

单片多功能数字万用表芯片

概述

GC7525B 是专门设计用来构成单片、多功能数字万用表的专用芯片。设计规划充分考虑了整机制造厂在制造、调试数字万用表过程中可能遇到的问题，以及主流用户的应用习惯。提供了一种易于制造，符合主流需求的手动量程的数字万用表的单芯片方案。

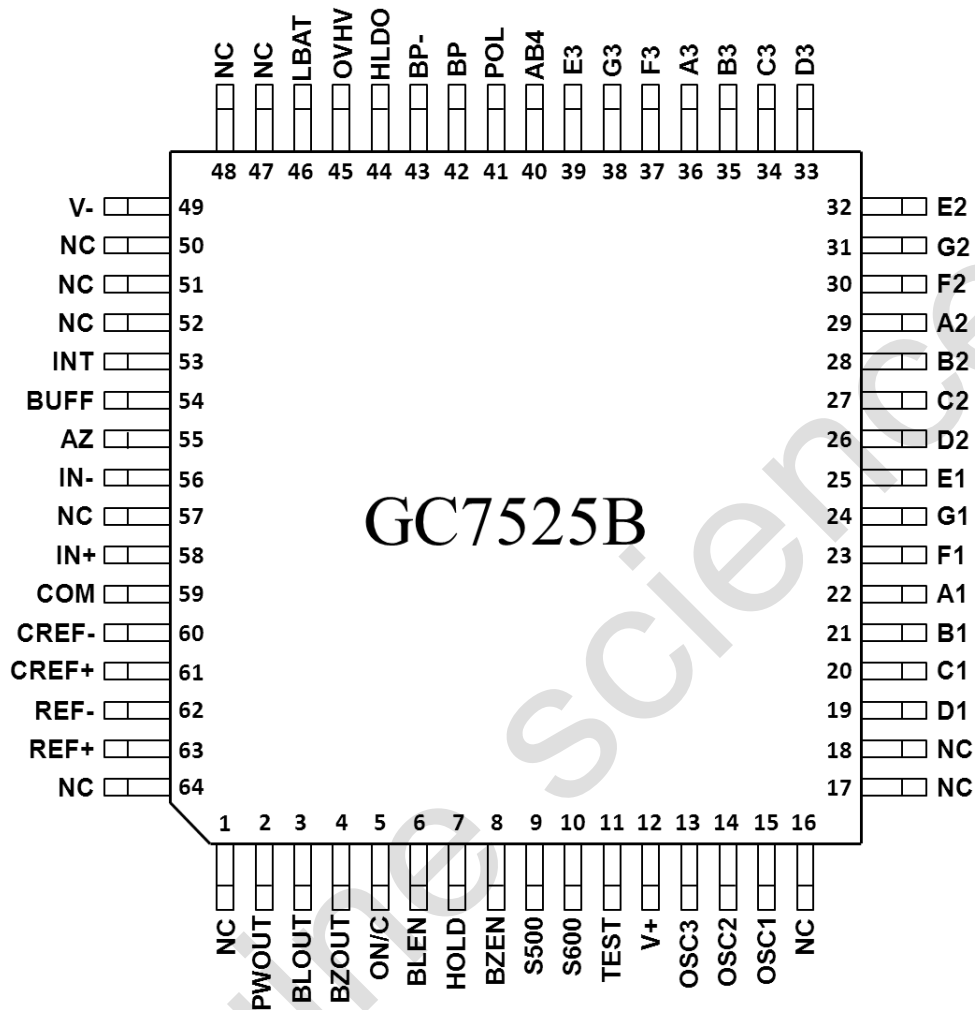
以 GC7525B 设计的数字万用表面板均采用触发按键操作，包括了按键方式的开关机、显示保持、背光控制电路。芯片中已将防止键抖动，按键信号拾取，开关机和背光延时的处理电路，通断测试及蜂鸣声驱动电路全部集成，省去了外围元器件。起到了降低成本，提高可靠性的双重效果。

GC7525B 是按欧盟数字多用表 2009 年新安规标准设计的，芯片内部设计了多种高电压测量状态下的特定溢出显示。用户可根据实际需要选择多种溢出显示，避免了外部判断的繁复电路和成本的大幅提高。

