

自动/手动量程数字万用表芯片

1 概述

GC7921 是双竞公司开发的一种 3999 分度，具有自动校准功能的多功能数字万用表芯片。

GC7921 是 GC7721A 的升级产品，可兼容其 LCD 显示板。GC7921 包含了 GC7721-LP1 和 LP3 的全部功能外，还具有以下特征：

- 1) GC7921 集成了大于 4KHz 带宽的真有效值测量转换模块、用于电压量程切换的精密比例电阻，因而大幅度减少了仪表外部的元器件数量，显著的提高了生产效率和成品可靠性。
- 2) GC7921 具备自动校准功能，芯片内部集成了多种测量参数校准必需的电路，和用于存储校准参数的非易失存储器。
- 3) GC7921 设计了可快速测量大容量电容的内部电路组件，显著改善了此前数字万用表的大电容检测速度慢的弱点。
- 4) GC7921 还可通过加入少量分立器件简单地实现非接触式测试模式（NCV）。

2 特点

- ◆ 电源电压范围：2.4V~3.6V
- ◆ 工作电流：小于 2mA，待机电流：2 μ A
- ◆ 测量显示范围：3999
- ◆ 内置 50ppm 精密带隙基准源
- ◆ 电源低电压报警显示功能。
- ◆ 自动关机时间：15 分/30 分钟（用户可选择，校准时决定）
- ◆ 自动/手动量程转换
- ◆ 可选 NCV 测量模式
- ◆ 集成交流真有效值转换（4KHz 输入正弦波信号）
- ◆ 集成全波段测量自动校准组件
- ◆ 大容量(最大 40mF)电容快速检测（测量速度提高十倍以上）
- ◆ 频率测量
- ◆ 封装形式有 LQFP48

