

---

# PWM脉宽调制类器件 测试PGS编程手册

(Rev 2.01)

北京华峰测控技术有限公司



# 目录

1. PWM 脉宽调制类器件测试概述（以 UC1524 为例） .....	1
1.1. UC1524/2524/3524 内部框图 .....	1
1.2. TB-X524 原理图 .....	2
1.3. TB-X524 资源分配表.....	2
2. 基准部分参数 .....	3
2.1. 基准电压 $V_{ref}$ 编程指南.....	3
2.2. 负载调整率 LDR 编程指南 .....	4
2.3. 线性调整率 LNR 编程指南 .....	6
2.4. 短路电流 $I_{os}$ 编程指南 .....	7
3. 误差放大部分参数 .....	8
3.1. 输入失调电压 $V_{os}$ 编程指南 .....	9
3.2. 输入偏置电流 $I_b$ 、输入失调电流 $I_{os}$ 编程指南 .....	10
3.3. 开环增益 $A_{vo}$ 编程指南 .....	12
3.4. 共模抑制比 CMRR 编程指南 .....	13
3.5. 输出高电平 $OPV_{oh}$ 编程指南 .....	14
3.6. 输出低电平 $OPV_{ol}$ 编程指南 .....	16
4. 振荡部分参数 .....	17
4.1. 初始频率 $F_{req}$ 编程指南.....	17
4.2. 最小频率 $F_{min}$ 编程指南 .....	19
4.3. 最大频率 $F_{max}$ 编程指南.....	20
4.4. 频率电压稳定性 $F_{vs}$ 编程指南 .....	21
5. PWM 部分参数.....	23
5.1. 最大占空比 $DC_{max}$ 编程指南 .....	23
5.2. 最小占空比 $DC_{min}$ 编程指南 .....	25
6. 总体部分参数 .....	26
6.1. 电源电流 $I_{cc}$ 编程指南 .....	26
7. 电流限制部分参数 .....	27

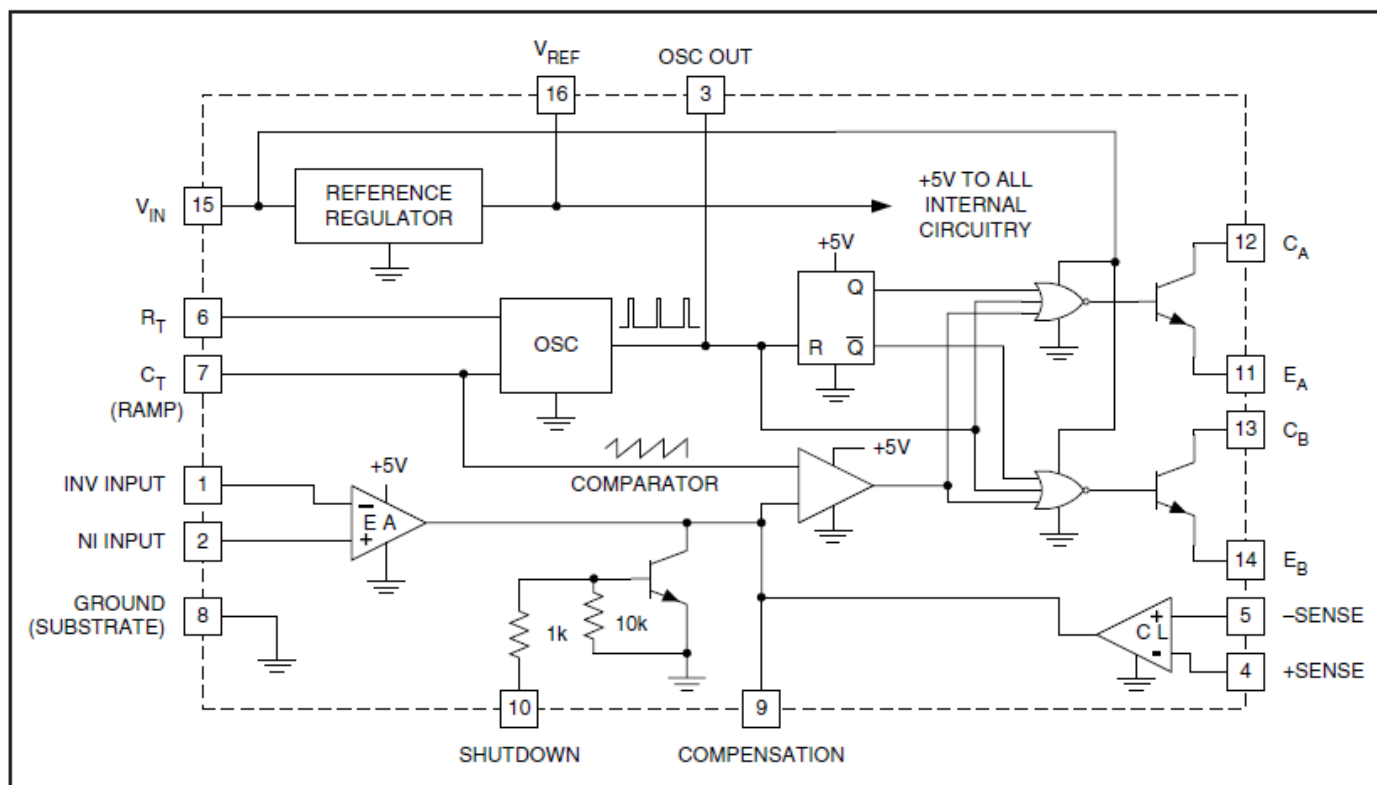
7.1. 输入敏感电压 $V_{is}$ 编程指南.....	27
8. 输出部分参数 .....	28
8.1. 截止电压 $V_{ce}$ 编程指南 .....	29
8.2. 集电极漏电流 $I_{cos}$ 编程指南 .....	30
8.3. 集电极（发射极）跟随电压 $V_{eo}$ 编程指南 .....	31
8.4. 饱和电压 $V_{ces}$ 编程指南 .....	32

## 1. PWM 脉宽调制类器件测试概述（以 UC1524 为例）

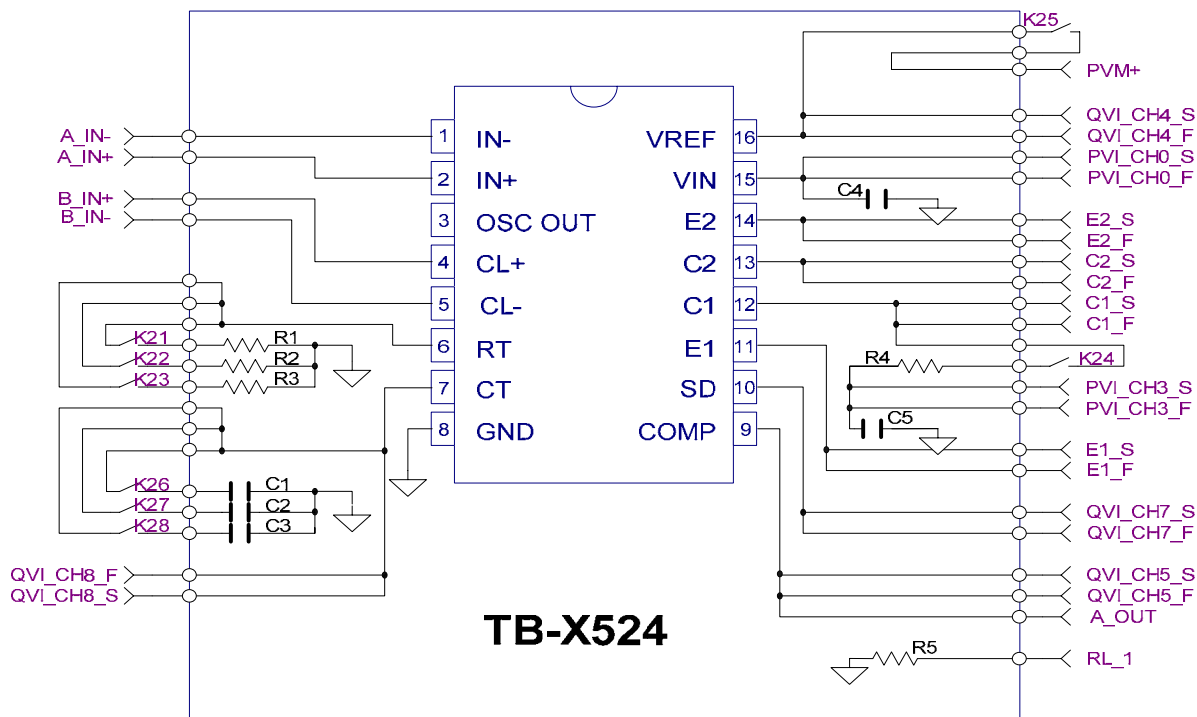
阅读本指南，将帮助您理解脉冲宽度调制器件测试的参数符号、中英文名称、参数含义、测试原理和原理说明，查阅典型器件的数据手册示例、编程示例及编程说明，完成对各种脉冲宽度调制器件的编程。

### 1.1. UC1524/2524/3524 内部框图

#### BLOCK DIAGRAM



## 1.2. TB-X524 原理图



## 1.3. TB-X524 资源分配表

资源名	VC 中命名	功能描述	
QVI_CH4	qvi0	为 Vref 端提供负载电流	
QVI_CH5	qvi1	用于被测运放输出电压设置或检测	
QVI_CH6	qvi2	未用	
QVI_CH7	qvi3	未用	
QVI_CH8	qvi4	为 CT 端提供正脉冲	
QVI_CH9	qiv5	为被测运放输入端提供电压	
QVI_CH10	qiv6	用于运放环被测运放输出电压设置	
PVI_CH0	Vin	为器件的 VIN 端提供电源	
PVI_CH1	VO	用于设置器件输出 C 端电压	
PVI_CH2	Vc	用于设置器件输出 E 端电压	
PVI_CH3	pvi3	为器件输出 C 端的上拉电阻提供上拉电压	
PVM	pvm0	用于测量运放环输出或 Vref 端电压	

## 2. 基准部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Vref	Output Voltage	基准电压
LNR	Line Regulation	线性调整率
LDR	Load Regulation	负载调整率
Ios	Short Circuit Current	短路电流

脉冲宽度调制器件都具有基准部分。基准部分相当于一个线性稳压器，它输出一个基准电压，供芯片内部各个部分使用。

基准部分的测试参数主要有 4 个（见上表），主要考查基准电压的绝对数值，基准部分的稳定性和带载能力。

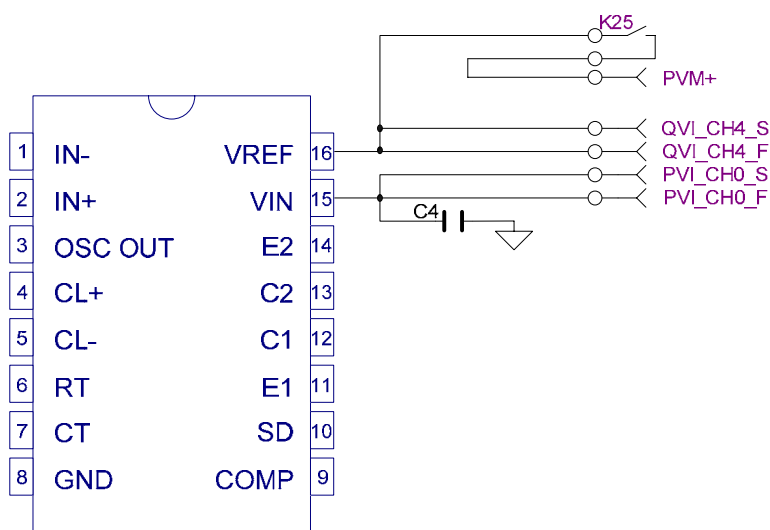
基准部分的参数测试主要利用 PVM（精密测量单元）来实现。

### 2.1. 基准电压 Vref 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，基准部分输出的电压，此电压供给芯片各个部分工作用。

测试原理：



#### 原理说明:

1. 吸合类别板继电器 K25, 使 Vref 端接通 PVM;
2. 吸合类别板继电器 K41, 使 Vref 端连接至 QVI\_CH4;
3. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值;
4. Vref 端 QVI\_CH4 恒流 Io 为编程值;
5. 用 PVM 测量 Vref 端电压 Vref。

#### 手册示例:

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS:** Unless otherwise stated, these specifications apply for  $T_A = -55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$  for the UC1524,  $-25^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$  for the UC2524, and  $0^{\circ}\text{C}$  to  $+70^{\circ}\text{C}$  for the UC3524,  $V_{IN} = 20\text{V}$ , and  $f = 20\text{kHz}$ ,  $T_A = T_J$ .