特点

- ◆ 集成通断检测和蜂鸣发声驱动电路
- ◆ 集成按键触发式显示数据保持功能
- ◆ 集成按键触发式定时背光控制电路
- ◆ 集成按键触发式开机/关机控制电路及定时关机控制电路
- ◆ 集成小数点及符号动态驱动，避免直流电平驱动
- ◆ 内部噪声低，显示稳定
- ◆ 内部低功耗振荡电路，可构成 RC 振荡器，也可构成晶体振荡器，或外时钟输入
- ◆ 除了常规 2000 溢出显示外，还可以选择 500、600 作为溢出值
- ◆ 典型封装形式为 LQFP64 或 COB53。

管脚图



GC7525B LQFP64 封装管脚图

管脚说明

- ◆ INT: 积分器输出端，接积分电容 C_{INT} 。
- ◆ BUFF: 缓冲放大器的输出端，接积分电阻 R_{INT} 。
- ◆ AZ: 积分器与比较器的反相输入端，接自动调零电容 C_{AZ} 。
- ◆ IN+、IN-: 模拟量输入端，分别接输入信号的正端与负端。
- ◆ COM: 模拟信号公共端，简称“模拟地”。
- ◆ CREF+、CREF-: 外接基准电容端。
- ◆ REF+、REF-: 基准电压的正端与负端，简称“基准正”和“基准负”。
- ◆ BZOUT: 蜂鸣器输出端。
- ◆ BZEN: 通断测试控制端。

- ◆ **BLOUT**: LCD 背光灯驱动输出, 接 NPN 驱动管基极。
- ◆ **BLEN**: LCD 背光灯驱动控制端, 按键正脉冲触发 LED 点亮, 在时钟频率 40KHz 时, 每次按键 LED 可持续亮约 20 秒。再次按键可立即关断 LED 背光。
- ◆ **TEST**: 逻辑电路的公共地, 简称“逻辑地”, 相对于 9V 电源正电源端约等于 5V。
- ◆ **OSC1~OSC3**: 时钟振荡器的引出端, 外接阻容元件组成多谐振荡器。也可以直接连接晶体构成晶体振荡器。
- ◆ **HOLD**: 显示保持, 按键正脉冲触发启动。
- ◆ **V+和 V-**: 分别接电源的正极和负极。接 9V 电池。
- ◆ **A1~G1、A2~G2、A3~G3** 分别为个位、十位、百位的 LCD 数字字符笔段驱动信号。
- ◆ **AB4**: 千位的驱动信号, 接千位 LCD 显示的 b、c 两端。当计数值大于 1999 时, 发生溢出, LCD 显示“OL”, 表示输入值超出量程显示范围。
- ◆ **POL**: 负极性指示, 接千位数码 g 端, 当 BCL 端输出的方波与背电极方波的相位相反时, 显示负号“-”。
- ◆ **BP**: LCD 公共电极的驱动端。
- ◆ **BP-**: LCD 公共电极的反向驱动端, 用来驱动小数点和用户定义的符号。
- ◆ **HLDO**: 显示保持输出端。此端与液晶上的“HOLD”显示字样相连接。
- ◆ **OVHV**: 设定高压溢出的 LCD 符号输出。
- ◆ **LBAT**: 电池电压不足时的提示符驱动。
- ◆ **S500、S600**: 量程溢出选择端口, 可选择 500、600 溢出;
- ◆ **ON/C**: 开关机控制按键输入, 可控制开关机。无有效信号输入 14 分钟后自动关机。(对应 40KHz 时钟频率)
- ◆ **PWOUT**: 电源开机驱动输出, 接 PNP 驱动管基极。

注释: 有关有效信号的解释参见本手册第 10 页。

电参数

 (除非特别说明, 在环境温度 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, 时钟频率 $F_{clock}=40\text{KHz}$ 条件下测试。)