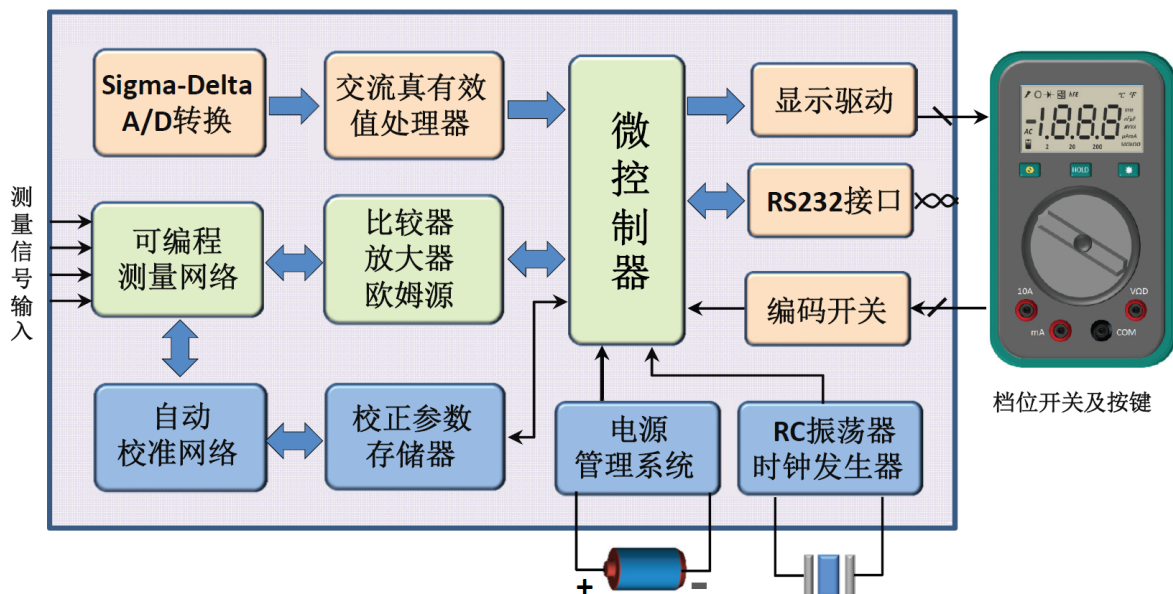
3 可测量参数

- ◆ 直流电压：400.0mV、4.000V、40.00V、400.0V、600V/1000V（610/1010V-OL）。
- ◆ 交流电压：400.0mV、4.000V、40.00V、400.0V、600V/750V（610/760V-OL）。
- ◆ 直流电流：400.0 μ A、4000 μ A、40.00mA、400.0mA、4.000A、40.00A（10A 报警，40.50A-OL）。
- ◆ 交流电流：400.0 μ A、4000 μ A、40.00mA、400.0mA、4.000A、40.00A（10A 报警，40.50A-OL）。
- ◆ 4.000A、40.00A、400.0A、4000A（钳形表）
- ◆ 电阻：400.0 Ω 、4.000k Ω 、40.00k Ω 、400.0k Ω 、4.000M Ω 、40.00M Ω 。
- ◆ 电容：40.00mF（60Sec）。
- ◆ 频率：9.999Hz、99.99Hz、999.9Hz、9.999KHz、99.99KHz、999.9KHz、9.999MHz。
- ◆ 占空比：0.1%~99.9%。
- ◆ 二极管：0V ~2V，2V 以上显示 OL。
- ◆ 通断检测：低于 40 Ω 时发声，400 Ω 以上显示 OL。
- ◆ 三极管 hFE：0 - 3999(hFE)。
- ◆ 温度测量：℃/°F。
- ◆ NCV 测量：0~4 级

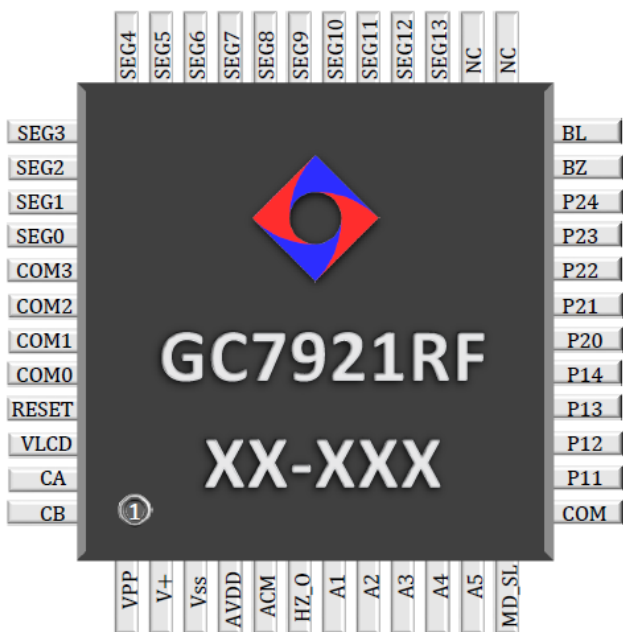
4 应用领域

- ◆ 自动量程数字万用表
- ◆ 手动量程数字万用表
- ◆ 钳形自动量程数字万用表

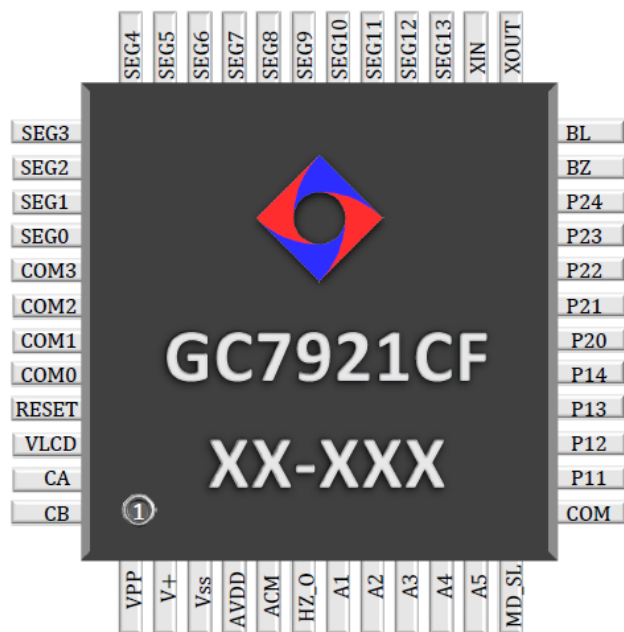
5 电路原理框图



6 管脚图



GC7921 (内部 RC) LQFP48 封装管脚图



GC7921 (外部晶振) LQFP48 封装管脚图

7 管脚说明

管脚	名称	I/O	管脚描述
1	VPP	0	校准编程电源接入端, 通过 1uF 电容接 VSS
2	V+	I	电池正极接入端
3	VSS	I	电池负极接入端
4	AVDD	0	模拟电路组件电源
5	ACM	0	基准电源端
6	HZ_0/TX	0	频率信号输出(用 SEL 键选择: default→1KHz)/TX 串口输出
7~11	A1 ~A5	I	模拟信号输入及馈送端
12	MD_SL	I	模式选择端(内部上拉, 默认高电平) 1: 自动模式 0: 手动模式
13	COM	0	公共信号参考端
14~17	P11~P14	I	按键功能选择输入端
18~22	P20~P24	I	测量旋转档位开关选择
23	BZ	0	蜂鸣输出端
24	BL	0	背光 LED 驱动端
25~26			对于外部晶振版: XOUT~XIN 振荡晶体接入端, 外接 8M 晶振 对于内部 RC 版: 悬空 NC
27~40	SEG13~SEG0	0	SEG0~SEG11 LCD 段驱动接入端
41~44	COM3~COM0	0	COM0~COM3 LCD 背极驱动接入端
45	RESET	I	复位信号接入端
46	VLCD	0	LCD 背压电容接入端
47	CA	I	电荷泵电容接入端
48	CB	I	电荷泵电容接入端