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Output Voltage		4.8	5.0	5.2	4.6	5.0	5.4	V

#### 编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(0.0)Vref	Vref	4.8	5.2	V	0.000	1			
							Vi	20	V
							Io	0	mA
							delay	5	ms

#### 编程说明:

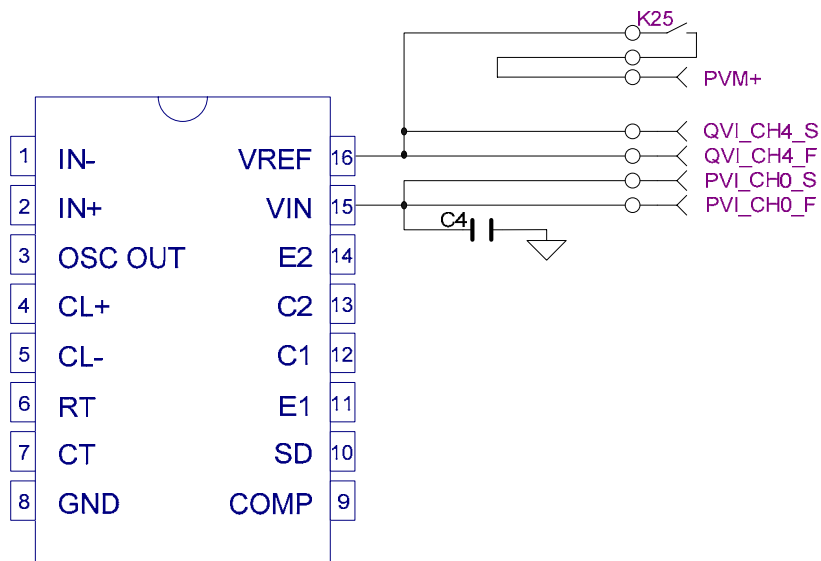
1. 根据数据手册的要求设定合格判据;
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20\text{V}$ ,  $I_o = 0\text{mA}$ ; delay 建议设为 5ms。

## 2.2. 负载调整率 LDR 编程指南

#### 参数含义:

器件上电正常工作后, 当输入电压和环境温度保持不变时, 由于输出电流的变化所引起的器件基准部分输出电压的变化量。此参数表征了器件基准部分的带载能力, 负载调整率的值越小, 器件基准部分的性能越好。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K25，使 Vref 端接通 PVM；
2. 吸合类别板继电器 K41，使 Vref 端连接至 QVI\_CH4；
3. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值；
4. Vref 端 QVI\_CH4 恒流 Io1 为编程值；
5. 用 PVM 测量 Vref 端电压 Vref1；
6. Vref 端 QVI\_CH4 恒流 Io2 为编程值；
7. 用 PVM 测量 Vref 端电压 Vref2；
8. 按照公式计算得到 LDR 的值， $LDR = |Vref2 - Vref1|$ 。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Load Regulation	$I_L = 0$ to 20mA		20	50		20	50	mV

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(1.0)LDR	LDR	0	50	mV	0.00	1			
							Vi	20	V
							Io1	0	mA
							delay1	10	ms
							Io2	20	mA
							delay2	10	ms



编程说明：

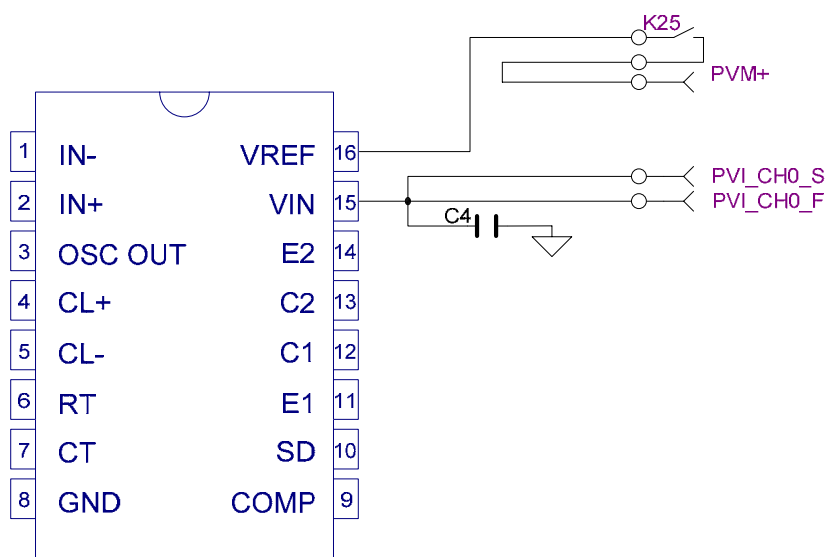
1. 根据数据手册的要求设定合格判据；
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ ， $I_{o1} = 0mA$ ， $I_{o2} = 20mA$ ，delay1、delay2 建议设为 10ms。

### 2.3. 线性调整率 LNR 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，当输出电流和环境温度保持不变时，由于电源电压的变化所引起的基准部分输出电压的变化量。其中，电源电压在额定电压范围内变化。此参数表征了器件基准部分的抗电源电压干扰能力，电压调整率的值越小，器件基准部分的性能越好。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K25，使 Vref 端接通 PVM；
2. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_{i1}$  为编程值；
3. 用 PVM 测量 Vref 端电压 Vref1；
4. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_{i2}$  为编程值；
5. 用 PVM 测量 Vref 端电压 Vref2；
6. 按照公式计算得到 LNR 的值， $LNR = |V_{ref2} - V_{ref1}|$ ；

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Line Regulation	$V_{IN} = 8 \text{ to } 40V$		10	20		10	30	mV

### 编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(2.0)LNR	LNR	0	20	mV	0.00	1			
							Vi1	8	V
							delay1	300	ms
							Vi2	40	V
							delay2	300	ms

### 编程说明：

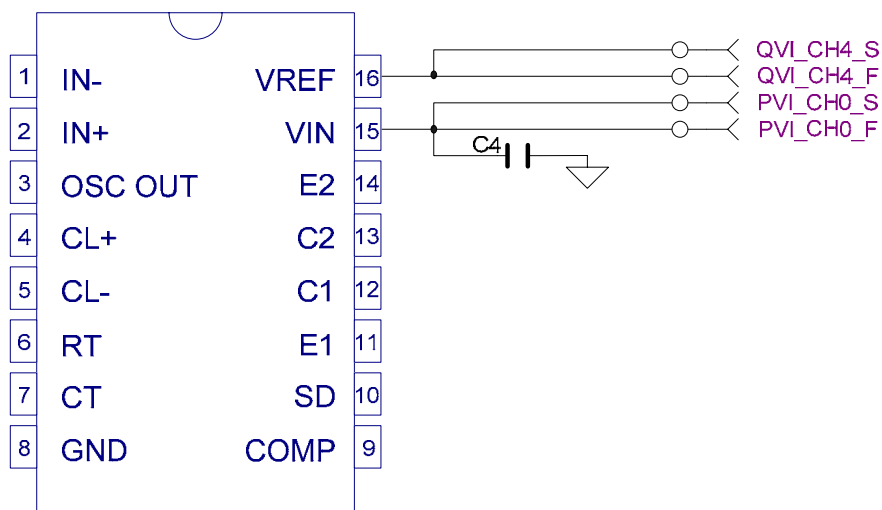
1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册 Vi1 = 8V；Vi2 = 40V；delay1、delay2 建议设为 100ms。

## 2.4. 短路电流 Ios 编程指南

### 参数含义：

器件上电正常工作后，基准输出端对地短路时的输出电流。此参数表征了器件基准部分的带载能力，短路电流的值越大，器件的性能越好。

### 测试原理：



### 原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K41，使 Vref 端连接至 QVI\_CH4；
2. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值；
3. Vref 端 QVI\_CH4 恒压 0V；
4. 用 QVI\_CH4 测量 Vref 端电流 Ios。

手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Short Circuit Current Limit	$V_{REF} = 0, T_J = 25^{\circ}\text{C}$		100			100		mA

编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(3.0)Ios	Ios	-120	0	mA	0.00	1			
							Vi	20	V
							delay1	1	ms
							delay2	500	us

编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据;
2. 根据数据手册  $V_i = 20\text{V}$ , delay1 建议设为 1ms, delay2 建议设为 500us。

### 3. 误差放大部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Vos	Input Offset Voltage	输入失调电压
Ib	Input Bias Current	输入偏置电流
Ios	Input Offset Current	输入失调电流
Avo	DC Open Loop Gain	开环增益
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	共模抑制比
OPVoh	Output High Level	输出高电平
OPVol	Output Low Level	输出低电平

脉冲宽度调制器件都具有误差放大部分。误差放大部分相当于一个运算放大器,该部分的输出电平将影响脉宽调制器件的输出脉冲占空比。因此,该部分的主要功能是构成电压负反馈。在脉冲宽度调制器件正常工作时,将开关电源的最末级输出电压反馈到误差放大部分的反相端,构成电压负反馈。以此来调节输出脉冲占空比,从而调节输出电压在某一恒定值。

误差放大部分参数的测试要求与运放基本相同,主要测试参数有 7 个(见上表),主要考查其输入特性、输出特性、增益和稳定性等。对于误差放大部分两个输入端(反相端和同相端)和一个输出端都引出管脚的器件,可直接测试;对于仅有一个输入端(反相端)和一

个输出端引出管脚的器件，要视具体情况连接测试外电路。

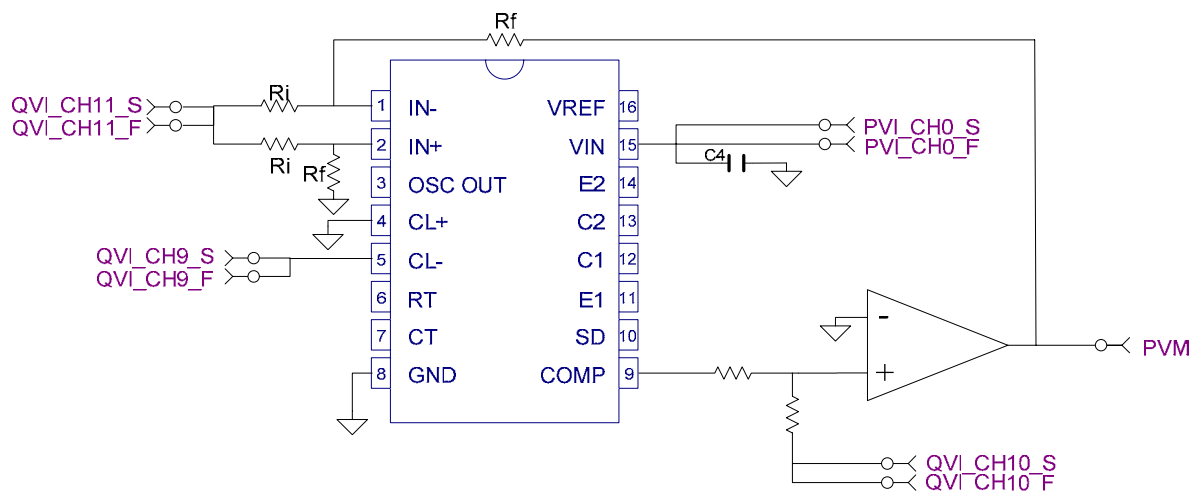
测试原理符合国标 GB 3442-86《半导体集成电路运算（电压）放大器测试方法的基本原理》。其闭环参数都是采用上述基本原理进行测试，被测的误差放大部分与辅助运放共同构成一负反馈闭环放大器。

