



## DL5531

# 12 位数计算器

### 一、概述

DL5531 是 12/10 位数字，2 位存储器的单片大规模集成 CMOS 计算器芯片。它能以单电源方式驱动液晶显示（LED），也可以单电源方式操作，且操作电压范围宽，能耗低，这使该芯片适合用在 1.5V 太阳能电池供电的计算器上。此外，DL5531 还可通过键盘设置来选择自动关闭电源或手动关闭电源。它还可被设置为电源关闭后保存或删除内存内容。

### 二、特点

- 可显示内容：12 位或 10 位（选择编程脚位）数字及符号符、错误提示符、内存输入符等
- 代数模式
- 标准的四个运算功能（加、减、乘、除）
- 贮存及汇总运算功能
- 可累积的 GT 存贮记录，可进行递加或递减的计数器显示
- 自动百分数操作功能
- 角度自动转换功能
- 平方根运算
- 连续计算
- 链式计算
- 符号转变
- 符点运算（开关选择）
- 定点模式
- 增加有效位模式
- 取整开关
- 去零模式
- 千位分隔显示
- 存贮和 GT 记忆内容显示
- 输入溢出显示
- 输出溢出显示
- 记忆溢出显示
- 直接驱动液晶的补充输出缓冲
- 芯片内部的计时功能
- 自定义按键功能
- 自动断电功能
- 宽范围的工作电压（1.1-1.8V）
- 低功耗
- 减法运算
- 按键滚动功能



# DL5531

# 12 位数计算器

## 三、脚位说明

符号	I/O	功 能
COM1	O	LCD Com 1 脚
COM2	O	LCD Com 2 脚
COM3	O	LCD Com 3 脚
A1	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
B1	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
C1	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
A2	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
B2	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
C2	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
A3	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
B3	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
C3	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
A4	O	输出信号到 LCD 且该使能信号锁定键盘
B4	O	输出信号到 LCD
C4	O	输出信号到 LCD
A5	O	输出信号到 LCD
B5	O	输出信号到 LCD
C5	O	输出信号到 LCD
A6	O	输出信号到 LCD
B6	O	输出信号到 LCD
C6	O	输出信号到 LCD
A7	O	输出信号到 LCD
B7	O	输出信号到 LCD
C7	O	输出信号到 LCD
A8	O	输出信号到 LCD
B8	O	输出信号到 LCD
C8	O	输出信号到 LCD
A9	O	输出信号到 LCD
B9	O	输出信号到 LCD
C9	O	输出信号到 LCD
A10	O	输出信号到 LCD
B10	O	输出信号到 LCD
C10	O	输出信号到 LCD
A11	O	输出信号到 LCD
B11	O	输出信号到 LCD
C11	O	输出信号到 LCD
A12	O	输出信号到 LCD



## DL5531

## 12 位数计算器

B12	O	输出信号到 LCD
C12	O	输出信号到 LCD
S1	O	输出信号到 LCD
S2	O	输出信号到 LCD
GND	-	电源负极
VA	-	连接倍压电路端
VB	-	连接倍压电路端
VEE	-	连接电容
VDD	-	电源正极
TSI	-	测试端
RESET	I	系统复位端
K1	O	输出信号到键盘
K2	O	输出信号到键盘
K3	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K4	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K5	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K6	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K7	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K8	I/O	输出使能信号且键盘输入信号
K9	I	键盘输入信号
K10	I	键盘输入信号
K11	I	键盘输入信号
K12	I	键盘输入信号
K13	I	键盘输入信号
K14	I	键盘输入信号

### 四、功能说明

#### A) 作特性

##### a) 连续工作

DL5531 有隐含的连续“+”、“-”、“×”、“÷”和“%”功能，只需按“=”或“%”键，当第一个操作数为连乘的结果时，“%”键不能进行“+”、“-”、“×”、“÷”的连续运算。

##### b) 数字输入

可输入 12 位以下的数字。

##### c) 记忆保护

记忆内容会在所发现错误被保护之前自动显示。

##### d) 记忆标识

若记忆中有非零数字，则“M”会显示在符号数字位。

##### e) 自动关闭电源

如果间隔时间为 600 秒内无按键按下，电源将自动关闭。

##### f) 按键说明（见附图一）



## DL5531

## 12 位数计算器

### B) 键盘功能描述

#### a) 等号键 (=)

- i) 显示运算结果并保存此结果以备用;
- ii) 乘方或交互运算。

#### b) 乘号键 ( $\times$ )

- i) 输入被乘数;
- ii) 执行此前运算并显示结果。

#### c) 除号键 ( $\div$ )

- i) 输入被除数;
- ii) 执行此前运算并显示结果。

#### d) 加号键 (+)

- i) 加法的必备键;
- ii) 执行此前运算并显示结果。

#### e) 减号键 (-)

- i) 减法的必备键;
- ii) 执行此前运算并显示结果。

#### f) 百分号键 (%)

百分号键是为增量和折扣的计算而设置的。计算时首先输入基数，然后按“+”或“ $\times$ ”号键，最后输入百分比。按下百分号键则产生被加量，如税金利率等。按下“=”号键则将此被加量加入基数中。

