

三相电能计量IC

ADE7752

ChinaTronic 华创科技有限公司

An Avnet Company





ADE7752概述

A相

电流信号

电压信号

B相

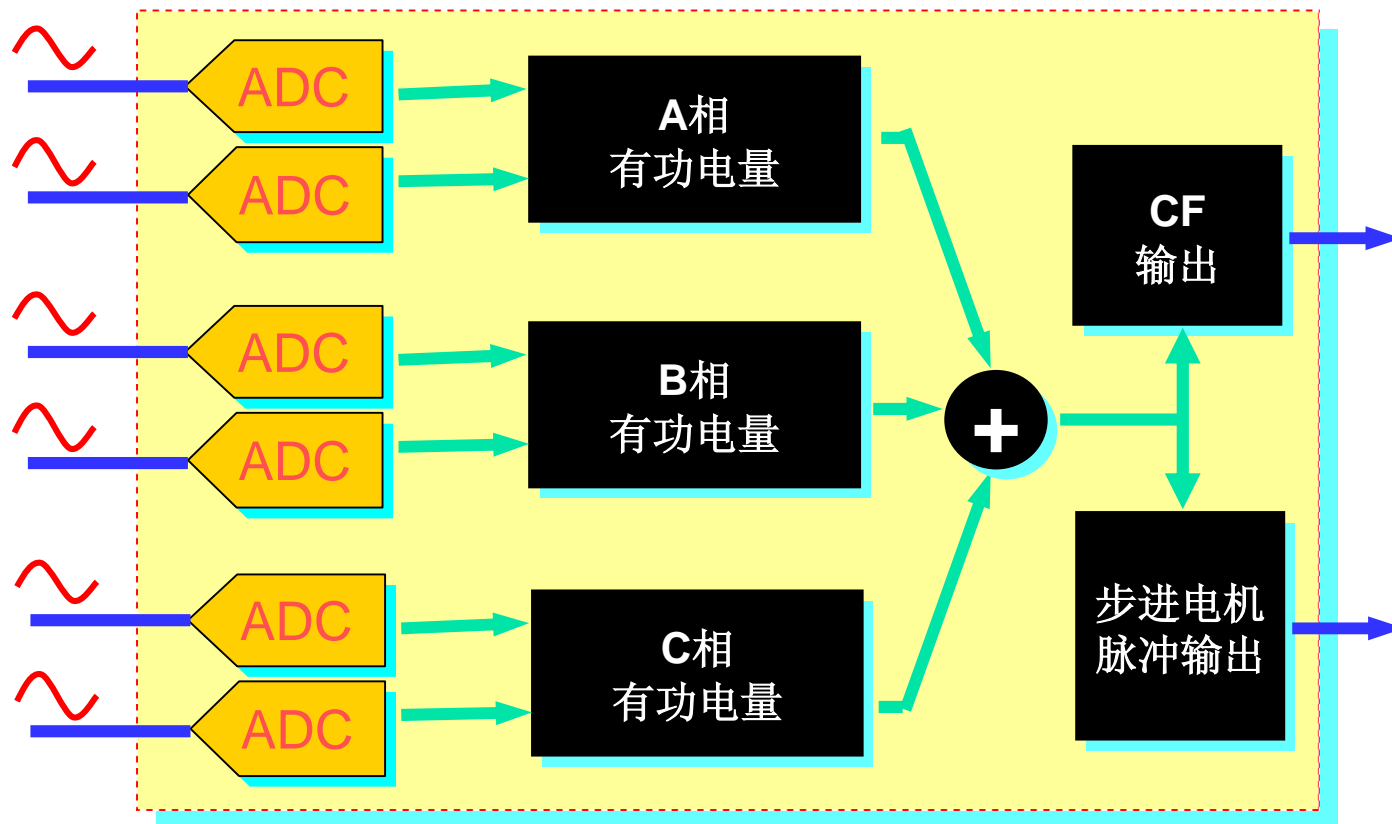
电流信号

电压信号

C相

电流信号

电压信号





ADE7752特点 (1)

- n 高精度，支持IEC687/1036标准的精度要求
- n 500: 1动态范围内误差小于0.1%
- n 三相三线/四线兼容
- n 提供低频电能脉冲输出F1， F2， 计量平均有功电量，可直接驱动计度器
- n 提供高频电能脉冲输出CF，用以校表和计量瞬时有功电能
- n NEGP逻辑输出指示电压接线错误或反向电能