### 3.1. 输入失调电压 $V_{os}$ 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，对于误差放大部分，使输出电压为规定值（通常为误差放大部分电源中点值，或其输出中点值）时，两输入端间所加的直流补偿电压。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K49、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置，PVM 接通运放环输出；
2. 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9；
3. 电流限制器（运放 B）单元反相 QVI\_CH9 恒压 0；
4. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm}$  为编程值；
5. 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_o$  为编程值；
6. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值；
7. PVM 测量运放环输出电压 VL，环路增益为 500 倍，根据公式计算误差放大器的  $V_{os}$  值， $V_{os}=VL / 500$ 。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Input Offset Voltage	$V_{CM} = 2.5V$		0.5	5		2	10	mV

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(4.0)Vos	Vos	-10	10	mV	0.00	1			
							Vi	20	V
							Vcm	2.5	V
							Vo	1.4	V
							delay	5	ms

编程说明：

1. 根据数据手册的要求设定合格判据；
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ ，共模输入电压  $V_{cm} = 2.5V$ ，对于单电源运放输出电压  $V_o$  通常设为  $1.4V$ ，delay 建议设为  $5ms$ 。

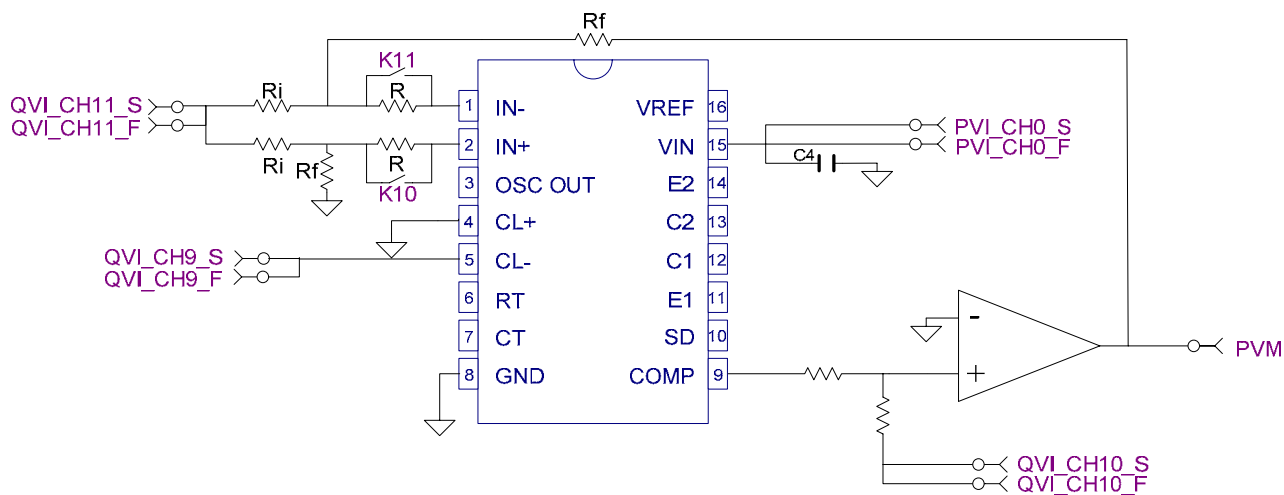
### 3.2. 输入偏置电流 Ib、输入失调电流 Ios 编程指南

参数含义：

输入偏置电流  $I_b$  含义为器件上电正常工作后，对于误差放大部分，使输出电压为规定值时，两输入端电流的平均值。

输入失调电流  $I_{os}$  含义为器件上电正常工作后，对于误差放大部分，使输出电压为规定值时，两输入端的电流之差。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K49、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置，PVM 接通运放环输出；
2. 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9；
3. 电流限制器（运放 B）CL-端 QVI\_CH9 恒压 0；

4. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm}$  为编程值;
5. 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_o$  为编程值;
6. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值;
7. PVM 测量运放环输出电压 VL0;
8. 断开类别板继电器 K10, 使误差放大器同相输入端串入采样电阻 R;
9. PVM 测量运放环输出电压 VL1;
10. 吸合类别板继电器 K10, 断开类别板继电器 K11, 使误差放大器反相输入端串入采样电阻 R;
11. PVM 测量运放环输出电压 VL2;

12. 按公式计算同相端输入偏置电流  $I_{b+}$ , 
$$I_{b+} = \frac{R_i}{R_i + R_f} \times \frac{VL0 - VL1}{R};$$

13. 按公式计算反相端输入偏置电流  $I_{b-}$ , 
$$I_{b-} = \frac{R_i}{R_i + R_f} \times \frac{VL2 - VL0}{R};$$

14. 按公式计算输入偏置电流  $I_b$ , 
$$I_b = \frac{R_i}{R_i + R_f} \times \frac{VL2 + VL1}{2R};$$

15. 按公式计算输入失调电流  $I_{os}$ , 
$$I_{os} = \frac{R_i}{R_i + R_f} \times \frac{VL2 - VL1}{R};$$

其中环路 
$$\frac{R_i}{R_i + R_f} = \frac{1}{500}$$

### 手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Input Offset Voltage	$V_{CM} = 2.5V$		0.5	5		2	10	mV
Input Bias Current	$V_{CM} = 2.5V$		2	10		2	10	$\mu A$

### 编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(5.0) Ib1	Ib1	-10	10	$\mu A$	0.000	1			
(5.1) Ib2	Ib2	-10	10	$\mu A$	0.000	1			
(5.2) Ib	Ib	-10	10	$\mu A$	0.000	1			
							$V_i$	20	V
							$V_{cm}$	2.5	V
							$V_o$	1.4	V
							delay	5	ms

### 编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据;

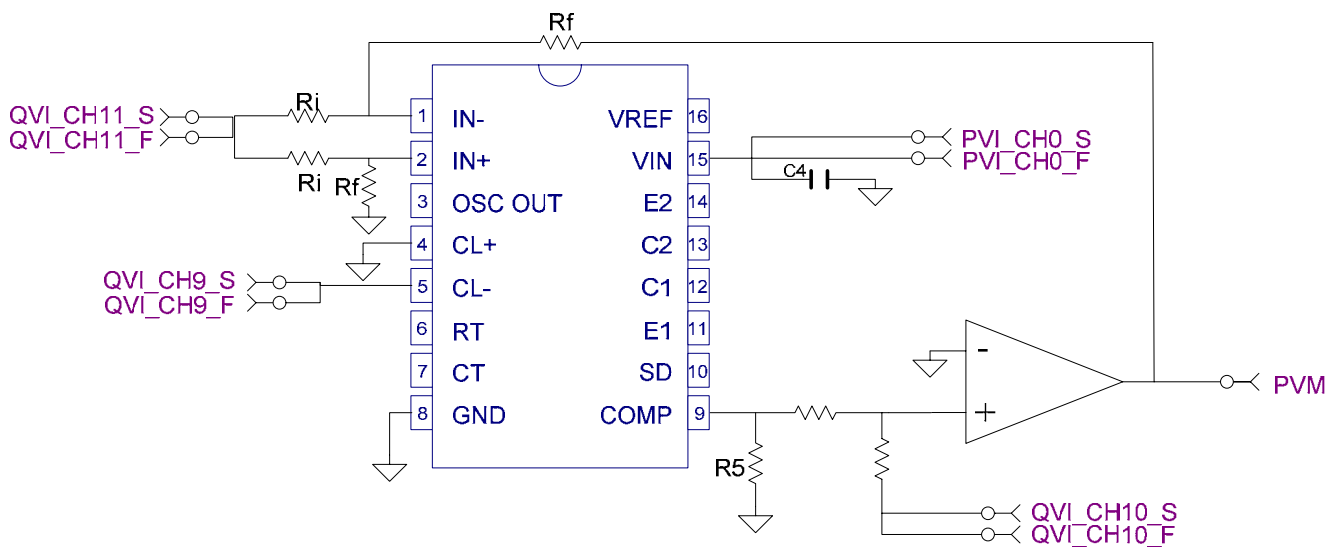
- 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ ，共模输入电压  $V_{cm} = 2.5V$ ；输出电压  $V_o$  通常设为  $1.4V$ ，delay 建议设为  $5ms$ 。

### 3.3. 开环增益 $A_{vo}$ 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，对于误差放大部分，开环时输出电压变化与差模输入电压变化之比。

测试原理：



原理说明：

- 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K49、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置，PVM 接通运放环输出；
- 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9；
- 吸合类别板继电器 K52，将适配器上的负载电阻 R5 接到误差放大器输出端；
- 电流限制器（运放 B）CL-端 QVI\_CH9 恒压 0；
- 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm}$  为编程值；
- 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_{o1}$  为编程值；
- 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值；
- PVM 测量运放环输出电压 VL1；
- 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_{o2}$  为编程值；
- PVM 测量运放环输出电压 VL2；
- 按公式计算开环增益  $A_{vo}$ ，
$$A_{vo} = \frac{R_i + R_f}{R_i} \times \frac{V_{o2} - V_{o1}}{VL2 - VL1}$$

其中环路增益  $\frac{R_i + R_f}{R_i} = 500$

手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Open Loop Voltage Gain	$\Delta V_o=3V$	72	80		60	80		dB

编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(6.0)Avo	Avo	72	150	dB	0	1			
							Vi	20	V
							Vcm	2.5	V
							Vo1	1	V
							delay1	5	ms
							Vo2	4	V
							delay2	5	ms

编程说明:

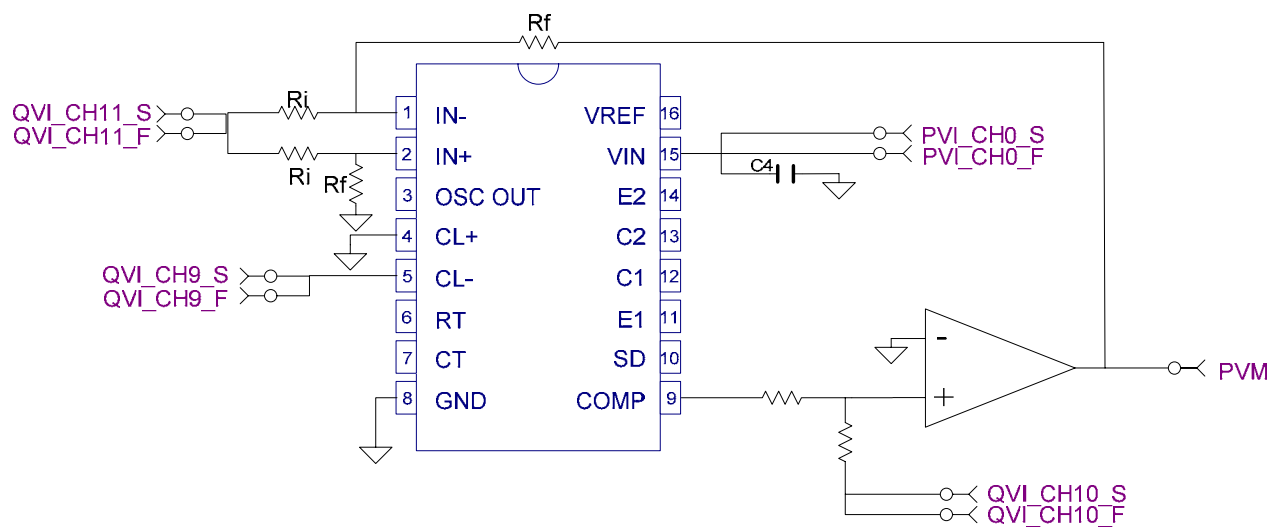
1. 根据数据手册的要求设定合格判据;
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ , 共模输入电压  $V_{cm} = 2.5V$ , 输出电压  $V_{o1}$  设为  $1V$ ,  $delay1$  建议设为  $5ms$ , 输出电压  $V_{o2}$  设为  $4V$ ,  $delay2$  建议设为  $5ms$ 。