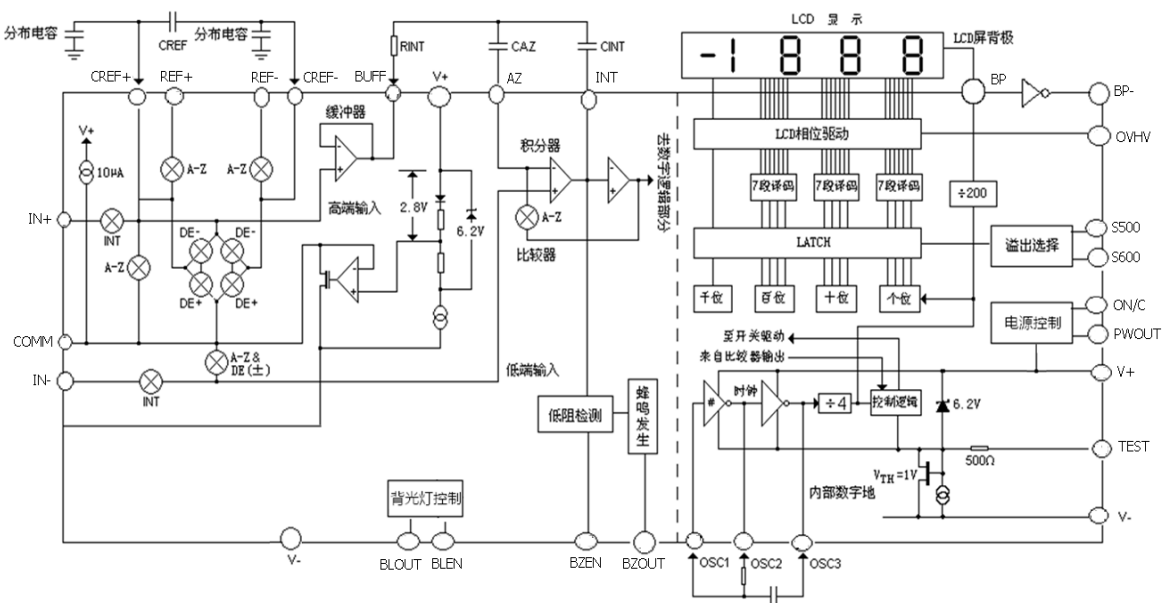
参 数	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压范围		6.5	9	12	V
电池低电压指示			7.2	7.5	V
零输入读值	$V_{IN}=0\text{V}$, 满量程=200mV	0	± 000.0	0	数字读数
比例值读数	$V_{IN}=V_{REF}$, $V_{REF}=100\text{mV}$	999	999/1000	1000	数字读数
极性转换误差	$-C=+C\approx 200\text{mV}$ 当输入分别为两个极性相反、数值相等且接近满量程的电压时读数值差异。		± 0.2	± 1	字
线性度	满量程=200mV 或 2V, 最直线间的最大偏差		± 0.2	± 1	字
共模抑制比	$V_{CM}=1\text{V}$, $V_{IN}=0\text{V}$, 满量程=200mV		50		$\mu\text{V}/\text{V}$
噪 声	$V_{IN}=0\text{V}$, 满量程=200mV, (峰-峰间数值, 不超过95%的时间)		15		μV
输入端漏电流	$V_{IN}=0\text{V}$		1	10	pA
零读值漂移	$V_{IN}=0\text{V}$, 0°C 至 70°C		0.2	1	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
量程温度系数	$V_{IN}=199\text{mV}$, 0°C 至 70°C (外部参考源 $0\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$)		1	5	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
正电源到公共端电压 (模拟地)	公共端与正电源间接 $25\text{K}\Omega$ 电阻 (相对于正电源)	3.0	3.1	3.2	V
模拟公共端温度系数	公共端与正电源间接 $25\text{K}\Omega$ 电阻 (相对于正电源)		60	100	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
连通性测试阻值	在 200Ω 档位, 表笔短接		30	60	Ω
背光控制驱动电流		1.0	1.5		mA
外部电路驱动电流		1.0	1.5		mA
工作电流	$V_{IN}=0\text{V}$ 各电流驱动端悬空		350	500	μA
关机时电源电流	$V_{PWOUT}=V+$		4	10	μA

