

DL5509

本资料适用范围：DL5509

1、概述

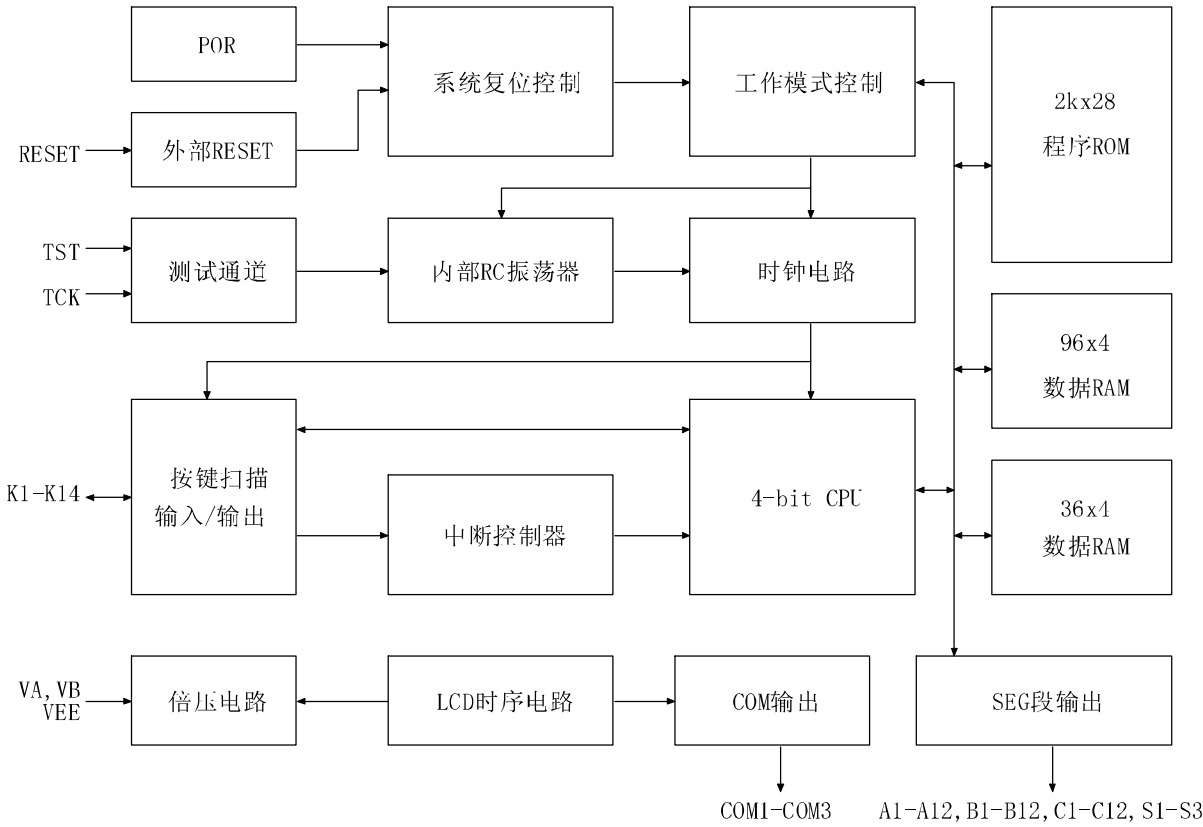
十位/十二位计算器电路，可实现 10 位或 12 位运算和存贮功能，带“+、-、 $\times$ 、 $\div$ 、=”符号显示，由 1.5V 电源或太阳能电池供电，具有工作电压范围宽及功耗低的特点，可选择自动或手动断电功能，还可以选择在断电时是否保持存储器内容。其特点如下：

- 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

DL5509

2、功能框图与引脚说明

2.1、功能框图



2.2、功能描述

2.2.1、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。

DL5509

- ◆ 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 $\sqrt{\quad}$ ：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 计数器最大值为 99。
- ◆ “.”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。