8 极限参数

参 数	符 号	最 小	最 大	单 位
电源电压	VDD	-0.3V	6.0	V
输入电流范围	I _{IN}		±10	mA
输入电压范围	V _{IN}	-0.3V	VDD +0.4	V
最大耗散功率	PT	500		mW
工作温度范围	T _{opr}	-10	70	°C
贮存温度范围	T _{stg}	-40	125	°C

注意: 超过此表范围的工作条件可能造成器件永久损坏。

9 电参数规格 (VDD=3V, Ta=25°C)

符号	参数内容	测试条件	最小值	典型值	最大值	单 位
VDD	推荐工作电压		2.4	3.0	3.6	V
IDD	电源电流	DCV 模式 (整机)		1.7	2.0	mA
IPO	休眠电流	自动关机状态			5	uA
VIH	输入高电平电压	相对于 VSS	VDD-0.5			V
VIL	输入低电平电压	相对于 VSS			0.5	V
Ipu	输入上拉电流	Vin=0		5	10	uA
VCOM	COM 模拟地电压	相对于 VSS	1.6	1.7	1.8	V
AVDD	模拟端供电电压	相对于 VSS	3.6	3.9	4.2	V
VACM	内部基准电压	ACM 相对 COM 之电压	1.1	1.25	1.35	V
VBATT	电池欠电指示电压	相对于 VSS	2.25	2.4	2.55	V
FLCD	LCD 显示场频			32		Hz
VLCD	VLCD 管脚电压	相对于 VSS		2*VDD		V
FBEEP	蜂鸣器驱动频率	外部 8M 晶振		2.7		KHz
RCC	连通性检查电阻设定值		10		60	Ω
	AD 转换测量溢出显示值			4050		
	自动量程向上跳档数字			4000		
	自动量程向下跳档数字			360		
VFRED	频率计数器输入电平	VIL(对 VCOM)	-600			mV
		VIH(对 VCOM)			600	
FMAXD	频率计数器输入频率	Vpp=±600mV	5M			Hz
	占空比测量误差	Vpp=±600mV				
在相对值测量状态下电容测量精度		5.120nF 档位			5%+50	
		51.20nF 档位			5%+10	
		512.0nF 档位			3%+5	
		5.120 μF 档位			3%+5	
		51.20 μF 档位			3%+5	
		200.00 μF 档位			4%+5	
		5.120mF 档位			4%+5	
		40.00mF 档位			4%+5	

10 测量种类选择

P20 - P24 悬空为“1”，接 VSS 为“0”

MD_SEL=0: 手动模式

P20	P21	P22	P23	P24	功能	需连接的 JUMP	备注
0	0	0	0	1	DC/AC400.0mV	J4, J5, J14	
0	0	0	1	0	DC/AC4.000V	J14	
0	0	0	1	1	DC/AC40.00V	J14	
0	0	1	0	0	DC/AC400.0V	J14	
0	0	1	0	1	DC/AC1000V	J14	
0	0	1	1	1	Beeper	J4, J5	
0	1	0	0	1	400.0ohm	J4, J5	
0	1	0	1	0	4.000kohm	J4, J5	
0	1	0	1	1	40.00kohm	J4, J5	
0	1	1	0	0	400.0kohm	J4, J5	
0	1	1	0	1	4.000Mohm	J4, J5	
0	1	1	1	0	40.00Mohm	J4, J5	
0	1	1	1	1	Diode	J4, J5	
1	0	0	0	1	5.120nF	J4, J5	
1	0	0	1	0	51.20nF	J4, J5	
1	0	0	1	1	512.0nF	J4, J5	
1	0	1	0	0	5.120uF	J4, J5	
1	0	1	0	1	51.20uF	J4, J5	
1	0	1	1	0	200.0uF	J4, J5	
1	0	1	1	1	HFE	J7	
1	1	0	0	0	DC/AC40.00A	J6, J14	
1	1	0	0	1	DC/AC400.0mA	J6, J9, J14	
1	1	0	1	0	DC/AC40.00mA	J6, J9, J14	
1	1	0	1	1	DC/AC4000uA	J6, J8, J14	
1	1	1	0	0	DC/AC400.0uA	J6, J8, J14	
1	1	1	0	1	Duty	J4, J12, J13	
1	1	1	1	0	Hz/Duty	J4, J12, J13	
1	1	1	1	1	Temp	J4	
0	0	0	0	0	NCV	J1, J3	
0	0	1	1	0	AC4A/40A	J14	
0	1	0	0	0	AC400A/4000A	J14	
1	0	0	0	0	HZ_O	J4, J10, J12, J13	

