

1、概述

十位/十二位计算器电路，可实现 10 位或 12 位运算和存贮功能，带“+、-、 $\times$ 、 $\div$ 、=”符号显示，由 1.5V 电源或太阳能电池供电，具有工作电压范围宽及功耗低的特点，可选择自动或手动断电功能，还可以选择在断电时是否保持存储器内容。其特点如下：

- 浮点功能（开关选择）
- 定点（0，1，2，3，4 或 6）和加点方式
- 前“0”与后“0”压缩
- 小数点及逗号显示
- 结果溢出标志“E”（计算时产生）
- 寄存器溢出显示（当输入太多位时）
- 带“+、-、 $\times$ 、 $\div$ 、=”符号显示
- 四项基本运算（+、-、 $\times$ 、 $\div$ ）
- 存贮和累计存贮运算、百分比和 MU 运算
- 常数运算、平方根运算、连续运算
- 自动估算功能
- 取整功能
- 改变符号
- LCD 直接驱动
- 内部振荡时钟电路
- 内部键盘编码
- 电源电压范围宽（1.1~1.8V）
- 自动上电清零
- 开关选择实现 10 位或 12 位数字显示
- 封装形式：软封

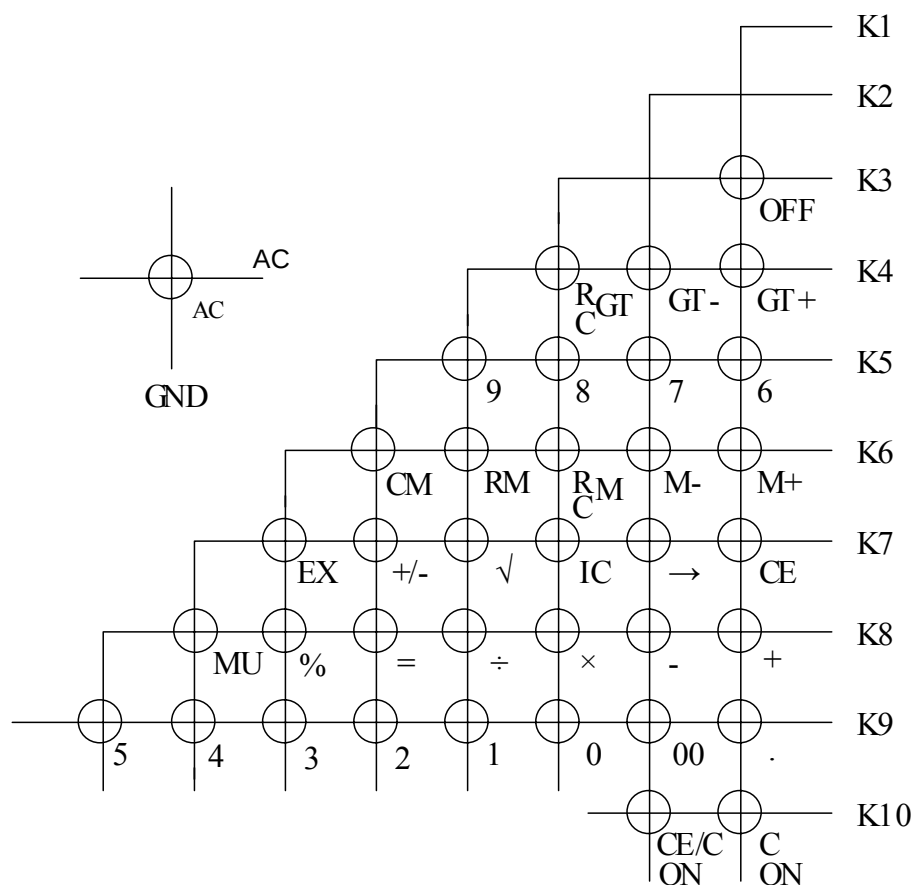
2、功能描述

2. 1、键盘描述

- ◆ “=” 键：完成已经键入的操作并且保持该操作的结果；完成幂 / 倒数运算。
- ◆ “×” 键：输入被乘数，完成上次操作及显示结果。
- ◆ “÷” 键：输入被除数；完成上次操作及显示结果。
- ◆ “+” 键：输入被加数，完成上次操作及显示结果。
- ◆ “-” 键：输入被减数，完成上次操作及显示结果。
- ◆ “+/-” 键：对当前数据的符号位取反。
- ◆ “%” 键：设置 % 键的目的主要用于打折、税或利息运算。打折和税运算时，要求主量先输入，紧接着按 “×”，然后输入百分值，按 % 后，得到折扣量或税，再按 “-” 和 “=” 键，将主量减去折扣量或税。利息运算时，要求主量先输入，紧接着按 “×”，然后输入百分值，按 % 后，得到利息，再按 “+” 和 “=” 键，将主量加上利息。
- ◆ 上电/清除键 (ON/C)：开机键，第一次按表示上电，显示 “0.”；在计算过程中按该键将清除除了 Memory、GT 寄存器、IC 计数器这 3 个存储器外的其他存储器中的数值。
