



---

**HY12P65**

**組態設定**

## Table of Contents

<b>1. MILLIVOLTAGE .....</b>	<b>6</b>
1.1. MilliVoltage輸入網路設定 .....	6
1.2. DC 50mV量測網路設定 .....	7
1.3. DC 500mV量測網路設定 .....	8
1.4. AC 50mV量測網路設定 .....	9
1.5. AC 500mV量測網路設定 .....	10
1.6. MilliVoltage功能電源設定 .....	10
<b>2. VOLTAGE .....</b>	<b>11</b>
2.1. 500mV/5V輸入網路設定 .....	11
2.2. 50V輸入網路設定 .....	12
2.3. 500V輸入網路設定 .....	13
2.4. 1000V輸入網路設定 .....	14
2.5. DC500mV量測網路設定 .....	15
2.6. DC5V~1000V量測網路設定 .....	16
2.7. AC500mV量測網路設定 .....	17
2.8. AC5V~1000V量測網路設定 .....	18
2.9. Voltage功能電源設定 .....	18
<b>3. RESISTOR .....</b>	<b>19</b>
3.1. 50ohm/500ohm輸入網路設定 .....	20
3.2. 5K ohm輸入網路設定 .....	21
3.3. 50K ohm輸入網路設定 .....	22
3.4. 50ohm量測網路設定 .....	23

3.5.	500 ohm~50K ohm量測網路設定 .....	24
3.6.	500Kohm輸入網路設定 .....	25
3.7.	5M ohm輸入網路設定.....	26
3.8.	50Mohm輸入網路設定.....	27
3.9.	500Kohm~50Mohm量測網路設定 .....	28
3.10.	Resistor功能電源設定 .....	28
<b>4.</b>	<b>CONTINUITY.....</b>	<b>29</b>
4.1.	Continuity輸入網路設定.....	29
4.2.	Continuity量測網路設定.....	30
4.3.	Continuity功能電源設定.....	30
<b>5.</b>	<b>DIODE .....</b>	<b>31</b>
5.1.	Diode輸入網路設定 .....	31
5.2.	Diode量測網路設定 .....	32
5.3.	Diode功能電源設定 .....	32
<b>6.</b>	<b>CAPACITANCE .....</b>	<b>33</b>
6.1.	50-500nF(定電壓式充放電量測)網路設定 .....	34
6.2.	5uF-50uF(定電流式充放電量測)網路設定 .....	35
6.3.	500uF(Charge)輸入網路設定 .....	36
6.4.	5mF-50mF(Charge)輸入網路設定.....	37
6.5.	500uF~50mF量測網路設定 .....	38
6.6.	Discharge(500uF~50mF)輸入網路設定 .....	39
6.7.	Capacitance功能電源設定.....	40
<b>7.</b>	<b>CURRENT .....</b>	<b>41</b>

---

7.1.	Current輸入網路設定.....	41
7.2.	DC 50mA量測網路設定.....	42
7.3.	DC 500mA量測網路設定.....	43
7.4.	AC 50mA量測網路設定.....	44
7.5.	AC 500mA量測網路設定.....	45
7.6.	Current功能電源設定.....	45
<b>8.</b>	<b>FREQUENCY .....</b>	<b>46</b>
8.1.	Frequency Counter計算範例說明.....	47
8.2.	Voltage input (Analog Input).....	48
8.3.	Current input (Analog Input).....	49
8.4.	CNT input(Digital Input).....	49
<b>9.</b>	<b>修訂記錄 .....</b>	<b>50</b>

注意：

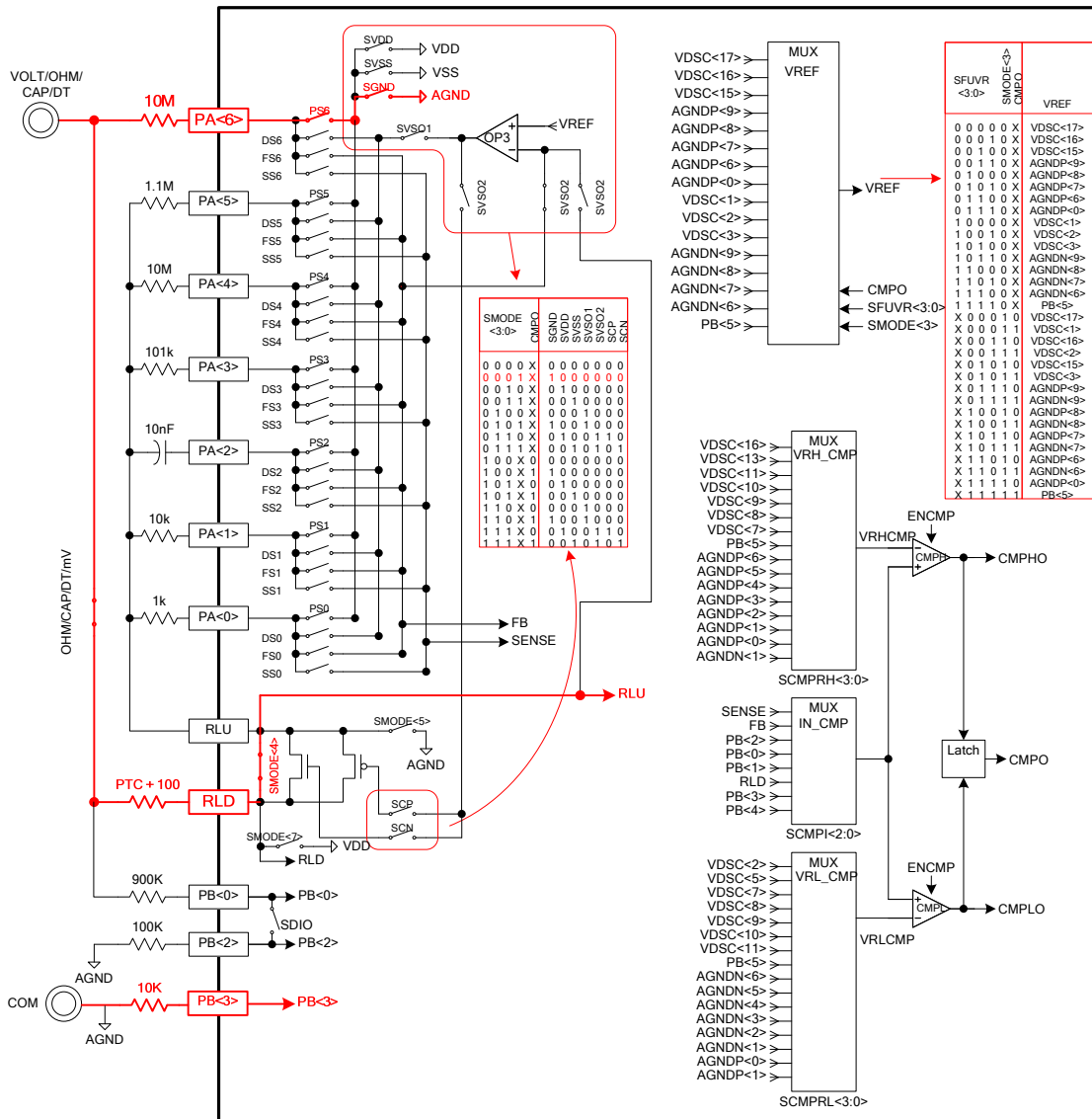
- 1、本說明書中的內容，隨著產品的改進，有可能不經過預告而更改。請客戶及時到本公司網站下載更新 <http://www.hycontek.com>。
- 2、本規格書中的圖形、應用電路等，因第三方工業所有權引發的問題，本公司不承擔其責任。
- 3、本產品在單獨應用的情況下，本公司保證它的性能、典型應用和功能符合說明書中的條件。當使用在客戶的產品或設備中，以上條件我們不作保證，建議客戶做充分的評估和測試。
- 4、請注意輸入電壓、輸出電壓、負載電流的使用條件，使 IC 內的功耗不超過封裝的容許功耗。對於客戶在超出說明書中規定額定值使用產品，即使是瞬間的使用，由此所造成的損失，本公司不承擔任何責任。
- 5、本產品雖內置防靜電保護電路，但請不要施加超過保護電路性能的過大靜電。
- 6、本規格書中的產品，未經書面許可，不可使用在要求高可靠性的電路中。例如健康醫療器械、防災器械、車輛器械、車載器械及航空器械等對人體產生影響的器械或裝置，不得作為其部件使用。
- 7、本公司一直致力於提高產品的品質和可靠度，但所有的半導體產品都有一定的失效概率，這些失效概率可能會導致一些人身事故、火災事故等。當設計產品時，請充分留意冗餘設計並採用安全指標，這樣可以避免事故的發生。
- 8、本規格書中內容，未經本公司許可，嚴禁用於其他目的之轉載或複製。

## 1. MilliVoltage

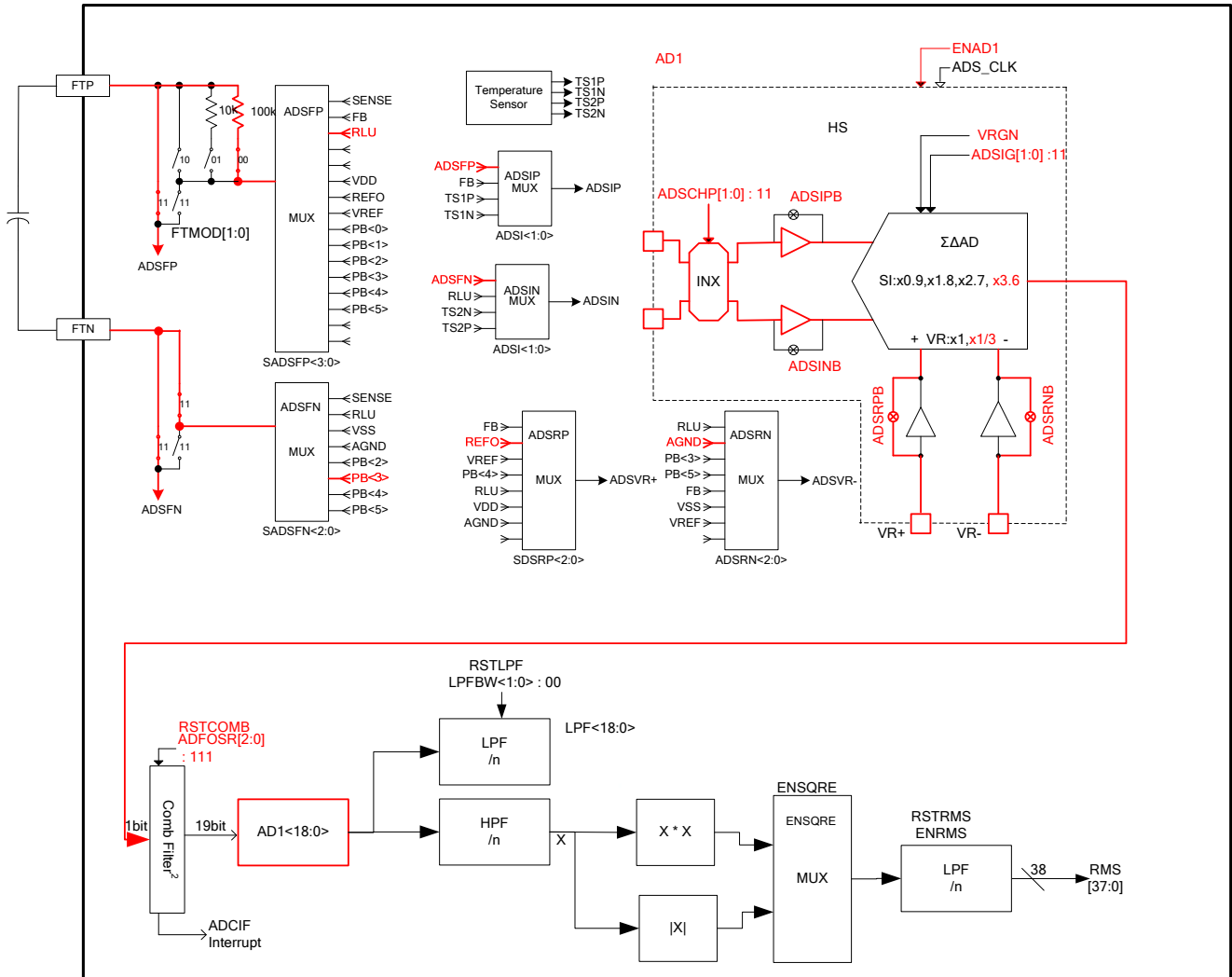
由於 ADC 輸入阻抗非常高，在測試棒插上後，容易感應到空氣中的 50/60Hz 信號，以致讀值忽大忽小，在設計上建議將輸入 10MΩ 接地，降低電表 mV 檔輸入阻抗。

50mV 與 500mV 量測的網路設定雷同，50mV 量測會用內置 ADC Gain 放大 10 倍。DCmV 開啟 Chopper 功能主要用來減少 DC Offset，建議將 ADC 的 Pre-Filter 打開。