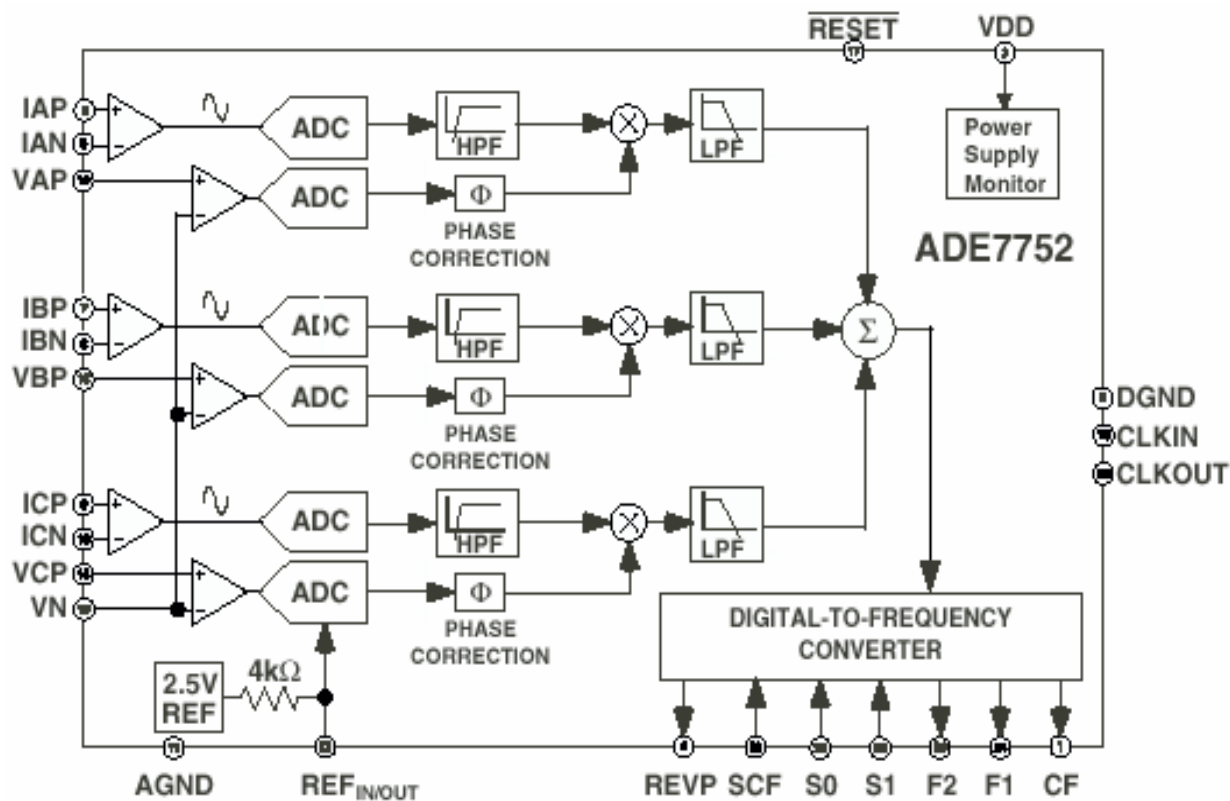
ADE7752特点 (2)

- n 在环境条件变化很大和长时间使用条件下，采用专利技术的ADC及DSP仍能保证高精度
- n 内置电压基准 $2.4V \pm 8\%$ （典型 $20PPM/^\circ C$ 漂移）
（可选外部电压基准）
- n 内置电源监测
- n 内置防潜动逻辑电路
- n 单5V供电，低功耗（典型值 $15mW$ ）
- n 工业级温度范围（ $-40^\circ C \sim 85^\circ C$ ）
- n 24-pin SOIC封装