MD_SEL=1: 自动模式

P20	P21	P22	P23	P24	功能	需连接的 JUMP	备注
1	1	0	0	1	Ohm/Diode /Cont/Cap	J4, J5	
1	0	1	1	0	Diode/Cont	J4, J5	
1	0	0	1	1	Ohm	J4, J5	
1	1	1	0	0	Diode	J4, J5	
1	1	1	0	1	Cont	J4, J5	
1	0	1	1	1	DC/AC μ A	J6, J8, J14	
1	1	0	1	1	DC/ACmA	J6, J9, J14	
1	1	0	1	0	DC / ACA	J6, J14	
1	1	1	1	1	Temp	J4	
1	0	0	0	1	DCV	J14	
1	0	0	1	0	ACV	J14	
1	1	0	0	0	DCV / ACV	J14	
1	0	1	0	0	Hz/Duty	J4, J12, J13	
1	1	1	1	0	HFE	J7	
1	0	1	0	1	CAP	J4, J5	

11 按键定义

K1-SELECT: 功能选择键，短按此键可进行 DC/AC, Ohm/Diode/Cap/Con, $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F 功能切换。

K2-RANGE: 自动 / 手动量程切换键，MD_SEL=1 自动模式下，开机或转动拨盘时，预设为自动量程。短按切换为手动量程。在手动量程模式下，每按此键往上跳一档，到最高档后再按此键则跳至最低档，依次循环。如按 RANGE 键超过 2 秒或转盘切换，则退出手动量程状态。频率，电容测量，占空比测量不能用手动方式。MD_SEL=0: 手动模式此按键无效。

K3-HOLD/BL: 显示读数保持/背光控制键。短按此键时显示值被锁定，再短按此键锁定状态被取消。长按此键大于 2 秒打开背光显示，等待 15/30s 自动关闭背光显示或再长按此键大于 2 秒关掉背光。

K4-Hold: 显示读数保持键。短按此键时显示值被锁定，再短按此键锁定状态被取消。

K5-REL/TX: 相对值/串口控制键。按此键触发相对值测量，除 Hz/Duty、二极管、连通、HFE 测试外都可做相对值测量。长按超过两秒, TX 端口输出串口信号。

K6-Hz/DUTY: 频率/占空比选择键，在频率测量档位，按该键可以选择频率或占空比测量模式；在交/直流电压或交/直流电流档位，按该键可以进行电压/频率/占空比或电流/频率/占空比测量模式选择。

12 其它功能

12.1 自动关机

仪表加电开机后，自动关机符号“AP0”显示，在测量过程中，如果在15/30分内没有按动功能键或没有拨动拨盘开关，仪表则会“自动关机”（等待模式），以节省电池电量，关机前1分钟，蜂鸣器有连续5声提示，关机前蜂鸣器长“哔”一声后进入休眠（关机）状态；在自动关机状态下，按动功能键或是拨动拨盘开关，仪表会“自动开机”（工作模式）。如果要取消自动关机功能，只要开机加电时按住Select键开机，则自动关机功能被取消。TX端口输出串口信号时，自动关机功能被取消。

12.2 背光控制

背光驱动输出控制背光电路的开和关，当环境光线不足无法清晰的读数时，可按K3超过约2秒，开启背光显示；等待15/30s自动关闭背光显示或再长按此键大于2秒关掉背光显示。

12.3 低电压检测

低于2.4V时，显示电池符号。

12.4 量程及报警

当被测直流电压大于1010/610V、交流电压大于760/610V、交/直流微安电流 $> 4000\mu A$ ，交/直流毫安电流 $> 400.0mA$ ，交/直流安电流 $> 10A$ 时蜂鸣器都不停的发出“哔哔...”声音，以作警示。