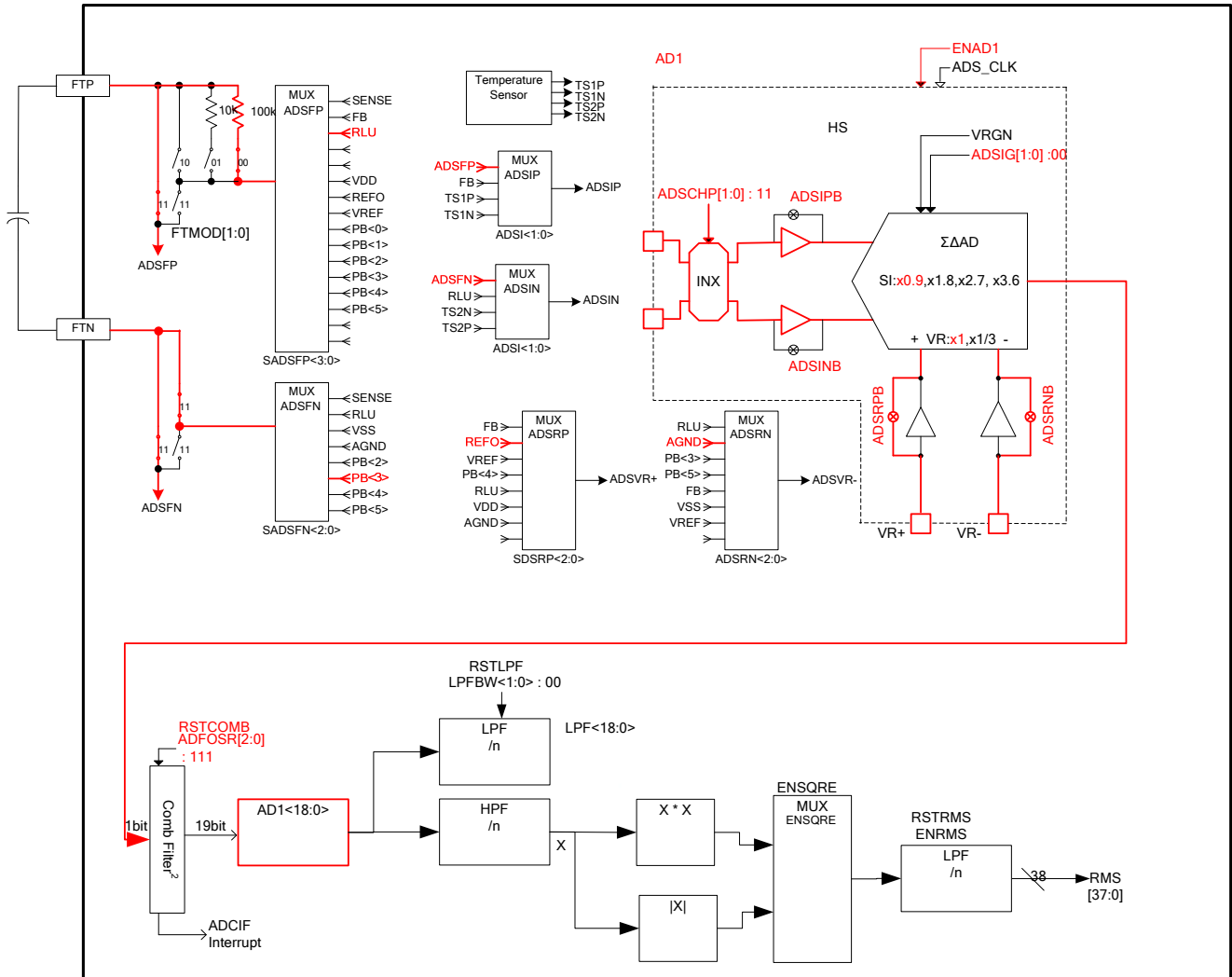
### 1.1. MilliVoltage 輸入網路設定



## 1.2. DC 50mV 量測網路設定

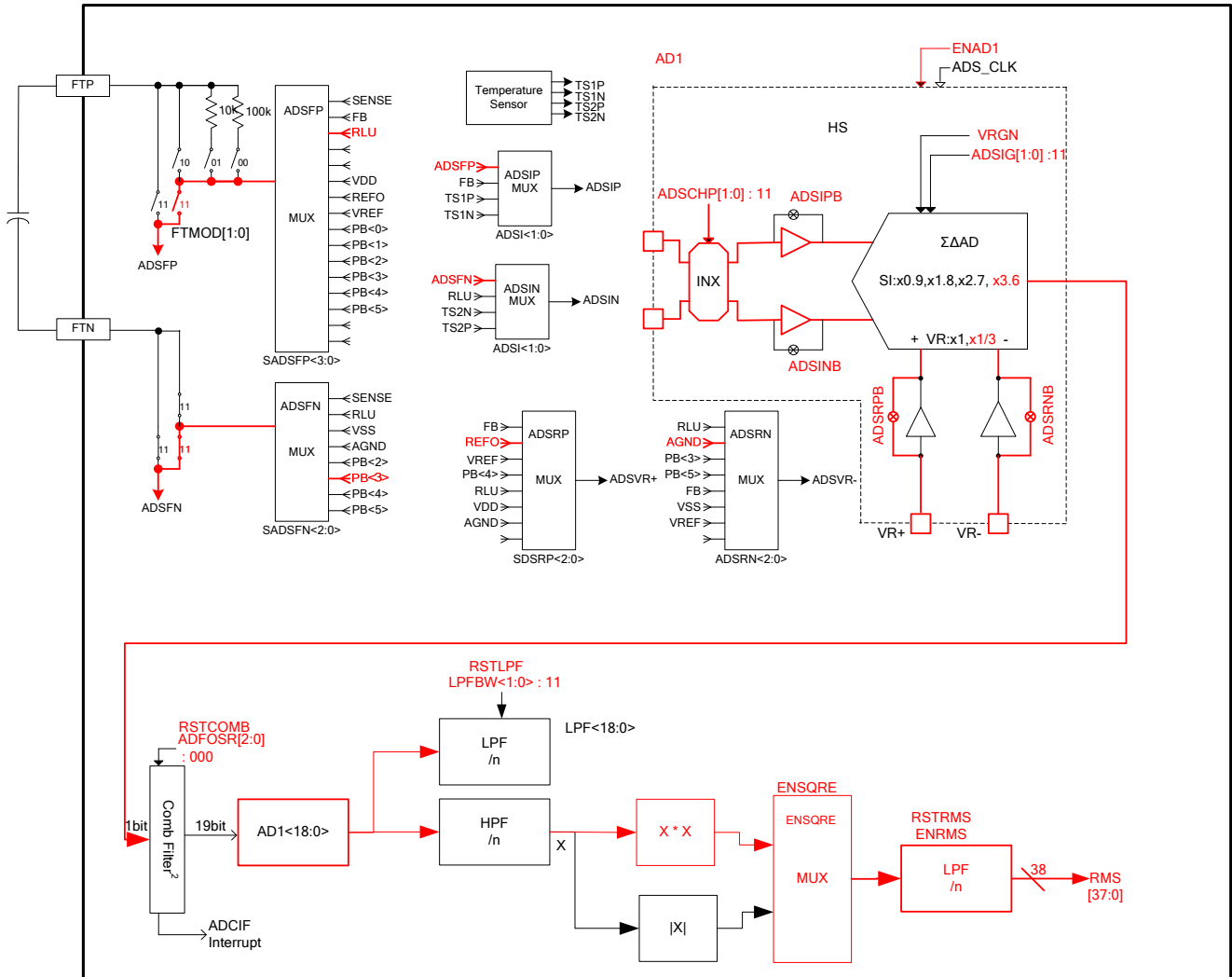


### 1.3. DC 500mV 量測網路設定

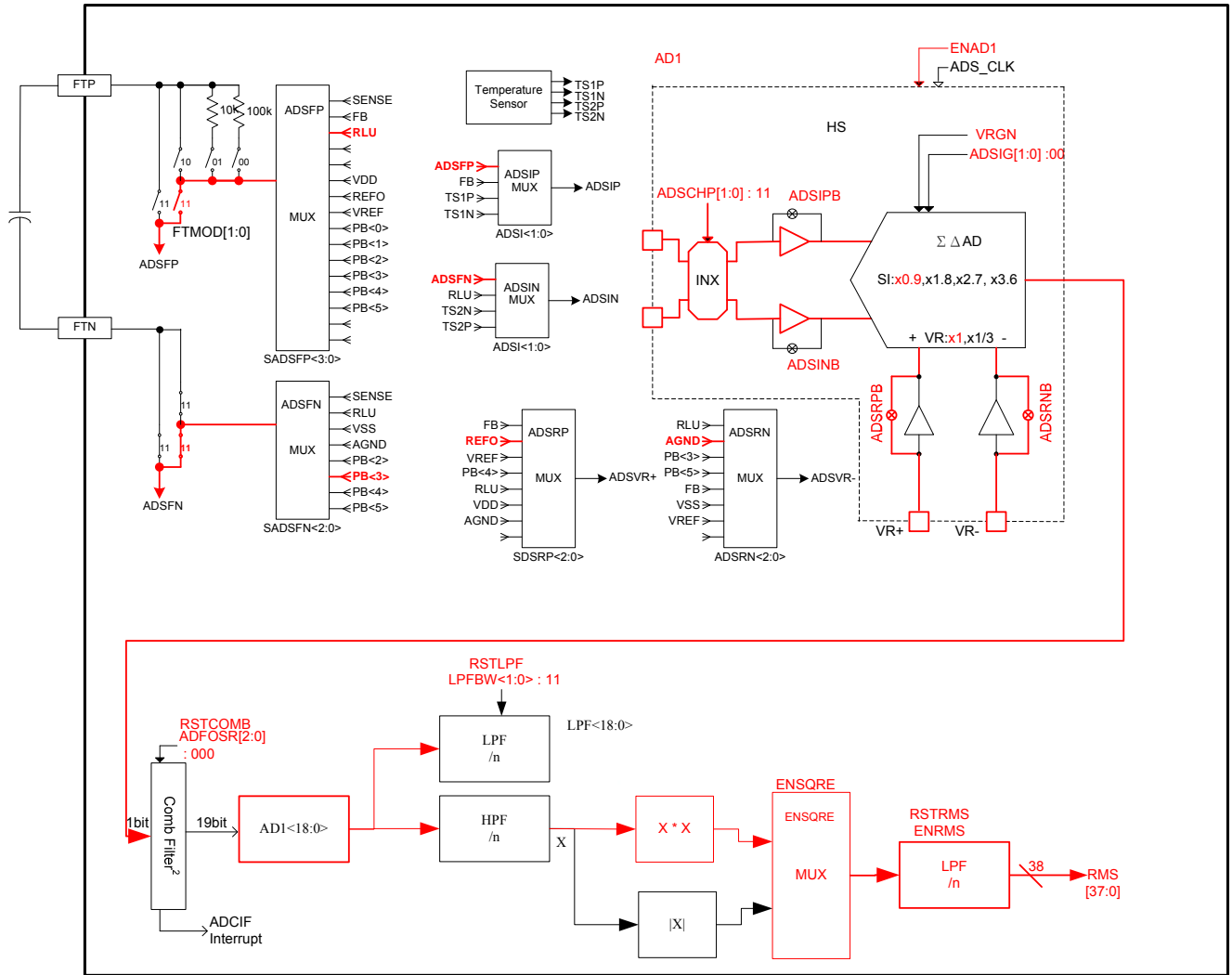




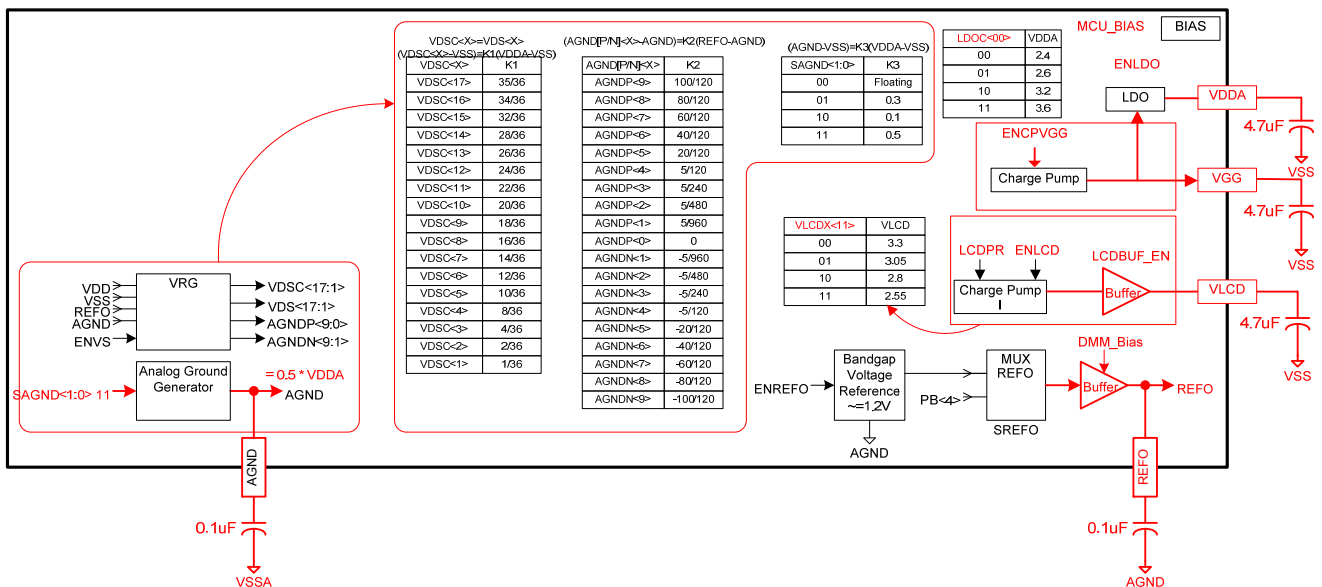
### 1.4. AC 50mV 量測網路設定



### 1.5. AC 500mV 量測網路設定



### 1.6. MilliVoltage 功能電源設定



## 2. Voltage

其 AC/DC 電壓檔輸入分壓公式如下：

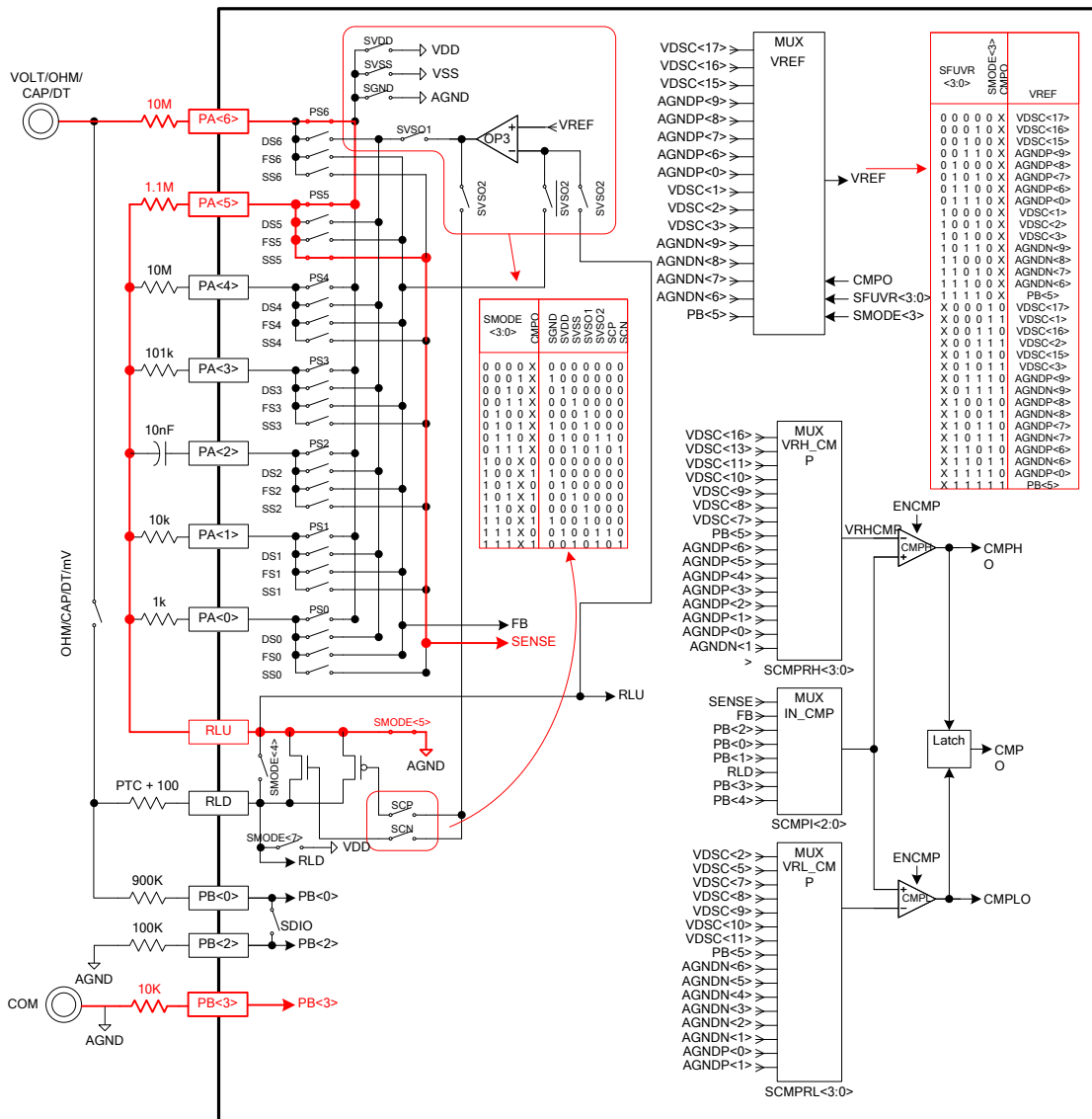
$$5V\_Range \Rightarrow V_{IN} \times \frac{1.111M\Omega}{10M\Omega + 1.111M\Omega} = \frac{V_{IN}}{10}$$

$$50V\_Range \Rightarrow V_{IN} \times \frac{101.01K\Omega}{10M\Omega + 101.01K\Omega} = \frac{V_{IN}}{100}$$

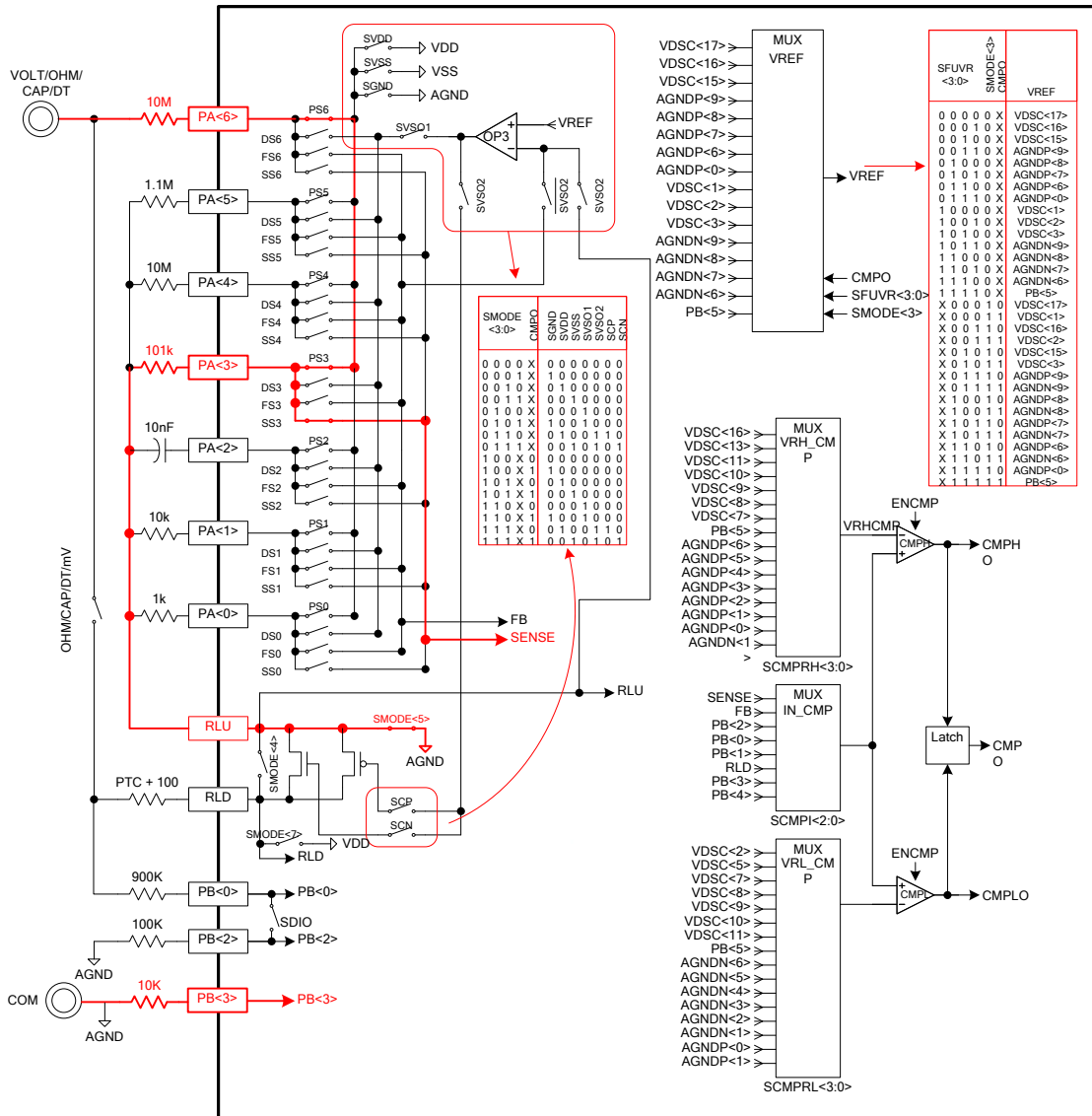
$$500V\_Range \Rightarrow V_{IN} \times \frac{10.01K\Omega}{10M\Omega + 10.01K\Omega} = \frac{V_{IN}}{1000}$$

$$1000V\_Range \Rightarrow V_{IN} \times \frac{1K\Omega}{10M\Omega + 1K\Omega} = \frac{V_{IN}}{10000}$$