#### g) 符号转换键 (+/-)

连续按两次“+/-”号键会使相应的符号消失并重现。当输入为数字时，该功能还会改变其正负性。

#### h) 开机键/清屏键 (ON/AC)

- i) 第一次开机时屏幕会显示零;
- ii) 输入数字的过程中，第二次按此键会消除所有的记录。

#### i) 输入清除/清零键 (CE/C)

- i) 输入数字过程中，第一次按此键便会清除输入记录，并将先前输入的数字显示出来;
- ii) 第二次按此键会消除所有记录。

#### j) 清除输入键 (CE)

数字输入过程中按此键会清除输入记录并显示“0”。

#### k) 平方根键 ( $\sqrt{\quad}$ )

可求解输入正数的平方根。

#### l) 记忆功能键 (M+)

- i) 将当前显示记录下来;
- ii) 中止输入数。

#### m) 记忆消除键 (M-)

- i) 从被记忆数中减去当前显示数;
- ii) 可用来消除当前输入数。

#### n) 记忆重现及记忆消除键 (RCM)



## DL5531

## 12 位数计算器

- i) 按下该键，它会象 RM 键一样将被记忆数显示出来；
- ii) 再按一次，如按 CM 键一样，清除记忆数。
- o) 数字、小数字键（“00”、“0-9”、“.”）
- “00”键可清屏，将当前显示数消除，并可重新输入。连续输入可将显示部份左“推”并将最终结果显示于屏幕上。第一次输入的小数点才是有效数。超过 12 位数以后的数字以及小数点后超过 11 位的输入数都将会被忽略。
- p) GT 记录恢复及清除键（RC GT）
- i) 按下该键，同 RGT 键一样，将 GT 记忆的内容显示出来；
- ii) 再按一次，同按 CGT 键一样，清除 GT 记忆。
- q) 交换键（EX）
- 交换原相邻操作数的位置，如键入“a-b”，然后按该键则 a, b 位置交换，原式变为“b-a”。
- r) 删除键（→）
- 删除最右一数字，同时最右第二位变成最右第一位。
- s) 条日记数键（IC）
- i) “+”和“=”可用来逐一增加计数器的内容，即按一下增加“1”；
- ii) “-”号键会一次减小二，即按一下减小“2”。
- iii) 其他按键无此功能。
- t) 总数累加键（GT+）
- 将目前显示值加到记忆总数中去。
- u) 总计数减除键（GT-）
- 从记忆总数中减去目前显示数，“GT”键有消除输入数之功能。
- C) 出错状况
- a) 错误查找
- 有以下任一情况则会导致系统出错：
- i) 计算结果的整数部份超过 12 位；
- ii) 记忆数的整数部份超过 12 位，或者是输入到记忆内存中的加数或减数超过 12 位；
- iii) 标志加或标志减的计算结果时整数部份超过 12 位。
- v) 除数为零时
- iv) 被开方数为负数时。
- b) 错误标识
- i) 系统错误
- a) “0”位于第一数字位，“E”位于符号位；
- b) 12 位数的计算结果的最高位带“E”
- c) 消除错误
- i) 系统错误
- 按 ON/AC 键或 CE/C 键，系统错误会消除，但单按 CE/C 键计算结果不是被清除而是被保留。
- D) LED 显示
- a) LCD 的内部关系（见附图二及附图三）



**五、极限参数**

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	VDD-VSS	-0.3	2.0	V
输入电压	Vin	-0.3	VDD+0.3	V
工作温度	Top	0	+40	°C
贮藏温度	Tstg	-55	+125	°C

**六、电气参数**

(VDD=1.5V±0.2V, GND=0V, TA=25°C, VEE=3.0±0.4V)