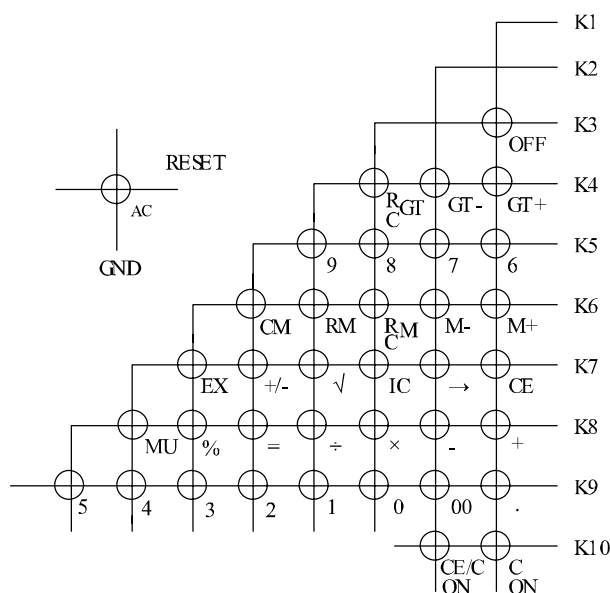
按下“A+B MU”，执行“ $100 \times (A+B) \div B$ ”；

按下“A-B MU”，执行“ $100 \times (A-B) \div B$ ”；

按下“A×B MU”，执行“ $A \times (1+B \div 100)$ ”；

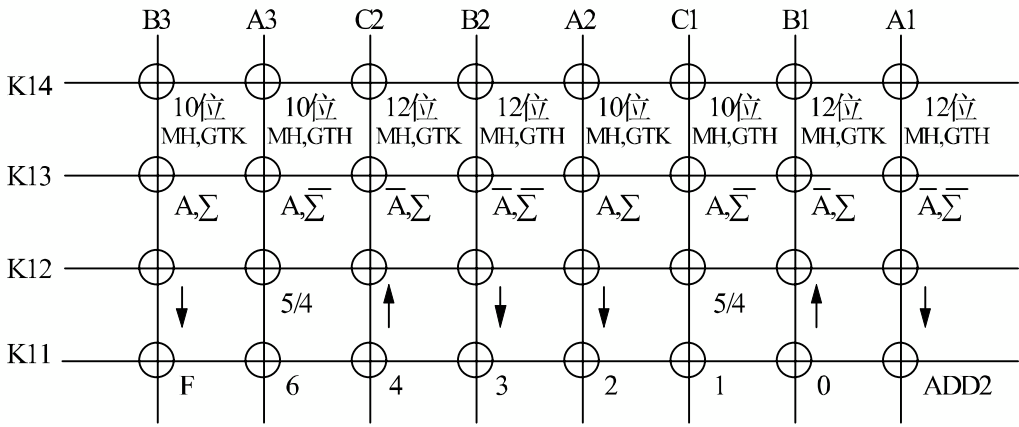
按下“A÷B MU”，执行“ $A \div (1-B \div 100)$ ”。

2.2.2、键盘矩阵（XH54015 适用）



DL5509

2.2.3、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。

2.2.4、错误情形

◆ 错误检测

- a) 输入错误：连续输入的数据超过 12 位整数或 11 位小数。
- b) 粗略估算错误 1：四则运算的任意运算结果超过 12 位整数。
- c) 粗略估算错误 2：Memory 运算或 GT 运算结果超过 12 位整数。
- d) 系统错误 1：除以 0 运算。
- e) 系统错误 2：负数的开根号。

◆ 错误指示

- a) 输入错误：显示最先输入的 12 位整数或 11 位小数，以及错误标志 E。
- b) 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。
- c) 系统错误 1：显示 0 以及错误标志 E。
- d) 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

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

DL5509

2.3、引脚说明与结构原理图

引脚	符 号	功 能	属性	结 构 原 理 图
1	RESET	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,VEE	倍压端，外接倍压电容	-	

转下页

DL5509

接上页

引脚	符 号	功 能	属性	结 构 原 理 图
61	S3	LCD 段驱动端	O	
62	VDD	电源正端	P	
63	S3B	LCD 段驱动端	O	
64-65	T2,T3	测试引脚	I	

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定，T_{amb}= 25℃

参 数 名 称	符 号	额 定 值	单 位
电源电压	V _{DD}	-0.3~2	V
极限输入电压	V _{IN}	GND-0.3~V _{DD} +0.3	V
极限输出电压	V _{OUT}	GND-0.3~V _{EE} +0.3	V
工作环境温度	T _{amb}	0~70	℃
贮存温度	T _{stg}	-40~125	℃