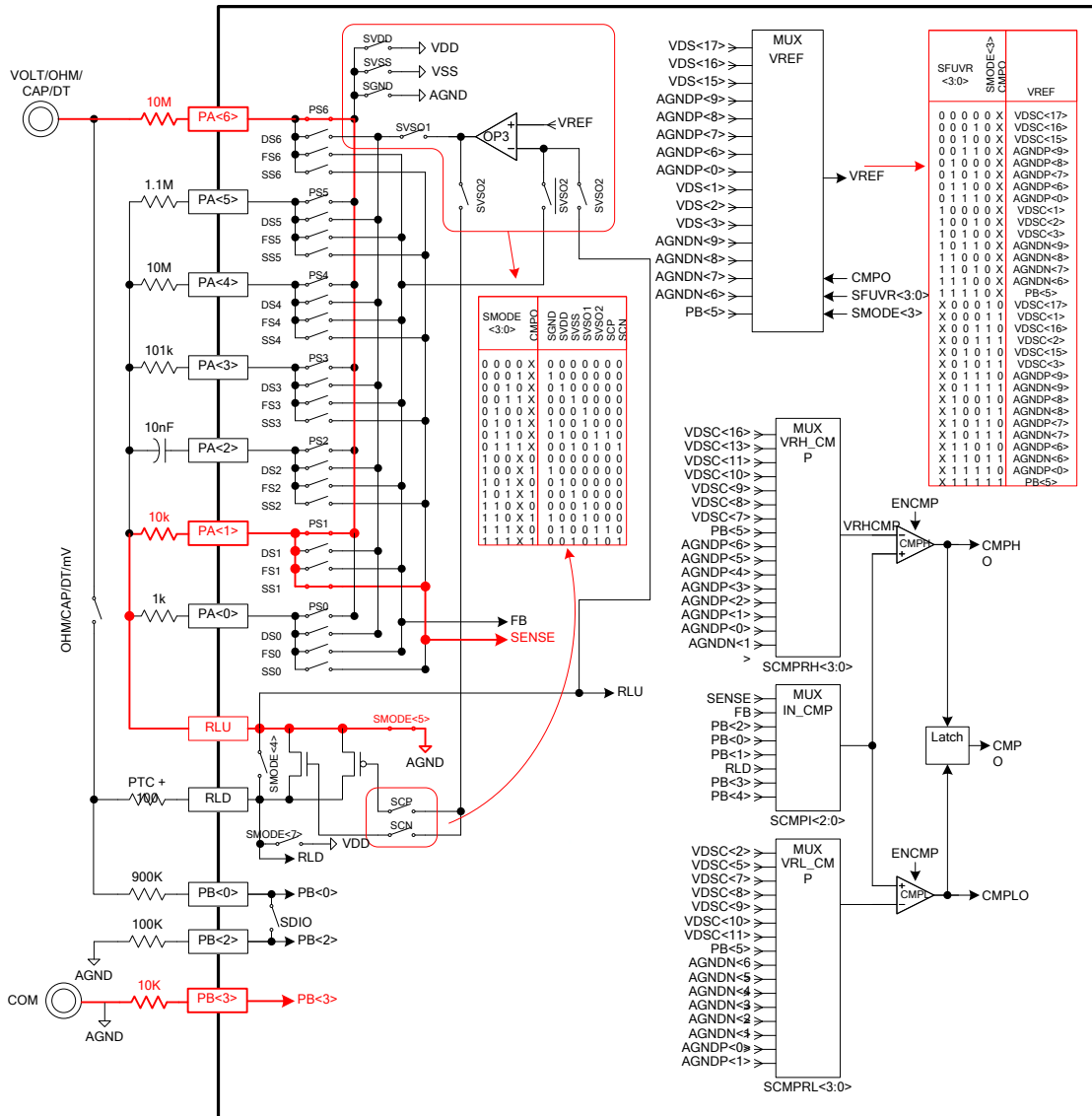
### 2.1. 500mV/5V 輸入網路設定



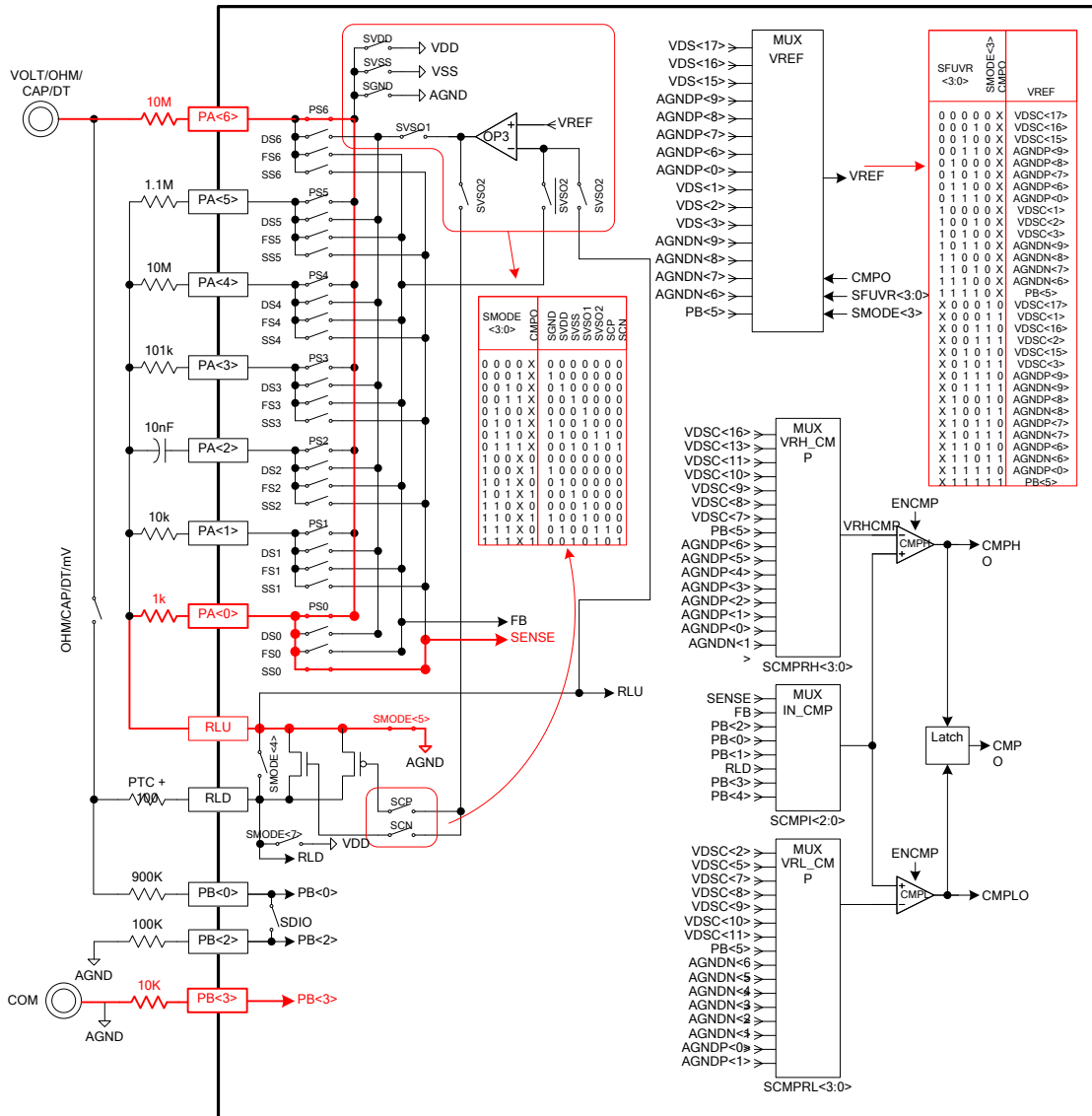
## 2.2. 50V 輸入網路設定



### 2.3. 500V 輸入網路設定

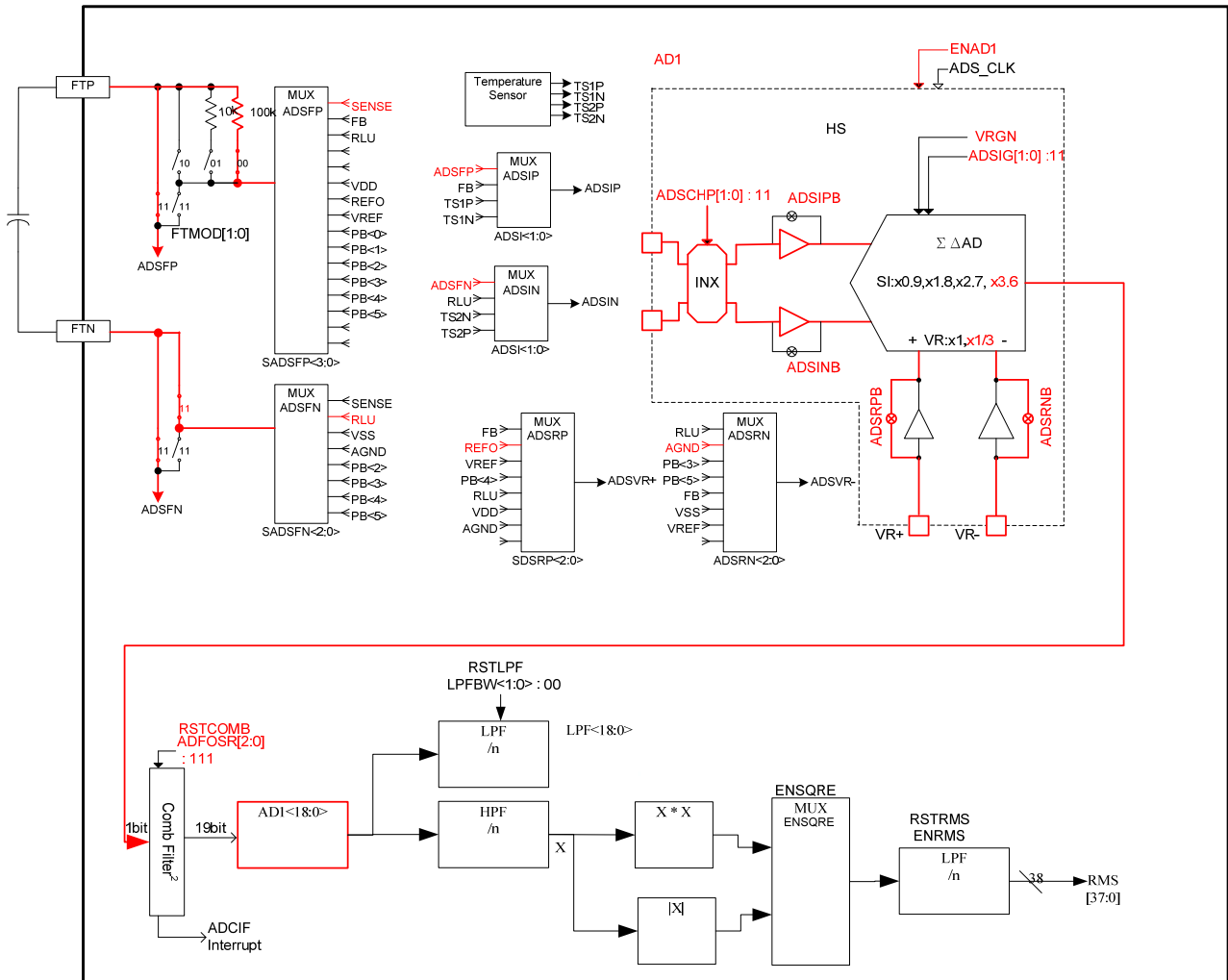


## 2.4. 1000V 輸入網路設定



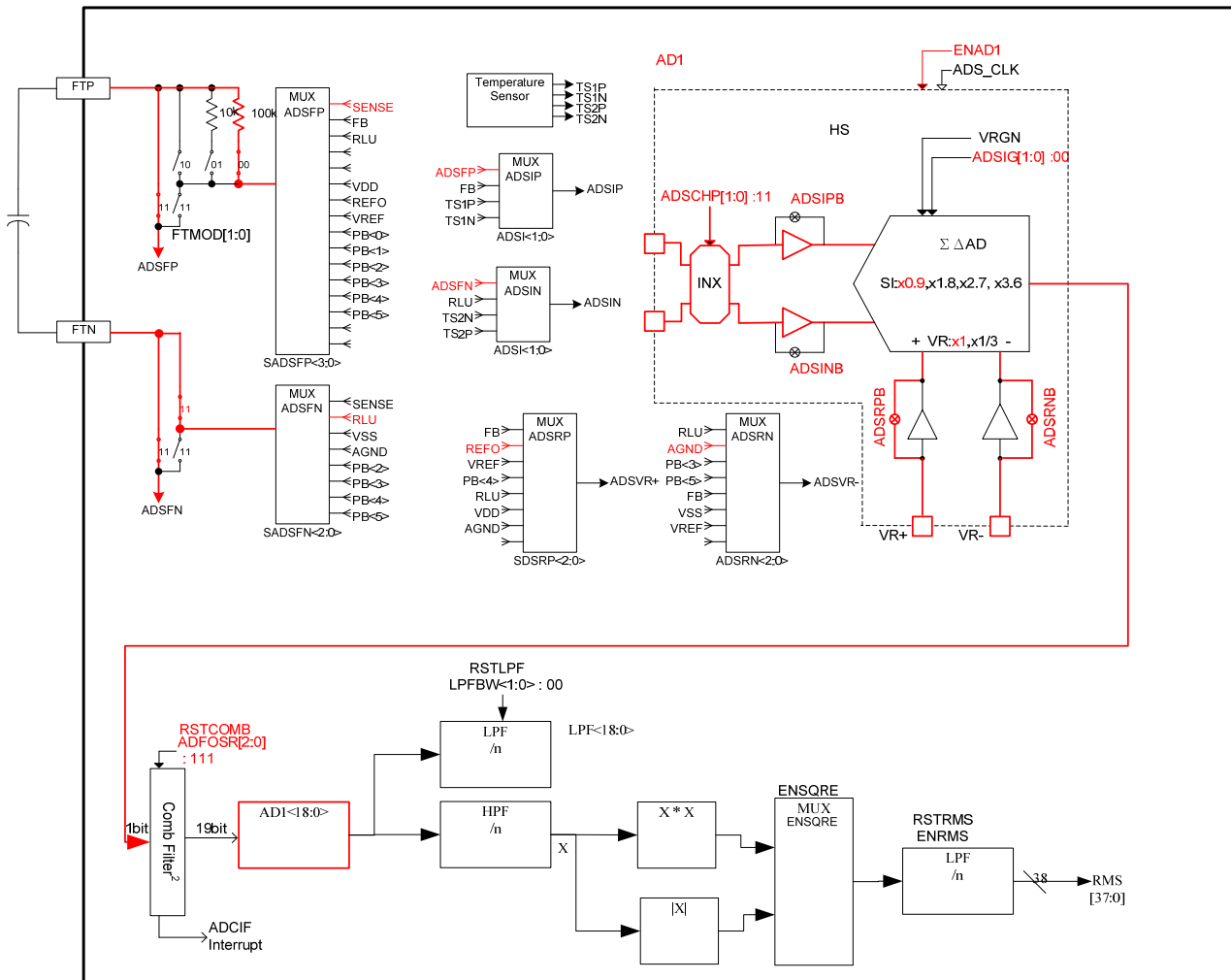
## 2.5. DC500mV 量測網路設定

Chopper 功能主要用來減少 DC Offset。



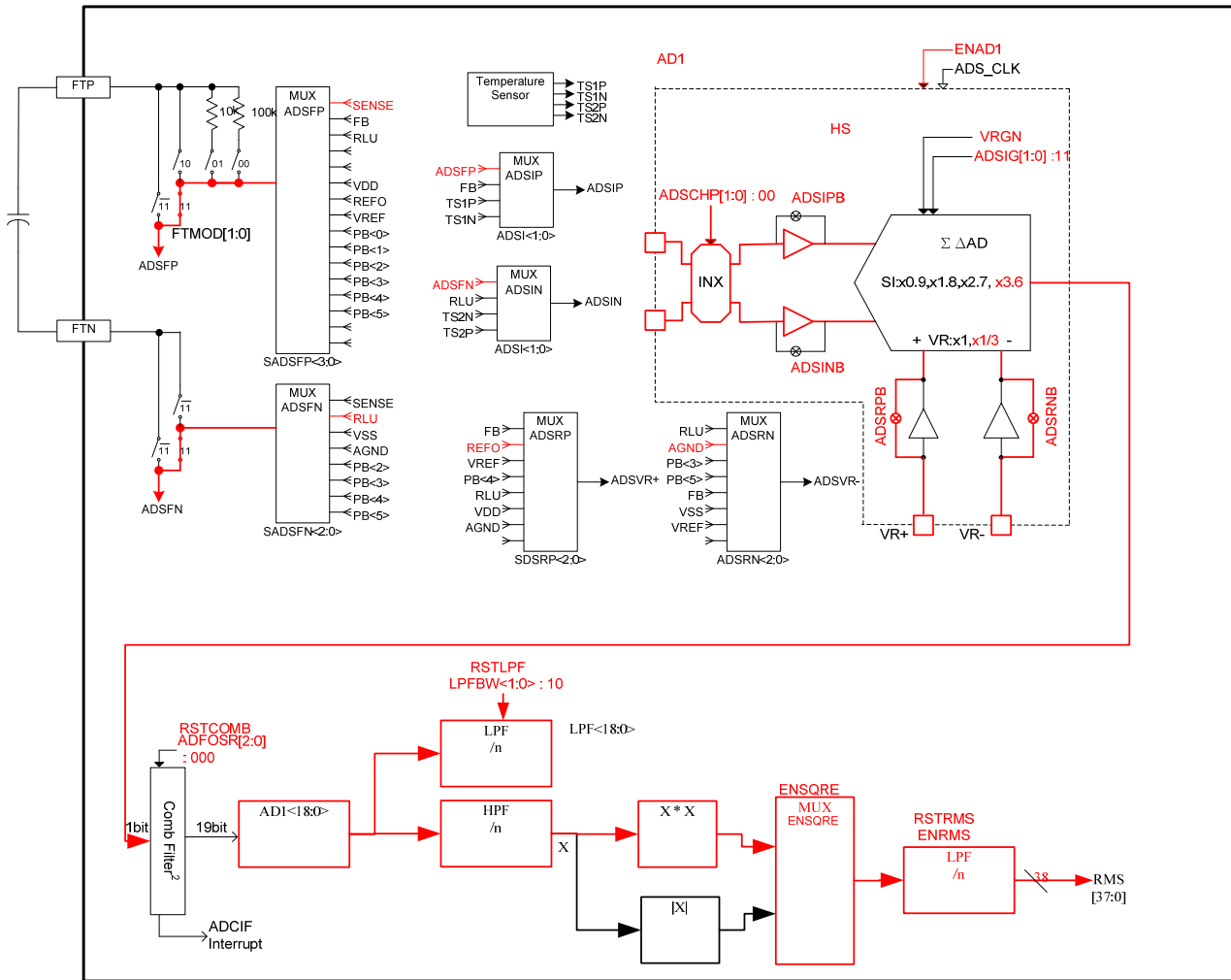
## 2.6. DC5V~1000V 量測網路設定

Chopper 功能主要用來減少 DC Offset。

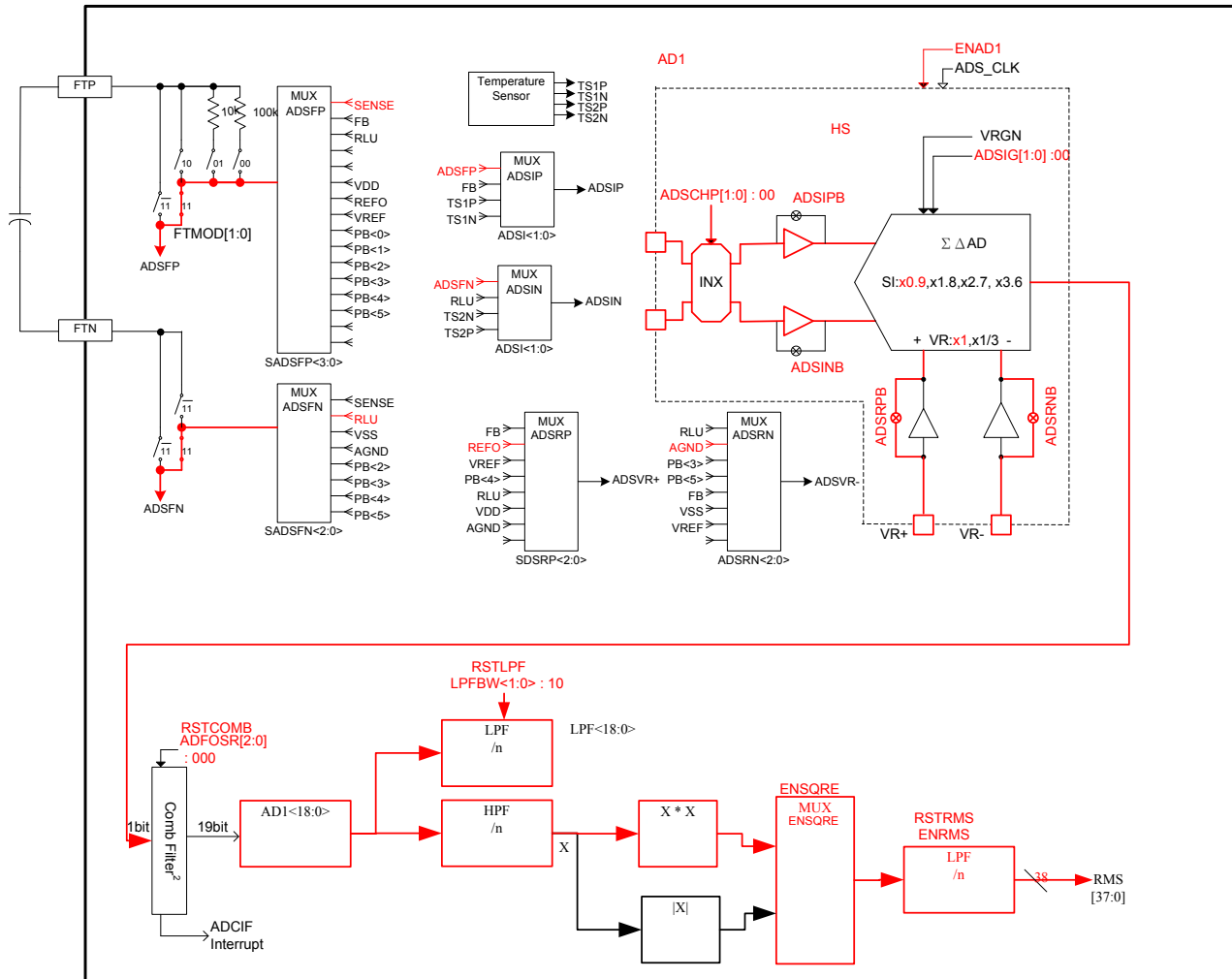




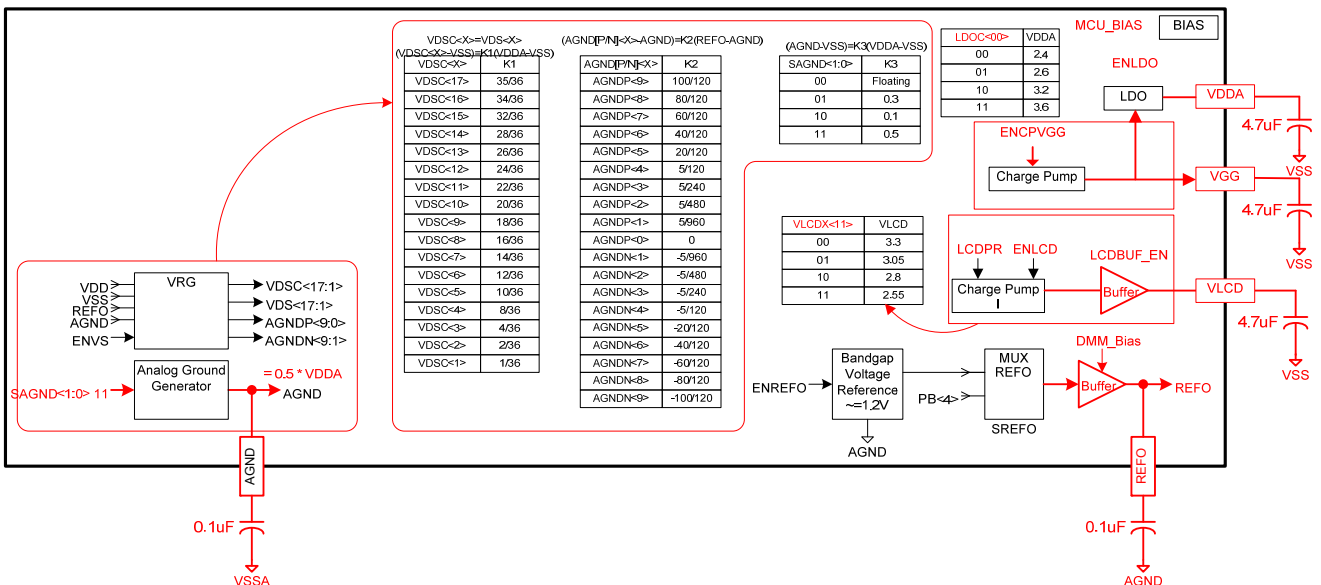
## 2.7. AC500mV 量測網路設定



## 2.8. AC5V~1000V 量測網路設定



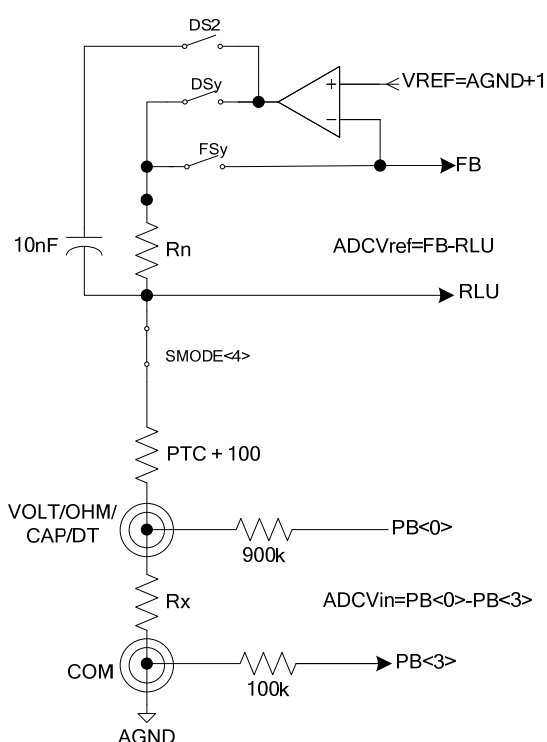
## 2.9. Voltage 功能電源設定



### 3. Resistor

電阻量測晶片提供兩個量測方法，分別為定電壓及定電流，而不同方法對測量結果也有所不同。

定電壓或稱比率式電阻量測設計，在高電阻量測必須將 ADC 的信號輸入及參考電壓輸入 Buffer 打開，若沒打開則 ADC 輸入會有約 3MΩ 阻抗並聯。故在應用設計 500kΩ 至 50MΩ 建議使用定電流電阻量測。其量測公式如下：

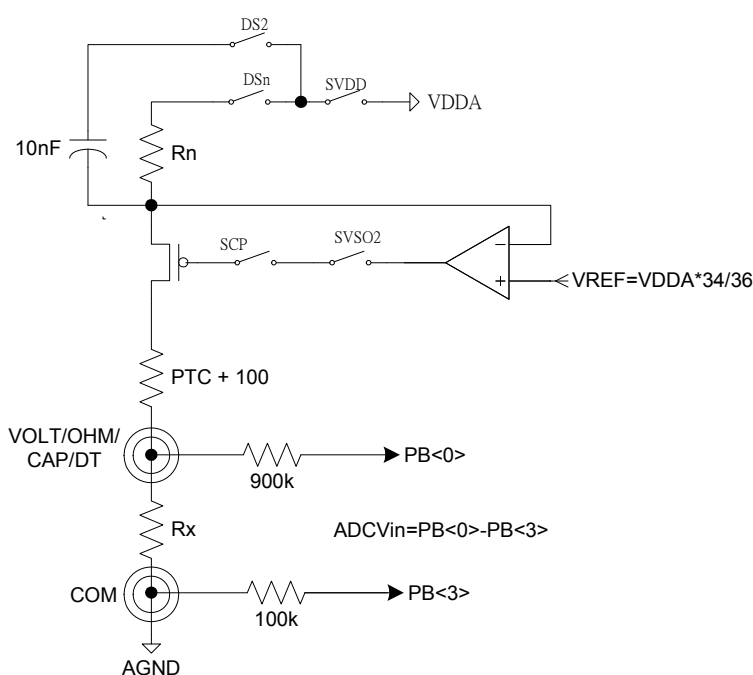


$$I_{Rx} = I_{Rn}$$

$$V_{Rx} = I_{Rx} \times Rx = \frac{V_{Rn}}{Rn} \times Rx$$

$$R_{READ} = \frac{V_{Rx}}{V_{Rn}} \times Full\ Scale = \frac{ADCV_{in}}{ADCV_{ref}} \times Full\ Scale$$

定電流電阻量測設計，由於 DS<sub>n</sub> 及 SVDD 的電子開關內阻較大，會與 R<sub>n</sub> 的電阻串聯，導致輸出電流誤差。故在應用設計 500kΩ 以下檔位，建議使用定電壓電阻量測。其量測公式如下：

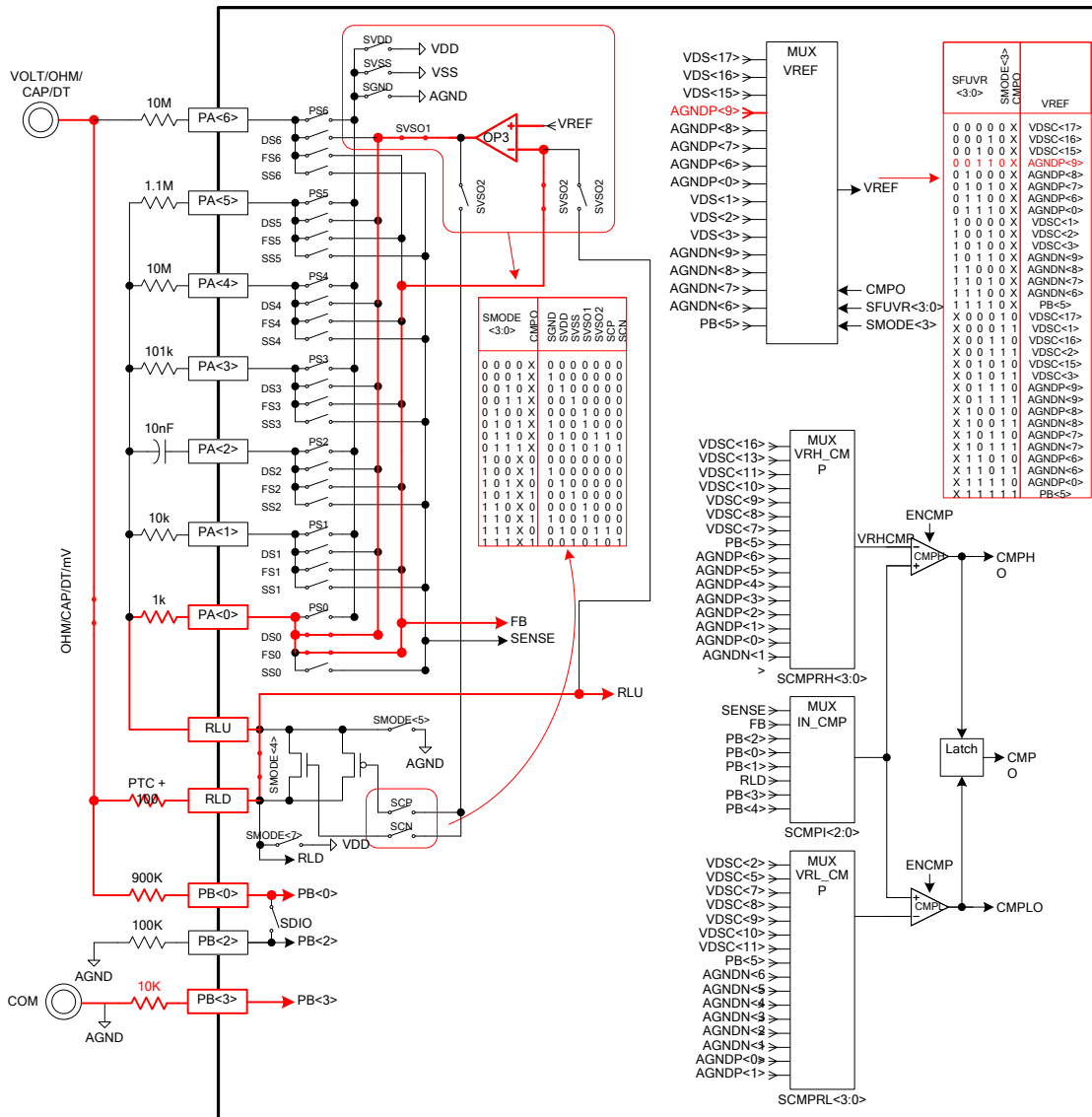


$$I_{Rx} = I_{Rn} = \frac{VDDA - VREF}{Rn}$$

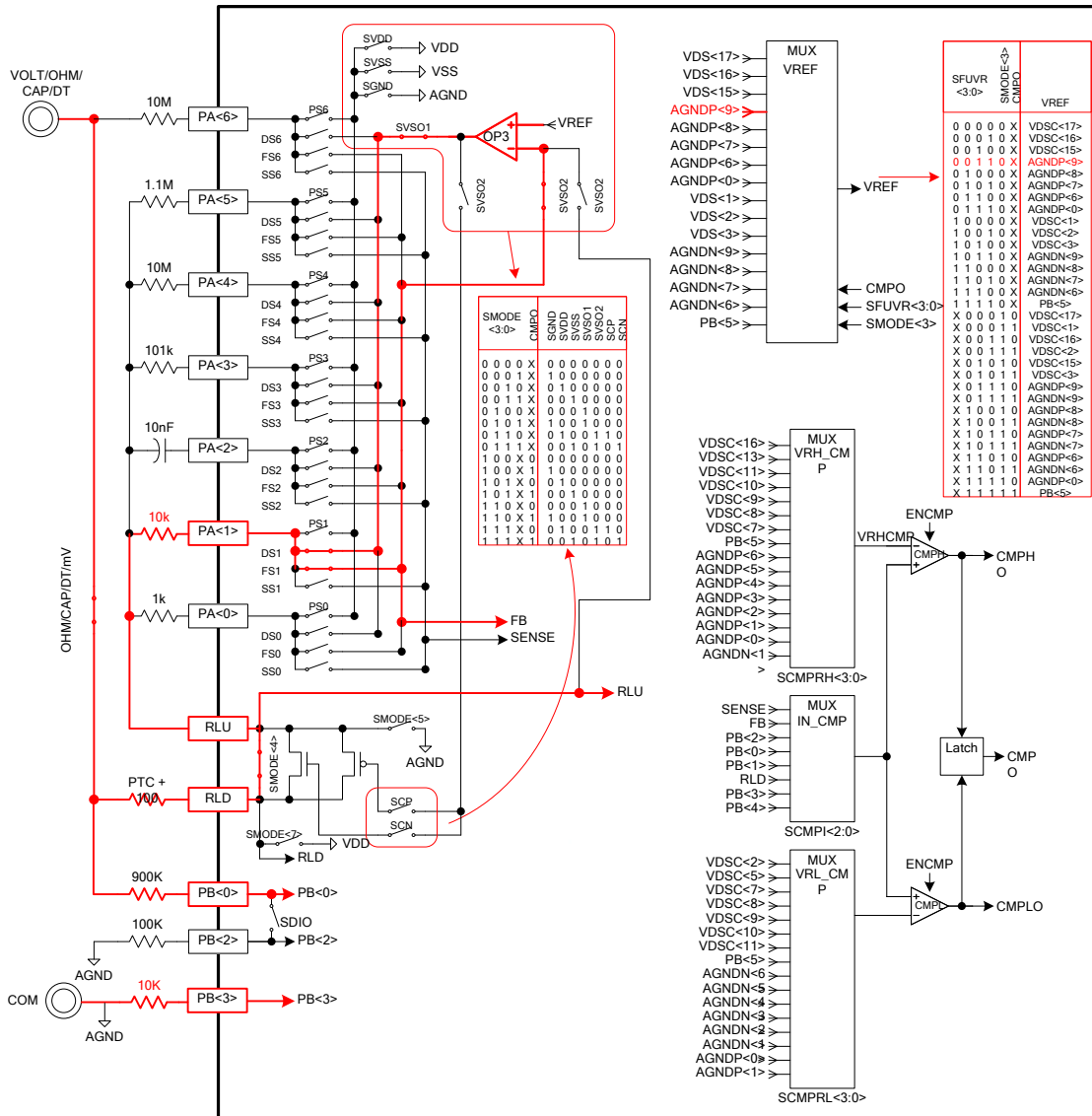
$$R_{READ} = \frac{ADCV_{in}}{ADCV_{ref}} \times Full\ Scale$$