12.5 NCV 测量

0 级：LCD 显示 LCD 显示 EF，蜂鸣器不出声

1 级：LCD 显示 -，蜂鸣器发声，BZ引脚输出约每秒3次，每次维持100ms左右时间的2.7 KHz频率的信号。

2 级：LCD 显示 - -，蜂鸣器发声，BZ引脚输出约每秒3次，每次维持150ms左右时间的2.7 KHz频率的信号。

3 级：LCD 显示 - - -，蜂鸣器发声，BZ引脚输出约每秒3次，每次维持200ms左右时间的2.7 KHz频率的信号。

4 级：LCD 显示 - - - -，蜂鸣器发声，BZ引脚输出约每秒3次，每次维持250ms左右时间的2.7 KHz频率的信号。

13 校准流程方法

校正过程分为内部自检及功能档校准两个部分，必须先完成内部自检步骤才可做功能档校准。

过程需用到 K1/SELECT 及 K3/HOLD/BL 两个按键操作。

13.1 内部 RC 振荡器频率校准和背光、自动关机时间选择

拨盘置于 HZ_0 (10000) 档，将 A5 (GC7921 的第 11 脚) 和 HZ_0 (GC7921 的第 6 脚) 短路，也就是闭合 J11，然后按住 K3 键上电，听到“哔”声后松开，再短按 K3 键三次进入片内 RC 振荡校准模式和自动关机时间、背光时间选择模式。

上电后，出现 0~32 的数字（默认是 22），按 K1/SELECT 按键可以调整数字以改变 HZ_0 引脚的输出频率（只在选择内部 RC 振荡器时改变），调整完成后，按 K3 键确认（出现“PAS”表明设置成功）。

再按 K1 键，可以调整自动关机时间，有 15 和 30 两个选项，计时单位是分钟，按 K1 键进行切换，按 K3 键确认。

再按 K1 键，可以调整背光时间，有 15 和 30 两个选项，计时单位是秒，按 K1 键进行切换，按 K3 键确认。

关机退出此模式。默认自动关机时间 15 分钟，背光时间是 15 秒，若无需改变可不用进行设置。

13.2 内部自检模式 (自检没完成不会进入校正)

把拨盘置于手动 (MD_SL=0) 电阻档 (01001/01010/01011/01100/01101/01110) 或自动 (MD_SL=1) 电阻档 (10011/11001)，J4 和 J5 闭合，按住 K3/HOLD/BL 键上电，听到“哔”声后松开，再短按 K3 键三次进入内部自检模式 (LCD 显示 “CAL”)，自检完成会显示 “PAS” 并蜂鸣。进行自检时，表笔必须悬空，不可接任何信号。

13.3 100mV 直流电压校准 (必须首先校准，已校准则可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

在自检状态完成后，按 K1/SELECT 键会退出自检状态，此时 LCD 显示 mV 值 (首次校准会有蜂鸣声)，此时外部输入 100mV，待显示值稳定后，按一次 K3 按键，LCD 显示 PAS 和 Beep 一声，表示 100mV 校准完成。(外部电路不需要改变，仍是电阻档状态)

13.4 100K Ω 电阻校准 (根据需要选择校准，可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键，LCD 显示电阻值 (首次校准会有蜂鸣声)，此时外部输入 100K Ω ，待显示值稳定后，按一次 K3 按键，LCD 显示 PAS 和 Beep 一声，表示 100K Ω 校准完成。(外部电路不需要改变，仍是电阻档状态)

13.5 1M Ω 电阻校准 (根据需要选择校准，可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, LCD 显示电阻值(首次校准会有蜂鸣声), 此时外部输入 $1\text{M}\Omega$, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 $1\text{M}\Omega$ 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.6 $10\text{K}\Omega$ 电阻校准 (根据需要选择校准, 可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, LCD 显示电阻值(首次校准会有蜂鸣声), 此时外部输入 $10\text{K}\Omega$, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 $10\text{K}\Omega$ 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.7 $1\text{K}\Omega$ 电阻校准 (根据需要选择校准, 可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, LCD 显示电阻值(首次校准会有蜂鸣声), 此时外部输入 $1\text{K}\Omega$, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 $1\text{K}\Omega$ 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.8 100nF 电容校准 (根据需要选择校准, 可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, 外部输入 100nF , 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 100nF 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.9 $10\mu\text{F}$ 电容校准 (根据需要选择校准, 可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, 外部输入 $10\mu\text{F}$, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 $10\mu\text{F}$ 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.10 $100\mu\text{F}$ 电容校准 (根据需要选择校准, 可按 SELECT、转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, 外部输入 $100\mu\text{F}$, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示 $100\mu\text{F}$ 校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.11 温度校准 (根据需要选择校准, 可转拨盘或关机跳过):

再按一次 K1/SELECT 键, LCD 显示 25°C 。短按 K1/SELECT 键温度会递增 1.0°C , 长按 K1/SELECT 键温度会递减 1.0°C 。**输入端不能悬空, 要短接**, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示温度校准完成。(外部电路不需要改变, 仍是电阻档状态)

13.12 直流电流 1A 校准

在校准模式下把拨盘置于手动(MD_SL=0) DCA (11000) 档或自动(MD_SL=1) DCA (11010) 档, J6、J14 闭合, 然后表笔输入 1A 电流, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示电流校准完成。