DL5509

3.2、电特性

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 _{EE} -0.4	-	V _{EE}	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 _{EE} -0.2	-	V _{EE}	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

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.
	3 [=]	-2.
	[C]	0.
[-] (-2) × 4=-8	2 [+/-]	-2.
	[×	-2.
	4 [=]	-8.
[×] 365 ÷ 7=52.1428571428	[C]	0.
	365 [÷]	365.
	7 [=]	52.1428571428
[÷] 3145 × 200=629000	[C]	0.
	3145 [×	3'145.
	200 [=]	629'000.

转下页

DL5509

接上页

计算	操作	显示
$\boxed{x^n}$ $3^3=27$	3 $\boxed{\times}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$	3. 9. 27.
$\boxed{1/x}$ $1/4=0.25$	4 $\boxed{\div}$ $\boxed{=}$	4. 0.25
$\boxed{CE}$ $123 \times 456=56088$	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.
$123 \times 45= 5535$ $\boxed{M+}$ $+) \underline{234 \times 56=13104}$ 18639	123 $\boxed{\times}$ 45 $\boxed{M+}$ 234 $\boxed{\times}$ 56 $\boxed{M+}$ $\boxed{RM}$	123. M 5'535. M 234. M 13'104. M 18'639.
$\boxed{M-}$ $-) \underline{345 \times 67=23115}$ -4476	345 $\boxed{\times}$ 67 $\boxed{M-}$ $\boxed{CM}$	M 345. M 67. M 23'115. 23'115.
$\boxed{RM}$		
$\boxed{CM}$		
$\boxed{MU}$ $95 \div (1-5/100)=100$	95 $\boxed{\div}$ 5 $\boxed{MU}$ $\boxed{MU}$	95. 100. 5.

转下页

接上页

计算	操作	显示
$\sqrt{25}=5$	25	25.
$\sqrt{}$	$\sqrt{}$	5.
$6 \times \sqrt{9} \div 2 = 9$	6 $\times$	6.
	9 $\sqrt{}$	3.
	$\div$	18.
	=	9
	1 +	1.
	2 +	3.
	3 +	6.
	4 +	10.
	$\div$	10.
	3	3.
	EX	10.
	=	0.3
	100 +	100.
	200 GT	GT 300.
	300 $\times$	GT 300.
	12 GT	GT 3'600.
	5000 $\div$	GT 5'000.
	5 GT	GT 1'000.
	RGT	GT 4'900.
	123 +	123.
	455	455.
	$\rightarrow$	45.
	=	168.
	100 +	100.
	200 =	300.
	IC	2.
	$\times$	2.
	5	5.
	=	10.
	IC	3.
	-	3.
	7	7.
	=	-4.
	IC	2.
	$\div$	2.
	4	4.
	=	0.5
	IC	3.