$$R_{READ} = \frac{Rx \times I_{Rx}}{ADCV_{ref}} \times Full\ Scale$$

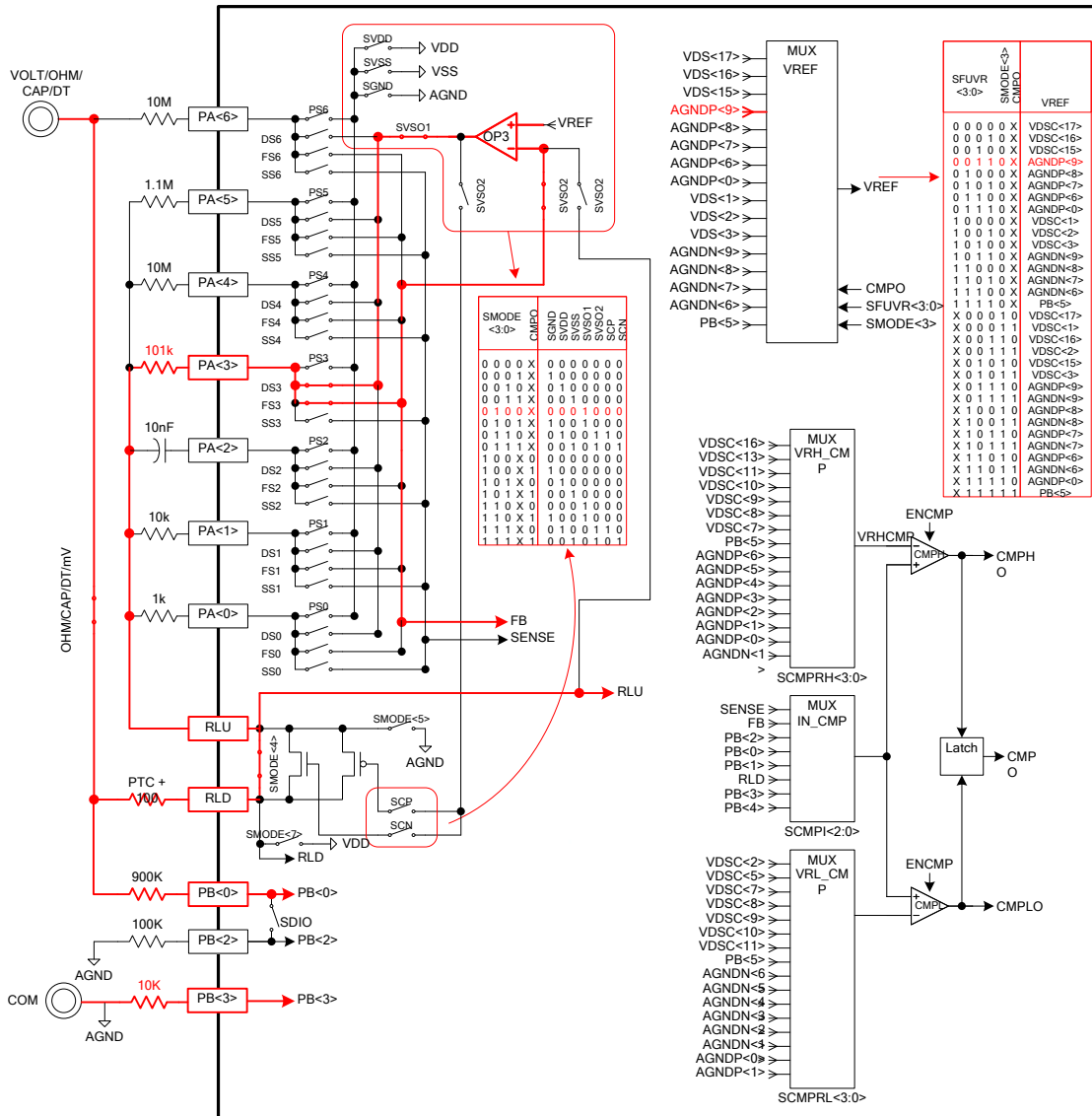
### 3.1. 50ohm/500ohm 輸入網路設定



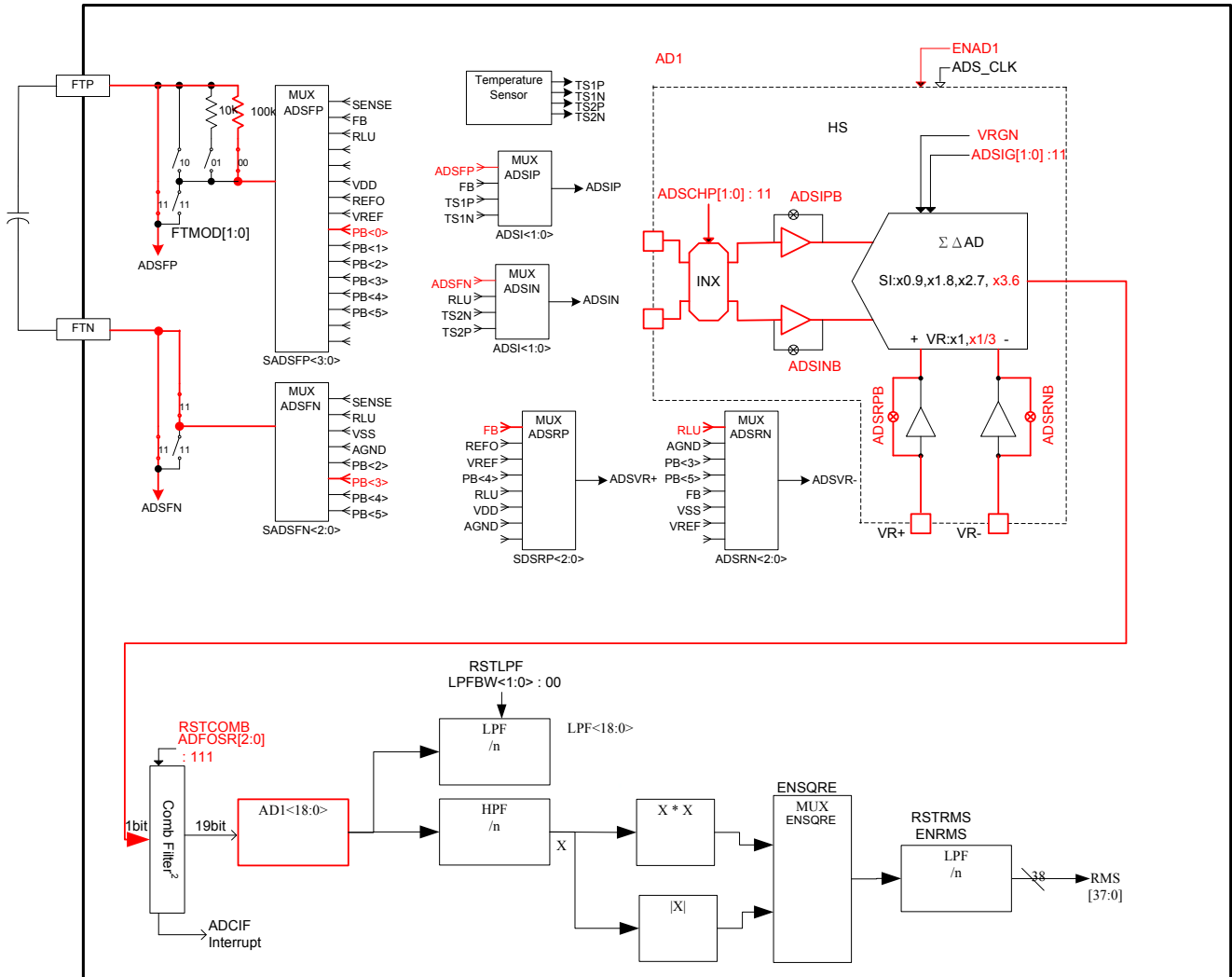
### 3.2. 5K ohm 輸入網路設定



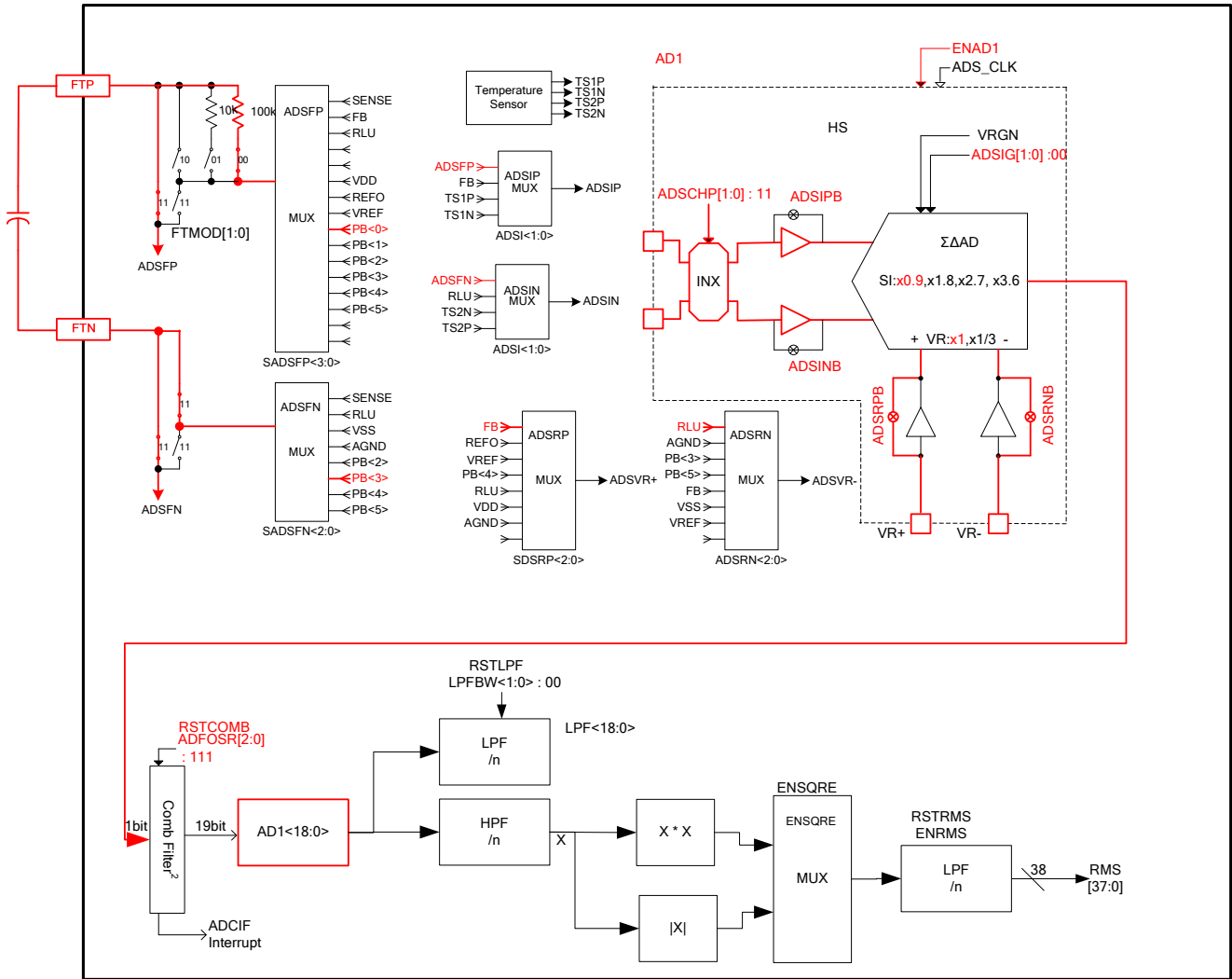
### 3.3. 50K ohm 輸入網路設定



### 3.4. 50ohm 量測網路設定

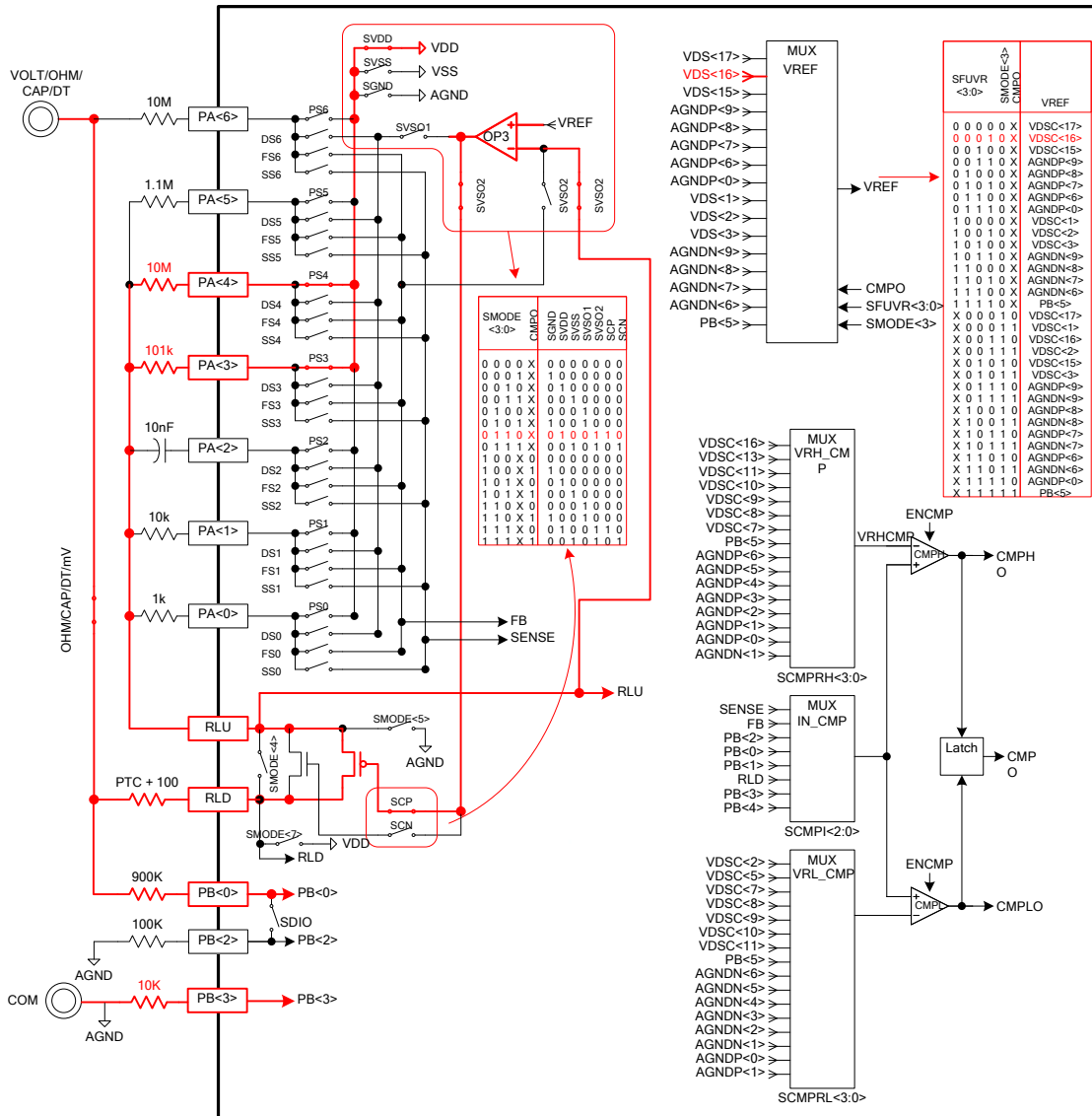


### 3.5. 500 ohm~50K ohm 量測網路設定

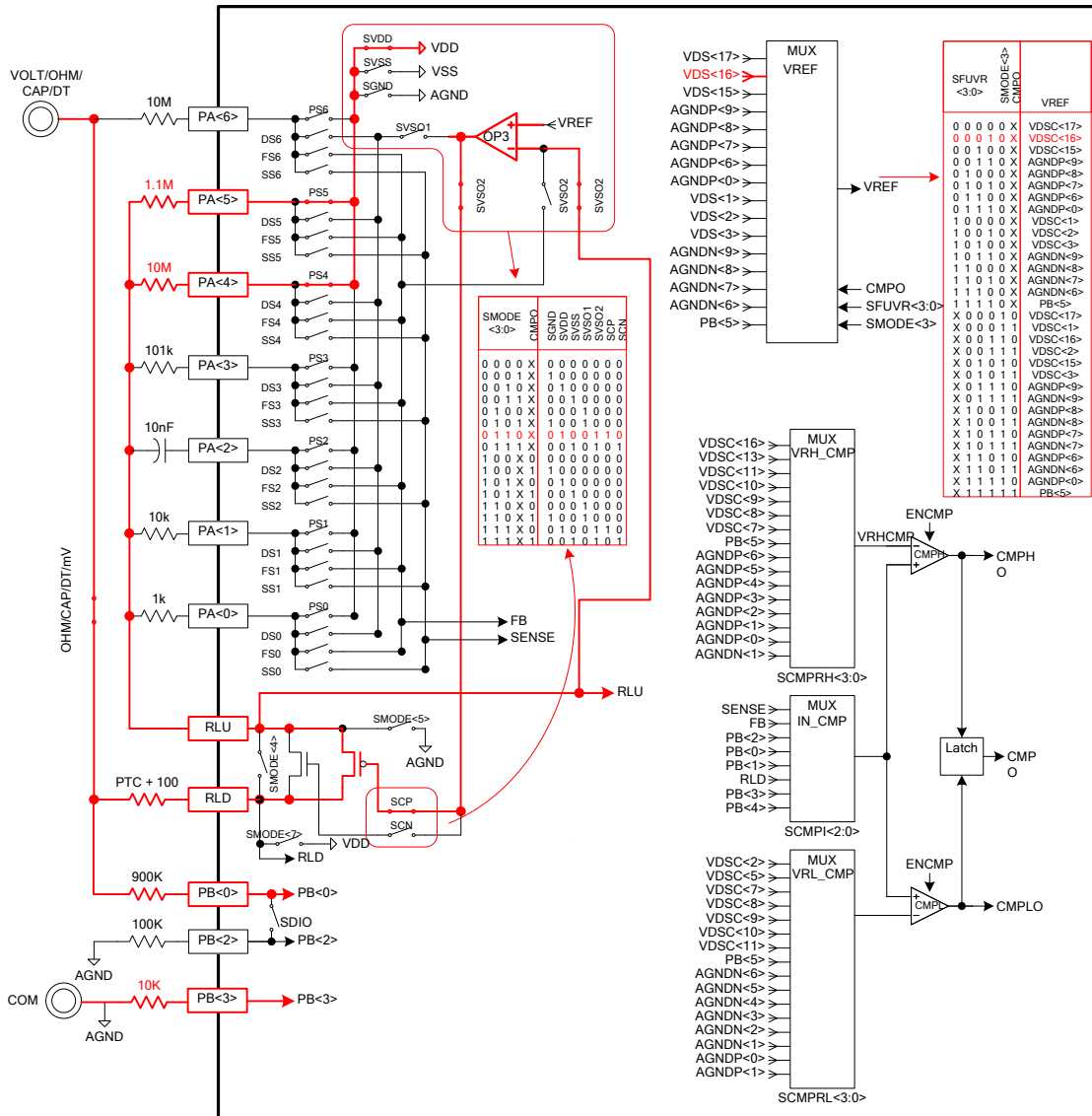




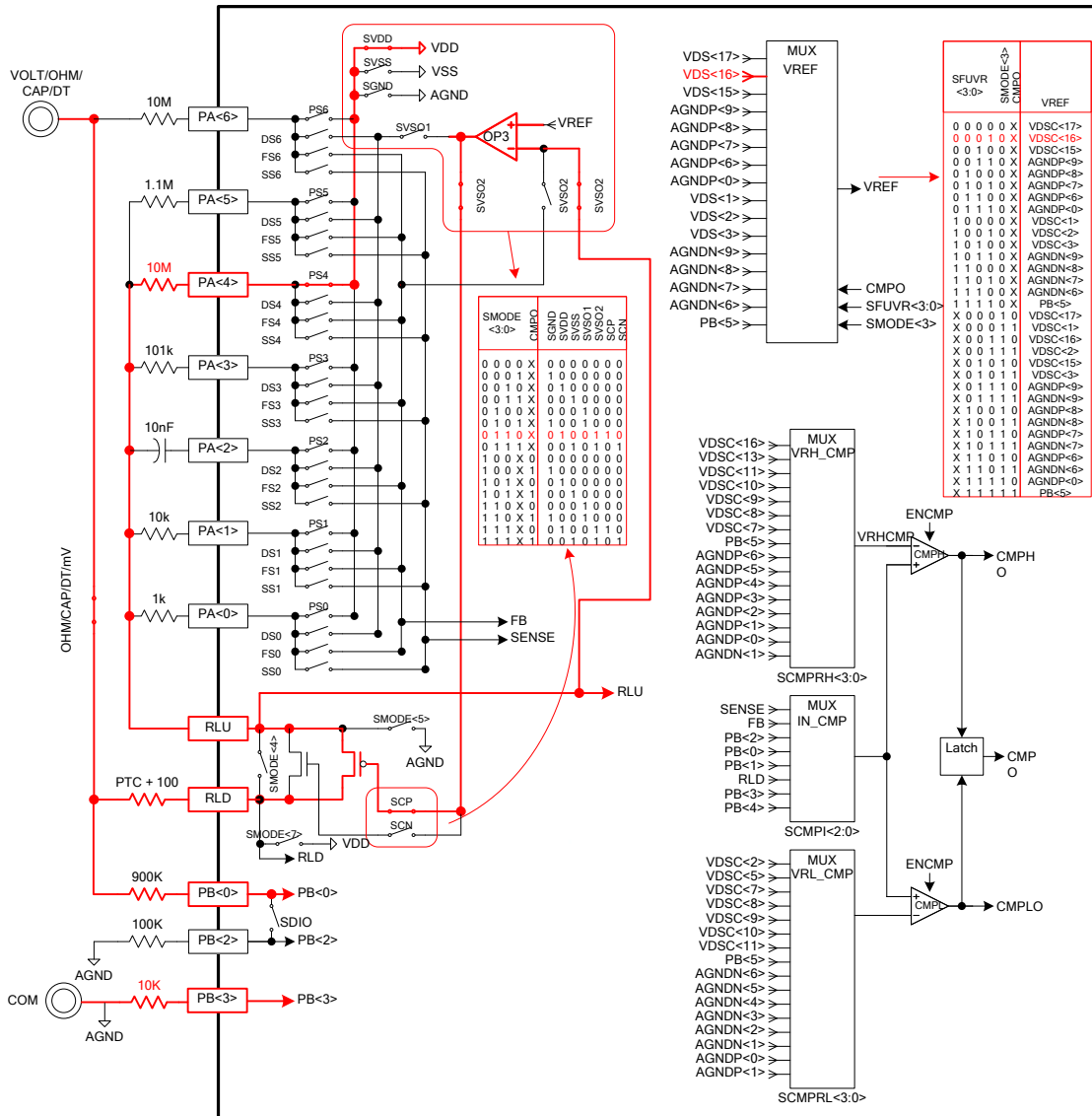
### 3.6. 500Kohm 輸入網路設定



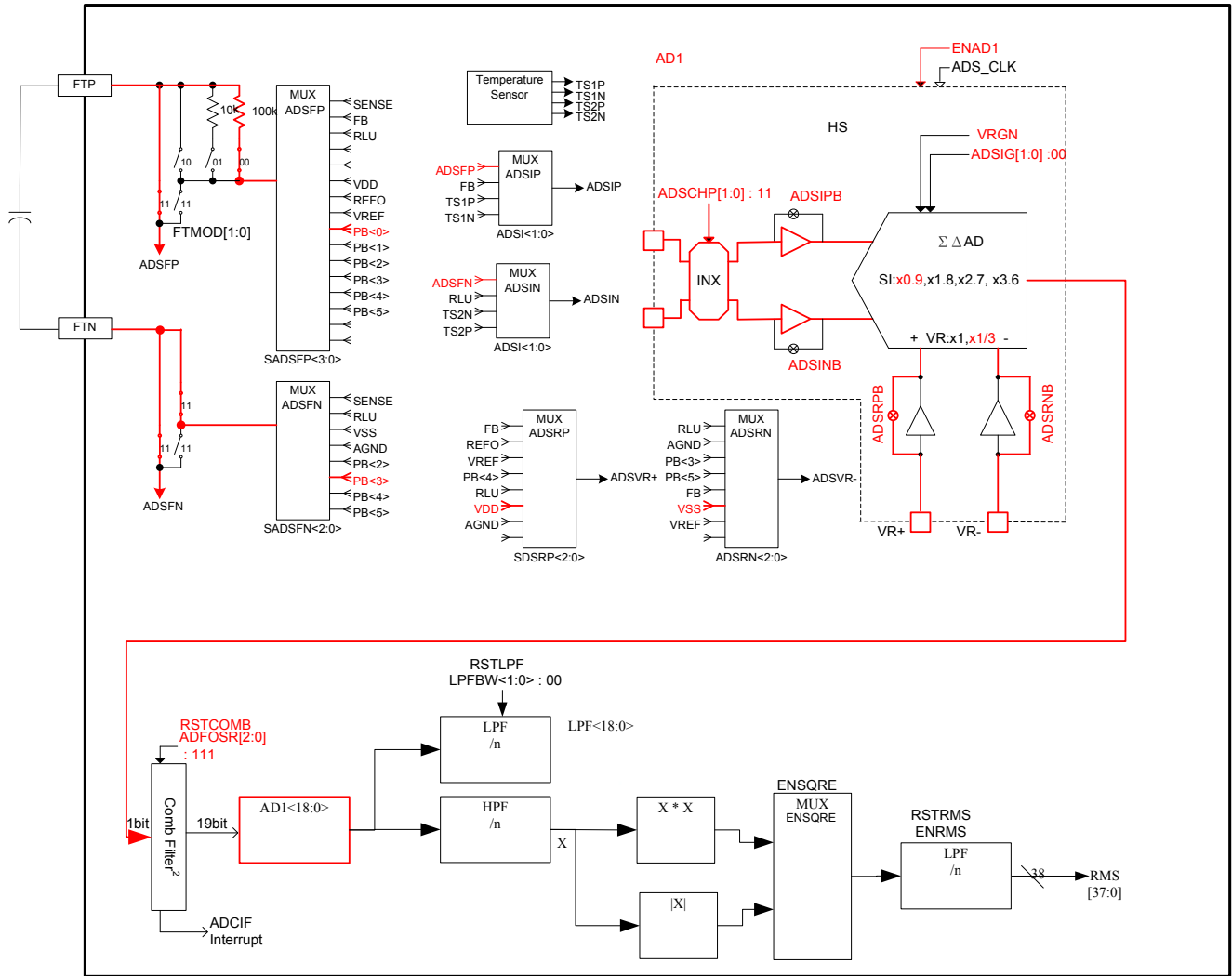
### 3.7. 5M ohm 輸入網路設定



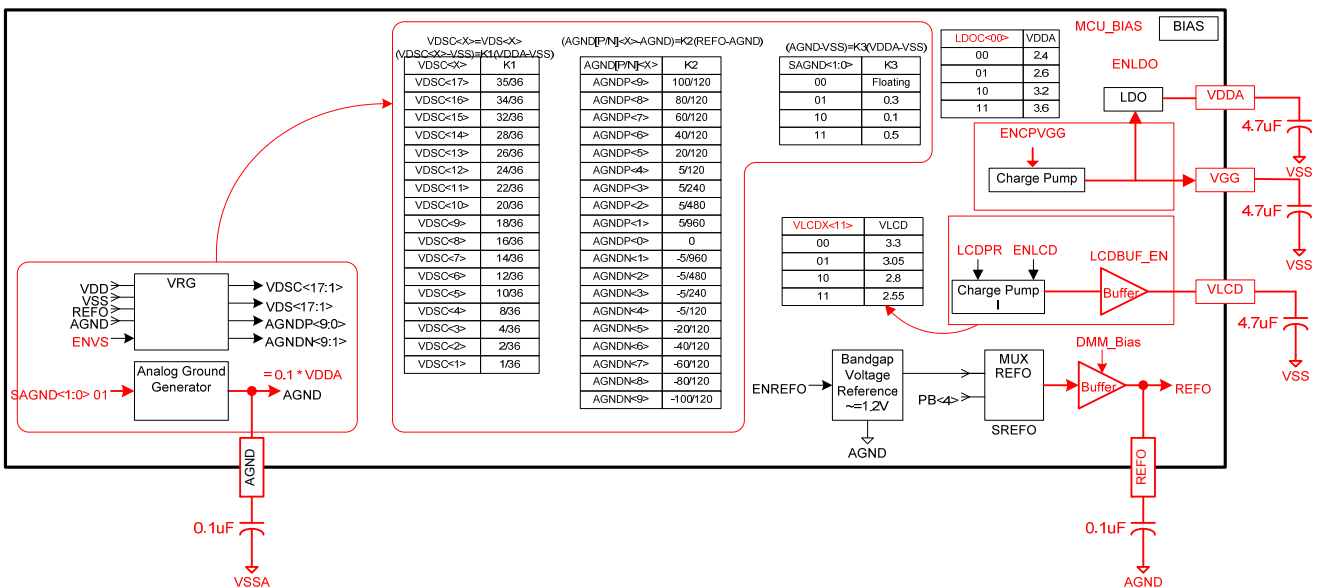