13.13 直流电流 100 mA 校准 (根据需要选择校准, 可转拨盘或关机跳过):

在校正模式把拨盘置于手动(MD_SL=0)DCmA (11001) 档或自动(MD_SL=1) DCmA (11011) 档, J6、J9、J14 闭合, 然后表笔输入 100mA 电流, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示电流校准完成。

13.14 直流电流 100 uA 校准 (根据需要选择校准, 可转拨盘或关机跳过):

在校正模式把拨盘置于手动(MD_SL=0) DCuA (11100) 档或自动(MD_SL=1) DCuA (10111) 档, J6、J8、J14 闭合, 然后表笔输入 100uA 电流, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示电流校准完成。

13.15 交流电流 1000 uA 校准 (根据需要选择校准, 可转拨盘或关机跳过):

在校正模式把拨盘置于手动(MD_SL=0) DCuA/ACuA(11011) 档或自动(MD_SL=1) DCuA/ACuA(10111) 档, 按 SELECT 按键切换到 AC, J6、J8、J14 闭合, 然后表笔输入 1010uA 交流, 待显示值稳定后, 按一次 K3 按键, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示电流校准完成。

13.16 电压量程选择 (默认为 610V)

在校准模式把拨盘置于自动 (MD_SL=1) 的 DCV (10001) 档, LCD 显示 DCV 量程, 按 SELECT 进行 600/1000V 切换选择, 然后按 K3 键确认, LCD 显示 PAS 和 Beep 一声, 表示设置完成。注意选择 600V, 交直流都是 610V 溢出; 选择 1000V, 直流 1010V 溢出, 交流 760V 溢出。

13.17 钳头交流电流档校准 (根据需要选择校准, 可转拨盘或关机跳过)

在校准模式下把拨盘置于手动(MD_SL=0)的电流档 (01000/00110, 任选一个进行校准), 电路设计中钳头表感应所产生的电压信号加到 A5、COM 两端, 短接 J14, 钳头表输入零电流, 长按 SELECT 键调零并 Beep 一声, 然后钳头表输入电流 100A (01000 电流档; 100A-10mV 转换) /1A (00110 电流档; 1A-10mV 转换) 感应出小信号交流电压信号, LCD 显示电流值, 待显示值稳定后, 按 K3 键确认。LCD 显示 PAS 和 Beep 一声表示校准完成。如果 01000 电流档钳头是 1mV/10A 的信号, 可以不用校准 100A。如果 00110 电流档钳头是 10mV/A 的信号, 可以不用校准 1A。

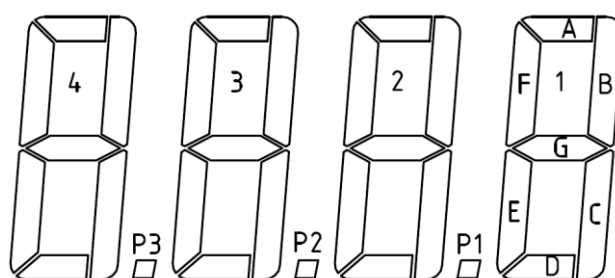
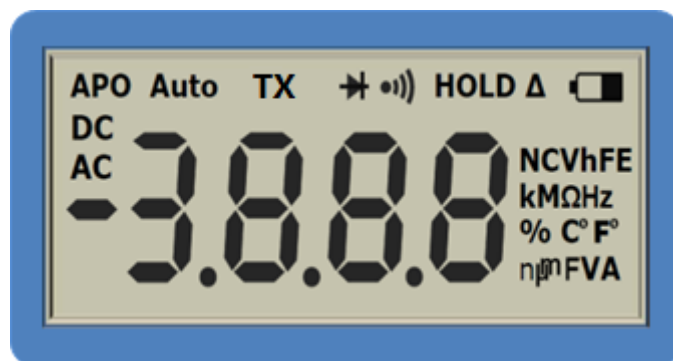
13.18 关机退出校准模式。

13.19 重新校正问题

芯片已经校准完毕, 但是由于各种原因, 想重新校准某一单独项目的话, 首先按照上面介绍的方式进行自检, 需注意进行自检时, 表笔必须悬空, 不可接任何信号。自检完成后先按一次 SELECT 按键, 这时候可以通过按动 SELECT 或转动拨盘切换到需要重新校准的项目进行校准即可。