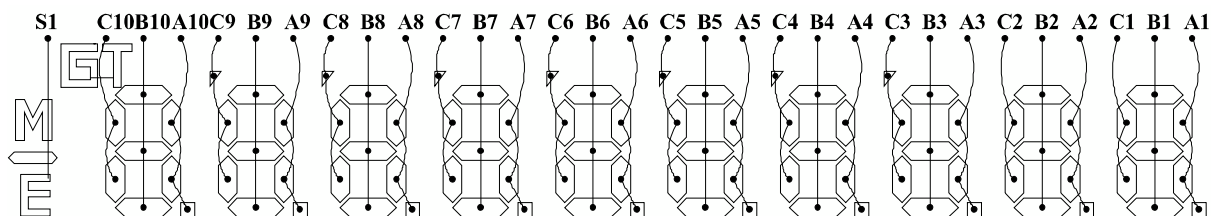
DL5509

5、LCD 连接图

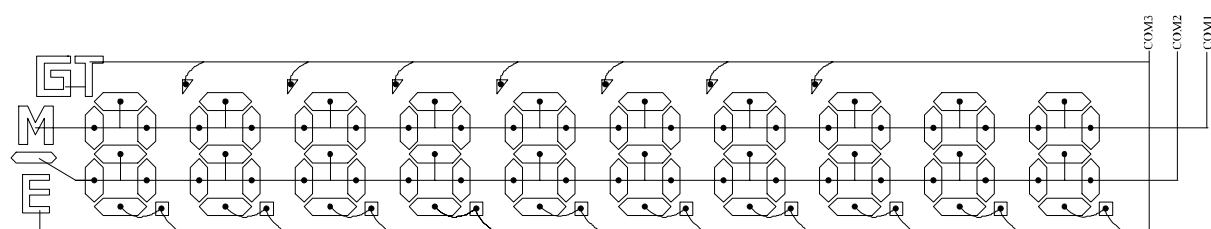
5.1 不带运算符号显示

● 10 位选择

Segment

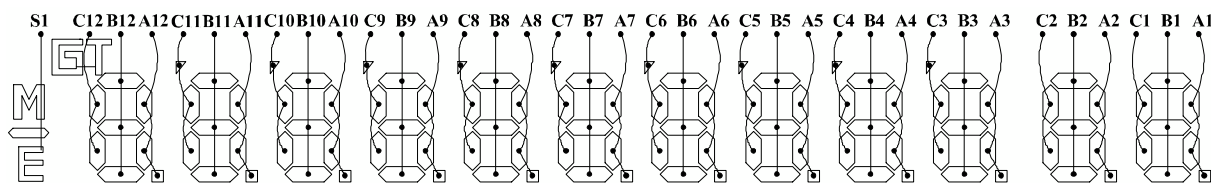


Common

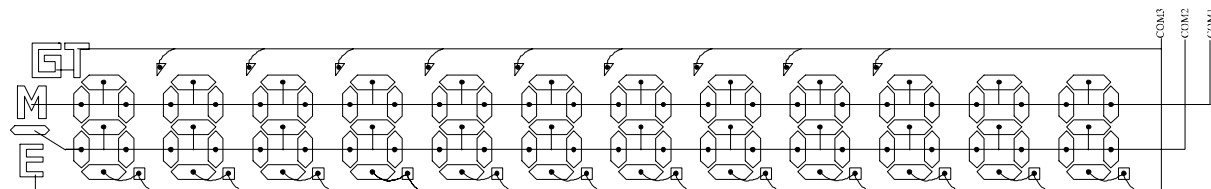


● 12 位选择

Segment



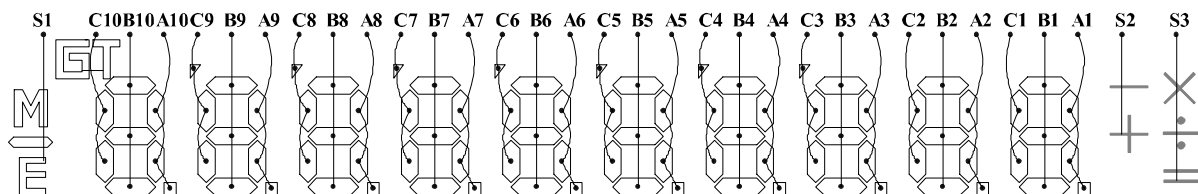
Common



5.2 带运算符号显示 (XH54015 适用)

