT	IO	汇总中断引脚
14		8	AVSS	GND	系统地
15	1	1	AVDD	VDD	芯片电源输入，电压范围 2.6~3.6V。片外去耦电容建议 $\geq 1\mu\text{F}$ ，并尽量靠近 AVDD 引脚。 对于 HCT5815，将 AVDD 连至 DC-DC 产生的 3.3V 电源上即可
16	2	2	UP	IO	电压信号输入正端

2.2. 封装尺寸

QFN16

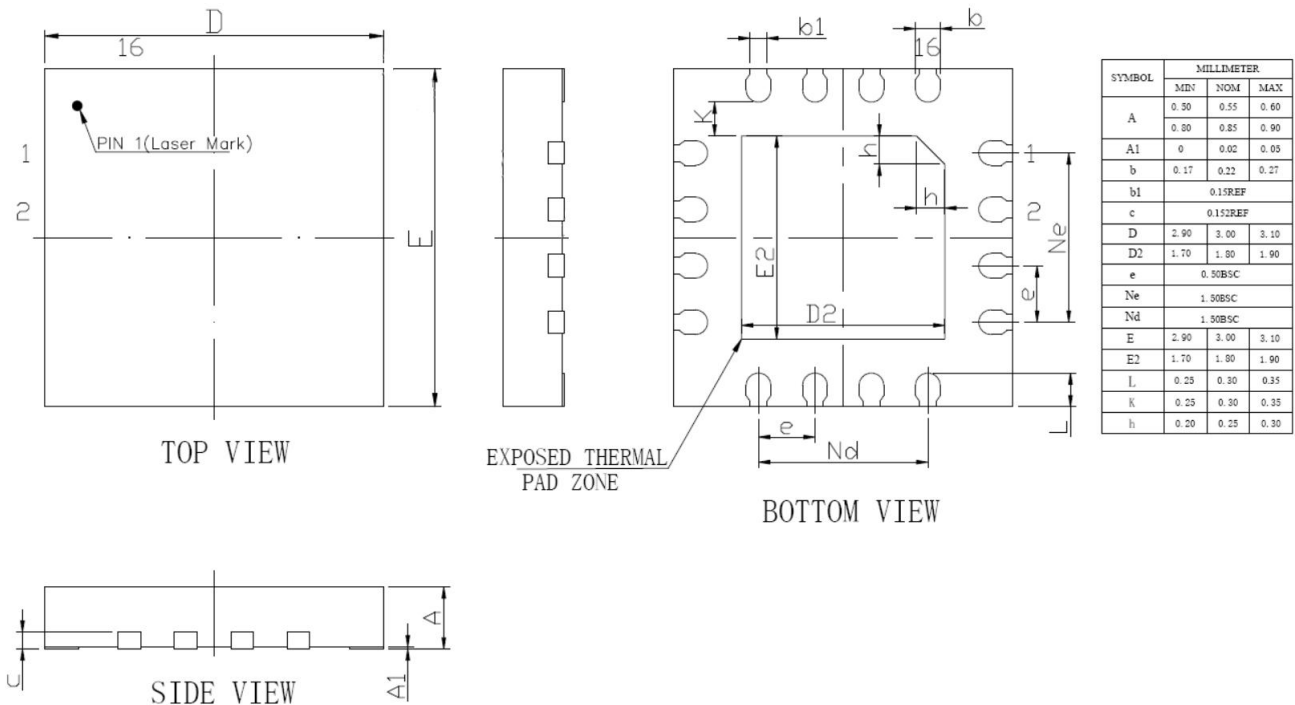


图 2-4 HCT5812 封装尺寸

SSOP16

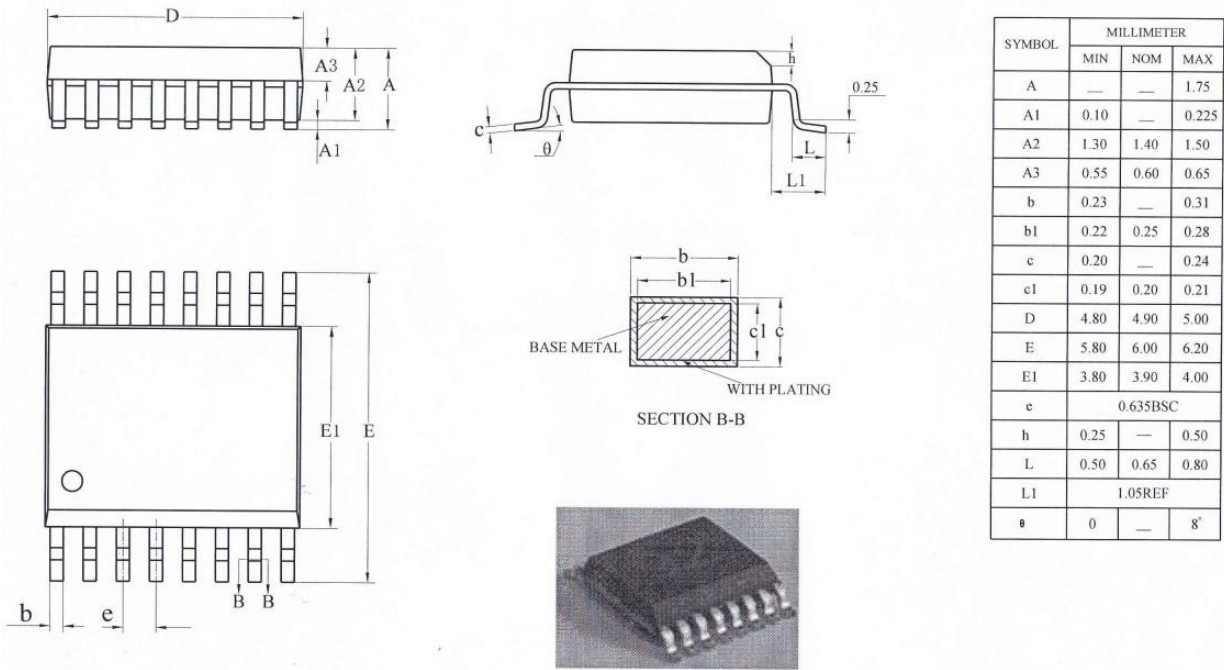


图 2-5 HCT5815 封装尺寸

SOP8

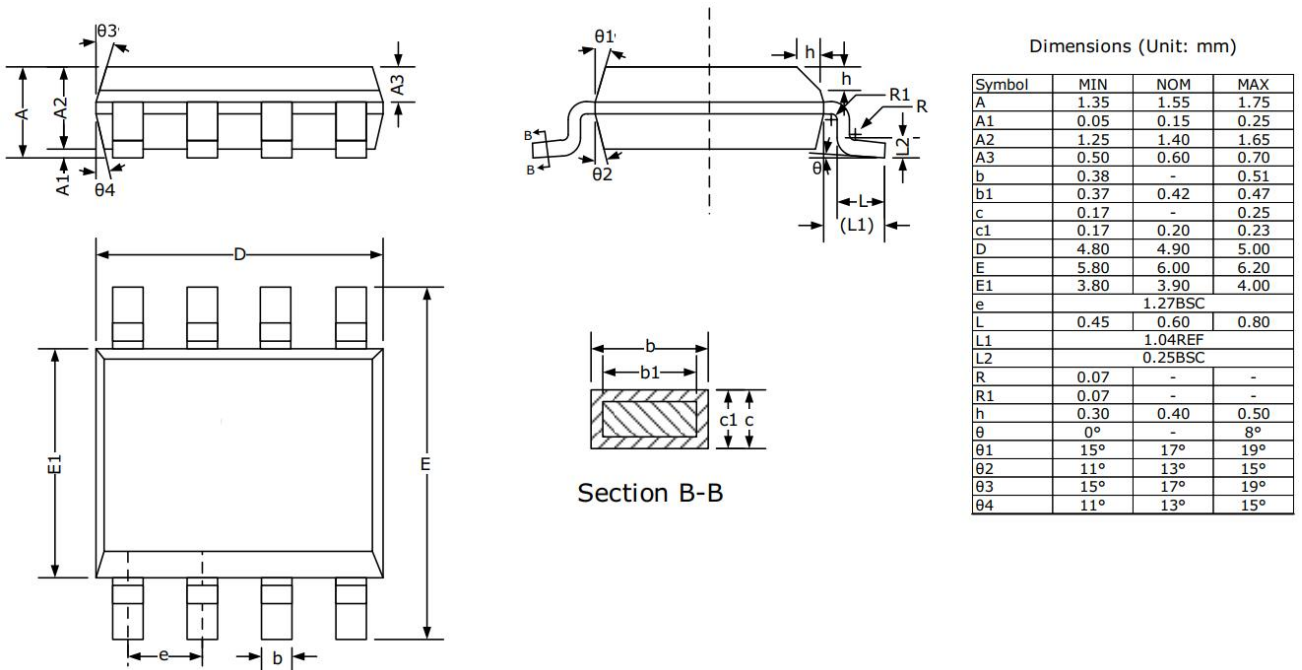


图 2-6 HCT5821 封装尺寸