- ◆ 上电/清除输入键 CE/C/ON：开机键，第一次按表示上电，显示 “0.”。在数字输入过程中第一次按将清除当前输入，第二次按将清除除了 Memory、GT 寄存器、IC 计数器外的其他寄存器中的数值。运算过程中，未发生运算错误时按该键可清除显示的运算结果；当发生粗略估算估算错误 1 时，第一次按，可清除 “E” 错误显示，第二次按可清除运算结果，并显示 0；当发生粗略估算错误 2 或者系统错误时，按该键将清除 “E” 错误显示，并显示 0，但并不清除 Memory、GT 寄存器和 IC 计数器。
- ◆ 清除输入键 CE：在数字输入过程中按该键，将清除当前输入的所有数字（包括输入错误情形），显示 0，并不清除上次输入。在运算过程中，发生粗略估算错误 1 时，按该键可清除 “E” 错误显示但不能清除粗略估算结果。
- ◆ 关机 (OFF)：关机键，按下 OFF 键后，关闭显示。
- ◆ 平方根√：显示一个输入正数的平方根。
- ◆ M+：把目前显示的值加在存储器中；中断数字输入。
- ◆ M-：从存储器内容中减去当前显示值；中断数字输入。
- ◆ 调用存储器内容及清除键 RCM：
 - (1) 第一次按把存储器内容调入输出寄存器。
 - (2) 第二次按清除存储器内容（连续按，中间不按其他键，如 “=” 键）。
- ◆ GT+：把目前显示的值放在存储器中；中断数字输入。
- ◆ GT-：从存储器内容中减去当前显示值；中断数字输入。
- ◆ RC GT：第一次按下，作为 RGT 键，传送 GT 存储器的内容到显示寄存器；第二次按下作为 CGT 键清除 GT 存储器的内容
- ◆ 数字键 (0~9)：第一次输入的值将清除显示，并且显示该输入值，接下去的输入将把显示值左移，超过 12 位整数或 11 位小数的输入将被忽略，并显示错误标识 “E”。
- ◆ 移位键 (→)：删除最右边的数，并且将其余的数右移。

- ◆ 交换键 EX: 交换一次操作中的两个操作数。
- ◆ 项目计数键 IC: “+”、“M+”、“GT+”、“=” 将一个个的增加计数器的内容;
“M-”、“GT-” 将从计数器中减去 1, “-” 将从计数器中减去 2。
其他按键无效。IC 计数器最大计数值为 999。
- ◆ “.” 键: 小数点输入, 按下 “.” 键后, 后续输入的数字为小数位数字。
- ◆ “MU” 键: MARK-UP 运算键。
按下 “A+B MU”, 执行 “ $100 \times (A+B) \div B$ ”;
按下 “A-B MU”, 执行 “ $100 \times (A-B) \div B$ ”;
按下 “A×B MU”, 执行 “ $A \times (1+B \div 100)$ ”;
按下 “A÷B MU”, 执行 “ $A \div (1-B \div 100)$ ”。