### 3.4. 共模抑制比 CMRR 编程指南

参数含义:

器件上电正常工作后, 对于误差放大部分, 差模电压增益与共模电压增益之比。

测试原理:





#### 原理说明:

1. 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K49、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置，PVM 接通运放环输出；
2. 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9；
3. 电流限制器（运放 B）CL-端 QVI\_CH9 恒压 0；
4. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm1}$  为编程值；
5. 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_o$  为编程值；
6. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值；
7. PVM 测量运放环输出电压 VL1；
8. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm2}$  为编程值；
9. PVM 测量运放环输出电压 VL2；

10. 按公式计算共模抑制比 CMRR,  $CMRR = 20\log\left(\frac{R_i + R_f}{R_i} \times \frac{V_{cm2} - V_{cm1}}{VL2 - VL1}\right)$

$$\text{其中环路增益} \frac{R_i + R_f}{R_i} = 500$$

#### 手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524A / UC2524A			UC3524A			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Common Mode Rejection Ratio	$V_{cm} = 1.5 \text{ to } 5.5V$	70	80		70	80		dB

#### 编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(7.0)CMRR	CMRR	70	150	dB	0	1			
							$V_i$	20	V
							$V_o$	1.4	V
							$V_{cm1}$	1.5	V
							delay1	5	ms
							$V_{cm2}$	5.5	V
							delay2	5	ms

#### 编程说明:

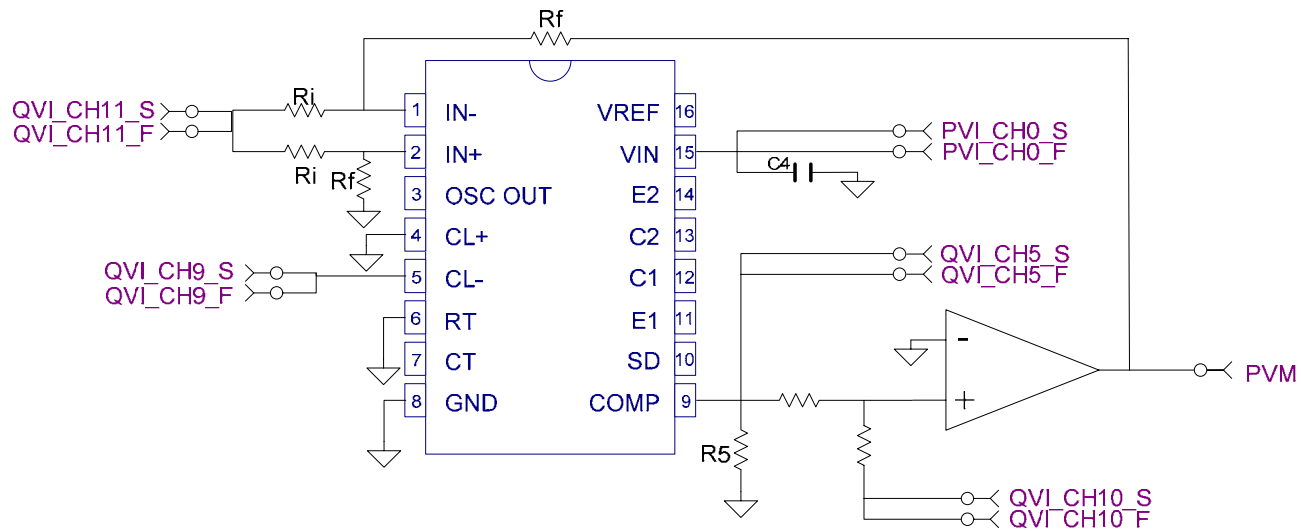
1. 根据数据手册的要求设定合格判据；
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ ，输出电压  $V_o = 1.4V$ ，共模输入电压  $V_{cm1} = 1.5V$ ，delay1 建议设为 5ms，共模输入电压  $V_{cm2} = 5.5V$ ，delay2 建议设为 5ms。

### 3.5. 输出高电平 OPVoh 编程指南

#### 参数含义:

器件上电正常工作后,对于误差放大部分,在规定差模输入电压下所能输出的最高电平。

测试原理:



原理说明:

1. 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置；
2. 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9；
3. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5；
4. 吸合类别板继电器 K52，将适配器上的负载电阻 R5 接到误差放大器输出端；
5. 电流限制器（运放 B）CL-端 QVI\_CH9 恒压 0；
6. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm}$  为编程值；
7. 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_o$  为编程值；
8. 误差放大器输出 QVI\_CH5 恒流 0；
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值；
10. QVI\_CH5 测量误差放大器输出高电平电压 OPVoh。

手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}$	0.5		3.8	0.5		3.8	V

编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(8.0)OPVoh	OPVoh	3.8		V	0.00	1			
							$V_i$	20	V
							$V_{cm}$	2.5	V
							$V_o$	5	V
							delay	5	ms

#### 编程说明：

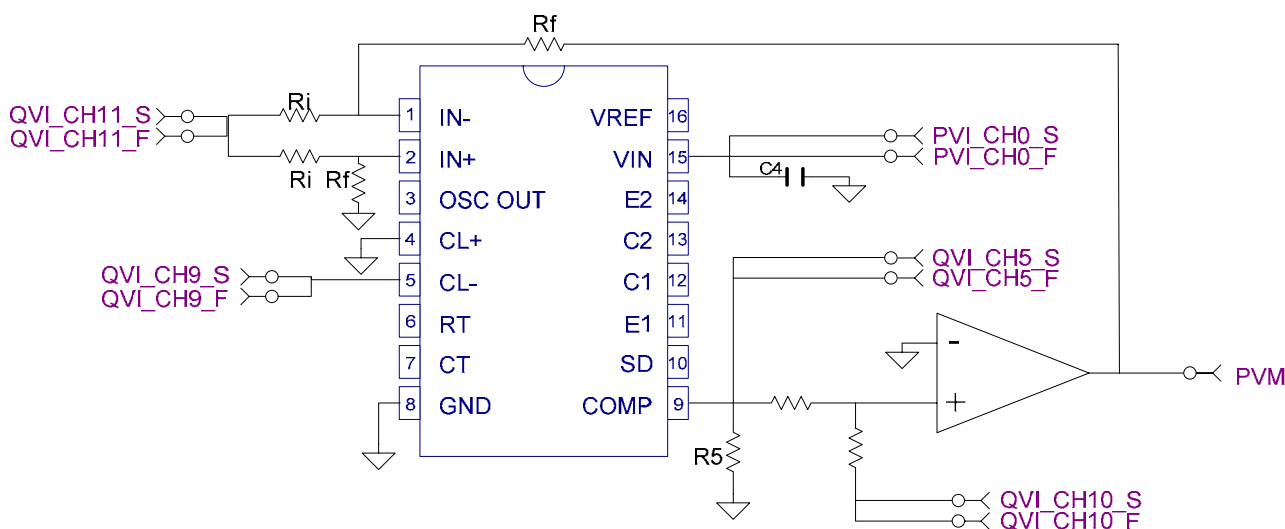
1. 根据数据手册的要求设定合格判据；
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20V$ ，共模输入电压  $V_{cm} = 2.5V$ ，输出电压  $V_o$  设为  $5V$ ，delay 建议设为  $5ms$ 。

### 3.6. 输出低电平 OPV<sub>ol</sub> 编程指南

#### 参数含义：

器件上电正常工作后，对于误差放大部分，在规定差模输入电压下所能输出的最低电平。

#### 测试原理：



#### 原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K1、K2、K4、K6、K8、K10、K11、K13、K54，将误差放大器接入类别板运放环路，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端，QVI\_CH10 接通误差放大器输出电压设置；
2. 吸合类别板继电器 K35、K38，使电流限制器（运放 B）同相接地，反相接 QVI\_CH9；
3. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5；
4. 吸合类别板继电器 K52，将适配器上的负载电阻 R5 接到误差放大器输出端；
5. 电流限制器（运放 B）CL-端 QVI\_CH9 恒压 0；
6. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $V_{cm}$  为编程值；
7. 误差放大器输出设置 QVI\_CH10 恒压  $V_o$  为编程值；
8. 误差放大器输出 QVI\_CH5 恒流 0；
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值；
10. QVI\_CH5 测量误差放大器输出低电平电压 OPV<sub>ol</sub>。

手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Output Voltage	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$	0.5		3.8	0.5		3.8	V

编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(9.0)OPVo1	OPVo1	0	0.5	V	0.000	1			
							Vi	20	V
							Vcm	2.5	V
							Vo	0	V
							delay	5	ms

编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据;
2. 根据数据手册设定  $V_i = 20\text{V}$ , 共模输入电压  $V_{cm} = 2.5\text{V}$ , 输出电压  $V_o$  设为  $0\text{V}$ , delay 建议设为  $5\text{ms}$ 。

#### 4. 振荡部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Freq	Initial Accuracy	初始频率
Fmin	Minimum Frequency	最小频率
Fmax	Maximum Frequency	最大频率
Fvs	Voltage Stability	频率电压稳定性

脉冲宽度调制器件都具有振荡部分, 但是振荡源并不是来自芯片内部, 而要外接电阻和电容, 利用外接阻容和芯片内部的充放电电路以及基准部分产生的基准电压共同产生锯齿波振荡。因此, 该部分的测试实质上并不是单纯检验芯片内部的性能, 还与外接阻容的精度有关。

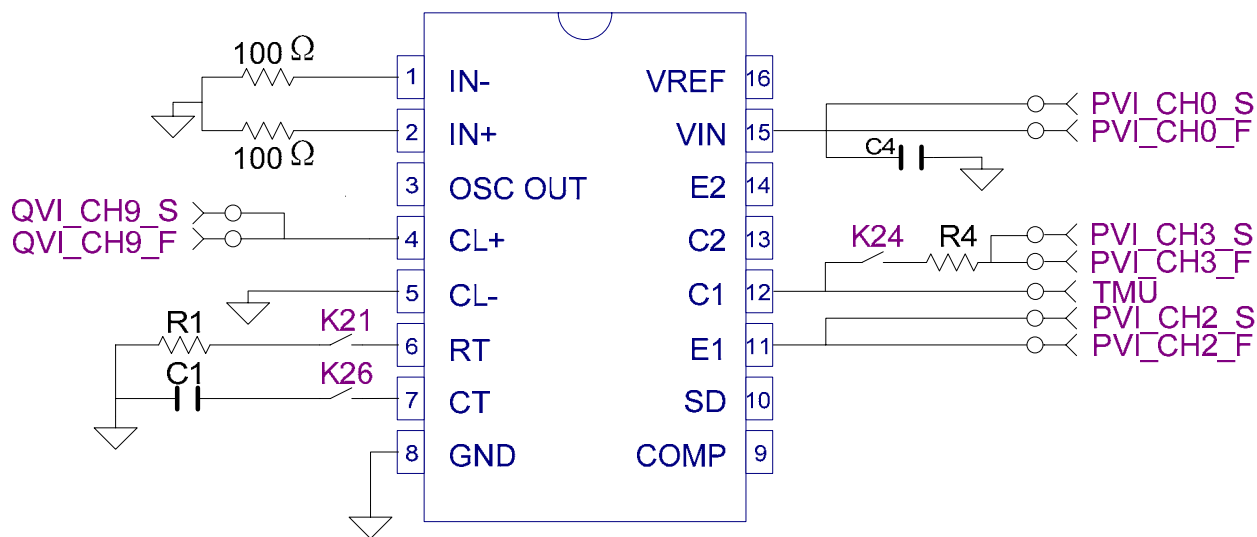
振荡部分的参数主要考查振荡频率的工作范围、工作稳定性等, 主要由 4 个 (见上表)。

##### 4.1. 初始频率 Freq 编程指南

参数含义:

器件上电正常工作后, 按规定选定振荡电阻和电容值, 器件输出的振荡频率。该频率与器件性能、外接电阻和电容的精度等因素都有关。手册中一般是给出一个频率范围。


测试原理:



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
2. 吸合类别板继电器 K21 和 K26，使 PWM 选通 RC 网络 1 (R1 和 C1)。
3. 吸合类别板继电器 K17,使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
4. 吸合类别板继电器 K24，使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
5. 吸合类别板继电器 K35 和 K38，使电流限制器(运放 B)CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9。
6. 吸合类别板继电器 K43，使 QVI\_CH5 接通误差放大器输出端。
7. 吸合类别板继电器 K30，使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
8. 电流限制器(运放 B)单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值。
10. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压 2.5V。
11. PWM 输出 1C 端上拉至 Vcc，PVI\_CH3 恒压 Vcc 为编程值。
12. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 Vcomp 为编程值。
13. 用 QTMU 测量频率 Freq。

手册示例：

PARAMETER		TEST CONDITIONS				UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
						MIN		MAX	MIN		MAX	
Initial Accuracy		R <sub>T</sub> and C <sub>T</sub> Constant					5			5		%
参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位			
 (10.0)Freq	Freq	35	45	KHz	0.00	1						
							Vi	20	V			
							Vcc	10	V			
							Vcomp	3.5	V			
							delay	2	ms			
							Vtrigger	5	V			
							cout	10	次			
							time	5	ms			

编程示例：

编程说明：

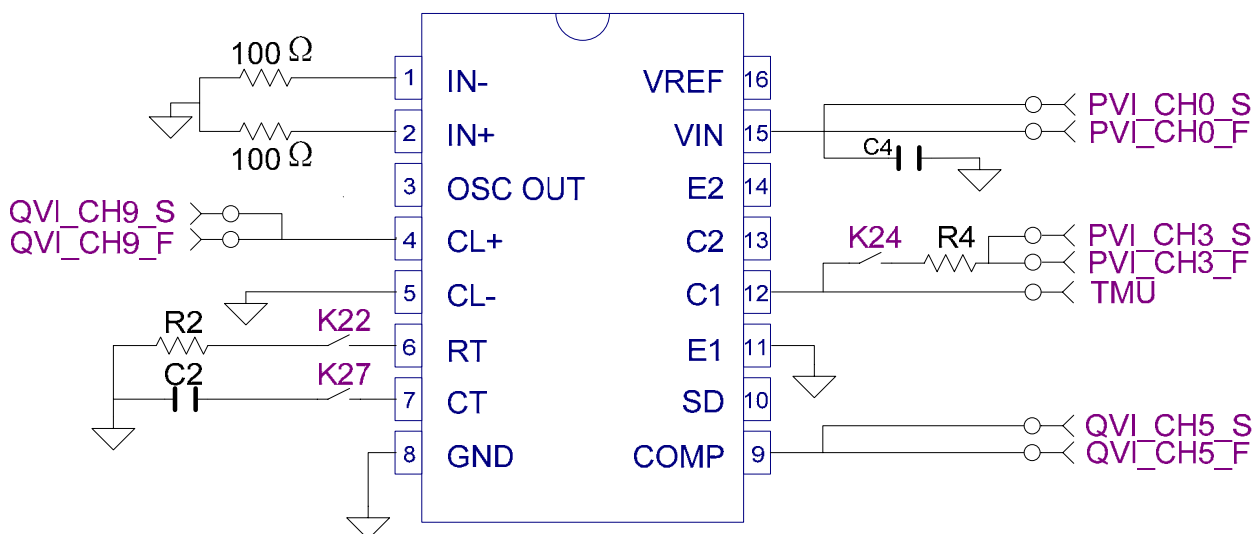
1. 根据数据手册的要求，判据的上下限应在 RC 网络理论振荡频率值的 5% 以内，根据公式理论值  $f=1.18/Rt \times Ct=43.7\text{KHZ}$ ，则判据设为 41.5KHZ~45.9KHZ。
2. 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件， $V_i=20\text{V}$ ； $V_{cc}$  建议设为 10V； $V_{comp}$  建议设为 3.5V； $\text{delay}$  建议设为 2ms；其中  $V_{trigger}$  为 QTMU 模块启动测试的触发电压，建议设为 5V；QTMU 的测量周期数为  $\text{cout}$ ，建议设为 10 次； $\text{time}$  为测量等待时间，建议设为 5ms。

## 4.2. 最小频率 Fmin 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，按规定选定振荡电阻和电容值，器件输出的最小振荡频率。该频率一般为某一界限，即小于某个值即可，而不关心具体值。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
2. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5。
3. 吸合类别板继电器 K17，使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
4. 吸合类别板继电器 K22 和 K27，使 PWM 选通 RC 网络 2（R2 和 C2）。
5. 吸合类别板继电器 K24，使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
6. 吸合类别板继电器 K30，使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
7. 吸合类别板继电器 K35 和 K38，使电流限制器（运放 B）CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9。
8. 吸合类别板继电器 K51，使 COMP 端接电容到地。
9. 电流限制器（运放 B）单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
10. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值。
11. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压 2.5V。
12. PWM 输出 1C 端上拉至  $V_{cc}$ ，PVI\_CH3 恒压  $V_{cc}$  为编程值。
13. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压  $V_{comp}$  为编程值。
14. 用 QTMU 测量频率 Fmin。

手册示例：(UC1524A)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(11.0)Fmin	Fmin	0	140	HZ	0.00	1			
							Vi	20	V
							Vcc	10	V
							Vcomp	3.5	V
							delay	2	ms
							Vtrigger	8.5	V
							cout	10	次
							time	500	ms

编程说明：

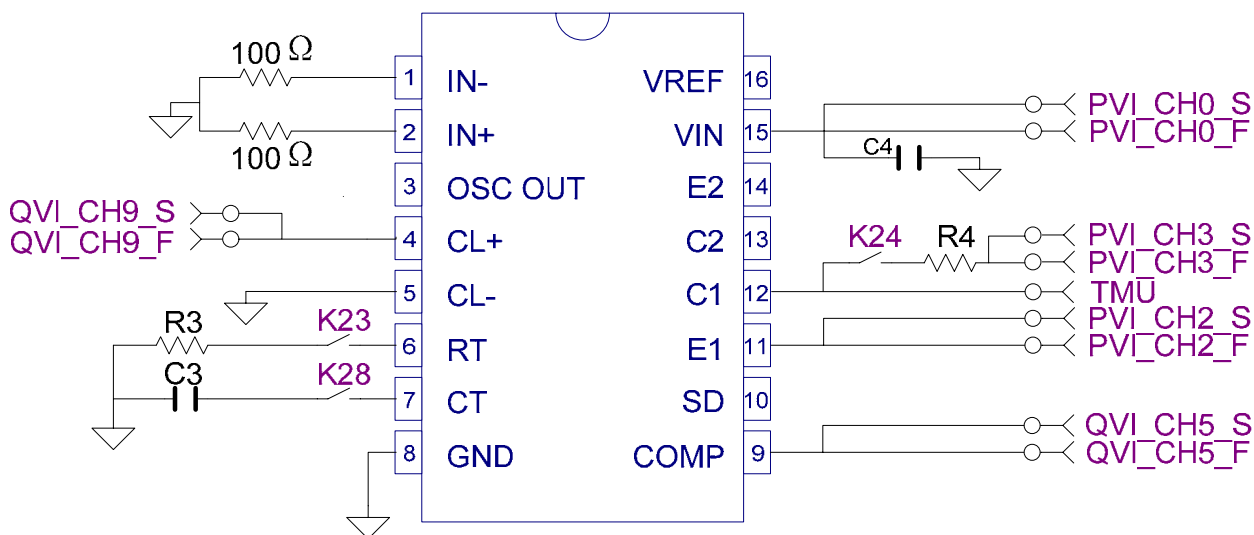
1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件，Vi=20V； Vcc 建议设为 10V； Vcomp 建议设为 3.5V； delay 建议设为 2ms；其中 Vtrigger 为 QTMU 模块启动测试的触发电压，建议设为 8.5V； QTMU 的测量周期数为 cout，建议设为 10 次； time 为测量等待时间，建议设为 500ms。

#### 4.3. 最大频率 Fmax 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，按规定选定振荡电阻和电容值，器件输出的最大振荡频率。该频率一般为某一界限，即大于某个值即可，而不关心具体值。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
2. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5。

3. 吸合类别板继电器 K17,使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
4. 吸合类别板继电器 K23 和 K28, 使 PWM 选通 RC 网络 3 (R3 和 C3)。
5. 吸合类别板继电器 K24, 使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
6. 吸合类别板继电器 K35 和 K38, 使电流限制器(运放 B)CL+端接地, CL-端接 QVI\_CH9。
7. 吸合类别板继电器 K30, 使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
8. 电流限制器(运放 B)单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值。
10. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压 2.5V。
11. PWM 输出 1C 端上拉至 Vcc, PVI\_CH3 恒压 Vcc 为编程值。
12. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 Vcomp 为编程值。
13. 用 QTMU 测量频率 Fmax
14. 手册示例: (uc1524a)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Maximum Frequency	$C_T = .001\text{mfd}$ , $R_T = 2\text{k}\Omega$		300			300		KHz

编程示例:

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(12.0)Fmax	Fmax	400		KHZ	0.00	1			
							Vi	20	V
							Vcc	20	V
							Vcomp	3.5	V
							delay	2	ms
							Vtrigger	2.5	V
							cout	5	次
							time	1	ms

编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件, Vi=20V; Vcc 建议设为 20V; Vcomp 建议设为 3.5V; delay 建议设为 50ms; 其中 Vtrigger 为 QTMU 模块启动测试的触发电压, 建议设为 2.5V; QTMU 的测量周期数为 cout, 建议设为 5 次; time 为测量等待时间, 建议设为 1ms。

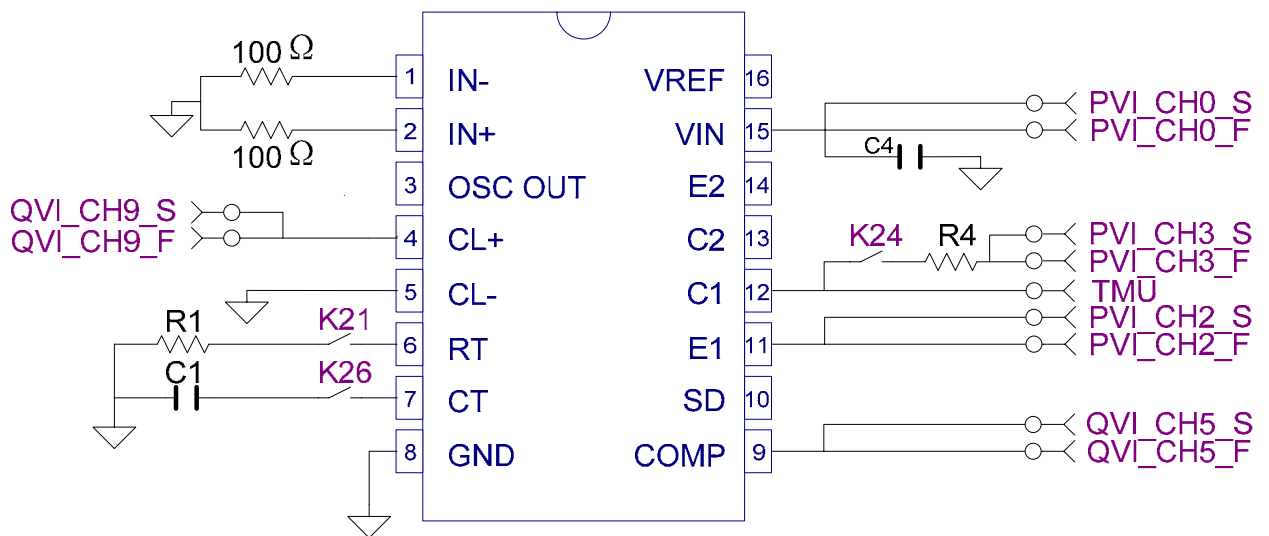
#### 4.4. 频率电压稳定性 Fvs 编程指南

参数含义:

器件上电正常工作后, 给定某一规定的振荡电阻和电容值, 在规定范围内改变电源电压, 器件振荡频率的相对变化率。该参数表征了器件自身频率对电源电压的稳定性, 与外接振荡电阻和电容值无关。

测试原理:





#### 原理说明:

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
2. 吸合类别板继电器 K21 和 K26，使 PWM 选通 RC 网络 1 (R1 和 C1)。
3. 吸合类别板继电器 K17,使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
4. 吸合类别板继电器 K24，使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
5. 吸合类别板继电器 K35 和 K38，使电流限制器(运放 B)CL+端接地，CL-端接 QVI\_CH9。
6. 吸合类别板继电器 K43，使 QVI\_CH5 接通误差放大器输出端。
7. 吸合类别板继电器 K30，使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
8. 电流限制器（运放 B）单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi1 为编程值。
10. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压 2.5V。
11. PWM 输出 1C 端上拉至 Vcc，PVI\_CH3 恒压 Vcc 为编程值。
12. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 Vcomp 为编程值。
13. 用 QTMU 测量频率 Freq1。
14. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi2 为编程值。
15. 用 QTMU 测量频率 Freq2。
16. 按公式计算 Fvs， $Fvs = |Freq2 - Freq1| / Freq1 \times 100\%$ 。

#### 手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524		UC3524		UNITS
		MIN	MAX	MIN	MAX	
Voltage Stability	$V_{IN} = 8 \text{ to } 40V, T_J = 25^\circ C$		1		1	%

编程示例: (判据、条件)

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(13.0)Fvs	Fvs	0	2	%	0.00	1			
							Vi1	7	V
							Vi2	40	V
							Vcc	10	V
							Vcomp	3.5	V
							delay	5	ms
							Vtrigger	2	V
							cout	10	次
							time	5	ms

编程说明：

1. 根据数据手册的要求设定合格**判据**。
2. 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件，Vi1=8V；Vi2=40V；Vcc 建议设为 10V；Vcomp 建议设为 3.5V；delay 建议设为 5ms；其中 Vtrigger 为 QTMU 模块启动测试的触发电压，建议设为 2V；QTMU 的测量周期数为 cout，建议设为 10 次；time 为测量等待时间，建议设为 5ms。

## 5. PWM 部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Dcmax	Maximum Duty Cycle	最大占空比
Dcmin	Minimum Duty Cycle	最小占空比

脉冲宽度调制器件都具有 PWM 部分。该部分主要是利用误差放大部分产生的电平与振荡部分产生的锯齿波相比较，在比较器输出端产生一方波信号。因此该部分可以简化理解成一个比较器。由于该部分的输入与输出并未引出，在测量中，要从误差放大部分、振荡部分和总的输出端测试。

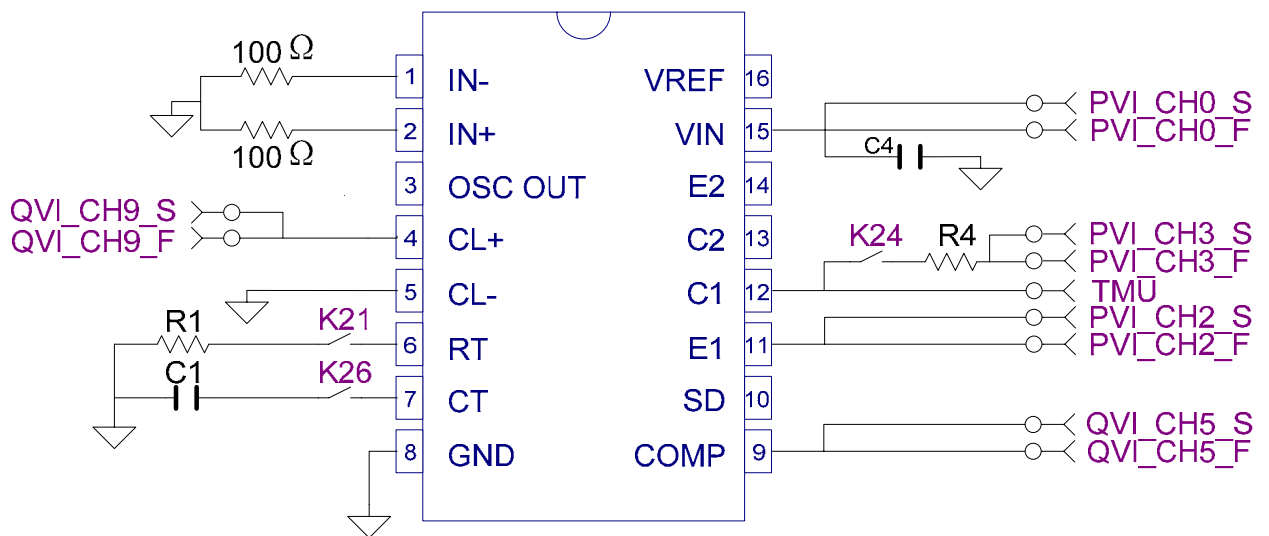
PWM 部分的测试主要考查其占空比（见上表）。

### 5.1. 最大占空比 DCmax 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，外接振荡电阻和电容，设定误差放大部分输出为规定值，在总输出端输出方波的占空比。（输出根本无方波，100%展空比如何测得,修改程序后得到实测值？，c5 或其他电容）

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13，使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
2. 吸合类别板继电器 K21 和 K26，使 PWM 选通 RC 网络 1(R1 和 C1)。
3. 吸合类别板继电器 K17,使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
4. 吸合类别板继电器 K24，使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
5. 吸合类别板继电器 K35 和 K38，使电流限制器(运放 B)CL+端接地,CL-端接 QVI\_CH9。
6. 吸合类别板继电器 K43，使 QVI\_CH5 接通误差放大器输出端。
7. 吸合类别板继电器 K30，使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
8. 电流限制器（运放 B）单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
9. 器件电源 PVI\_CH0 恒压 Vi 为编程值。
10. 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压 2.5V。
11. PWM 输出 1C 端上拉至 Vcc，PVI\_CH3 恒压 Vcc 为编程值。
12. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 Vcomp 为编程值。
13. 用 QTMU 测量最大占空比 DCmax。

手册示例：（应将条件贴进来）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524		UC3524			UNITS
		MIN	MAX	MIN	MAX	MAX	
Duty-Cycle	% Each Output On	0	45	0	45	45	%

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(14.0)DCmax	DCmax	45	100	%	0.00	1			
							Vi	20	V
							Vcc	10	V
							Vcomp	3.5	V
							delay	2	ms
							Vtrigger	5	V
							time	10	ms

编程说明：

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。

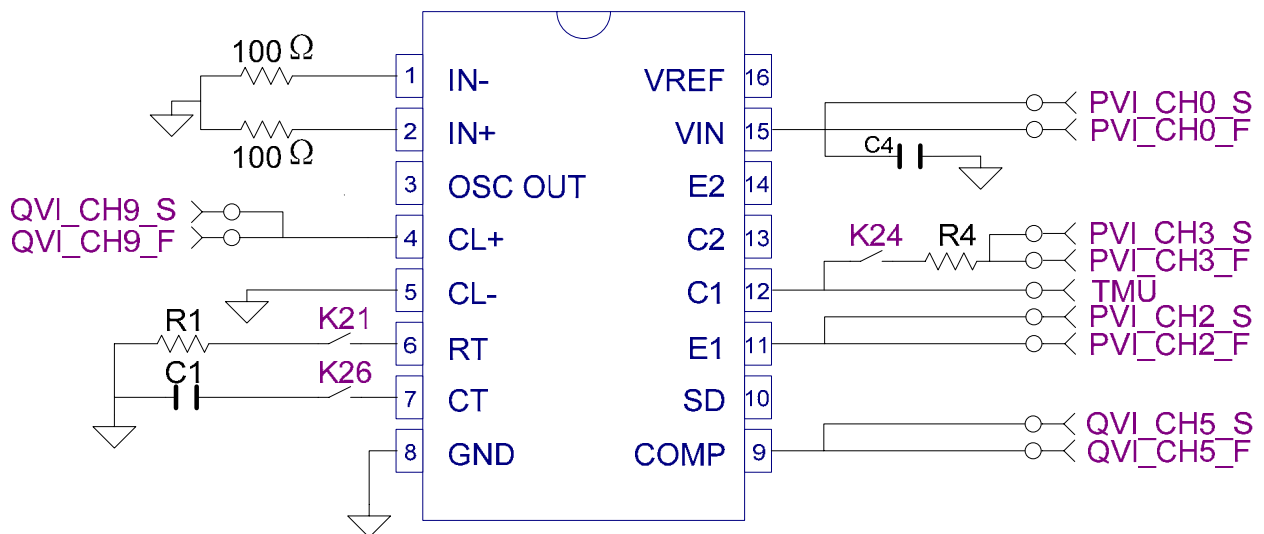
- 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件,  $V_i=20V$ ;  $V_{cc}$  建议设为  $10V$ ;  $V_{comp}=3.5V$  (手册有输入门限电压);  $delay$  建议设为  $2ms$ ; 其中  $V_{trigger}$  为 QTMU 模块测试的触发电压, 建议设为  $5V$ ;  $time$  为测量等待时间, 建议设为  $10ms$ 。

## 5.2. 最小占空比 DCmin 编程指南

参数含义:

器件上电正常工作后, 外接振荡电阻和电容, 设定误差放大部分输出为规定值, 在总输出端输出方波的占空比。

测试原理:



原理说明:

- 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11 和 K13, 使 QVI\_CH11 接通误差放大器共模输入端。
- 吸合类别板继电器 K21 和 K26, 使 PWM 选通 RC 网络 1(R1 和 C1)。
- 吸合类别板继电器 K17, 使 PWM 输出 1C 选通 TMU。
- 吸合类别板继电器 K24, 使 PWM 输出 1C 通过上拉电阻接通 PVI\_CH3。
- 吸合类别板继电器 K35 和 K38, 使电流限制器(运放 B)CL+端接地, CL-端接 QVI\_CH9。
- 吸合类别板继电器 K43, 使 QVI\_CH5 接通误差放大器输出端。
- 吸合类别板继电器 K30, 使 PWM 输出 1E 选通 AGND。
- 电流限制器(运放 B)单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
- 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值。
- 误差放大器共模输入 QVI\_CH11 恒压  $2.5V$ 。
- PWM 输出 1C 端上拉至  $V_{cc}$ , PVI\_CH3 恒压  $V_{cc}$  为编程值。
- 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压  $V_{comp}$  为编程值。
- 用 QTMU 测量最小占空比 DCmin。

手册示例: (应将条件贴进来、或许要用 UC1524A)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Duty-Cycle	% Each Output On	0		45	0		45	%

编程示例: (判据上限为 0, 但  $V_{comp}=1V$  时测不过, 按照 uc1524a 手册的  $0.5V$  则可以, 波

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(15.0)DCmin	DCmin	0	20	%	0.00	1			
							$V_i$	20	V
							$V_{cc}$	10	V
							$V_{comp}$	0.5	V
							delay	2	ms
							$V_{trigger}$	5	V
							time	10	ms

形正确)

编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册要求和隐含条件设定测试条件， $V_i=20V$ ； $V_{cc}$  建议设为  $10V$ ； $V_{comp}=0.5V$ (手册有明显条件)；delay 建议设为  $2ms$ ；其中  $V_{trigger}$  为 QTMU 模块测试的触发电压，建议设为  $5V$ ；time 为测量等待时间，建议设为  $10ms$ 。