### 3.8. 50Mohm 輸入網路設定



### 3.9. 500Kohm~50Mohm 量測網路設定



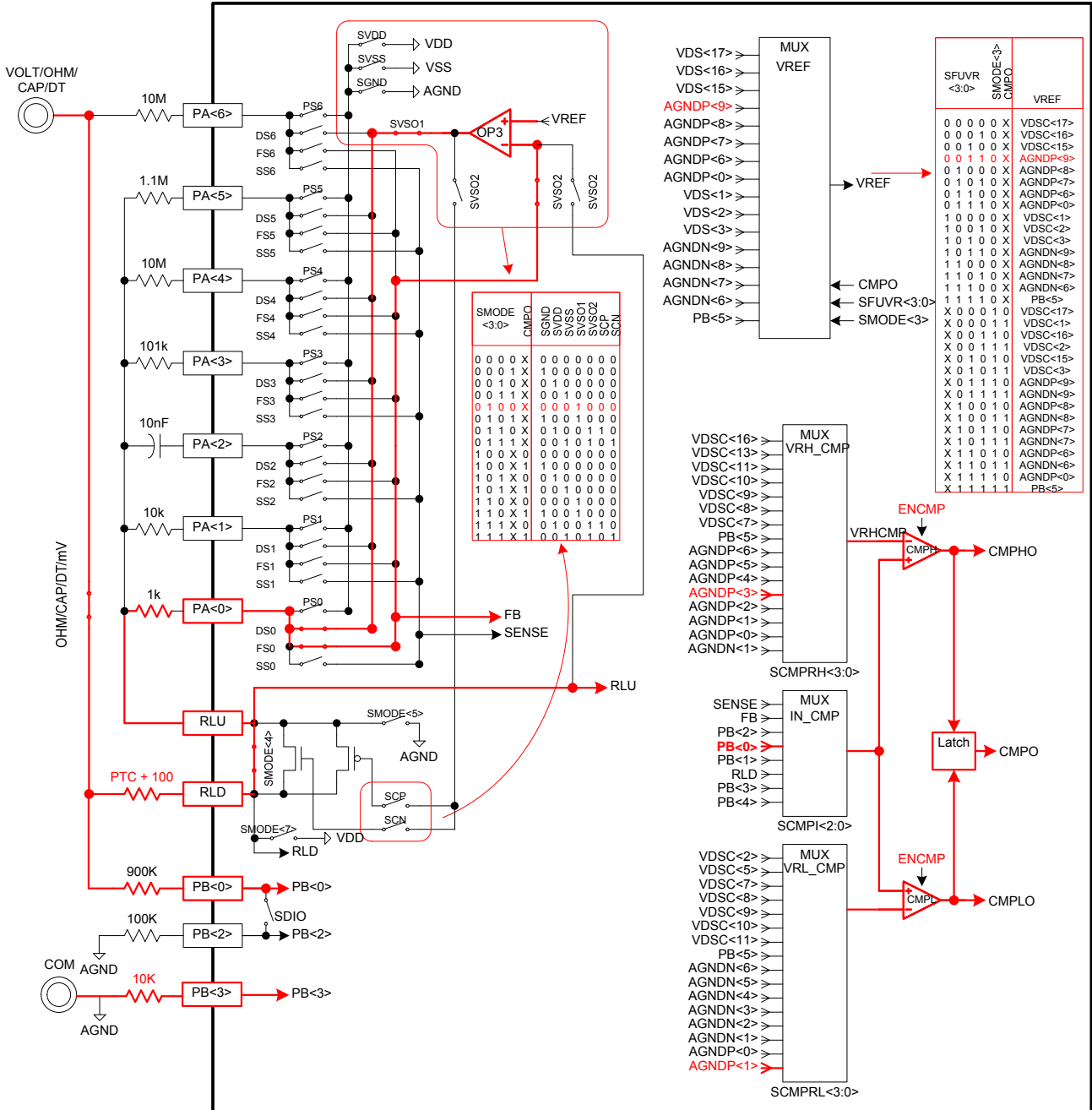
### 3.10. Resistor 功能電源設定



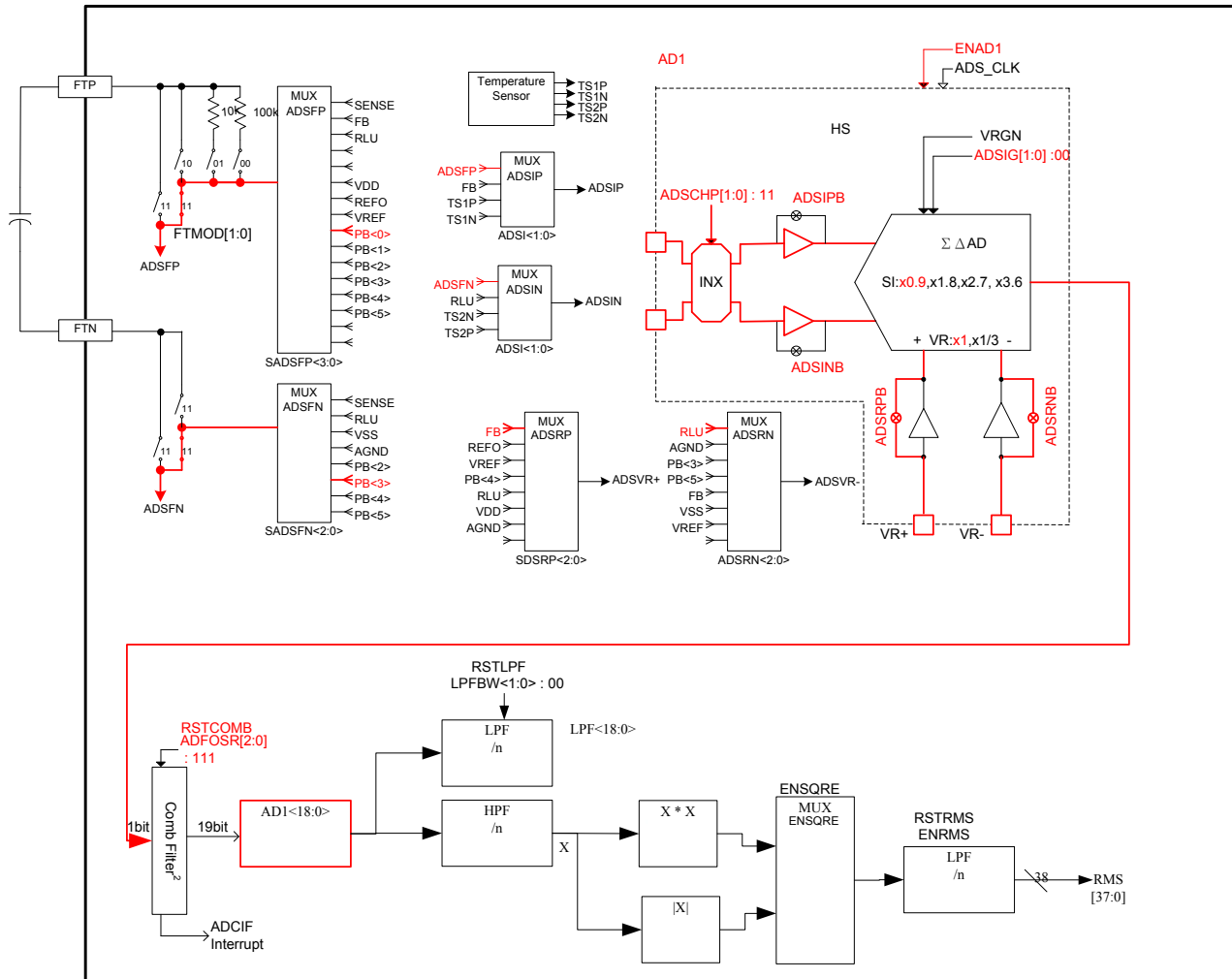
## 4. Continuity

此功能可利用定電流或定電壓式輸出量測，此案例為正定電壓源輸出量測。

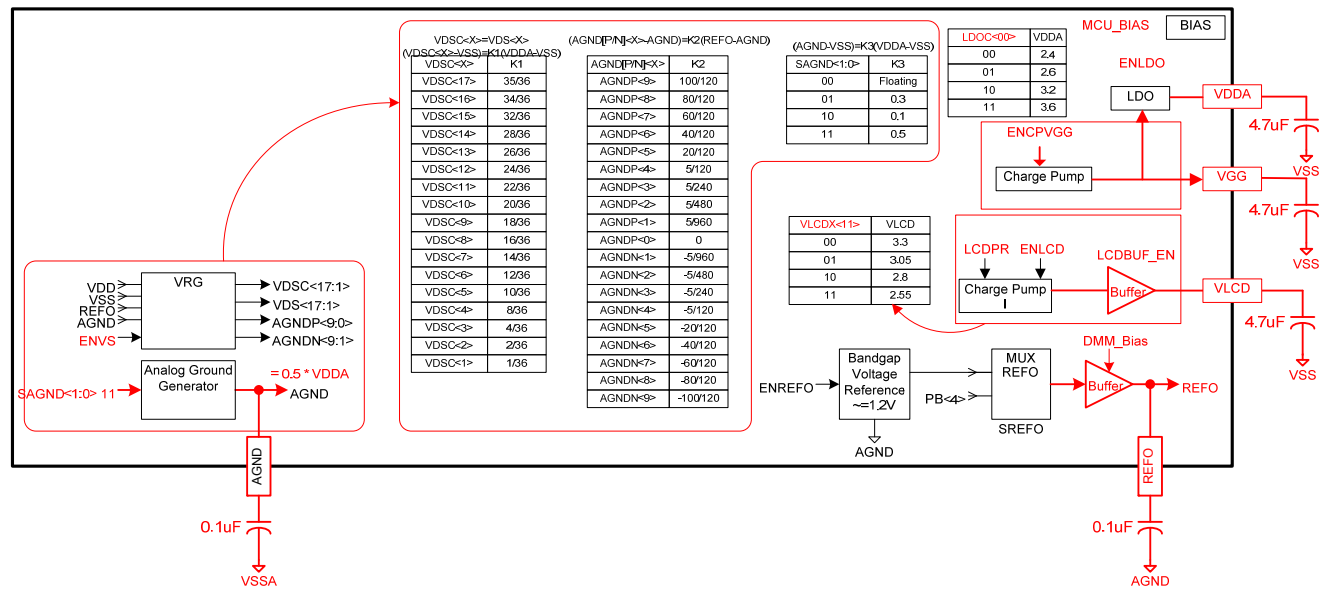
### 4.1. Continuity 輸入網路設定



### 4.2. Continuity 量測網路設定



### 4.3. Continuity 功能電源設定

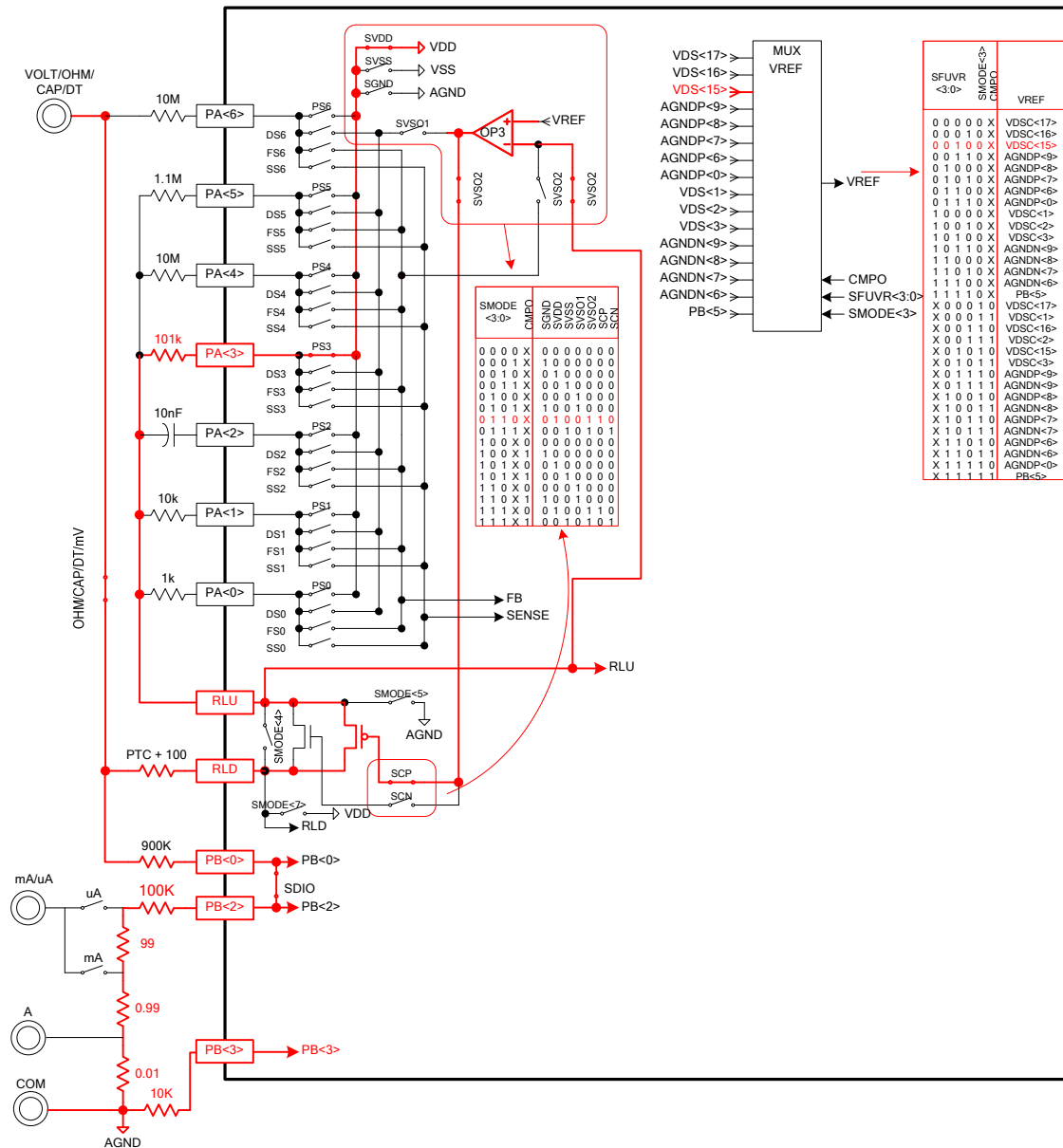


## 5. Diode

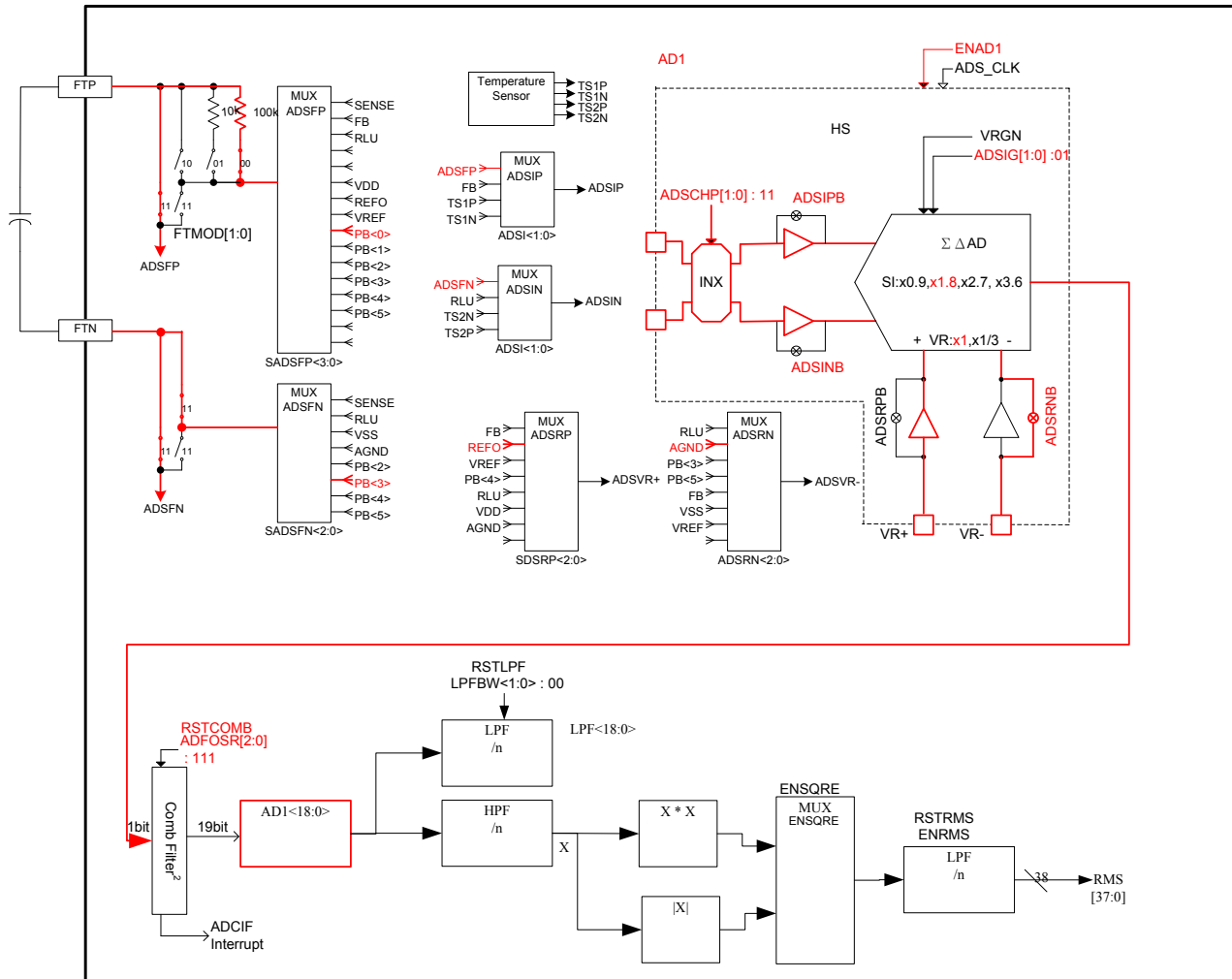
二極體功能是用來量測順向電壓(Forward Voltage)或稱 PN 接面障壁電壓(Barrier Potential)。此晶片提供正負定電流源或正負定電壓源量測，此案例為正定電流源量測。