2. 2、键盘矩阵



3、引脚描述与电特性

3.1、引脚描述

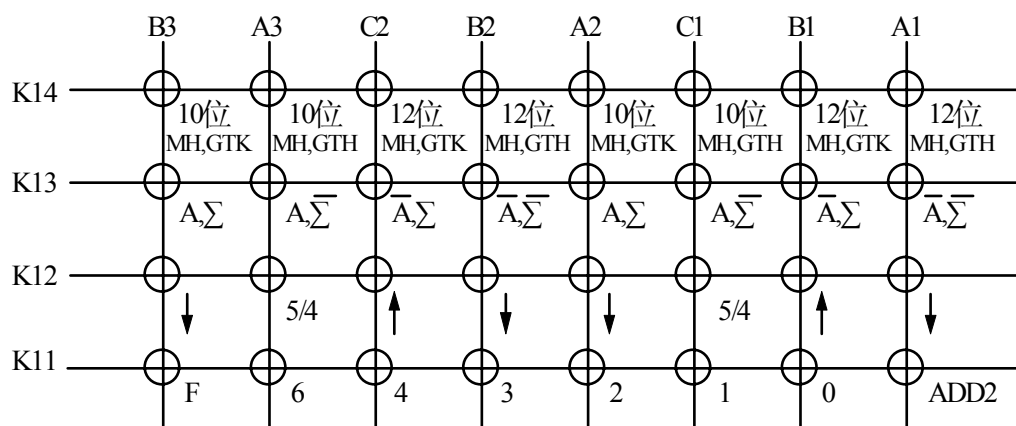
引脚	符 号	功 能	属性
1	AC	复位， 内置上拉	I
2-3	K1,K2	键输出	O
4-11	K3-K10	键输入/输出	I/O
12-15	K11-K14	键输入， 内置条件上拉	I
16-18	COM1-COM3	LCD 公共驱动端	O
19-21	A1,B1,C1	LCD 段驱动端	O
22-24	A2,B2,C2	LCD 段驱动端	O
25-27	A3,B3,C3	LCD 段驱动端	O
28-30	A4,B4,C4	LCD 段驱动端	O
31-33	A5,B5,C5	LCD 段驱动端	O
34-36	A6,B6,C6	LCD 段驱动端	O
37-39	A7,B7,C7	LCD 段驱动端	O
40-42	A8,B8,C8	LCD 段驱动端	O
43-45	A9,B9,C9	LCD 段驱动端	O
46-48	A10,B10,C10	LCD 段驱动端	O
49-51	A11,B11,C11	LCD 段驱动端	O
52-54	A12,B12,C12	LCD 段驱动端	O
55-56	S1,S2	LCD 段驱动端	O
57	GND	电源负端	G
58-60	VA,VB,VPP	倍压端， 外接倍压电容	-

3.2、极限参数

· Absolute Maximum Ratings

Item	Sym	Min.	Max.	Unit
Supply Voltage	VDD-VSS	-0.3	1.8	V
Input Voltage	V _{IN}	VSS-0.3	VDD+0.3	V
Storage Temperature	T _{STG}	-50	125	°C
Operation Temperature	T _{OP}	0	70	°C

2. 3、功能开关选择



K14: 运算位数和存储保留状态选择, 当自动断电或按下 OFF 键时: 存储保留 (MH); 存储消除 (MK); GT 存储保留 (GTH); GT 存储消除 (GTK)。

K13: 选择自动断电模式和 GT 功能有无: 自动断电有 (A); 自动断电无 ($\bar{A}$); 有 GT 功能 (Σ); 无 GT 功能 ($\bar{\Sigma}$)。

K12: 进位选择开关。

K11: 定点或浮点方式选择。

2. 4、错误情形

◆ 错误检测

- 输入错误: 连续输入的数据超过 12 位整数。
- 粗略估算错误 1: 四则运算的任意运算结果超过 12 位整数。
- 粗略估算错误 2: Memory 运算或 GT 运算结果超过 12 位整数。
- 系统错误 1: 除于 0 运算。
- 系统错误 2: 负数的开根号。

◆ 错误指示

- 输入错误: 显示最先输入的 12 位整数, 以及错误标志 E。
- 粗略估算错 1 和 2: 显示 12 位粗略估算结果以及错误标志 E。
- 系统错误 1: 显示 0 以及错误标志 E。
- 系统错误 2: 显示负数绝对值的开根号运算结果以及错误标志 E。

◆ 错误消除

- 输入错误: 按 ON/C、CE/C/ON、CE 键。
- 粗略估算错误 1: 按 ON/C、CE/C/ON、CE 键。
- 粗略估算错误 2: 按 ON/C、CE/C/ON 键。
- 系统错误 1 和 2: 按 ON/C、CE/C/ON 键。

3.3、直流参数

除非另有规定，T_{amb}= 25℃，V_{DD}= 1.5V，GND=0V

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单 位
			最小	典型	最大	
工作电压	V _{DD}	-	1.1	1.5	1.8	V
显示电流	I _{DIS}	V _{DD} =1.5V (no key in, display 0)	-	5.0	9.0	μA
关机电流	I _{OFF}	V _{DD} =1.5V (OFF)	-	-	1.0	μA
输入高电平 1	V _{IH(1)}	K3~K10, RESET	V _{DD} -0.4	-	V _{DD}	V
输入低电平	V _{IL}	K3~K14, RESET	0	-	0.4	V
输入高电平 2	V _{IH(2)}	K11~K14	V _{PP} -0.4	-	V _{PP}	V
“M”输出电平	V _{COM}	COM1~COM3	V _{DD} -0.2	-	V _{DD} +0.2	V
输出高电平 1	V _{OH(1)}	SEGMENT COM1~3	V _{PP} -0.2	-	V _{PP}	V
输出低电平	V _{OL}	SEGMENT,COM1 ~3, K1~K14	0	-	0.2	V
输出高电平 2	V _{OH(2)}	K1~K10	V _{DD} -0.2	-	V _{DD}	V
显示频率	F _{dis}	V _{DD} =1.5V COM1 频率	35	50	90	Hz

3

1

4、操作范例

如无特殊说明，各开关 option 分别如下选择 :K14-B2、K13-B3、K12 悬空、K11 悬空；

	计算	操作	显示
+ - × ÷	1-3=-2	1  3 	1. -2.
	(-2) ×4=-8	 2   4 	0. -2. -2. -8.
	365÷7=52.1428571428	 365  7 	0. 365. 52.1428571428
	3145×200=629000	 3145  200 	0. 3'145. 629'000.