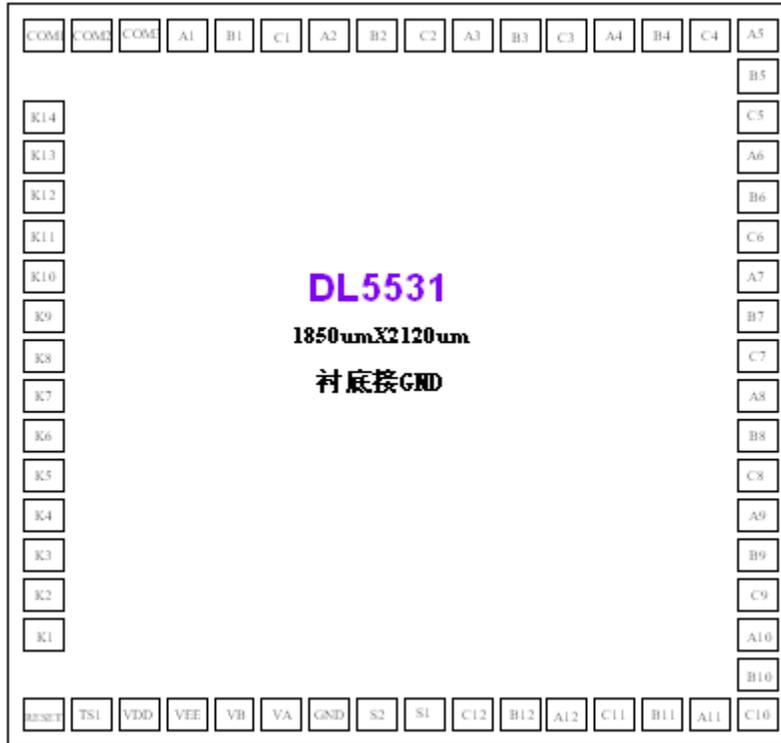
参数	名称	符号	最小	典型	最大	单位	条件
工作电压	-	VDD	1.1	1.5	1.8	V	
“1” 输入电压	K3~K10 RESET	VIH(1)	VDD-0.4	-	VDD	V	
“1” 输入电压	K11~K14	VIH(2)	VEE-0.4	-	VEE	V	
“0” 输入电压	K3~K14 RESET	VIL	0	-	0.4	V	
“1” 输入电压	SEGMENT COM1~3	VOK(1)	VEE-0.2	-	VEE	V	
“0” 输入电压	SEGMENT COM1~3	VOL(1)	0	-	0.2	V	
“M” 输出电压	COM1~3	VOM	VDD-0.2	-	VDD+0.2	V	
“1” 输出电压	K1~K10	VOH(2)	VDD-0.2	-	VDD	V	
“0” 输出电压	K1~K14	VOL(2)	0	-	0.2	V	
“1” 输出电阻	SEGMENT COM1~3	ROH	-	-	70	KΩ	Vout=VEE-0.5V
“0” 输出电阻	SEGMENT COM1~3	ROL	-	-	70	KΩ	Vout=0.5V
键盘下拉电阻	K1~K10	RKEYL(1)	240	-	650	KΩ	Vout=VDD
键盘上拉电阻	K1~K10 RESET	RKEYL(1) RKEYL(2)	- 50	- -	10 370	KΩ KΩ	Vout=0.5V Vout=0.5V
振荡频率 (静态)	-	F0WAIT	10.8	18.0	25.2	KHZ	VDD=1.5V
工作频率 (工作)	-	F0OP	57.6	96.0	134.4	KHZ	VDD=1.5V
帧频	SEGMENT COM1~3	Ff	56.3	93.8	131	HZ	VDD=1.5V
工作电流	1(WAIT) 2(OPERATE) 3(OFF)	IDDWAIT IDDOP IDDOFF	-	2.2 7.0 -	3.4 11.0 1.0	μ A μ A μ A	VDD=1.5V VDD=1.5V VDD=1.5V
自动关闭电源时间	-	T	429	600	1001	SEC	VDD=1.5V