14 液晶显示

14.1 液晶显示示意图



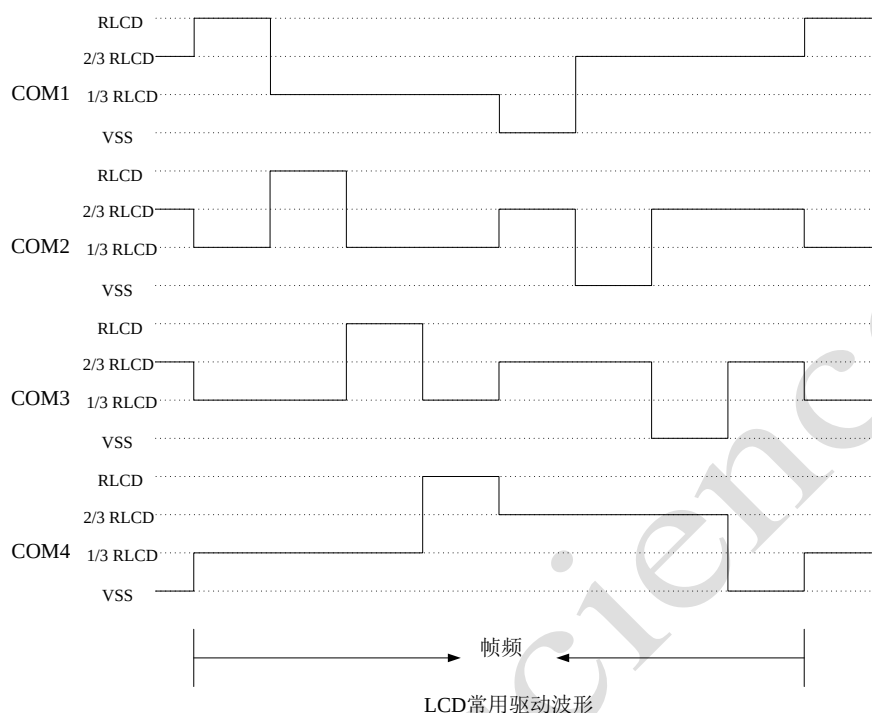
14.2 液晶显示真值表

PIN	SEG	COM3	COM2	COM1	COM0
1	/	/	/	/	C0
2	/	/	/	C1	/
3	/	/	C2	/	/
4	/	C3	/	/	/
5	SEG0	TX	AUTO	DC	AC
6	SEG1	A4	F4	E4	—
7	SEG2	B4	G4	C4	D4
8	SEG3	A3	F3	E3	P3
9	SEG4	B3	G3	C3	D3
10	SEG5	A2	F2	E2	P2
11	SEG6	B2	G2	C2	D2
12	SEG7	A1	F1	E1	P1
13	SEG8	B1	G1	C1	D1
14	SEG9	—	K	m	μ
15	SEG10	•))	M	%	m
16	SEG11	HOLD	Δ	Ω	F
17	SEG12	—	Hz	V	A
18	SEG13	APO	hFF	°C	°F

注： 1. 工作电压：3V。

2. 驱动方法：1/4 Duty, 1/3 Bias。

14. 3液晶显示驱动波形



14. 4 GC7921 液晶显示符号说明

符 号	说 明
	电池电压不足指示
Auto	自动量程
AC	交流电压或交流电流
DC	直流电压或直流电流
	直流电压/电流负极性指示
	二极管测量模式指示
	通断测量指示
	数据保持模式
	相对值测量模式
mV、V	电压单位
μA、mA、A	电流单位
Ω、kΩ、MΩ	电阻单位
Hz、kHz、MHz	频率单位
nF、μF、mF	电容单位
hEF	三极管直流放大倍数
%	脉冲信号占空比百分数
℃ °F	摄氏/华氏温度符号
AP0	自动关机模式
TX	串行信号输出

The diagram illustrates a digital multimeter circuit centered around the GC7921 microcontroller. Key components and connections include:

- Microcontroller (GC7921):** The central IC with pins for segment drivers (SEG0-SEG4), common pins (COM0-COM3), and various control and data pins (RESET, VLCD, CA, CB, VPP, V+, Vss, AVDD, ACM, TX/HZ_O, A1-A5, MD_SL, COM).
- Display:** An LCD connected to the segment driver pins (SEG0-SEG4) and common pins (COM0-COM3).
- Power Supply:** A V+ supply with decoupling capacitors (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C13) and a 4.7K resistor (R5) connected to the RESET pin.
- Input Section:** Features several switches (J1-J15) and resistors (R1-R18) for selecting measurement modes (V, R, D, uA, mA, Hz, T) and ranges (10A, 500mA, 10mA, 1uA, 100uA, 1mV, 10mV, 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V).
- Measurement Section:** Includes comparators (D4, D5, D4', D5'), logic gates (K1-K6), and a 9013 transistor (Q2) for driving the display segments.
- Output Section:** A 9013 transistor (Q2) driving a speaker or buzzer (BZ) for audible indication.
- Timing and Control:** Various capacitors (C1-C13) and resistors (R1-R18) are used for timing and control of the microcontroller and display.