DL5651 10/12 位计算器

	计算	操作	显示
$\boxed{X^n}$	$3^3=27$	3 $\boxed{\times}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$	3. 9. 27.
1/X	$1/4=0.25$	4 $\boxed{\div}$ $\boxed{=}$	4. 0.25
CE	$123 \times 456 = 56088$	123 $\boxed{\times}$ 756 $\boxed{CE}$ 456 $\boxed{=}$	123 0. 56'088.
%	$456/789 \times 100 = 57.794676806$	456 $\boxed{\div}$ 789 $\boxed{\%}$	456. 57.794676806
	$3000 + (3000 \times 11\%) = 3330$	3000 $\boxed{\times}$ 11 $\boxed{\%}$ $\boxed{+}$ $\boxed{=}$	3'000. 330. 330. 3'330.
	$3000 - (3000 \times 11\%) = 2670$	3000 $\boxed{\times}$ 11 $\boxed{\%}$ $\boxed{-}$ $\boxed{=}$	3'000. 330. 330. 2'670.
M+	$123 \times 45 = 5535$	123 $\boxed{\times}$	123.
	$+) \quad 234 \times 56 = 13104$	45 $\boxed{M+}$	M 5'535.
	18639	234 $\boxed{\times}$	M 234.
M-	$-) \quad 345 \times 67 = 23115$	56 $\boxed{M+}$	M 13'104.
	-4476	$\boxed{MR}$	M 18'639.
RM		345 $\boxed{\times}$	M 345.
		67	M 67.
CM		$\boxed{M-}$	M 23'115.
		$\boxed{CM}$	23'115.
MU	$95 \div (1 - 5/100) = 100$	95 $\boxed{\div}$ 5 $\boxed{MU}$ $\boxed{MU}$	95. 100. 5.