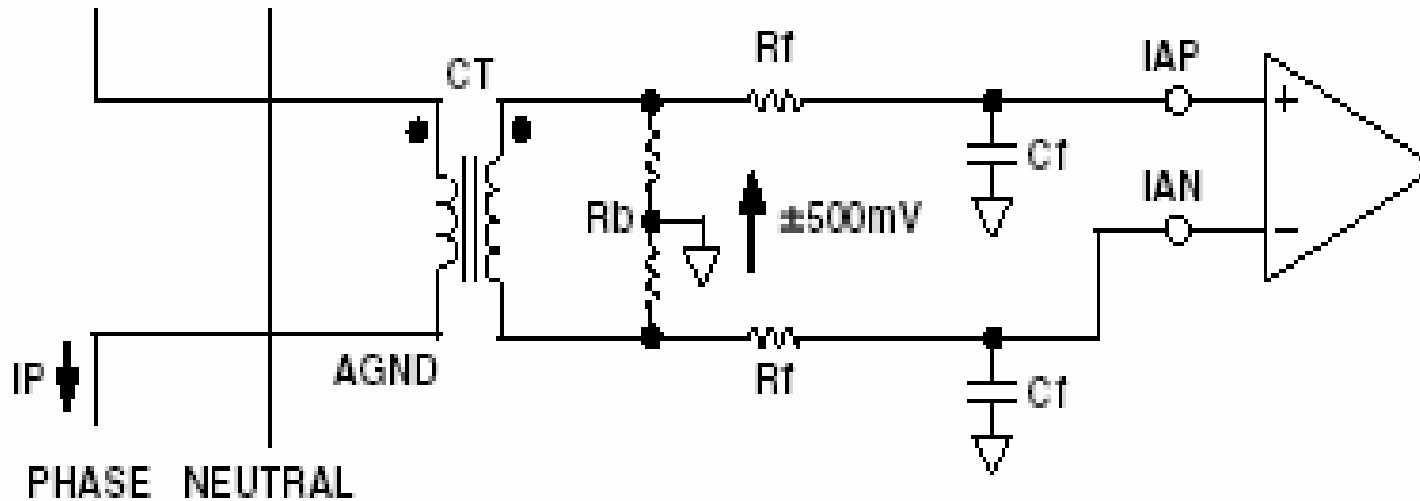
优异的 DSP
性能

ADE7752 简单三相电能表



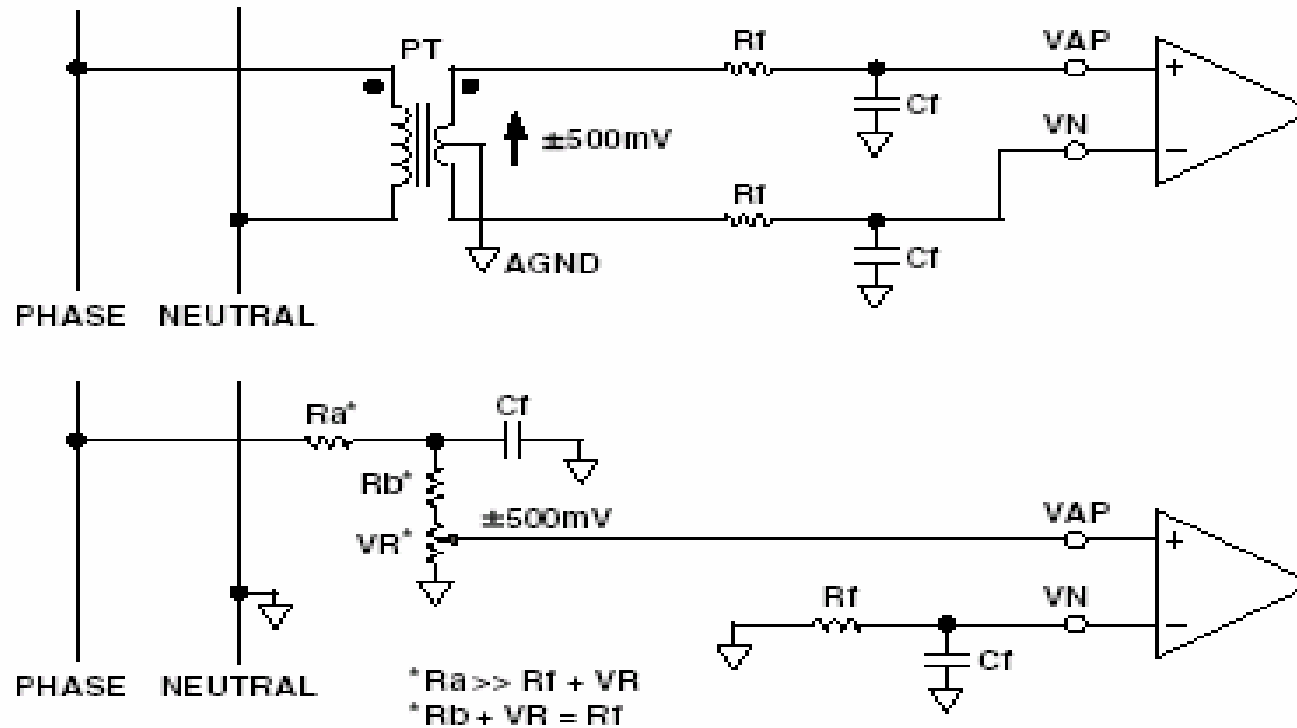


电流通道典型接线



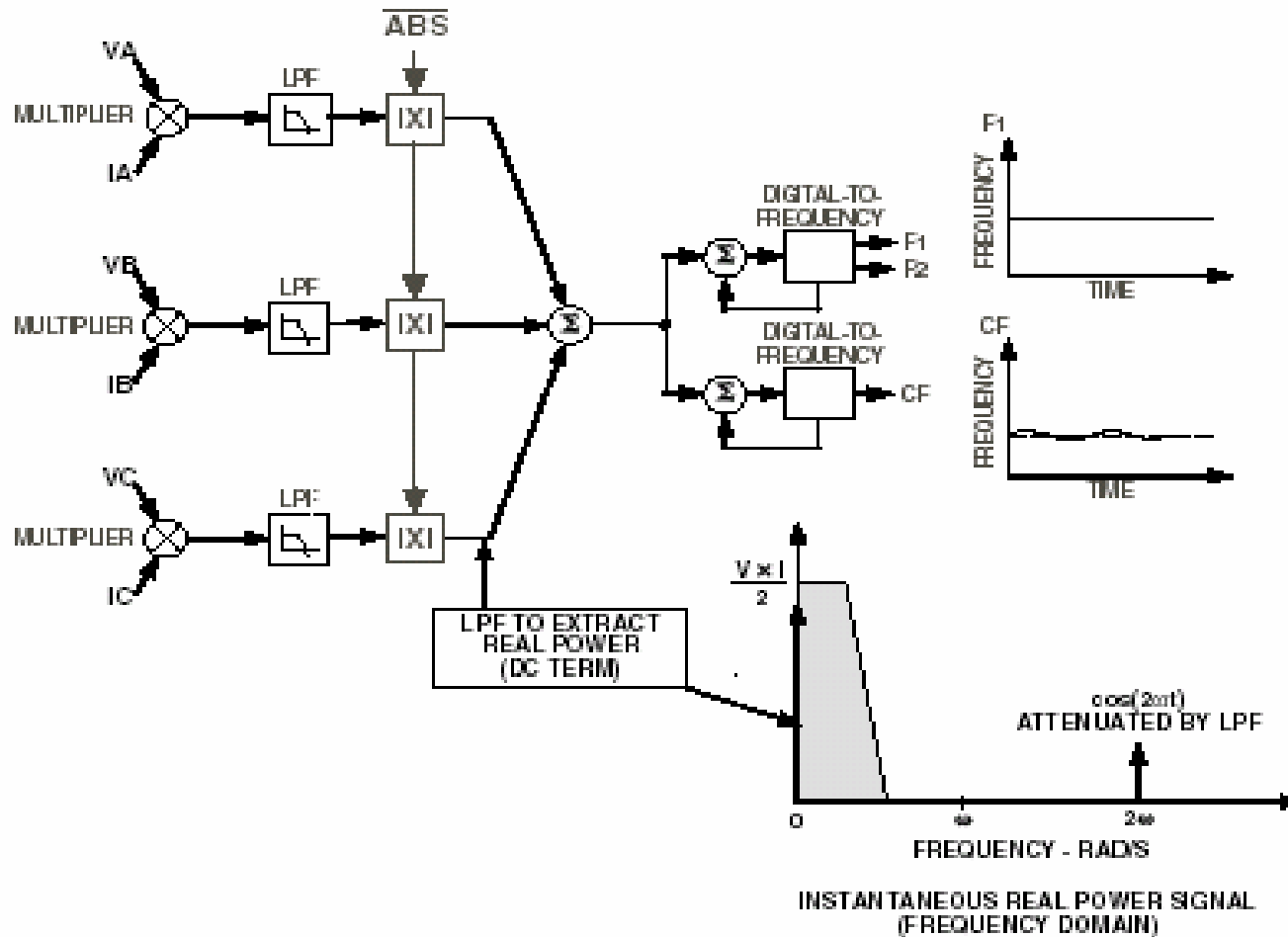


电压通道典型接线





数字频率转换





F1/F2频率输出计算

$$Freq = \frac{6.28 \times (V_{AN} \times I_A + V_{BN} \times I_B + V_{CN} \times I_C) \times F_{1-5}}{V_{REF}^2}$$

where: $Freq$ = Output frequency on F1 and F2 (Hz)