# DL5531

# 12 位数计算器

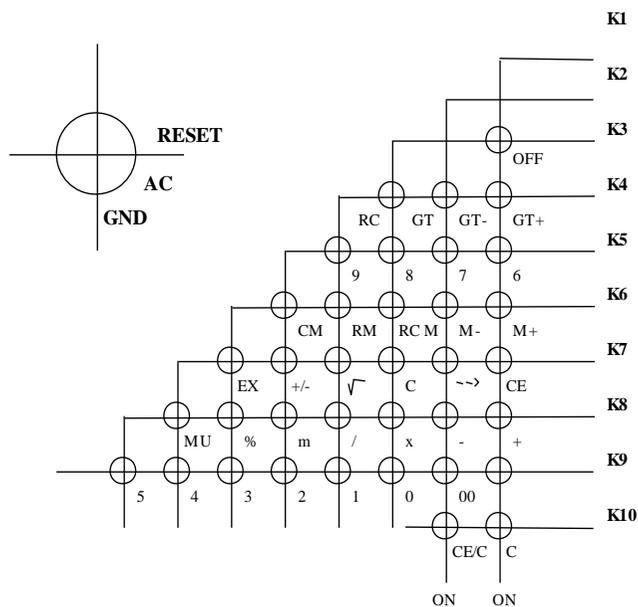
## 七、PAD 图



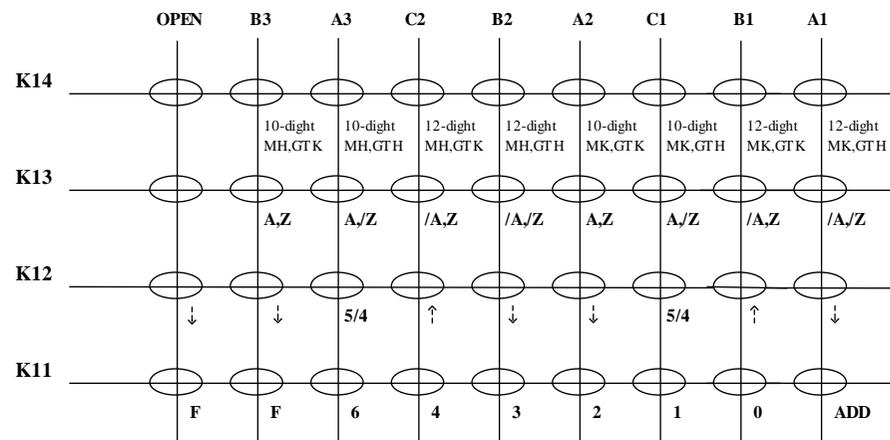
各 PAD 的坐标 (X, Y) 如下 (以左下角为准) :

- |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1.Com1(27,2008)     | 2.Com2(137,2008)    | 3.Com3(247,2008)    |
| 4.A1(357,2008)      | 5.B1(467,2008)      | 6.C1(577,2008)      |
| 7.A2(687,2008)      | 8.B2(797,2008)      | 9.C2(907,2008)      |
| 10.A3(1017,2008)    | 11.B3(1127,2008)    | 12.C3(1237,2008)    |
| 13.A4(1347,2008)    | 14.B4(1457,2008)    | 15.C4(1567,2008)    |
| 16.A5(1738,1974.8)  | 17.B5(1738,1864.8)  | 18.C5(1738,1754.8)  |
| 19.A6(1738,1644.8)  | 20.B6(1738,1534.8)  | 21.C6(1738,1424.8)  |
| 22.A7(1738,1314.8)  | 23.B7(1738,1204.8)  | 24.C7(1738,1094.8)  |
| 25.A8(1738,984.8)   | 26.B8(1738,874.8)   | 27.C8(1738,764.8)   |
| 28.A9(1738,654.8)   | 29.B9(1738,544.8)   | 30.C9(1738,434.8)   |
| 31.A10(1738,324.8)  | 32.B10(1738,214.8)  | 33.C10(1730.7,27)   |
| 34.A11(1620.7,27)   | 35.B11(1510.7,27)   | 36.C11(1400.7,27)   |
| 37.A12(1290.7,27)   | 38.B12(1180.7,27)   | 39.C12(1070.7,27)   |
| 40.S1(960.7,27)     | 41.S2(850.7,27)     | 42.GND(740.7,27)    |
| 43.VA(630.7,36.8)   | 44.VB(520.7,36.8)   | 45.VEE(410.7,50.6)  |
| 46.VDD(264.5,50.6)  | 47.TS1(145.5,50.6)  | 48.RESET(27,29.5)   |
| 49.K1(50.6,593.4)   | 50.K2(50.6,340.9)   | 51.K3(50.6,464.9)   |
| 52.K4(50.6,593.4)   | 53.K5(50.6,717.4)   | 54.K6(50.6,835.9)   |
| 55.K7(50.6,959.9)   | 56.K8(50.6,717.4)   | 57.K9(27,1199.6)    |
| 58.K10(27,1318.1)   | 59.K11(65.1,1428.1) | 60.K12(65.1,1551.5) |
| 61.K13(65.1,1661.5) | 62.K14(65.1,1784.9) |                     |

# 八、按键定义



1). Touch Key Constitution



2). Lock Key Constitution

**K14:** Select with Calculated Digits and Memory Hold Status, MH (Memory Hold), MK (Memory Kill),

GT H (GT Memory Hold) and GTX (GT Memory Kill) at Auto Power OFF or OFF key.