## 6. 总体部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Icc	Operating Supply Current	电源电流

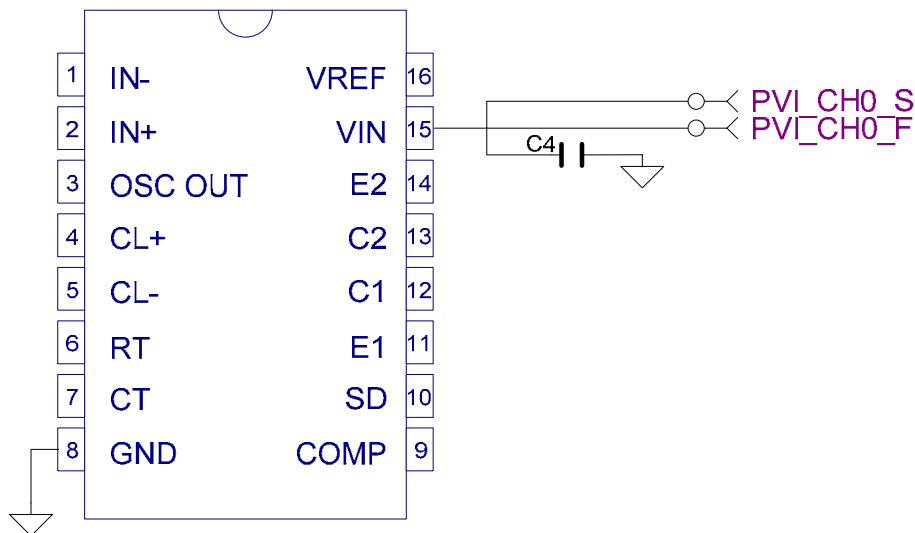
总体部分的测试是指对芯片的总体工作电流等参数的测试，在总体上考察芯片的功耗和工作范围（见上表）。

### 6.1. 电源电流 Icc 编程指南

参数含义:

器件上电正常工作后消耗的电源电流。

测试原理:



原理说明:

1. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值，如  $40V$ 。
2. 用 PVI\_CH0 测流，得到电源电流 Icc。

手册示例:

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524		UC3524		UNITS
		MIN	MAX	MIN	MAX	

编程示例：

Total Standby Current (Note)	$V_{IN} = 40V$		8	10		8	10	mA
------------------------------	----------------	--	---	----	--	---	----	----

编程说明：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(16.0)Icc	Icc	0	10	mA	0.00	1			
							Vi	40	V
							delay	1	ms

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册设定测试条件，Vi 建议设为 40V； delay 建议设为 1ms。

## 7. 电流限制部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Vis	Input Sense Voltage	输入敏感电压

大多数脉冲宽度调制器件都具有电流限制部分，但它们的内部电路结构可能有差异，其工作原理也有差异。对于电流控制型，是在脉宽比较器的输入端直接用感应到的输出电感电流与误差放大器的输出信号进行比较，来控制输出脉冲的占空比，使输出的感应峰值电流随误差电压变化。还有一种电路结构是将电流限制部分的输出直接接到误差放大器的输出端，当电流限制部分开始工作时将误差放大器的输出电位拉低，迫使脉宽调制器件输出关闭。

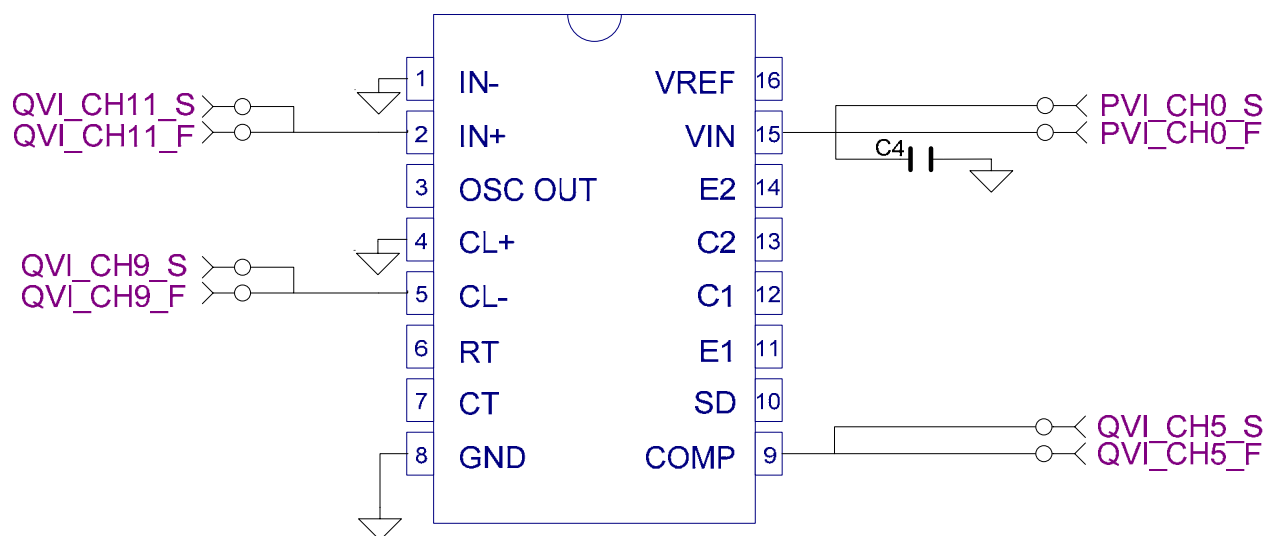
针对不同的电路结构，测试的要求各异，但是主要是考查电流限制部分的增益、输入电压阈值等。本测试系统提供的参数为比较重要的并且具有较大的通用性的参数（见上表）。采用扫描法测试。

### 7.1. 输入敏感电压 Vis 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，误差放大部分设定某一状态，能够引起电流限制部分开始工作（锁定误差放大器输出，关闭器件输出）时，电流检测端输入差模电压的最小值。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11、K45，使误差放大器的反相输入端接 QVI\_CH6，同相输入端接 QVI\_CH11。
2. 吸合类别板继电器 K36 和 K38，使电流限制器（运放 B）单元 CL-端接地，CL+端接 QVI\_CH9。
3. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5。
4. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值。
5. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒流 0。
6. 误差放大器同相输入端 QVI\_CH11 恒压为 2.6V。
7. 误差放大器反相输入端 QVI\_CH6 恒压为 2.4V。
8. 电流限制器（运放 B）CL+端 QVI\_CH9 恒压 0。
9. 电流限制器（运放 B）CL+端 QVI\_CH9 以 160mV 为起始值，240mV 为结束值，1mV 步进，向上扫描。
10. 当器件 COMP 端 QVI\_CH5 测压为低时，即按照手册要求 PIN9 低于 2V，停止扫描，并记录电流限制器（运放 B）CL+端输入电压，该电压即为输入敏感电压  $V_{is}$ 。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Sense Voltage	Pin 9 = 2V with Error Amplifier Set for Maximum Out, $T_J = 25^\circ\text{C}$	190	200	210	180	200	220	mV

编程示例：(判据)

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(17.0) $V_{is}$	$V_{is}$	180	220	mV	0	1			
							$V_i$	20	V
							delay	5	ms

编程说明：

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册设定测试条件， $V_i=20\text{V}$ ； delay 建议设为 5ms。

## 8. 输出部分参数

参数符号	参数英文名称	参数中文名称
Vce	Collector-Emitter Voltage	截止电压
Icos	Collector Off-State Current	集电极漏电流
Ieos	Emitter Off-State Current	发射极漏电流
Vces	Collector-Emitter Saturation Voltage	饱和电压
Ve0	Emitter-Follower Saturation Voltage	发射极跟随电压

脉冲宽度调制器件都具有输出部分。该部分为三极管组成，一般有两种类型：一种是将两只三极管接在一起使用，即将一只三极管的集电极与另一只三极管的发射极接在一起，通过门电路控制两只三极管互补通断，从而实现输出方波；另一种是将单个三极管的集电极和发射极分别引出，用门电路控制该三极管的通断，实现输出方波。

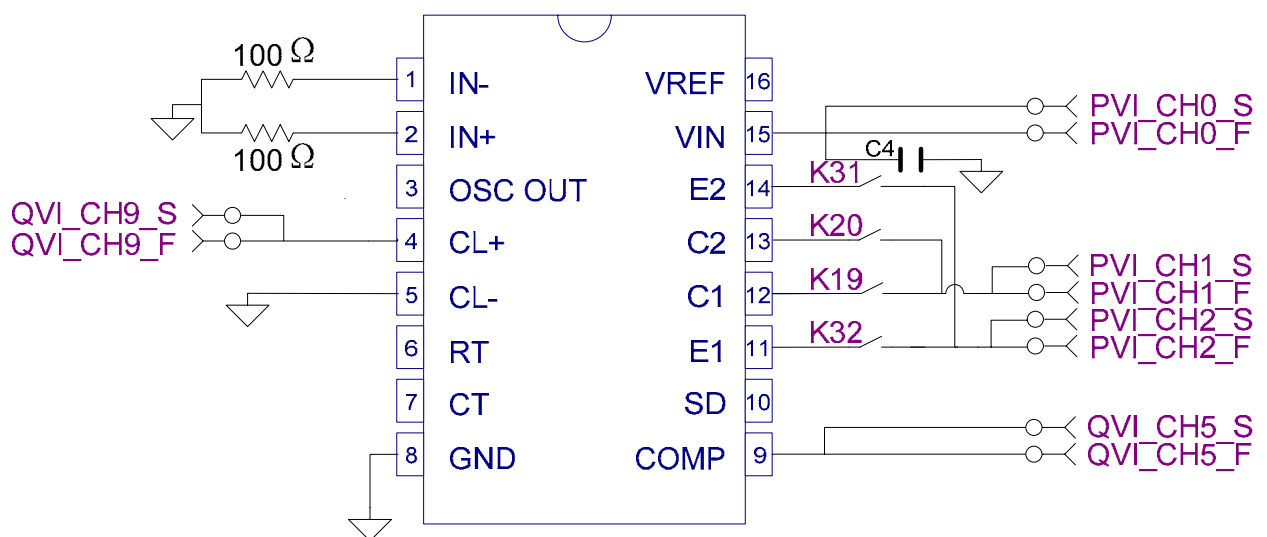
输出部分的测试要分别针对以上两种电路形式，考查输出部分三极管的通、断特性。针对第一种情况，测试其输出高、低电平即可；针对第二种情况，要按照单个三极管进行测试，测试参数主要由 5 个（见上表）。

### 8.1. 截止电压 Vce 编程指南

参数定义：

器件上电正常工作后，当输出部分三极管为截止状态时，集电极和发射极之间在规定电流下的电压值。该参数适用于输出部分为单个三极管双端输出的电路结构。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5。



- 如果测试输出 1，则吸合类别板继电器 K19，使 PWM 输出 1C 端接通 PVI\_CH1，  
如果测试输出 2，则吸合类别板继电器 K20，使 PWM 输出 2C 端接通 PVI\_CH1。
- 如果测试输出 1，吸合类别板继电器 K32，使 PWM 输出 1E 端接通 PVI\_CH2，  
如果测试输出 2，吸合类别板继电器 K31，使 PWM 输出 2E 端接通 PVI\_CH2。
- 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值，如 20V。
- 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 0V。
- PWM 输出 E 端 PVI\_CH2 恒压 0V。
- PWM 输出 C 端 PVI\_CH1 恒流  $I_{ce}$  为编程值。
- PVI\_CH1 测量 PWM 输出 C 端电压即为  $V_{ce}$ 。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Collector-Emitter Voltage		40			40			V

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(18.0)VceA	VceA	40		V	0.00	1			
							$V_i$	20	V
							$I_{ce}$	0.1	mA
							delay	10	ms