V_{AN} , V_{BN} and V_{CN} = Differential rms voltage signal on Voltage channels (volts)

I_A , I_B and I_C = Differential rms voltage signal on Current channels (volts)

V_{REF} = The reference voltage (2.4 V \pm 8%) (volts)

F_{1-5} = One of five possible frequencies selected by using the logic inputs SCF, S0 and S1—see Table II.



F1/F2频率输出选择

SCF	S1	S0	F ₁₋₅	Max F1/F2 (Hz)	k	Max CF (Hz)
0	0	0	1.19	0.48	160x	78.12
1	0	0	1.19	0.48	8x	3.90
0	0	1	4.77	1.95	160x	312.51
1	0	1	4.77	1.95	16x	31.26
0	1	0	19.07	7.8	16x	130.56
1	1	0	19.07	7.8	8x	62.49
0	1	1	76.29	31.3	8x	250
1	1	1	0.596	0.24	16x	3.90



ADE7752 VS SA9105F

	ADE7752	SA9105F
方案	16bitADC+DSP数字方案	模拟技术
精度	0.5级以上	1级
校准	单点校准,线性好	
封装	24SOIC	DIP40,PLCC44
外围	单芯片,直接驱动计度器和输出电能脉冲	须外加74HC04,CD4040,74HC123及2个220uF大电容才能驱动计度器和输出电能脉冲
电源	单芯片,电流小,可实现用阻容降压供电,降低成本	元件多,电流大,必须用变压器供电
成本	综合成本低	芯片成本较低,但外围元件多,综合成本较高



ADE7752应用设计实例



应用设计步骤

- n 额定电流 I_b , 额定电压 U_b , 电表常数 C
- n 选择 $S_0, S_1, SCF, F1-5$
- n 分压网络计算
- n 输入信号范围验证
- n 启动电流验证



步骤1: 设定SCF, S1, S0

由 $I_{max}=40A$, 对应 $F1/F2=0.733$. 选择较接近0.733的频率0.48, 对应 $F1-5=4.77$, 从而 $S1=0, S0=1$, 由电表常数 $C=1600imp/kWh$, 选择 $SCF=1$

Table V. F1 and F2 Frequency at 100 imp/kWhr

I_{MAX}	F1 and F2 (Hz)
10 A	0.183
25 A	0.458
40 A	0.733
60 A	1.1
80 A	1.47
100 A	1.83

Table VI. F1 and F2 Frequency with Half-Scale AC Inputs

SCF	S1	S0	F_{1-5}	Frequency on F1 and F2 - Half-Scale AC Inputs
1	1	1	0.596	0.06
0	1	1	76.3	7.80
-	1	0	19.07	1.95
-	0	1	4.77	0.48
-	0	0	1.19	0.12

参数	Specifications
电流互感器	5(40)A/5mA
电压	3x220/380V
电流	3x5(40)A
计度器常数	100imp/kWh
电表常数	1600 100imp/kWh

Table IV. Maximum Output Frequency on CF

SCF	S1	S0	F_{1-5} (Hz)	CF Max for AC Signals (Hz)
1	1	1	0.596	16 x F1, F2 = 3.90 Hz
0	1	1	76.29	8 x F1, F2 = 250
1	1	0	19.07	8 x F1, F2 = 62.49
0	1	0	19.07	16 x F1, F2 = 130.56
1	0	1	4.77	16 x F1, F2 = 31.26
0	0	1	4.77	160 x F1, F2 = 312.51
1	0	0	1.19	8 x F1, F2 = 3.90
0	0	0	1.19	160 x F1, F2 = 78.12



步骤2:分压网络设计

$$Freq = \frac{6.28 \times (V_{AN} \times I_A + V_{BN} \times I_B + V_{CN} \times I_C) \times F_{1.5}}{V_{REF}^2}$$

对应5A,CT输出5mA \times 10 Ω =0.05V, F1-5=4.77Hz

F1/F2=3 \times 220V \times 5A=3.3kW*100imp/kWh/3600sec/h
=0.09165Hz

代入方程0.09165=6.28*3*V*0.05*4.77/2.4*2.4
=0.1175V

220V/0.1175V=1:1872

考虑 \pm 20%的调整裕度,分压比为1:1500~1:2246

当调整电阻网络为10级时,调节精度可达0.1%

当调整电阻网络为11级时,调节精度可大0.05%

参数	Specifications
电流互感器	5(40)A/5mA
电压	3 \times 220/380V
电流	3 \times 5(40)A
计度器常数	100imp/kWh
电表常数	1600 100imp/kWh



步骤3:信号范围验证

电压输入信号:应在满度的1/10到1/2之间,即0.05V~0.5V之间.