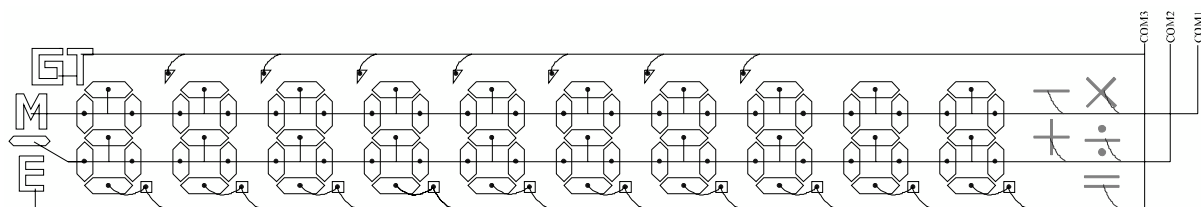
● 10 位选择

Segment



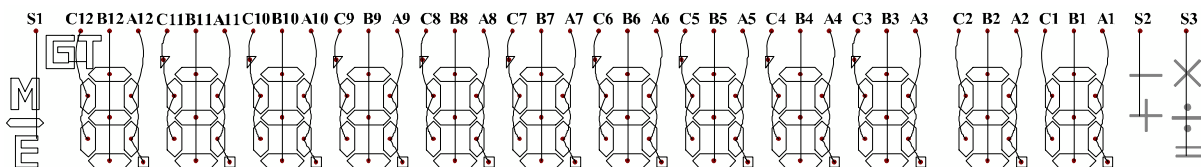
DL5509

Common

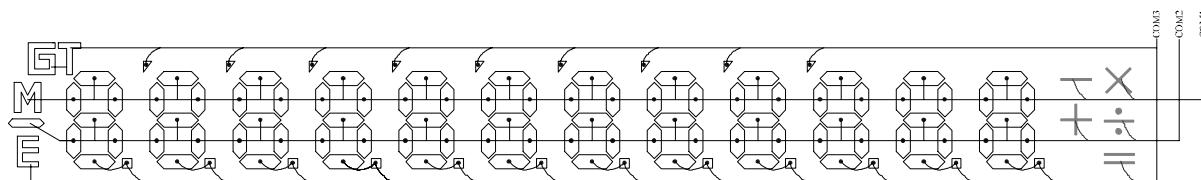


• 12 位选择

Segment



Common



6、直流测试线路

6.1、关机电流测试：

按典型应用图连接好，按 OFF 键关机后，用电流表测试流过 V_{DD} 的电流，规范 $<1\mu A$ 。

6.2、显示电流测试：