极限参数

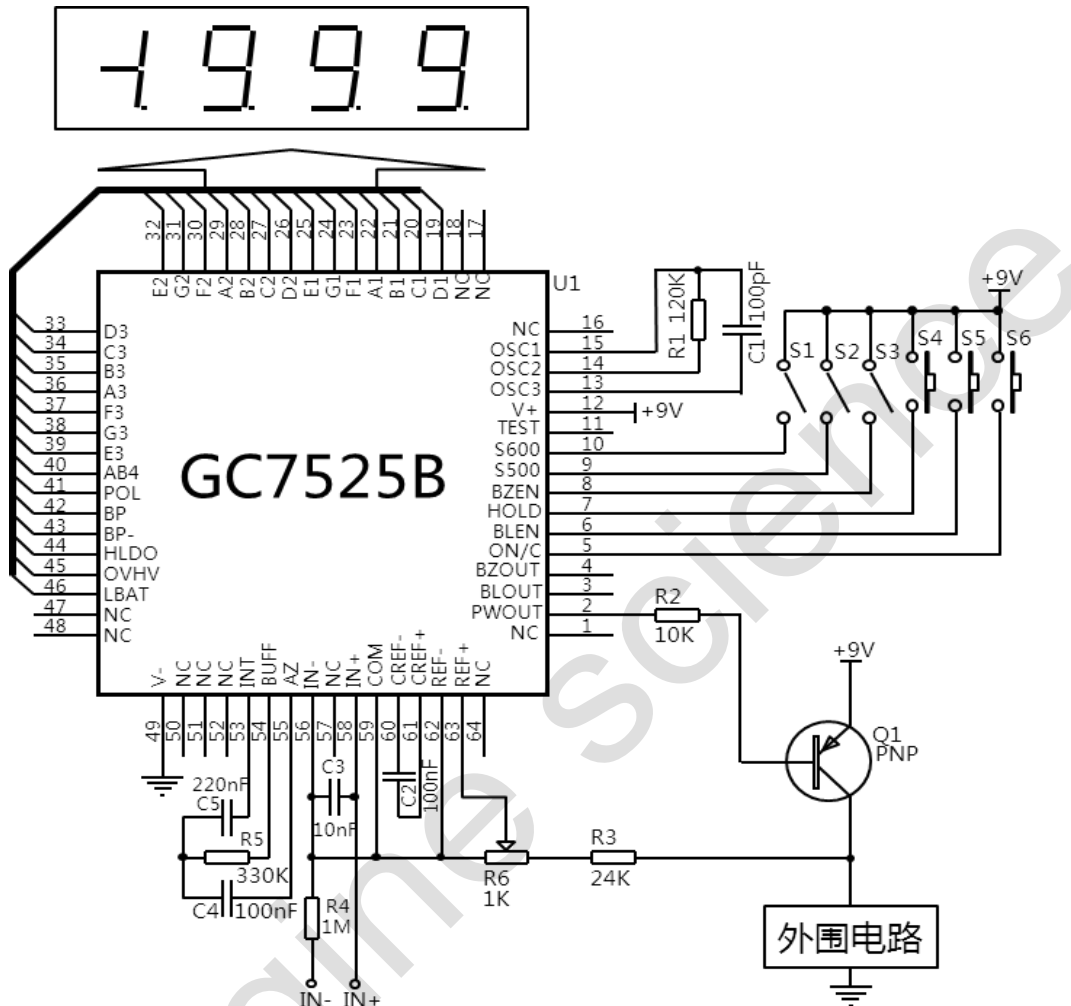
参 数	符 号	参数范围	单 位
电源电压	V+~V-	13	V
模拟输入电压 (任一输入) ①		V+~V-	V
参考源输入 (任一输入)		V+~V-	V
时钟输入电平幅度		TEST 至 V+	V
工作温度	Topr	0~+70	°C
贮存温度	Tstg	-65~150	°C
热阻 (典型值) ②	θ_{JA}	50	°C/W
最大结温		150	°C