當定電流流經二極體時，元件兩端會有壓差。而這電壓約在 0.2V~1.5V，避免超過滿刻度，故以 900kΩ 與 100kΩ 構成 10 倍衰減。

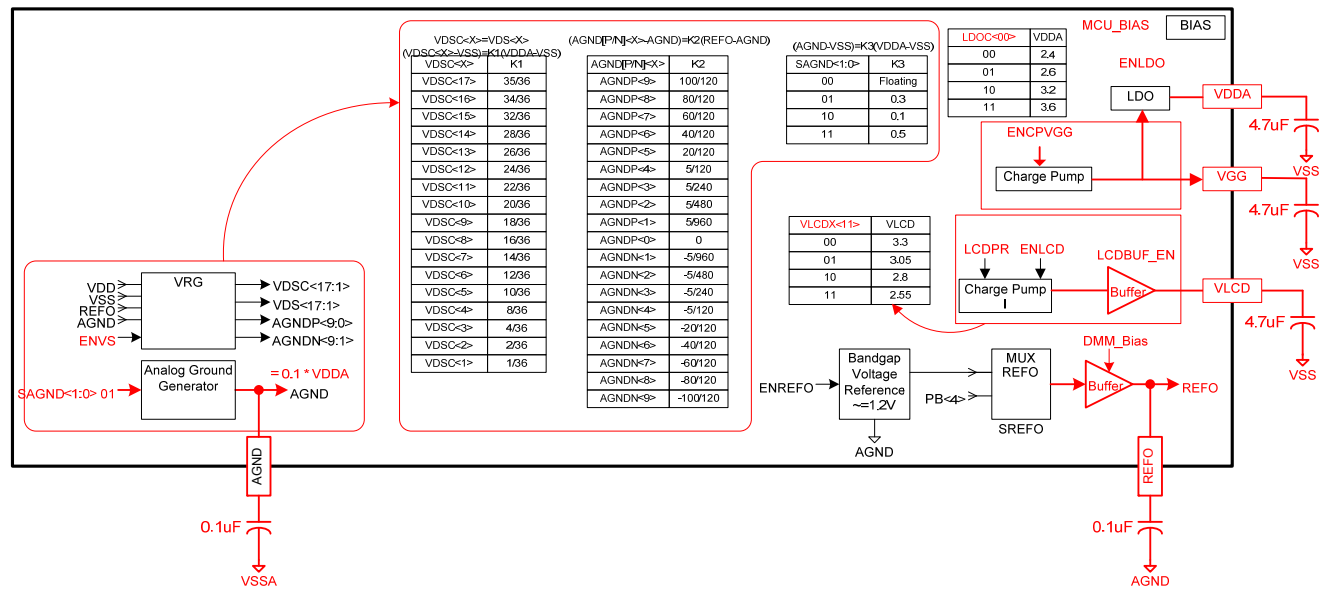
### 5.1. Diode 輸入網路設定



### 5.2. Diode 量測網路設定



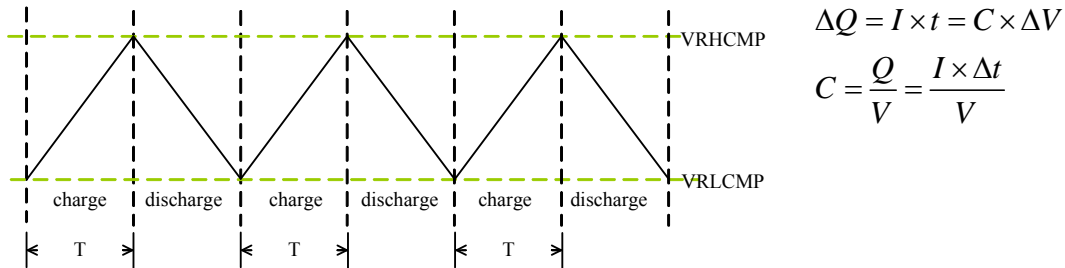
### 5.3. Diode 功能電源設定





## 6. Capacitance

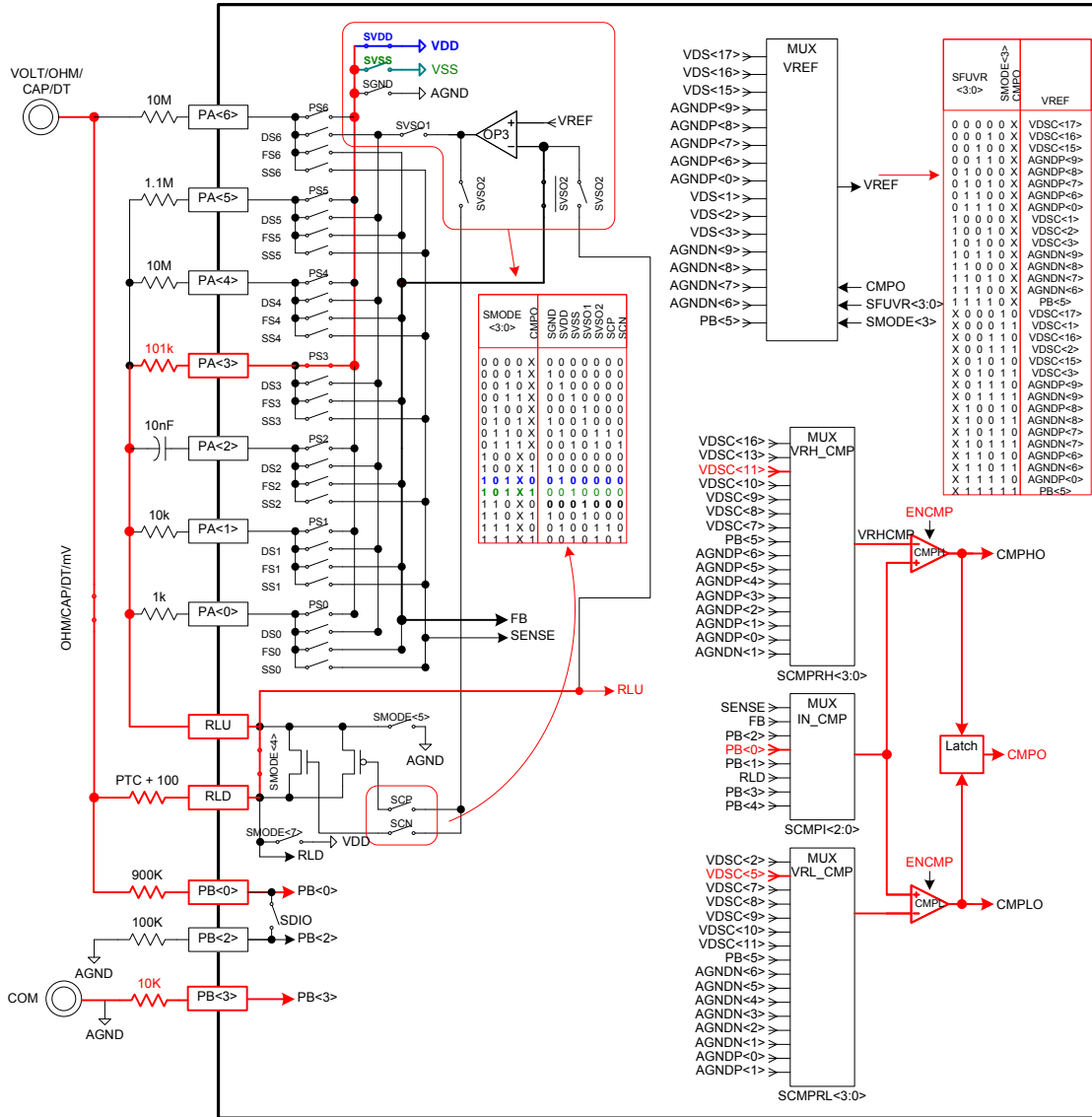
電容量測方法有兩種，分別為定電壓及定電流輸出模式測試，在低電容(<1  $\mu$ F)需採用定電壓輸出模式測試，反之高電容(>1  $\mu$ F) 需採用定電流輸出模式測試。電容量測係利用測試充放電週期求得數值。



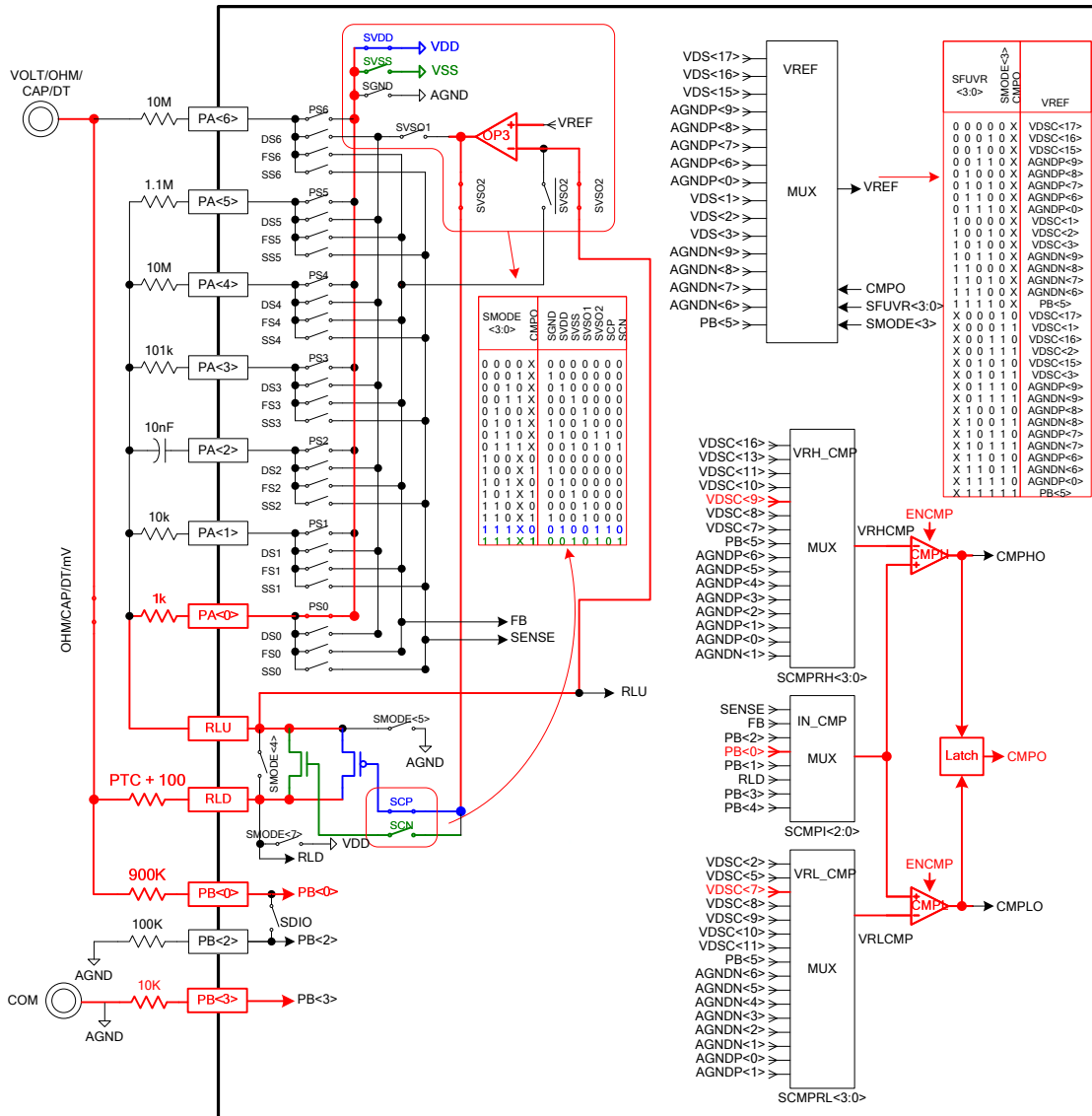
電容量測操作流程：

1. 選擇定電壓(SMODE<7:0>=01110b)及定電流(SMODE<7:0>=11010b)測試模式輸出。
2. 設定電容充放電的比較電壓(VRHCMP、VRLCMP)，而實際電容的充放電，是由比較器ACPO 決定。
3. 設定 Frequency Counter 的計數器 CTA<23:8>初始值。當 INTF2 暫存器 CTF 位元為 1 時，將計數器 CTC<23:0>除以 CTB<23:0>，可得知週期寬度。

### 6.1. 50-500nF(定電壓式充放電量測)網路設定

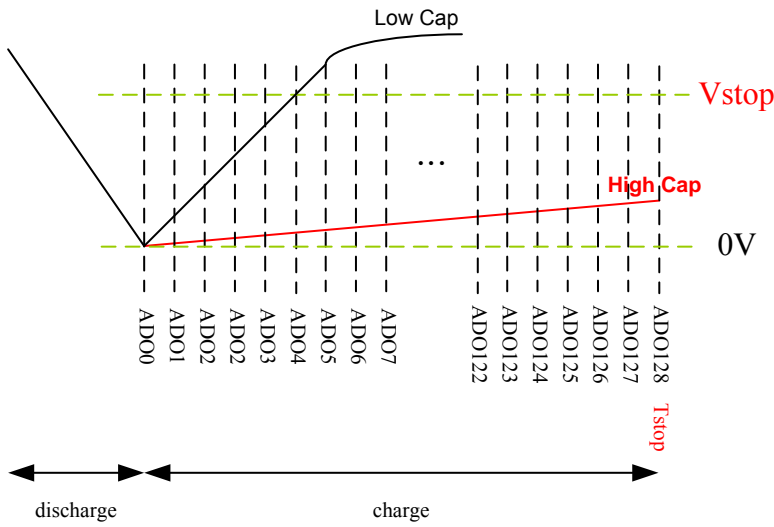


## 6.2. 5uF-50uF(定電流式充放電量測)網路設定

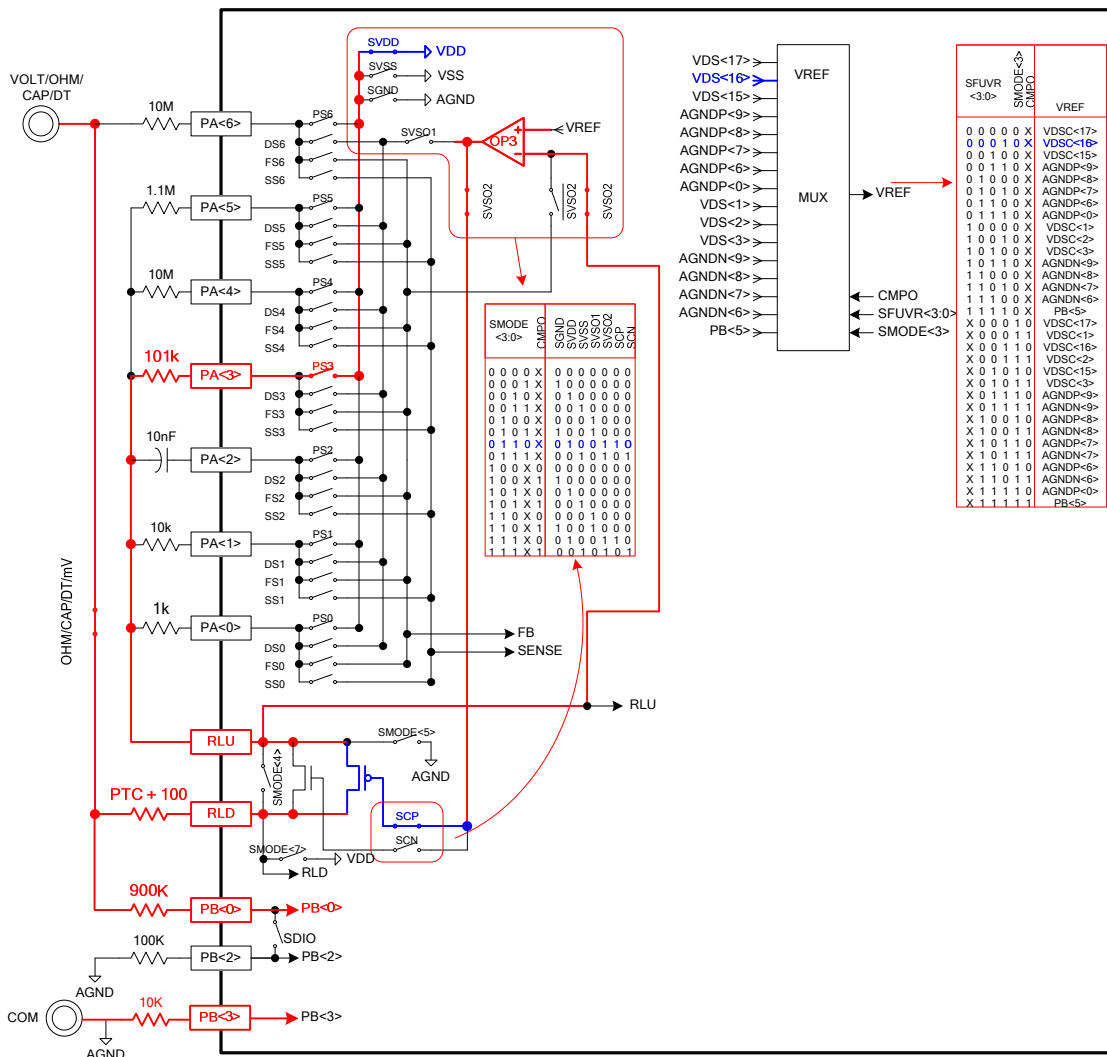


500uF~50mF 電容由於充放電需要較長的時間，不同檔位只改變輸出電流，利用在固定時間內(t)電壓變化，求得電容值。而電容值與電壓變化成反比。

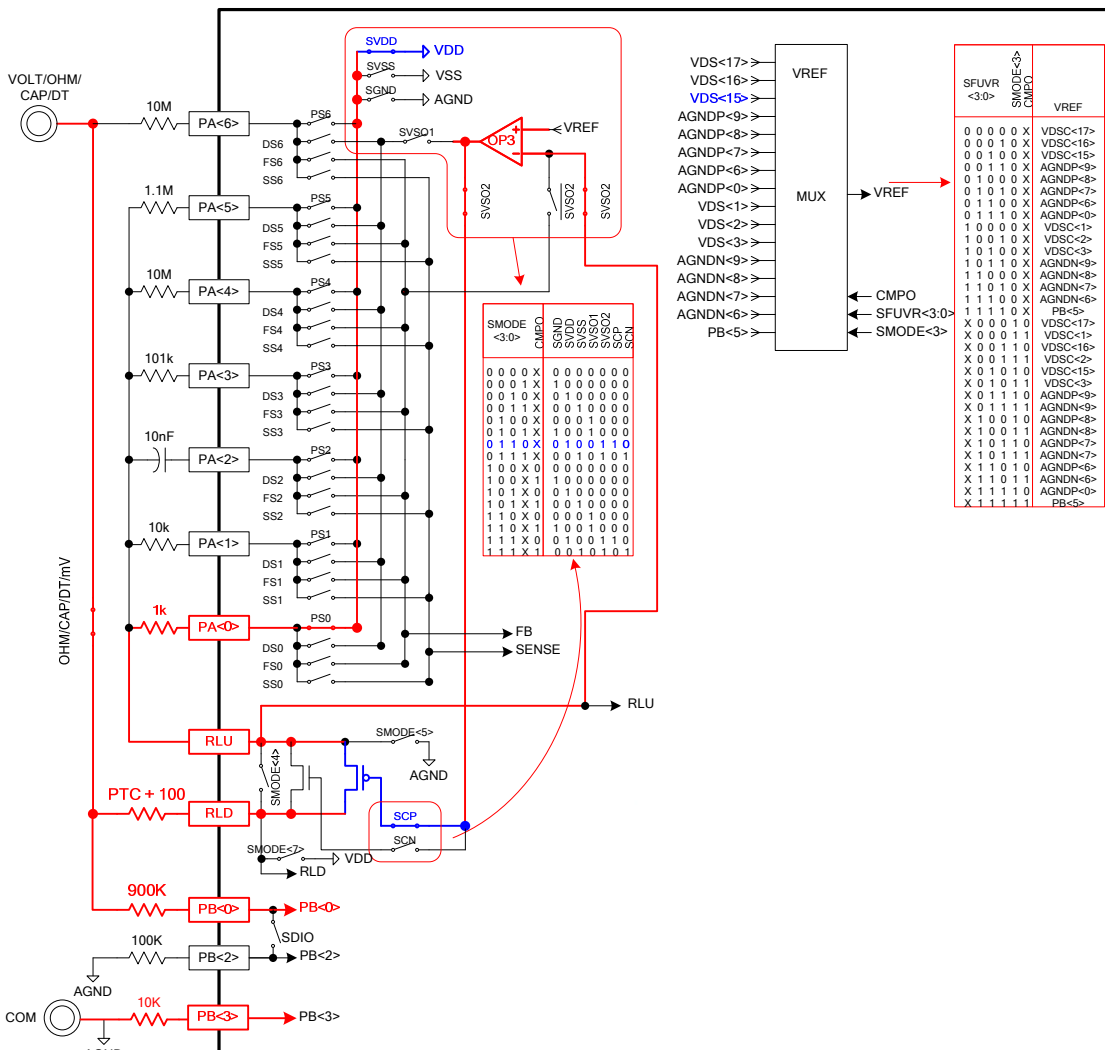
$$C = \frac{Q}{V} = I \times \frac{\Delta t}{\Delta V}$$