编程说明：

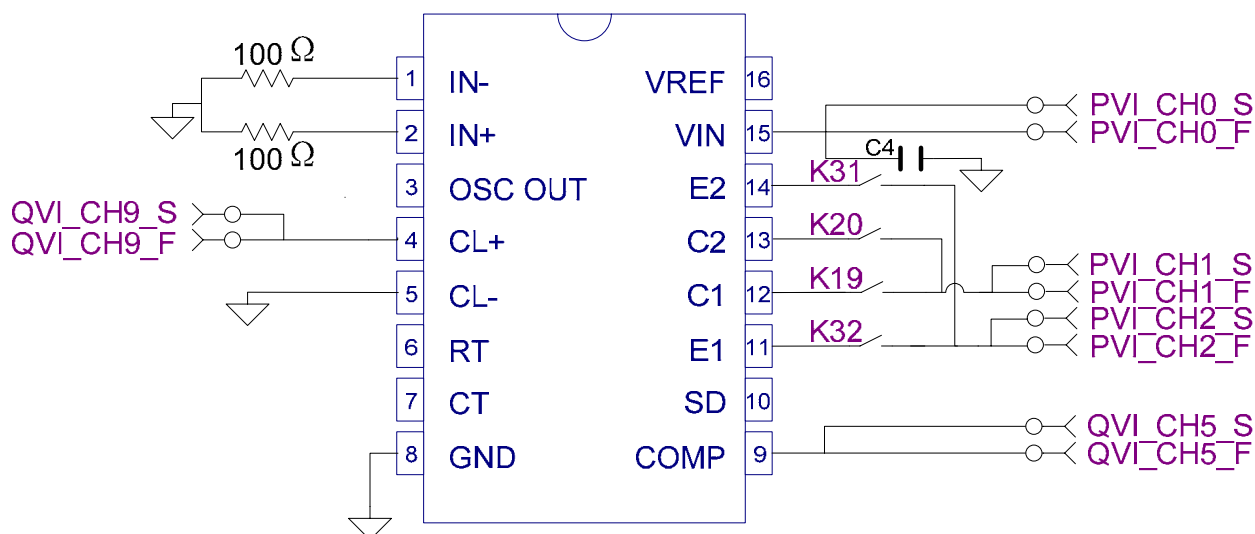
- 根据数据手册的要求设定合格判据。
- 根据数据手册设定测试条件， $V_i=20V$ ；集电极-发射极电流  $I_{ce}$  建议设为 0.1mA；delay 建议设为 10ms。

## 8.2. 集电极漏电流 $I_{cos}$ 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，当输出部分三极管为截止状态时，在规定的集电极-发射极点压下，流入集电极的电流。该参数适用于输出部分为单个三极管双端输出的电路结构。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K43，使误差放大器输出端接 QVI\_CH5。
2. 如果测试输出 1，则吸合类别板继电器 K19，使 PWM 输出 1C 端接通 PVI\_CH1，  
如果测试输出 2，则吸合类别板继电器 K20，使 PWM 输出 2C 端接通 PVI\_CH1。
3. 如果测试输出 1，吸合类别板继电器 K32，使 PWM 输出 1E 端接通 PVI\_CH2，  
如果测试输出 2，吸合类别板继电器 K31，使 PWM 输出 2E 端接通 PVI\_CH2。
4. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值，如 20V。
5. 器件 COMP 端 QVI\_CH5 恒压 0V。
6. PWM 输出 E 端 PVI\_CH2 恒压 0V。
7. PWM 输出 C 端 PVI\_CH1 恒压  $V_{ce}$  为编程值。
8. PVI\_CH1 测量 PWM 输出 C 端电流即为  $I_{cos}$ 。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Collector Leakage Current	$V_{CE} = 40V$		0.1	50		0.1	50	$\mu A$

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(20.0)IcosA	IcosA	0	50	$\mu A$	0.000	1			
							$V_i$	20	V
							$V_{ce}$	40	V
							delay	10	ms

编程说明：

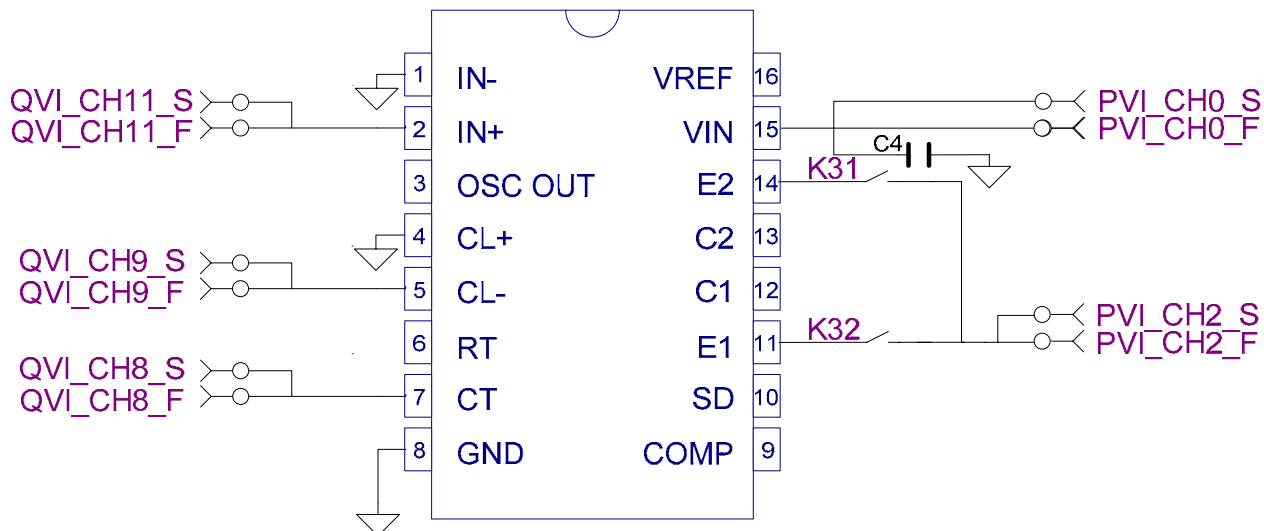
1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册设定测试条件， $V_i=20V$ ；集电极-发射极电压=40V；delay 建议设为 10ms。

### 8.3. 发射极跟随电压 $V_{eo}$ 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，当输出部分三极管为饱和状态时，在规定的集电极电压和集电极-发射极电流下发射极跟随输出的最高电压。该参数适用于输出部分为单个三极管双端输出的电路结构。

测试原理：



原理说明：

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11、K12，使误差放大器的反相输入端接 AGND，同相输入端接 QVI\_CH11。
2. 如果测试输出 1，吸合类别板继电器 K32,使 PWM 输出 1E 端接通 PVI\_CH2，如果测试输出 2，吸合类别板继电器 K31,使 PWM 输出 2E 端接通 PVI\_CH2。
3. 吸合类别板继电器 K36 和 K38，使电流限制器(运放 B)单元反相接地，同相接 QVI\_CH9。
4. 吸合类别板继电器 K40，使 RC 网络输入 CT 端接通 QVI\_CH8。

手册示例：

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
		MIN		MAX	MIN		MAX	
Emitter Output Voltage	$V_{IN} = 20V$	17	18		17	18		V

编程示例：

参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位
(22.0)VeoA	VeoA	17		V	0.00	1			
							Vi	20	V
							delay	2	ms
							cout	20	次

编程说明：

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册设定测试条件，Vi 建议设为 20V； delay 建议设为 2ms； cout 为重复测试的次数，建议设为 20 次。

参数测试原理混乱，pgs 条件和 c 程序有出入

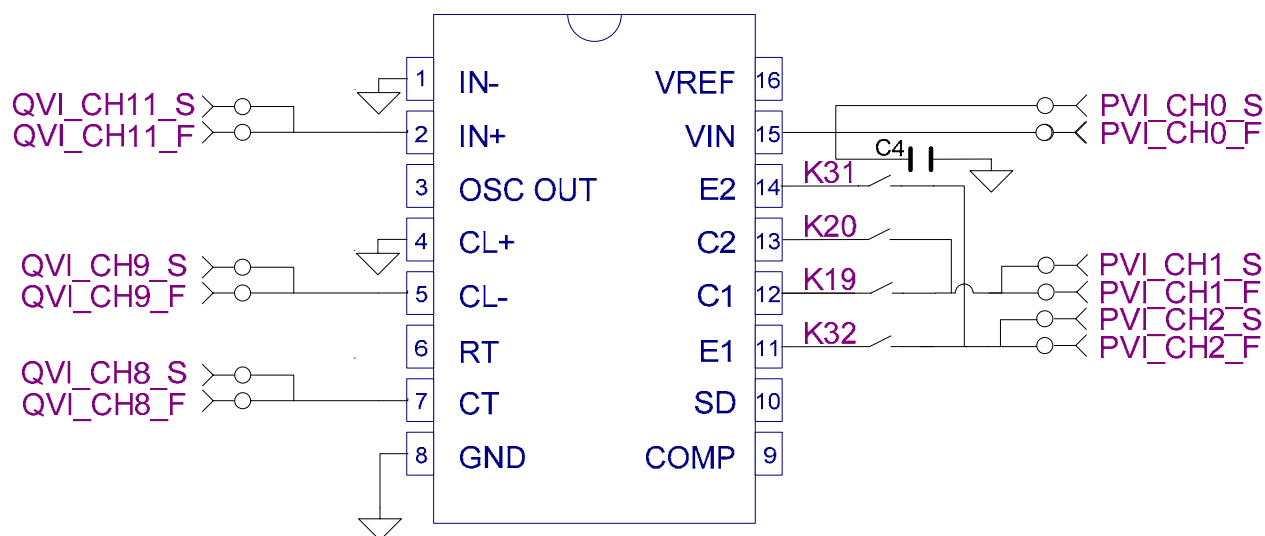
```
if(adresult[0]>15)
{
    i=cout;
```

#### 8.4. 饱和电压 Vces 编程指南

参数含义：

器件上电正常工作后，当输出部分三极管为饱和状态时，集电极端子与发射极端子之间在规定电流下的剩余电压。该参数适用于输出部分为单个三极管双端输出的电路结构。

测试原理：



原理说明:

1. 吸合类别板继电器 K6、K8、K10、K11、K12, 使误差放大器的反相输入端接 AGND, 同相输入端接 QVI\_CH11。
2. 如果测试输出 1, 则吸合类别板继电器 K19, 使 PWM 输出 1C 端接通 PVI\_CH1, 如果测试输出 2, 则吸合类别板继电器 K20, 使 PWM 输出 2C 端接通 PVI\_CH1。
3. 如果测试输出 1, 吸合类别板继电器 K32, 使 PWM 输出 1E 端接通 PVI\_CH2, 如果测试输出 2, 吸合类别板继电器 K31, 使 PWM 输出 2E 端接通 PVI\_CH2。
4. 吸合类别板继电器 K36 和 K38, 使电流限制器(运放 B)单元反相接地, 同相接 QVI\_CH9。
5. 吸合类别板继电器 K40, 使 RC 网络输入 CT 端接通 QVI\_CH8。
6. 电流限制器(运放 B)单元反相 QVI\_CH9 恒压 0。
7. 误差放大器同相输入端 QVI\_CH11 恒压为 0V。
8. 器件电源 PVI\_CH0 恒压  $V_i$  为编程值, 如 20V。
9. PWM 输出 E 端 PVI\_CH2 恒压 0V。
10. PWM 输出 C 端 PVI\_CH1 恒流 0mA。
11. CT 端 QVI\_CH8 提供连续的+5V 脉冲, 同时用 C 端 PVI\_CH1 恒流  $I_c$  为编程值, 如 50mA, 并监测 C 端输出电平, 直到 C 端输出电平为低时停止提供脉冲并记录 C 端电压值, 即为  $V_{ces}$ 。

手册示例:

PARAMETER		TEST CONDITIONS				UC1524/UC2524			UC3524			UNITS
						MIN		MAX	MIN		MAX	
Saturation Voltage		Ic = 50mA					1	2		1	2	V
参数名	标识	下限	上限	单位	显示格式	子单元	条件标识	条件值	条件单位			
<div><div></div><div>(24.0)VcesA</div></div>	VcesA	0	2	V	0.00	1						
							Vi	20	V			
							Ic	50	mA			
							delay	1	ms			
							cout	50	次			

编程示例:

编程说明:

1. 根据数据手册的要求设定合格判据。
2. 根据数据手册设定测试条件,  $V_i$  建议设为 20V;  $I_c$  建议设为 50mA; delay 建议设为 1ms;  
 $c_{out}$  为重复测试的次数, 建议设为 50 次。