由前面的计算得到0.1175V,符合输入要求

电流输入信号:最大电流时应接近满度的1/2即0.5V

$I_{max}=40A$ 时,互感器输出 $40mA * 10 \Omega = 0.4V$,符合输入要求

参数	Specifications
电流互感器	5(40)A/5mA
电压	3x220/380V
电流	3x5(40)A
计度器常数	100 imp/kWh
电表常数	1600 100 imp/kWh



步骤4:启动电流校验

Table VII. CF, F1 and F2 Minimum frequency at no-load threshold

SCF	S1	S0	F ₁ F ₂ Min(mHz)	CF Min (mHz)
1	1	1	0.012	0.195
0	1	1	1.56	12.5
1	1	0	0.38	3.1
0	1	0	0.38	6.5
1	0	1	0.097	1.56
0	0	1	0.097	15.6
1	0	0	0.24	0.195
0	0	0	0.24	3.9

参数	Specifications
电流互感器	5(40)A/5mA
电压	3x220/380V
电流	3x5(40)A
计度器常数	100 imp/kWh
电表常数	1600 100 imp/kWh

由步骤1的选择SCF=1,S1=0,S0=1,查表得到F1/F2最小频率=0.000097Hz

启动电流Istart:

$$3 \times 220 \times I_{start} / 1000 \text{W/kW} \times 100 \text{imp/kWhr} / 3600 \text{sec/Hr} = 0.000097$$