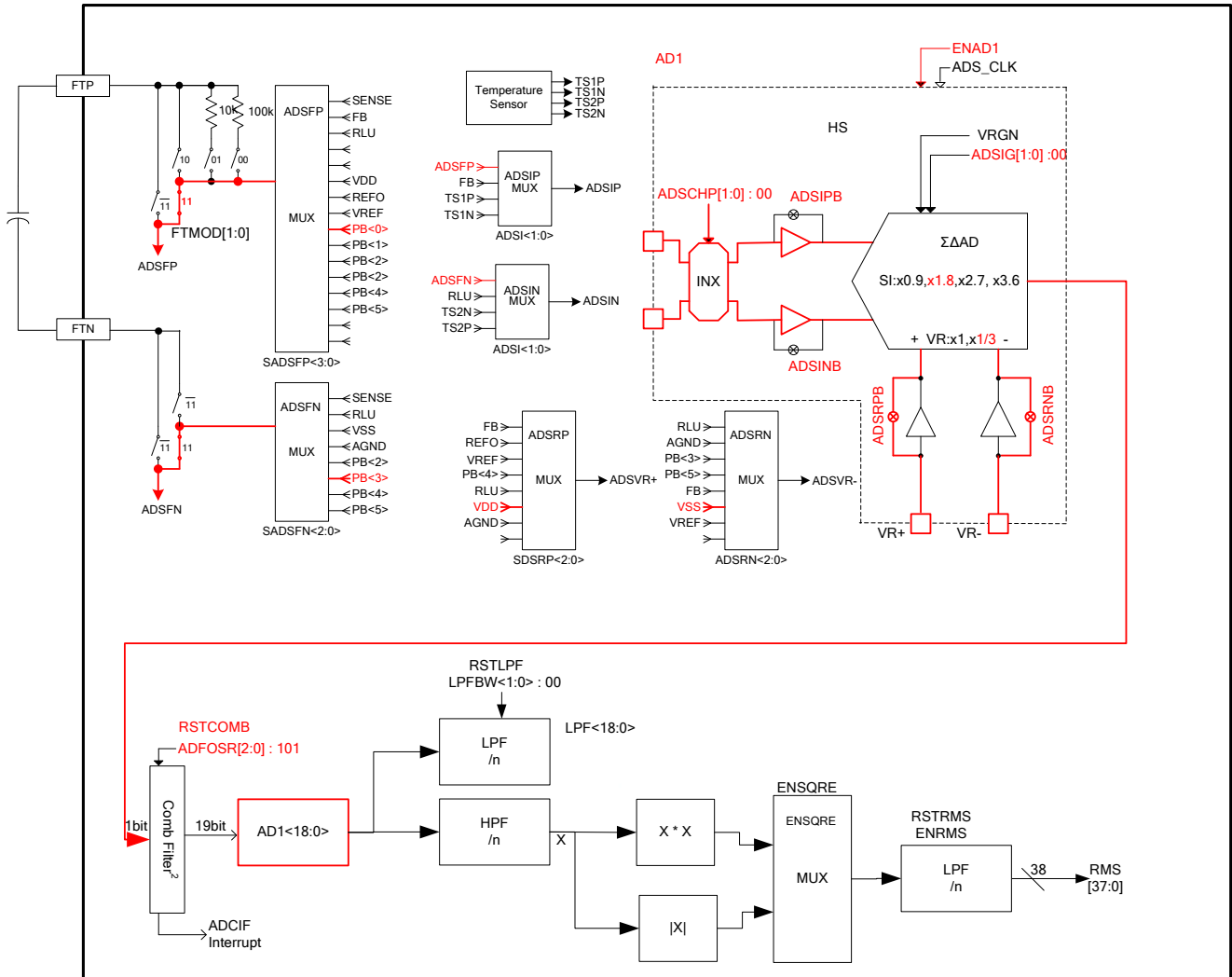
### 6.3. 500uF(Charge)輸入網路設定



### 6.4. 5mF-50mF(Charge)輸入網路設定

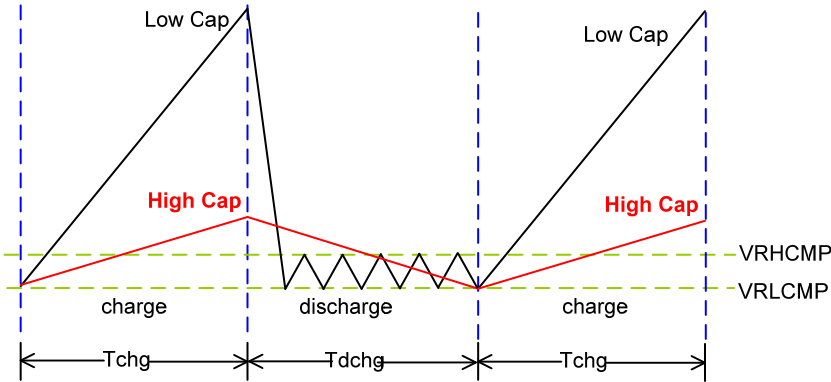


### 6.5. 500uF~50mF 量測網路設定

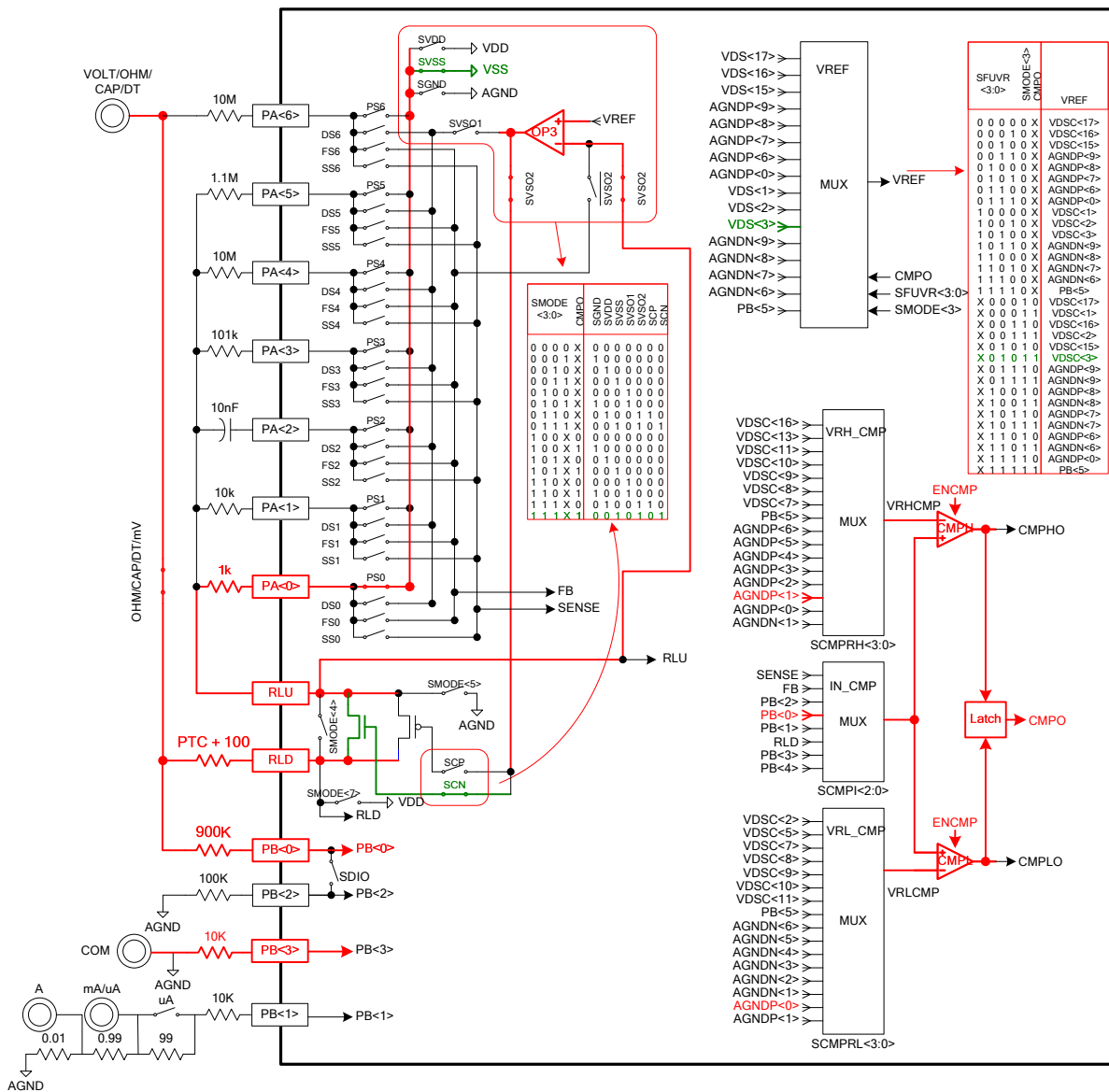


### 6.6. Discharge(500uF~50mF)輸入網路設定

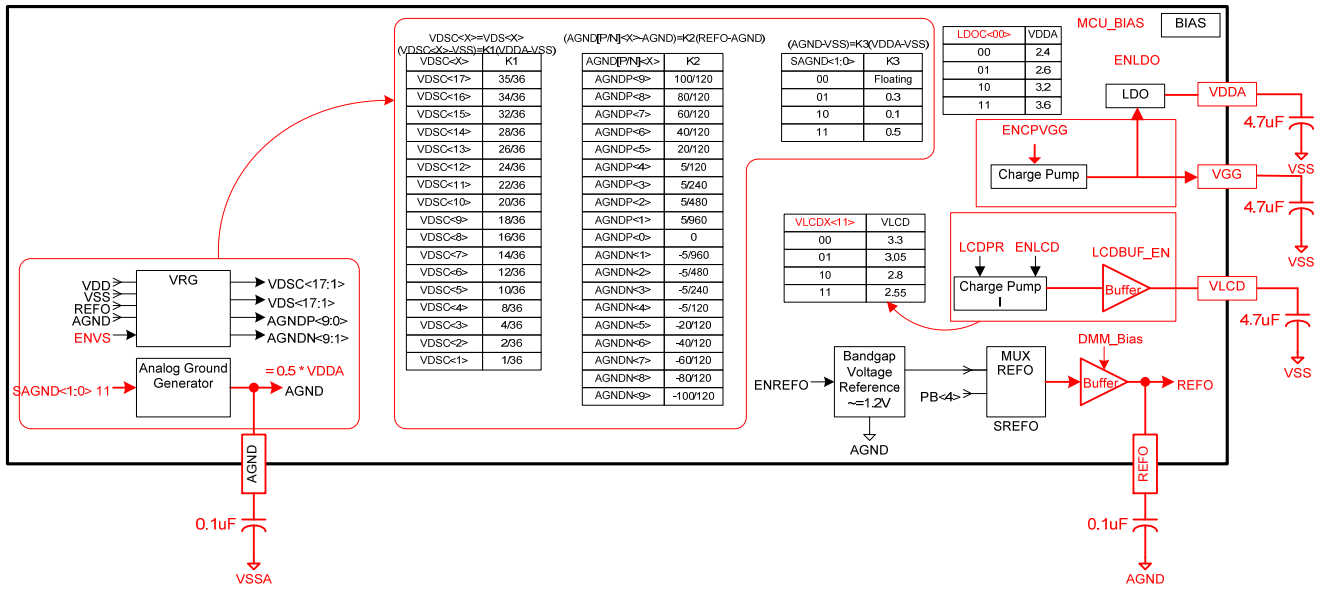
放電時，將 SMODE<3:0>設為 1110b，比較器設為接近 AGND，使電容自行放電接近 0V。不管電容高低，充電與放電時間皆固定。