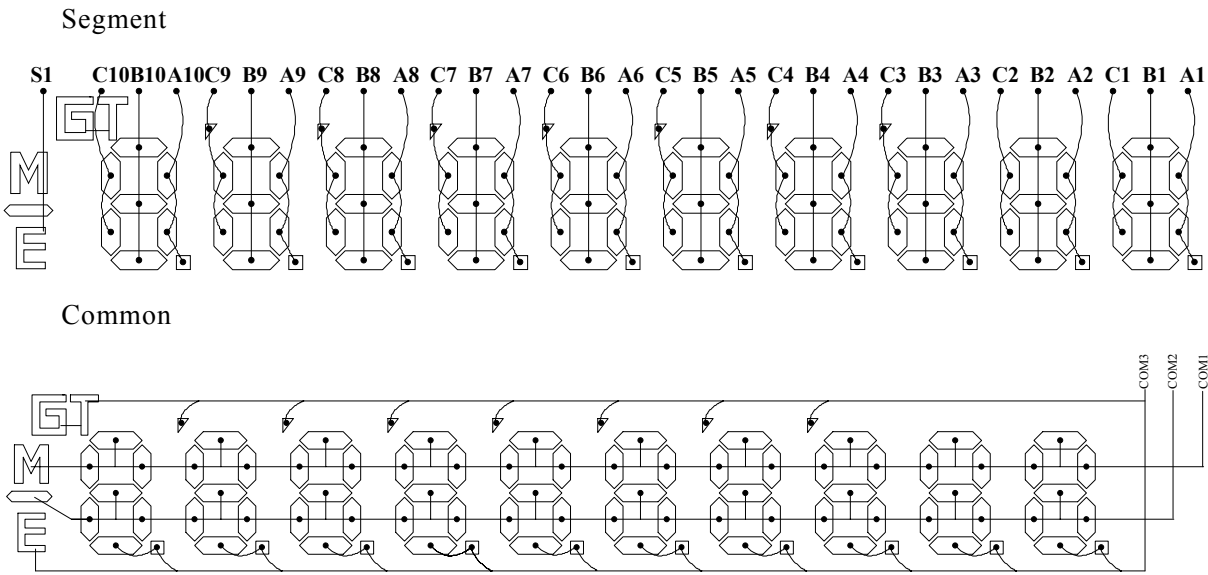
DL5651 10/12 位计算器

	计算	操作	显示
$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{25} = 5$	25 $\sqrt{\quad}$	25. 5.
	$6 \times \sqrt{9} \div 2 = 9$	6 $\times$ 9 $\sqrt{\quad}$ $\div$ 2 $=$	6. 3. 18. 9.
EX	$\frac{3}{1+2+3+4} = 0.3$	1 $+$ 2 $+$ 3 $+$ 4 $+$ $\div$ 3 EX $=$	1. 3. 6. 10. 10. 3. 10. 0.3
GT	100+200=300 ① 300×12=3600 ② 5000÷5=1000 ③ Grand Total=4900 ④	100 $+$ 200 GT+ 300 $\times$ 12 GT+ 5000 $\div$ 5 GT+ RGT	100. GT 300. GT 300. GT 3'600. GT 5'000. GT 1'000. GT 4'900.
$\rightarrow$	123+45=168	123 $+$ 455 $\rightarrow$ $=$	123. 455. 45. 168.
IC	100+200=300 (“+” ①, “=” ②) 2×5=10 (“=” ③) 3-7=-4 (“-” ①, “=” ②) 2÷4=0.5 (“=” ③) (数字序号显示 IC 计数器的变化过程)	100 $+$ 200 $=$ IC $\times$ 5 $=$ IC $-$ 7 $=$ IC $\div$ 4 $=$ IC	100. 300. 2. 2. 5. 10. 3. 3. 7. -4. 2. 2. 4. 0.5 3.