$$I_{start} = 5.3 \text{mA} < 0.004 I_b = 0.004 \times 5 = 20 \text{mA}$$

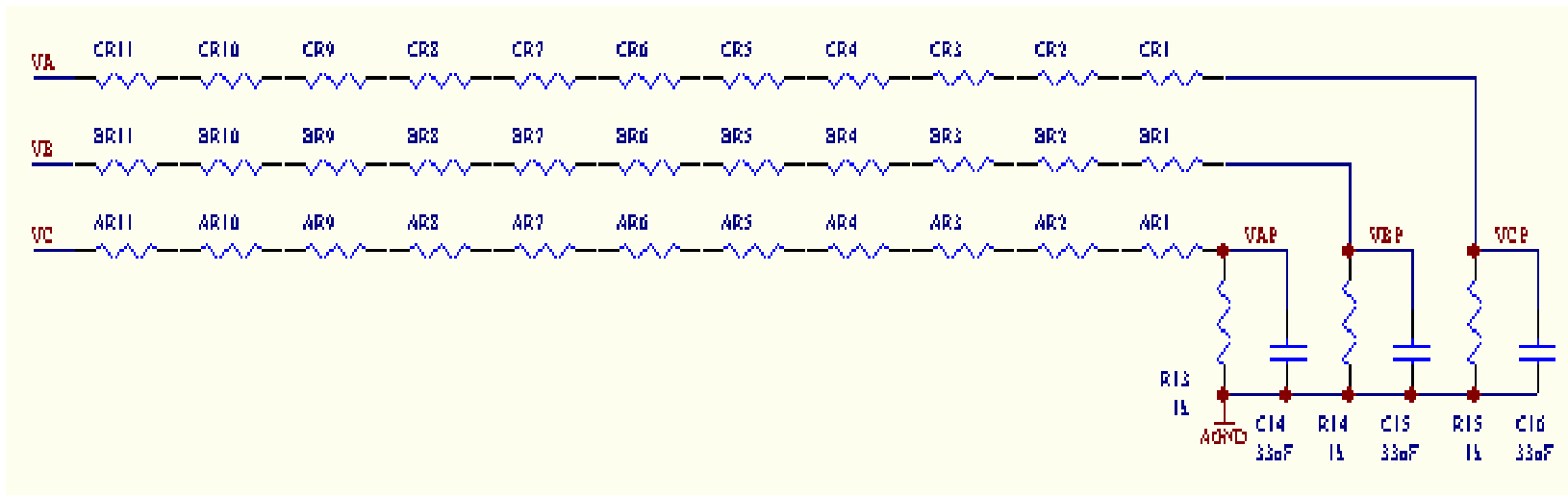
符合启动电流要求



ADE7752应用原理图

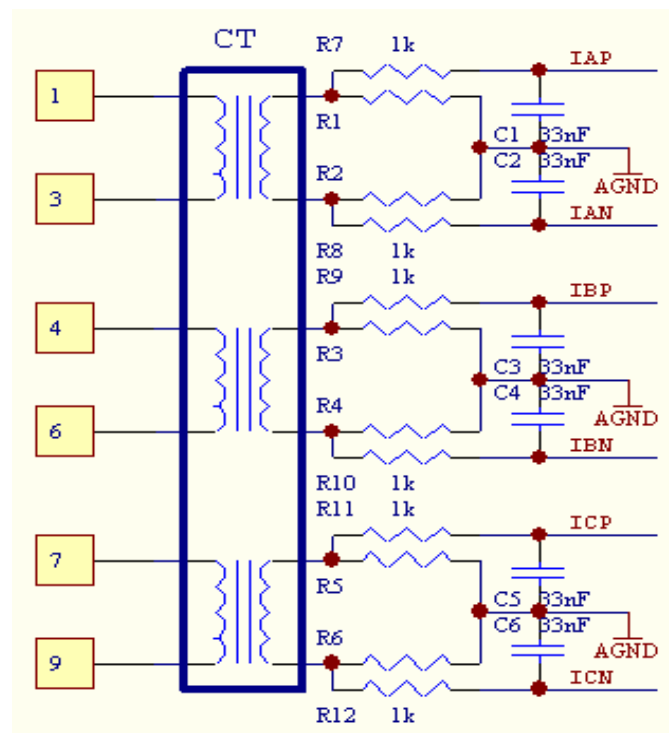
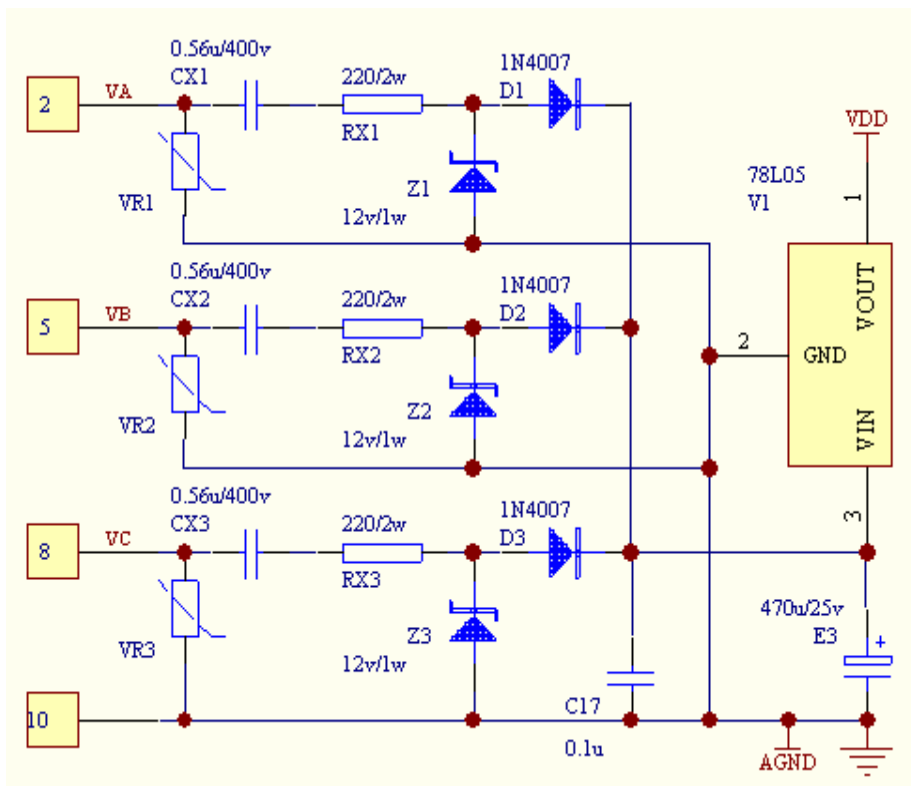


电压采样电路





电流采样及电源电路





ADE7752 外围电路