◀ 充電與放電示意圖



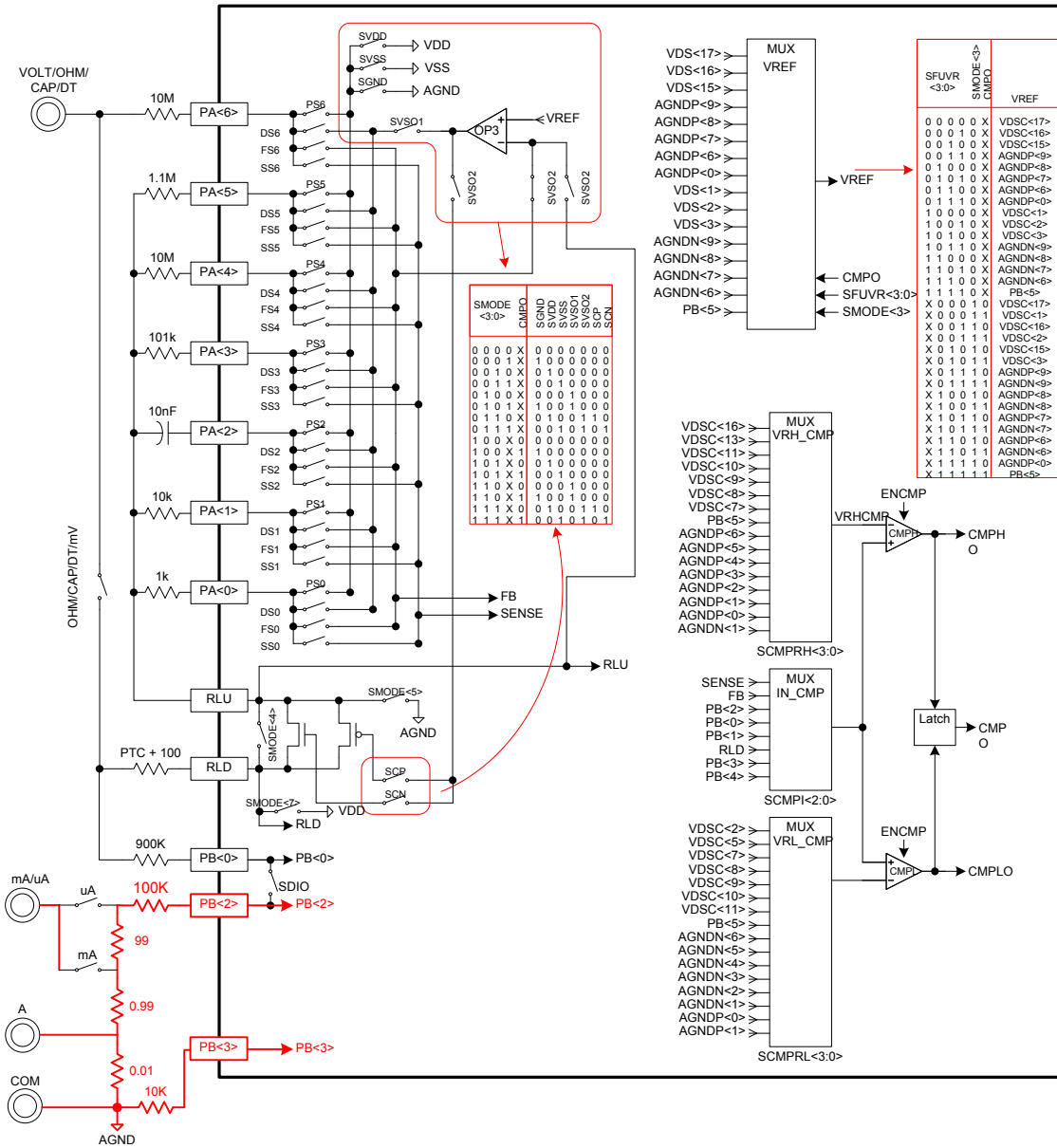
### 6.7. Capacitance 功能電源設定



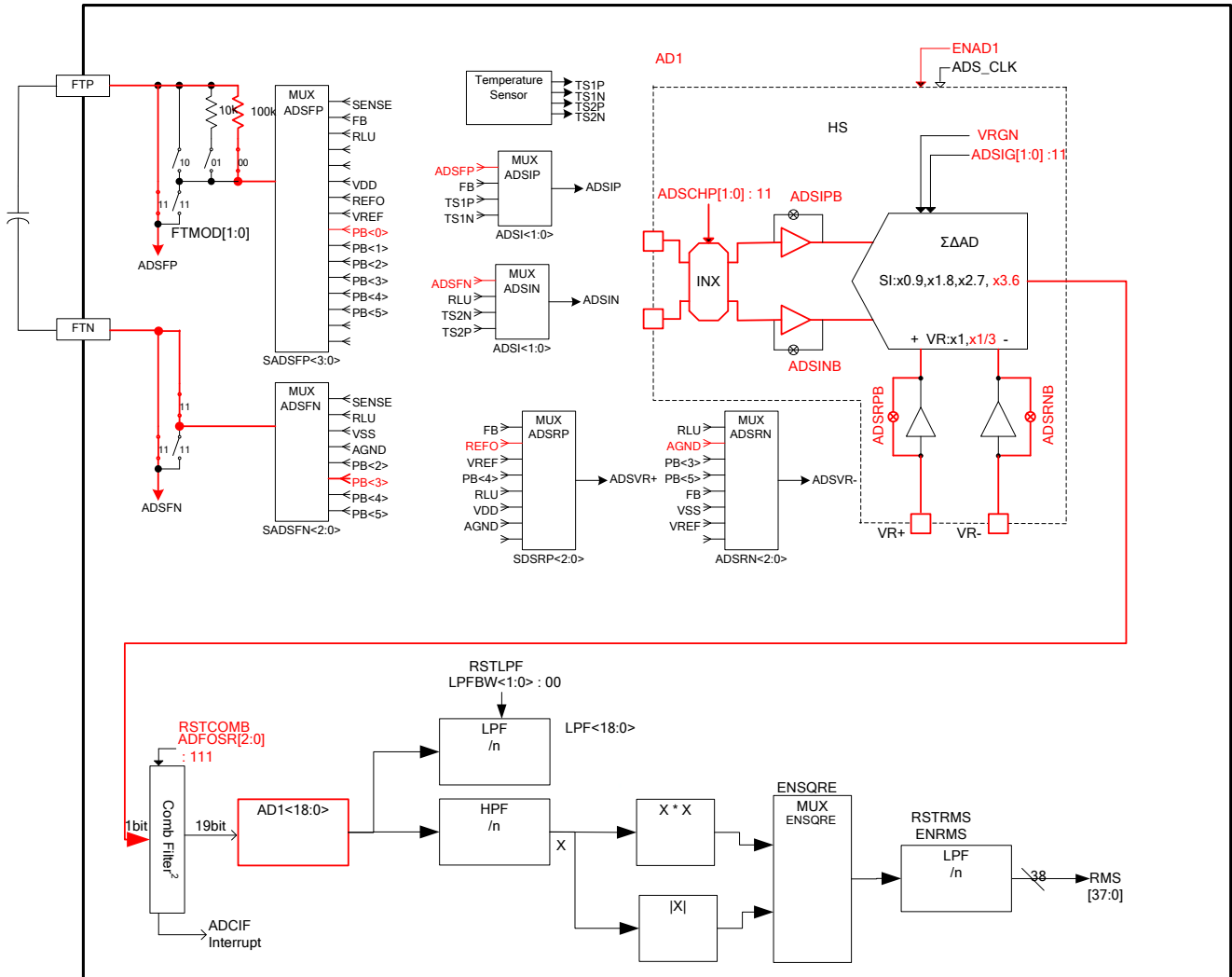


## 7. Current

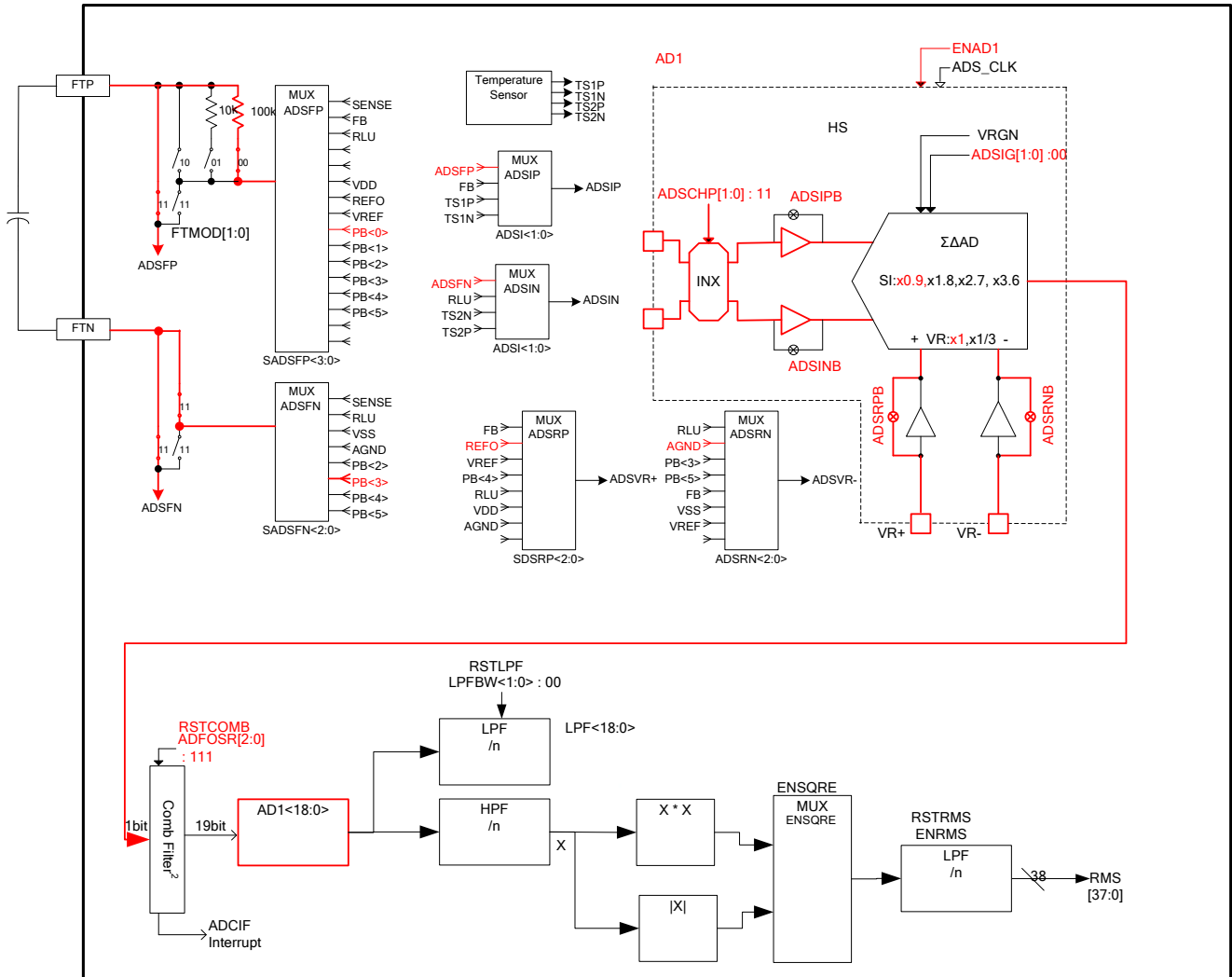
### 7.1. Current 輸入網路設定



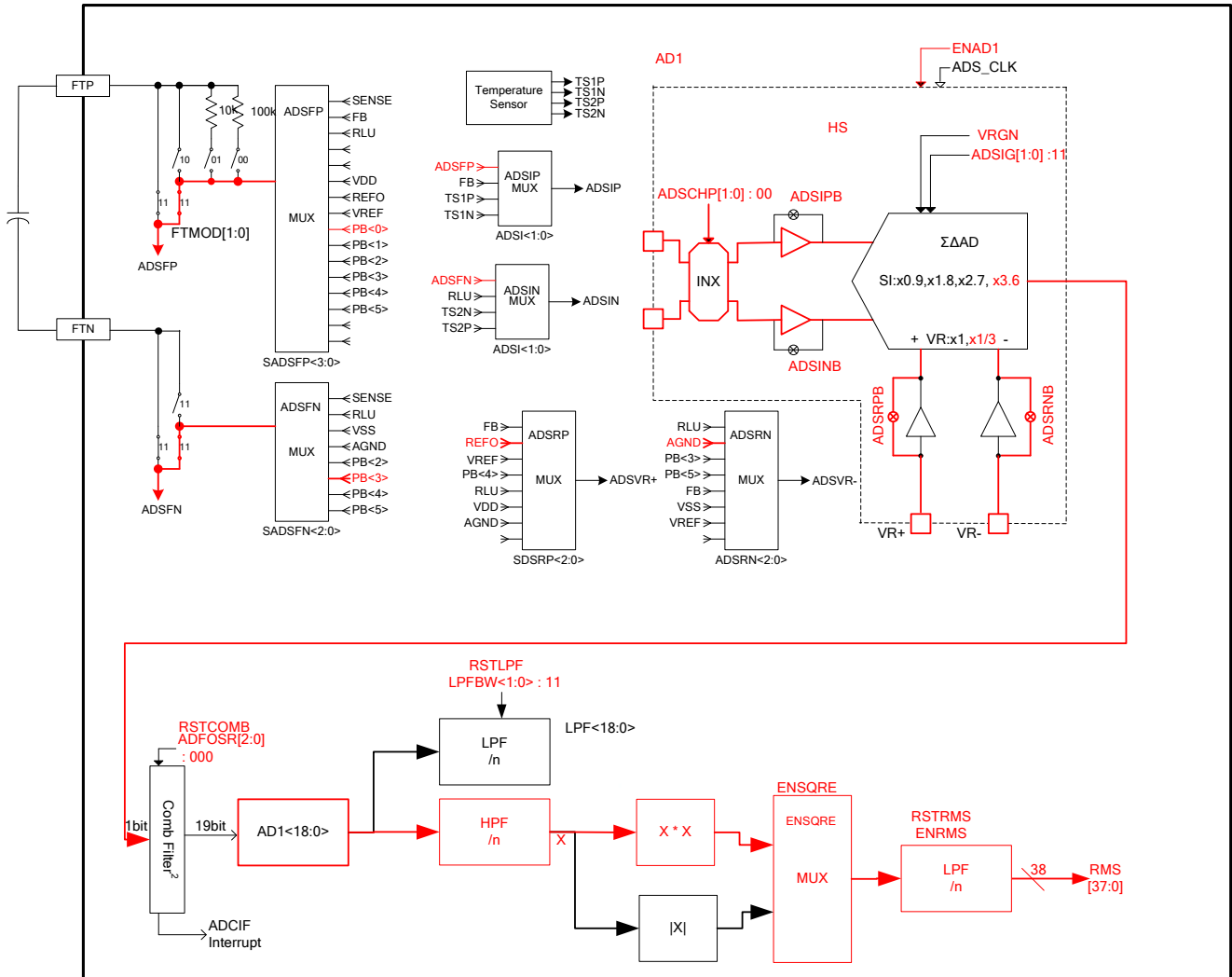
## 7.2. DC 50mA 量測網路設定



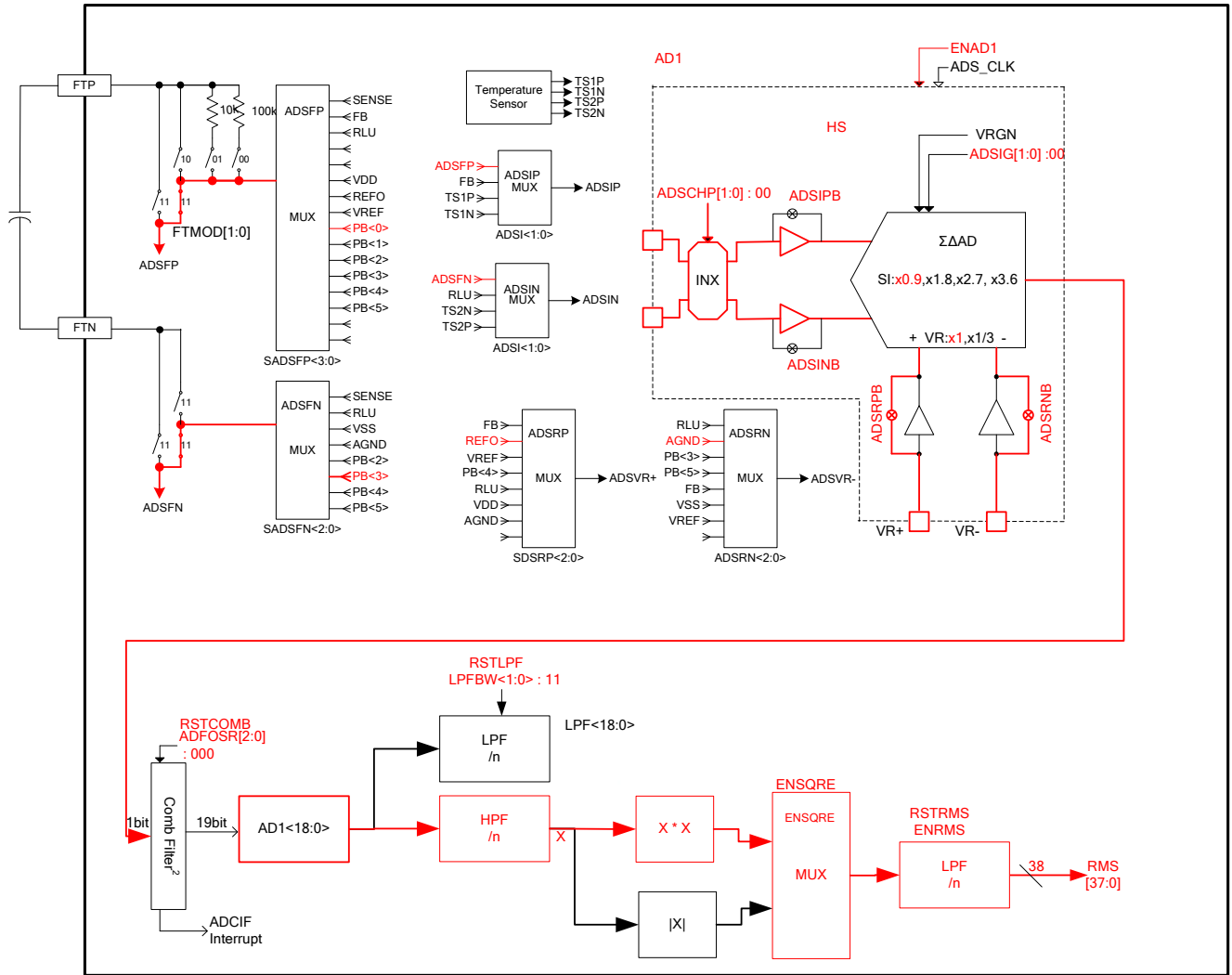
### 7.3. DC 500mA 量測網路設定



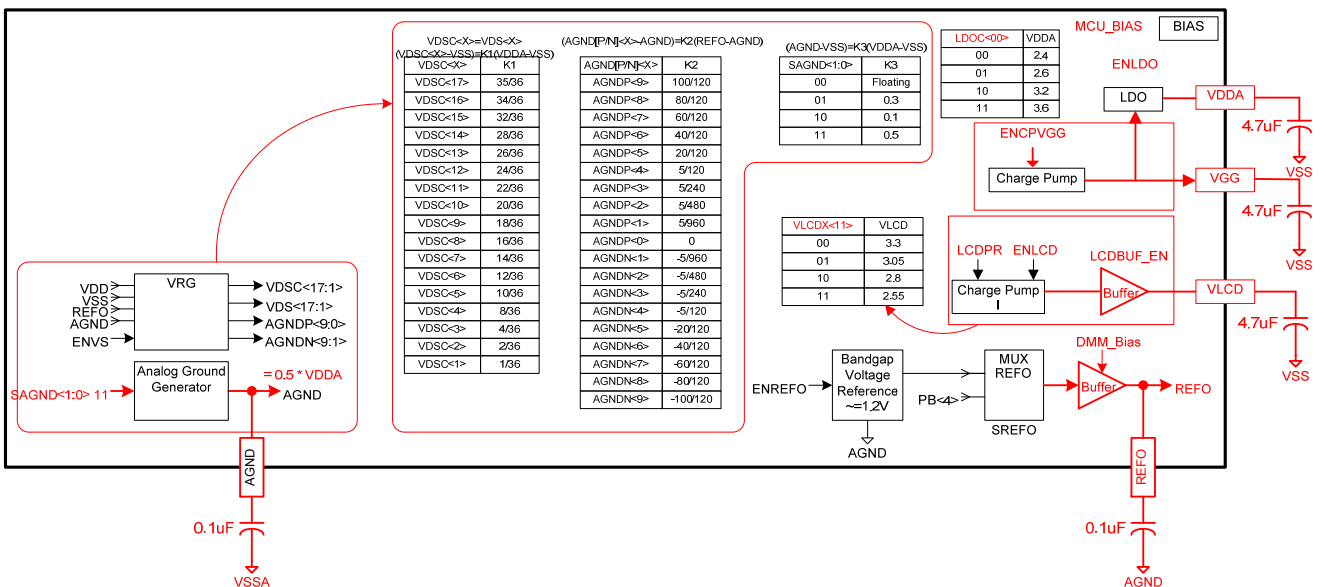
### 7.4. AC 50mA 量測網路設定



### 7.5. AC 500mA 量測網路設定

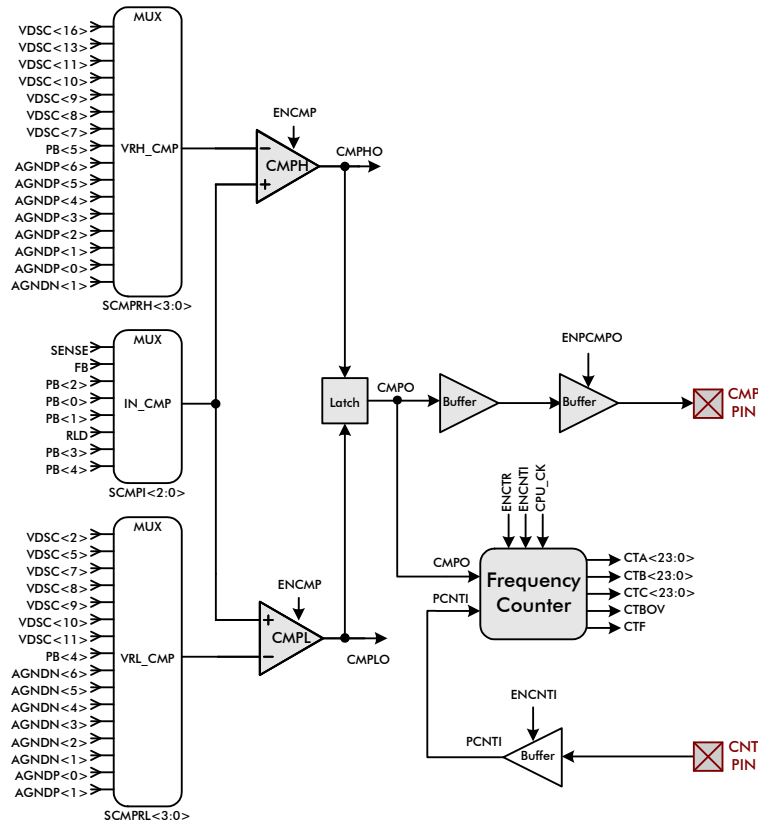


### 7.6. Current 功能電源設定

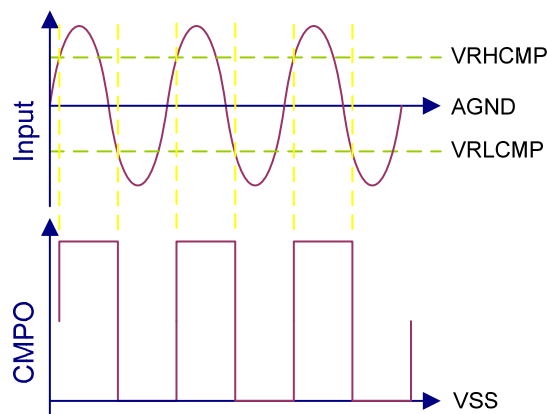


## 8. Frequency

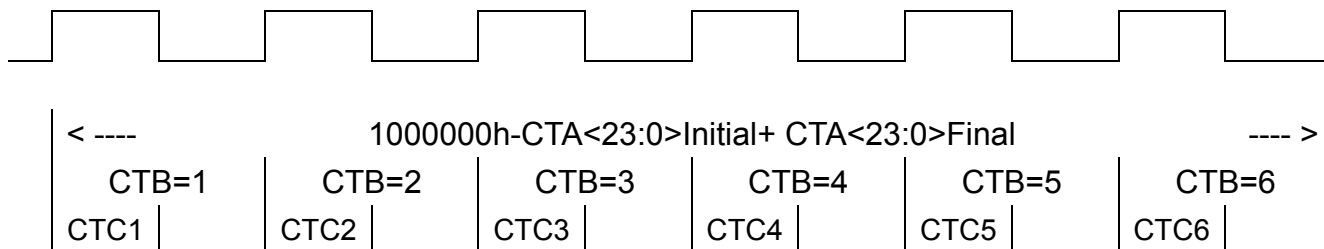
頻率量測可分成類比輸入及數位輸入，類比輸入指由 PB<x>或 PA<x>進入窗型比較器，比較器輸出(CMPO)輸入至 Frequency Counter；數位輸入指由 CNT 進入至 Frequency Counter。



類比輸入指適合有正負半週的信號量測，窗型比較器正觸發點為 VRHCMP；負觸發點為 VRLCMP。當類比輸入信號達到窗型比較器正觸發點時 COMP 為 High；信號達到窗型比較器負觸發點時 COMP 為 Low。



## 8.1. Frequency Counter 計算範例說明



計算元素說明(1kHz / 50%為例)

FSYSCLK : 系統震盪器頻率, 假設為 4MHz

CTA<23:0>Initial : CTA 計數前預設值, CTA<23:8>程式預設為 C000h, 而 CTA<7:0>清除為 00h

CTA<23:0>Final : CTA 計數完後的值, CTA<23:0>Initial 為 C00000h, 在 1kHz 情況下為 000760h

CTB<23:0> : 時間內週期數, CTA<23:0>Initial 為 C00000h, 在 1kHz 情況下為 000419h

CTC<23:0> : High 的時間總和的計數, CTA<23:0>Initial 為 C00000h, 在 Duty 50%時為 20043Ah

Count time:

$$\begin{aligned}
 T &= [1000000h-CTA<23:0>Initial+ CTA<23:0>Final]/FSYSCLK \\
 &= (1000000h-C00000h +000760h)/3D0900h \text{ --- } >hexadecimal \\
 &= (16777216-12582912+1888)/4000000=1.0490 \text{ --- } >decimal
 \end{aligned}$$

Standby signals frequency:

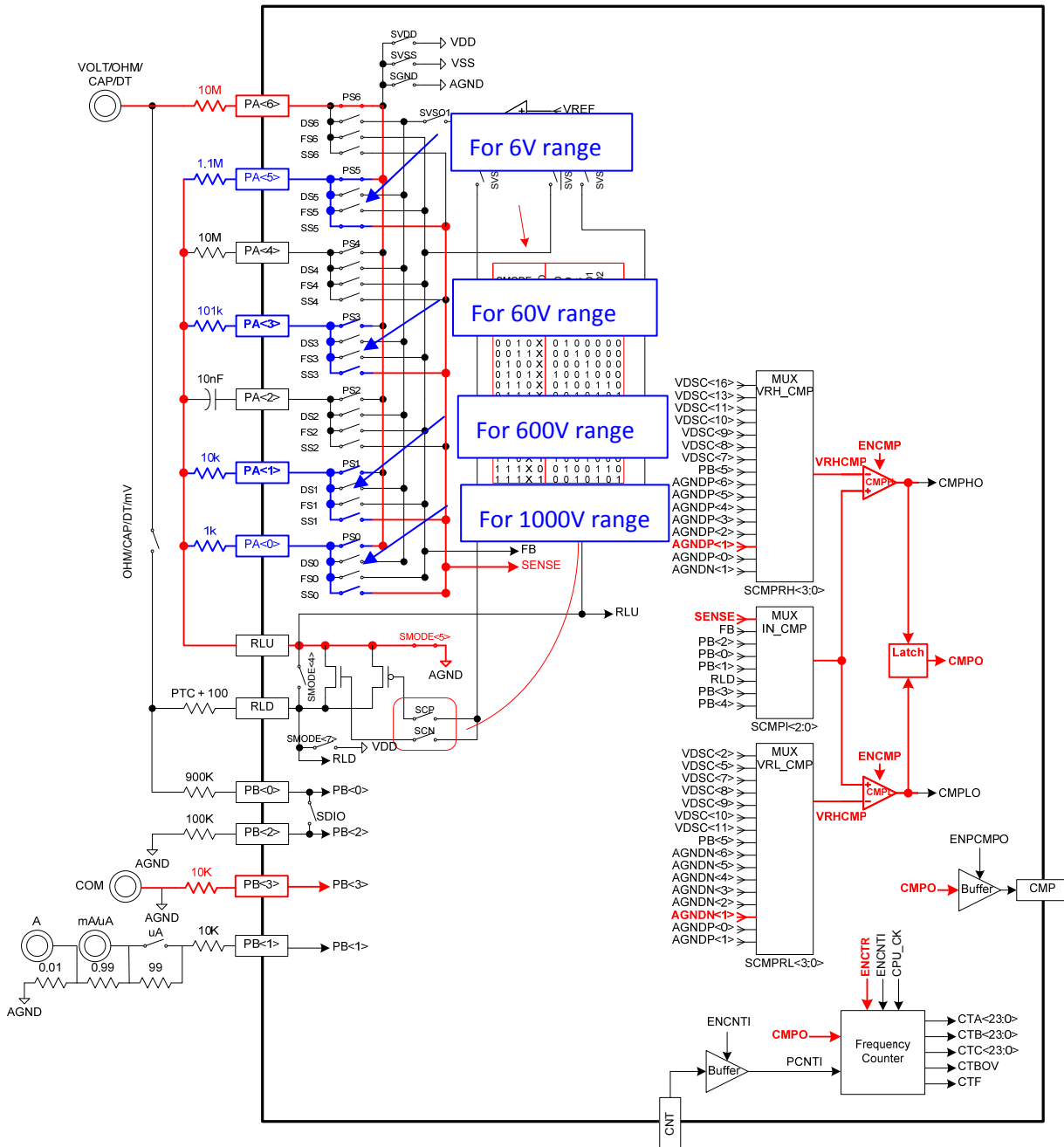
$$\begin{aligned}
 Freq &= CTB<23:0>/T \\
 &= 1049/1.0490=1000 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Standby signal, Duty Cycle:

$$\begin{aligned}
 \text{Duty Cycle} &= CTC<23:0>/[1000000h-CTA<23:0>Initial + CTA<23:0>Final] \\
 &= 20043Ah/400760h \text{ --- } >hexadecimal \\
 &= 2098234/4196192=0.5=50\% \text{ --- } >decimal
 \end{aligned}$$

## 8.2. Voltage input (Analog Input)

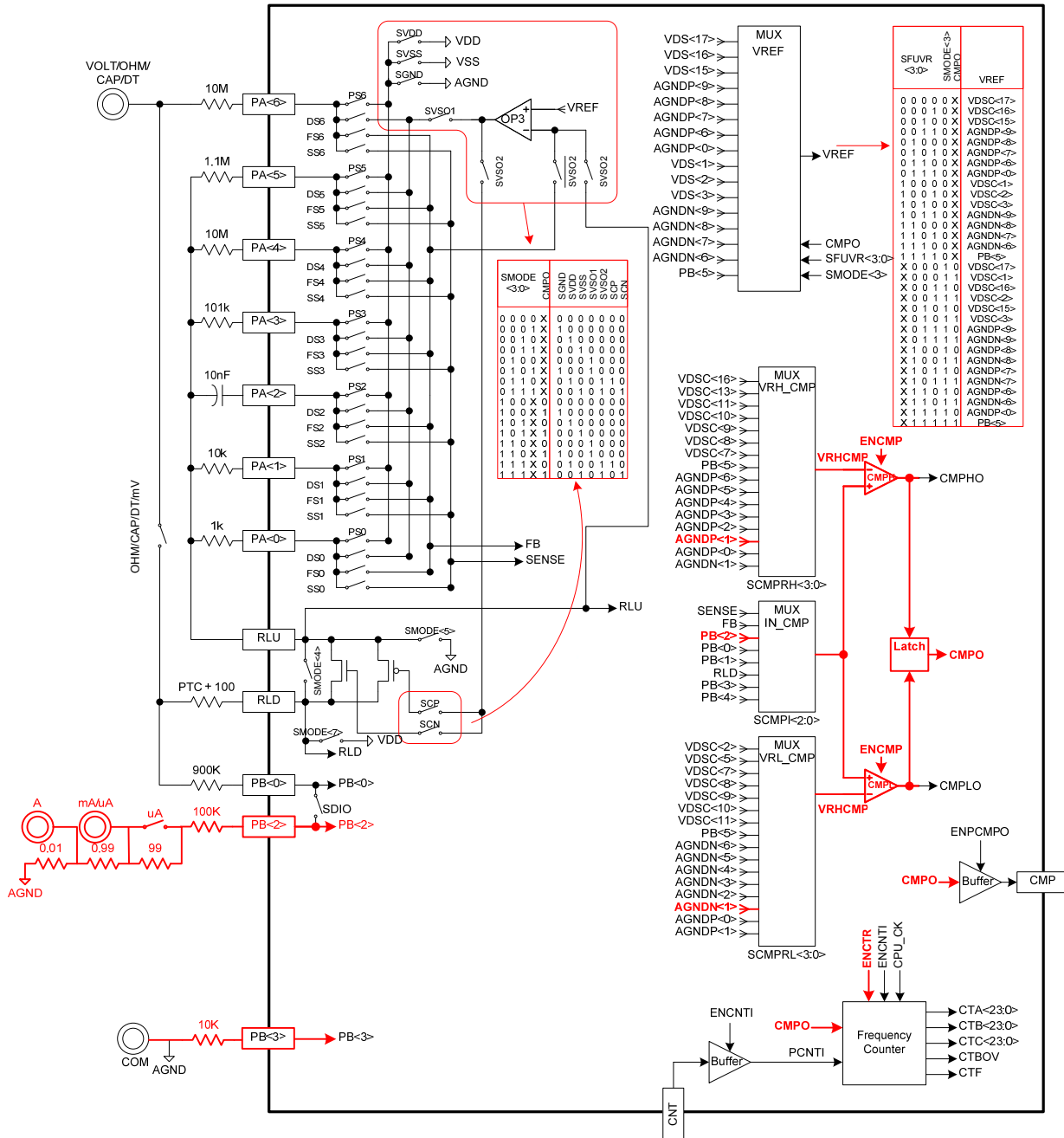
電壓並量測頻率方法，是由 PA<n>分壓在由內部 SENSE 進入窗型比較器，比較器輸出 (CMPO)輸入至 Frequency Counter。



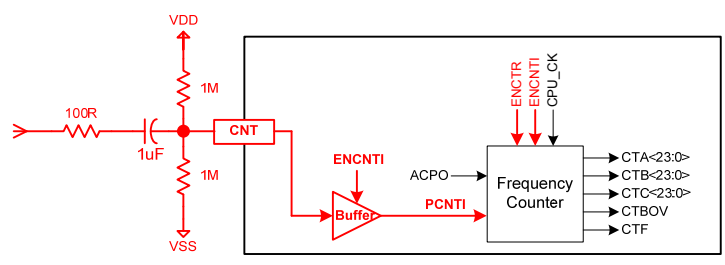


### 8.3. Current input (Analog Input)

電流並量測頻率方法，是由 PB<2> 進入窗型比較器，比較器輸出(CMPO)輸入至 Frequency Counter。



### 8.4. CNT input(Digital Input)



## 9. 修訂記錄

以下描述本文件差異較大的地方，而標點符號與字形的改變不在此描述範圍。

---

版本	頁次	變更摘要
V01	ALL	初版發行
V02	36~39	修改高電容量測圖示
	46~49	增加量頻率測方法說明