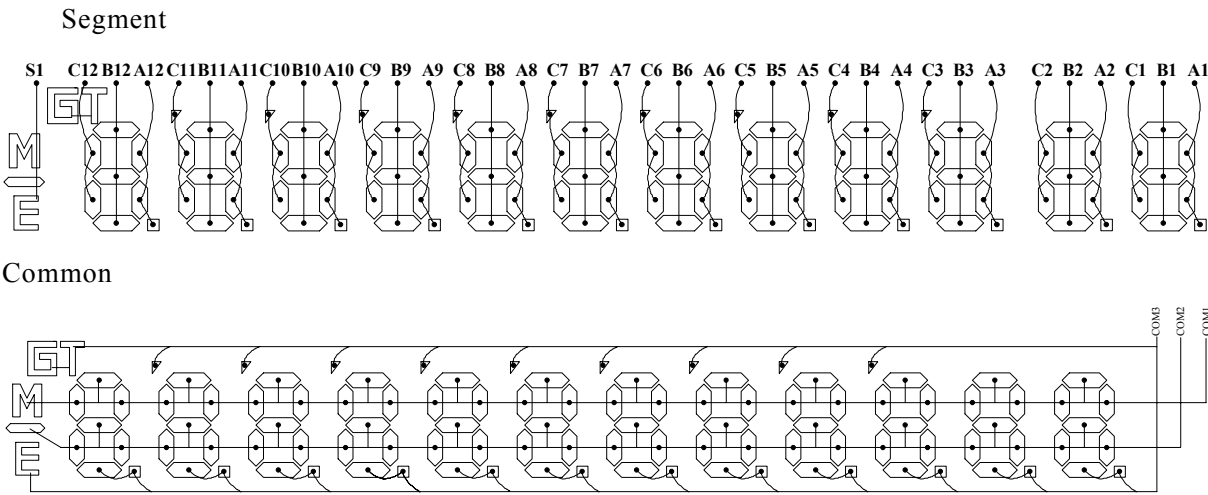
5、LCD 连接图

5.1 不带运算符显示

● 10 位选择

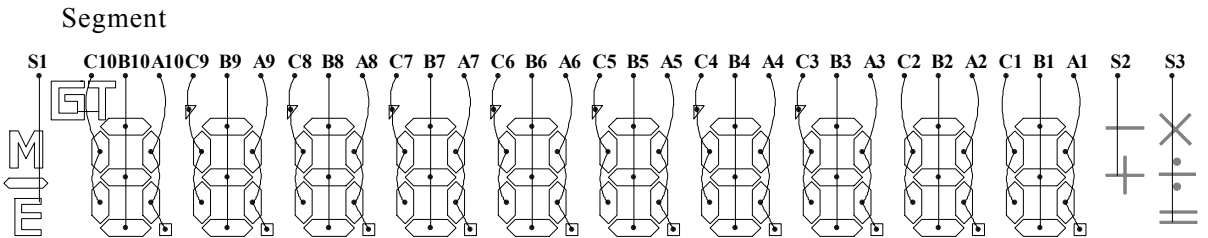


● 12 位选择



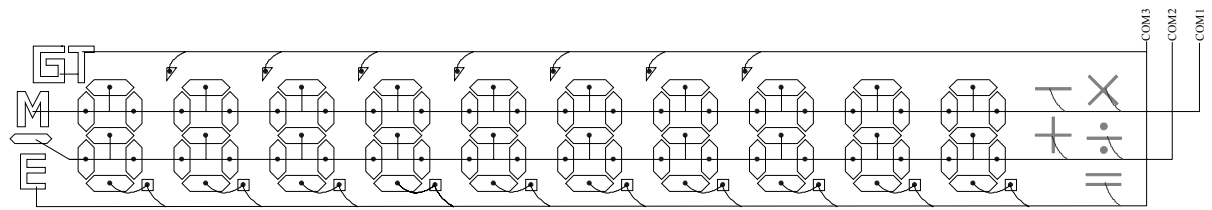
5.2 带运算符显示 (

● 10 位选择



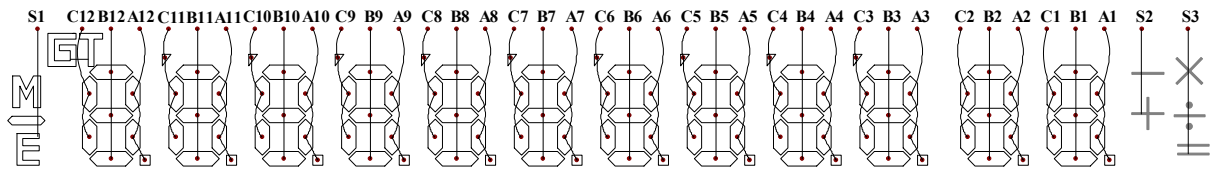
DL5651 10/12 位计算器

Common

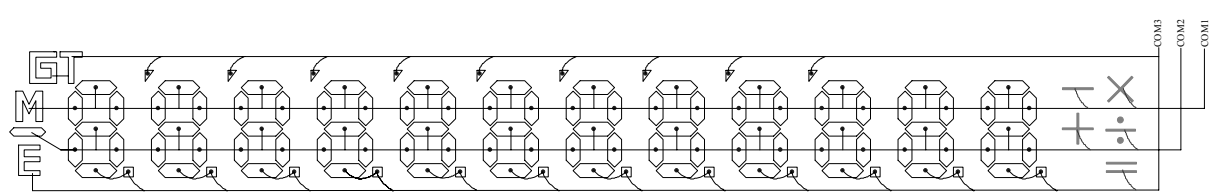


● 12 位选择

Segment

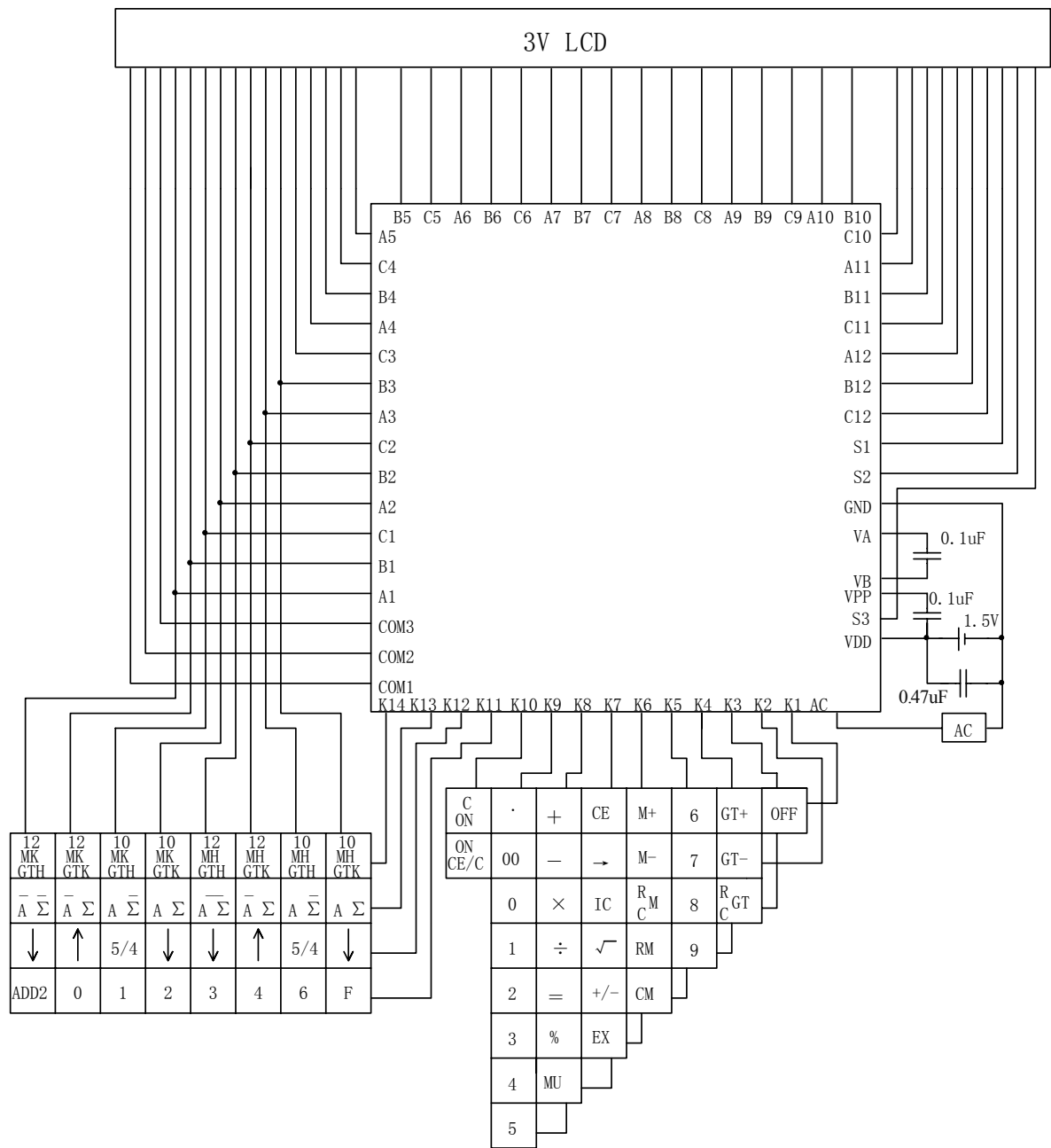