注：① 输入电压允许超过电源电压，但输入电流必须限制在 $\pm 100\mu\text{A}$ 以内。

② 电路安装在实验版上，在空气流通环境下测试 θ_{JA} 。

功能框图


典型应用电路图



注：1、只有 S6（ON/C）按键可将芯片从低功耗状态唤醒。

2、GC7525B 自动关机功能包括芯片自身电流关断和芯片外部电流关断（利用 PWOUT 引脚和 PNP 三极管实现）两个部分。

3、由于 GC7525B 可以构成的仪表种类有多种，双竞自身并不能给出用户设计的外部电路的准确状态。如果外围电路需自动关机功能控制，则外围电路的供电端需接在电源开关三极管（上图 Q1）的下方，才能实现电源自动开关的控制。如果有元件直接连接到开关三极管的上方，自动关机功能则不能切断这部分的电流消耗。

✎ GC7525B 压点坐标

压点坐标(PAD NO: 56 pads, Die Size: 2.29mm × 2.26mm, Pad Size: 80um x 80um)

序号	名称	坐标 (um)		序号	名称	坐标 (um)	
		X	Y			X	Y
1	INT	603	45	29	F1	1336	2045
2	BUFF	735	45	30	G1	1205	2045
3	AZ	865	45	31	E1	1074	2045
4	IN-	995	45	32	D2	943	2045
5	IN+	1385	45	33	C2	812	2045
6	COMM	1527	52	34	B2	681	2086
7	CREF-	1670	45	35	A2	550	2086
8	CREF+	1800	45	36	F2	419	2086
9	REF-	1932	45	37	G2	288	2086
10	REF+	2063	45	38	E2	157	2086
11	PWOUT	2067	220	39	D3	50	1913
12	BLOUT	2067	390	40	C3	50	1782
13	BZOUT	2067	563	41	B3	50	1651
14	ON/C	2067	735	42	A3	50	1520
15	BLEN	2067	866	43	F3	50	1389
16	HOLD	2067	997	44	G3	50	1258
17	BZEN	2067	1128	45	E3	50	1127
18	S500	2067	1259	46	AB4	50	996
19	S600	2067	1390	47	POL	50	865
20	TEST	2067	1521	48	BP	50	734
21	V+	2067	1652	49	BP-	50	603
22	OSC3	2067	1783	50	HLDO	50	472
23	OSC2	2067	1914	51	OVHV	50	341
24	OSC1	1991	2045	52	LBAT	50	210
25	D1	1860	2045	53	V-	50	80
26	C1	1729	2045	54	TRIM3	183	58
27	B1	1598	2045	55	TRIM2	313	58
28	A1	1467	2045	56	TRIM1	443	58

显示溢出值的选择

GC7525B 除了 2000 溢出显示功能以外，还可以选择 500、600 溢出的选择方式：

S500	S600	芯片溢出状态
0	0	2000 溢出
0	1	2000 溢出
1	0	500 溢出
1	1	600 溢出

注意：1、上表中“0”表示悬空，“1”表示连接到芯片电源端。

2、GC7525B 默认状态均是 2000 溢出。

显示溢出指示符号



溢出指示图

✎ 电源管理

GC7525B 在芯片内集成按键触发式开机/关机控制电路及定时关机控制电路，用 ON/C 按键可以开机或者关机。如果测量端无有效信号输入超过 14 分钟，芯片也会自动关机，并向外部应用电路发出关机信号 PWOUT。GC7525B 选择 PNP 型三极管作为外部电路电源开关管，因 PWOUT 发出的关机电平是高电平 (V+)。

GC7525B 判断仪表不在使用状态的定义是：仪表 LCD 显示数字在 14 分钟内（时钟频率 40KHz）持续在 300 以下，或者在 14 分钟内持续在溢出状态（2000 以上）。

如果用户不想使用 GC7525B 的自动关机功能，可在 ON/C 上加高电平 (V+)，自动关机功能将会失效。

✎ 订货信息

产品型号	供货方式
GC7525B5	LQFP64 封装片，可设定 500、600 溢出
	裸片，芯片内部标志：GC8636B，可设定 500、600 溢出

✎ 文档修改记录

版本	更改内容（每行一项）	更改日期&更改者（简写）
V10		2018-4-17 by wyq

✎ 文档信息

- ◆ 创建日期：2018-4-17