- 14 -

16 TX 传输协议

16.1 方向：单向至计算机。

16.2 波特率：2400 bps。

16.3 数据位：8 bit。

16.4 停止位：1 bit。

16.5 奇偶校验：无。

16.6 数据制式：Hex。

16.7 数据长度：14 Bytes。

16.8 数据资料：LCD 显示真值表（见 14.2）。

16.9 数据格式：

1st byte→1X(X is seg1, 4 bits represent the data on the LCD table),

2nd byte→2X(X is seg2, 4 bits represent the data on the LCD table),

3rd byte→3X(X is seg3, 4 bits represent the data on the LCD table),

等等。

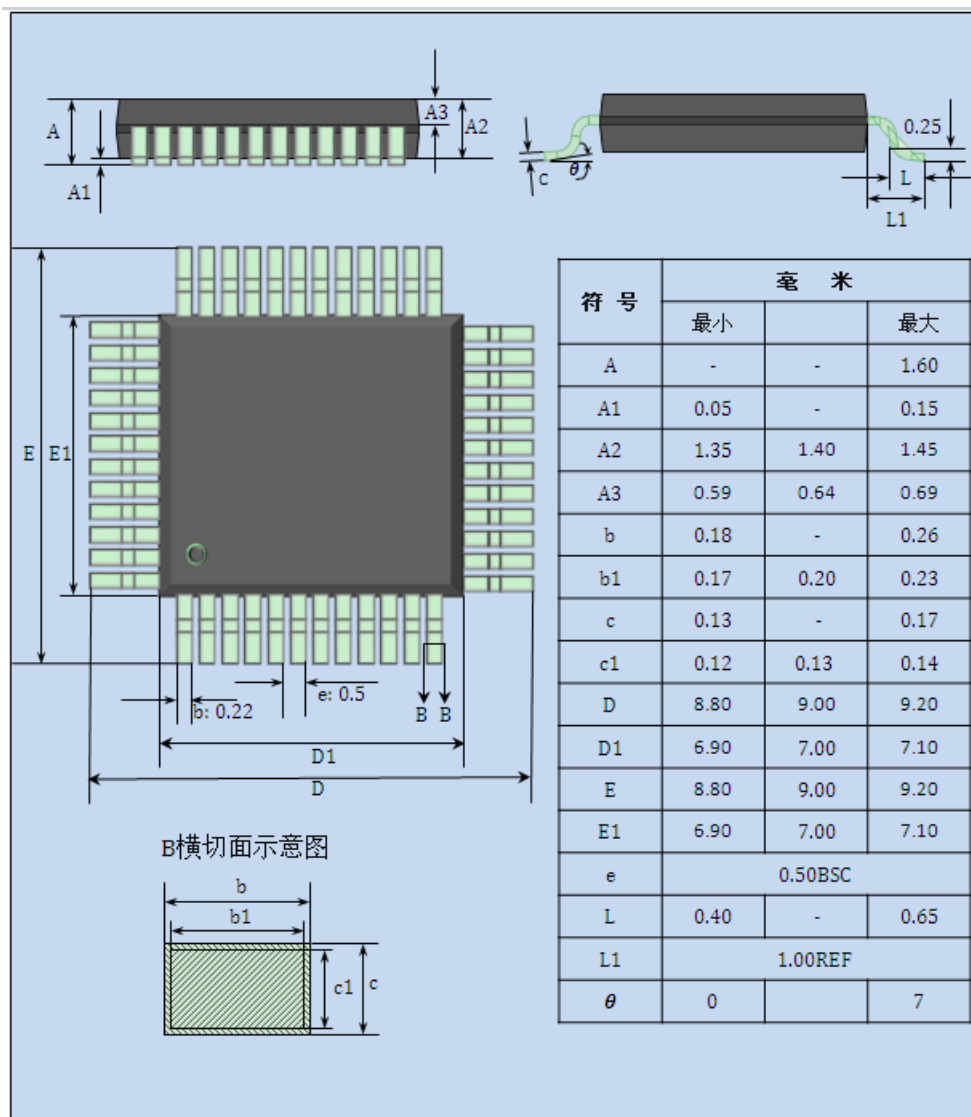
1X→4 bit, 2X→4 bit, 3X→4 bit,

.....

EXH→4 bit。

16.10 X 表示：Bit3~Bit0→segn (COM3-COM0)。

17 LQFP48 装信息



18 订货信息

产品型号	供货方式
GC7921	GC7921RF 内部 RC 版, LQFP48 封装片, 每盘 250, 每箱 10 盘
	GC7921CF 外部晶振版, LQFP48 封装片, 每盘 250, 每箱 10 盘