Common

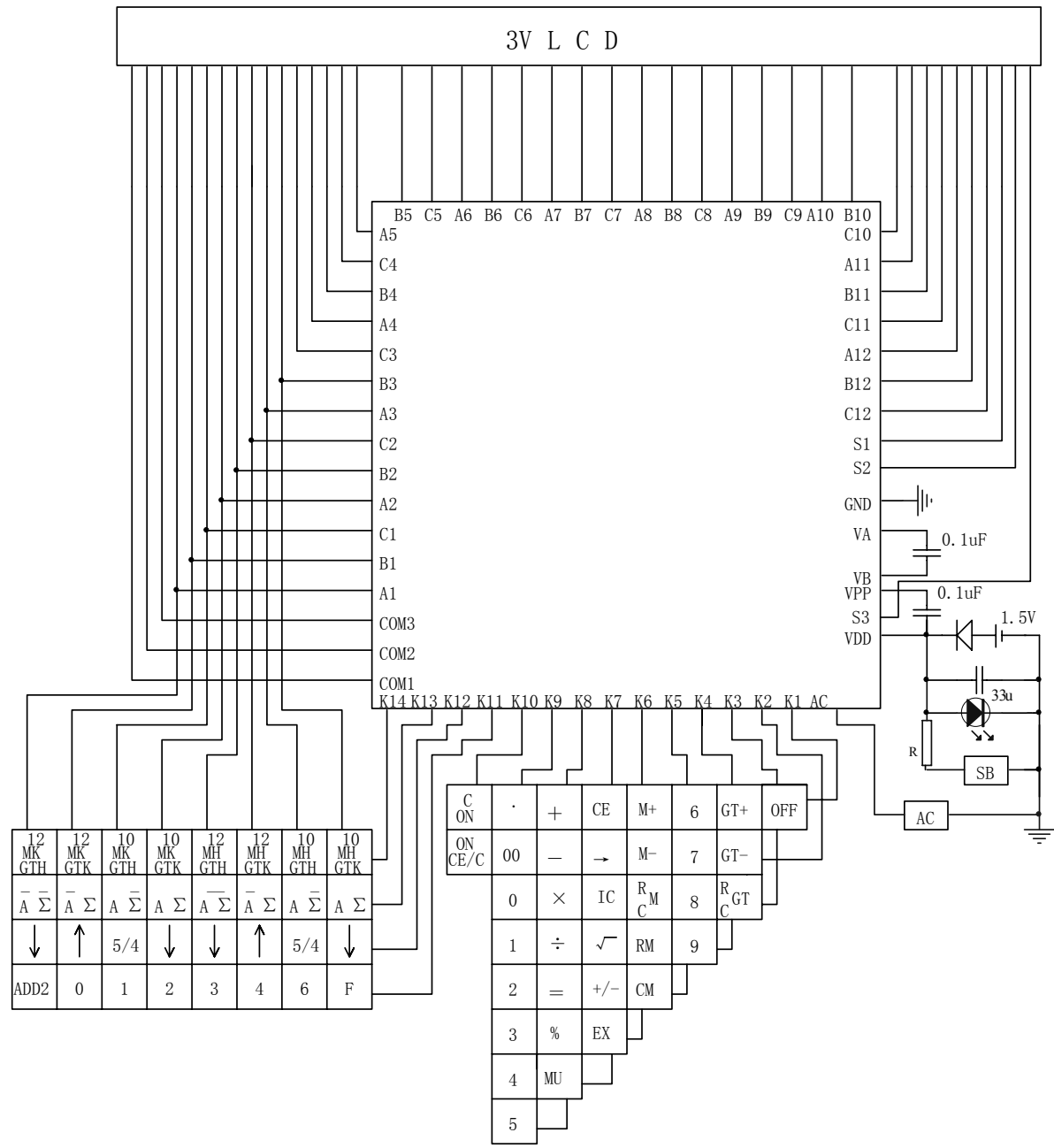


6、典型应用线路与应用说明

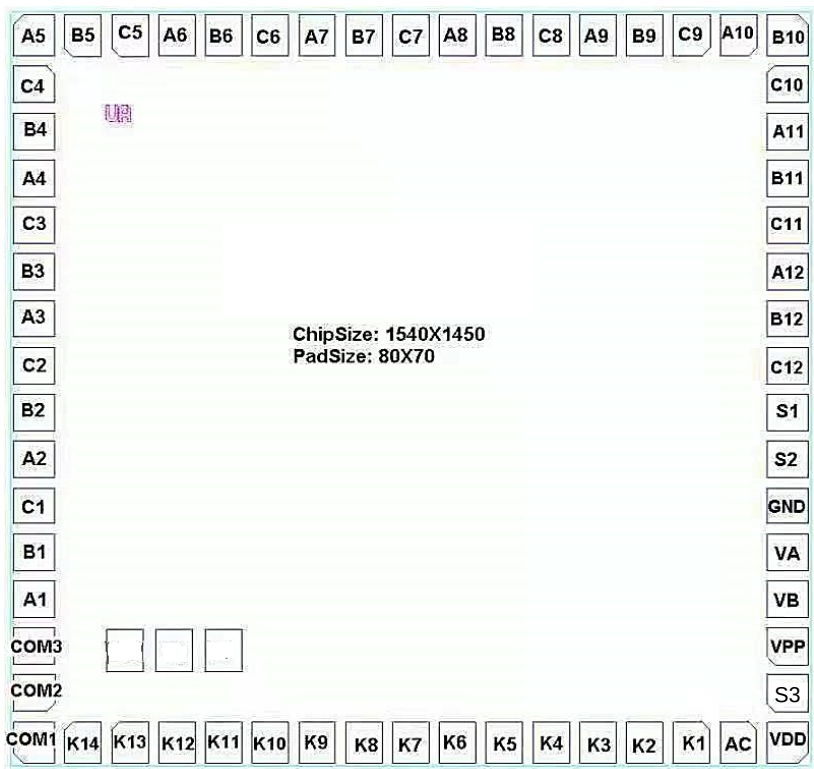
6. 1、单电池应用图



6. 2、双电池应用图



8. Pad Assignment:



IC衬底接GND

PCB 画板和邦定注意事项

- 1、PCB 的焊盘处的线宽和线距尽量小，焊盘排列更紧靠，邦线拉的角度就越小，焊头就更不会短路。
- 2、PCB 上的焊点和对应 IC 的 PAD 脚要在同一边，如果不在同边，邦线要转弯，会容易脱线和短路。
- 3、画 PCB 的 IC 衬底尺寸要与 IC 的实物面积基本一样大，这样会有助于粘 IC 的工人识别放置位置，不会因摆偏位置而造成邦定难度加大。
- 4、一个 IC 和 PCB 板好不好邦定，PCB 设计人员在画邦定图的时候就可以模拟出效果并判定出来，由于 PCB 画图是 1: 1 的尺寸大小，所以只要把 IC 的 PAD 图也画成 1: 1 的尺寸大小，那么画出的邦线效果就和生产的邦线效果基本一致了（我司可为 PCB 厂家提供 IC 1: 1 比例的 PAD 图）。

以下为邦线注意事项：

- 1、粘 IC 要放正，不要因为摆偏位置而造成邦定难度加大。
- 2、由于 PAD 焊点面积较小且距离较近，需调整邦机时间和功率大小，不要让邦线焊点打的太扁太宽，否则容易造成焊点间的短路。
- 3、请使用 1.0 或以下的铝线（即正常情况下选细一些的线），邦机选用 520 或 530.