在关机电流测试的基础上，按 ON/C 键开机，用电流表测试流过 V_{DD} 的电流，规范 $<9\mu A$ 。

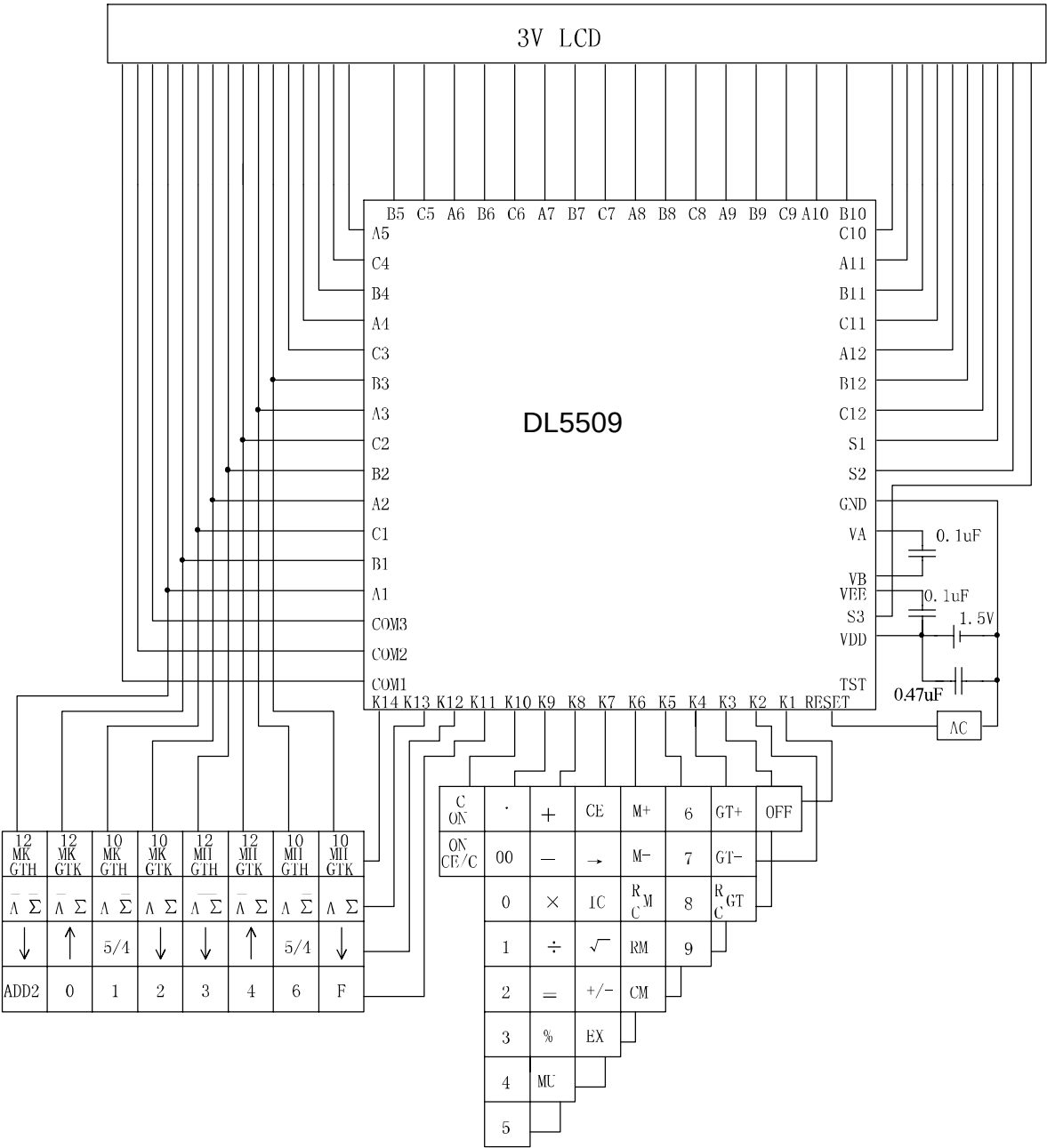
6.3、显示频率测试：

在显示电流测试的基础上，用示波器测量 COM1 端口输出的波形频率，规范为 35Hz~90Hz。

DL5509

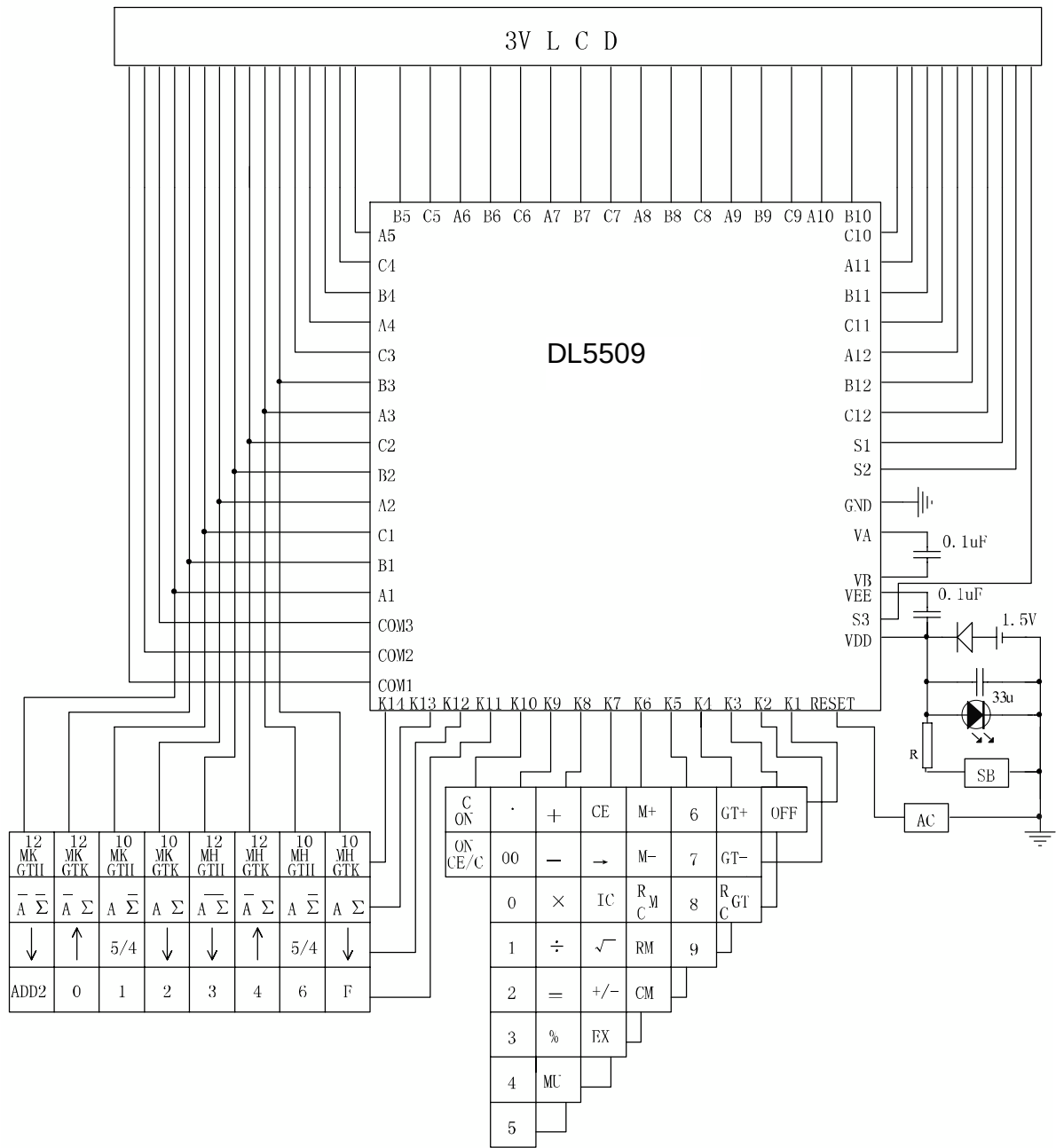
7、典型应用线路与应用说明

7.1、单电池应用图（ XH54015 适用）



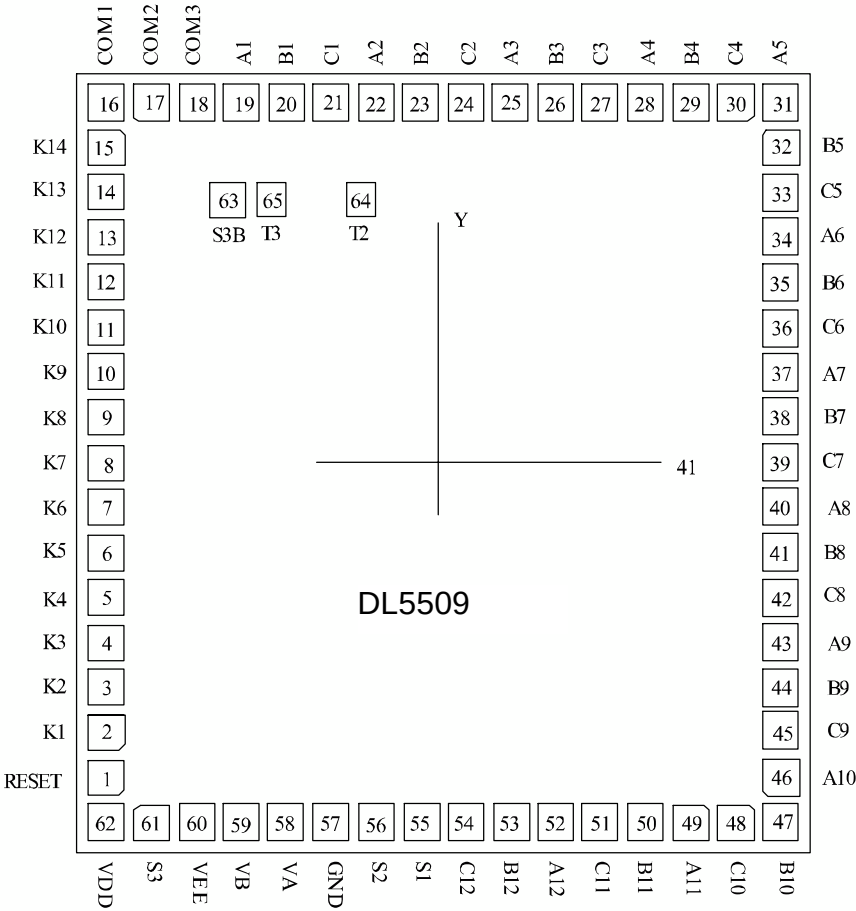
DL5509

7.2、双电池应用图（ DL5509 适用）



DL5509

8、软封示意图（芯片衬底接 GND）



产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅（Pb）	汞（Hg）	镉（Cd）	六价铬（Cr ⁺⁶ ）	多溴联苯（PBB）	多溴联苯醚（PBDE）
芯片	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质的含量在 SJ/T11363-2006 标准的限量要求以下。×：表示该有毒有害物质的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。					