**K13:** Select with Auto Power OFF mode and Total swith.

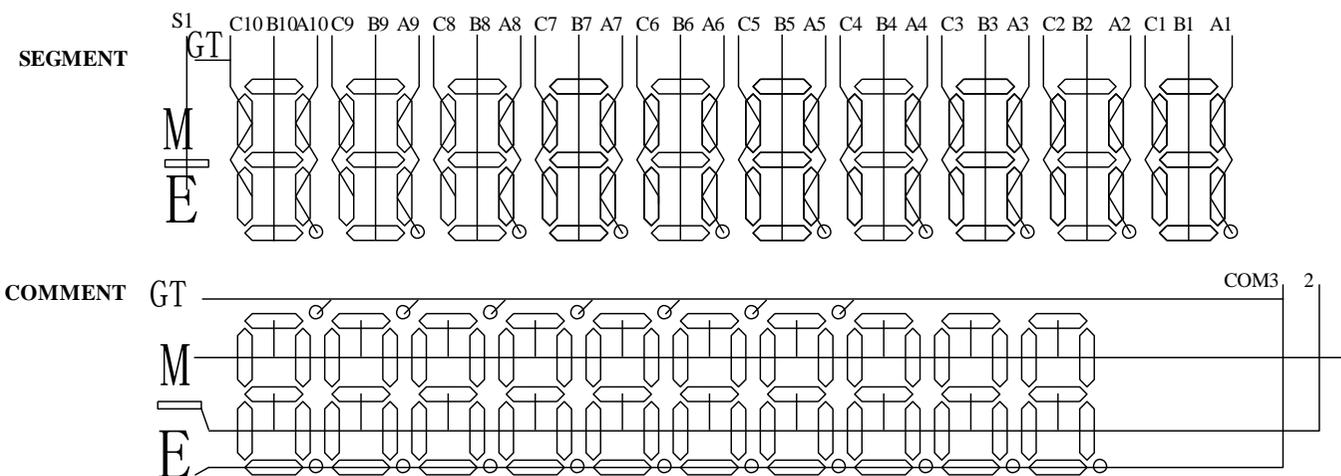
**K12:** Rounding switches.

**K11:** Select with Fixed point or Floating mode.

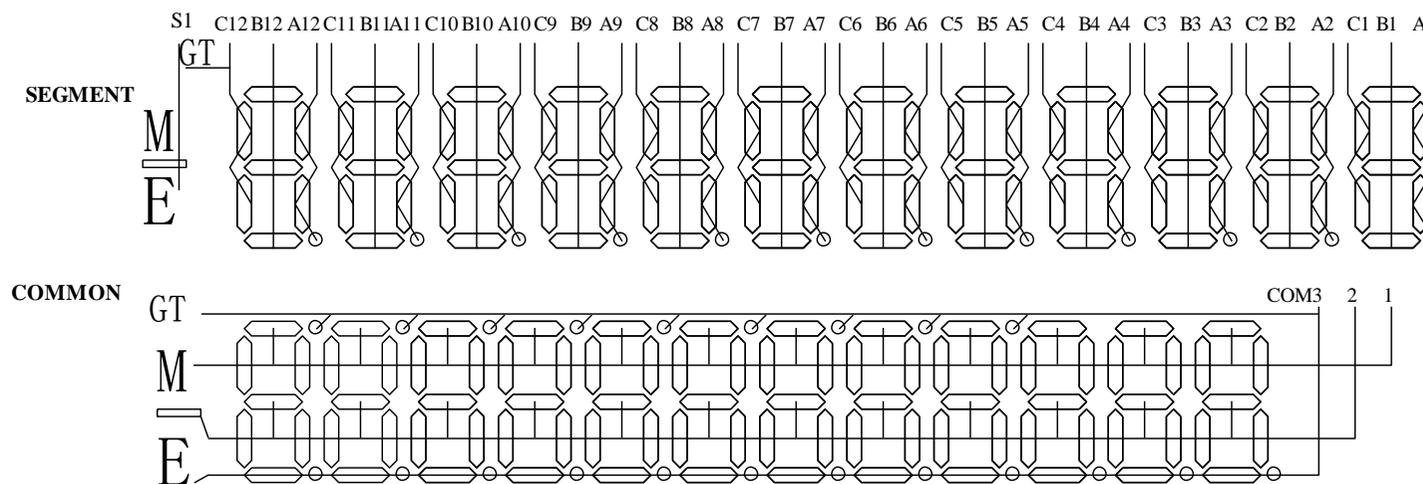
附图 (一)

## 九、LCD 显示情况

### 1). 10位数字方式



### 2). 12位数字方式



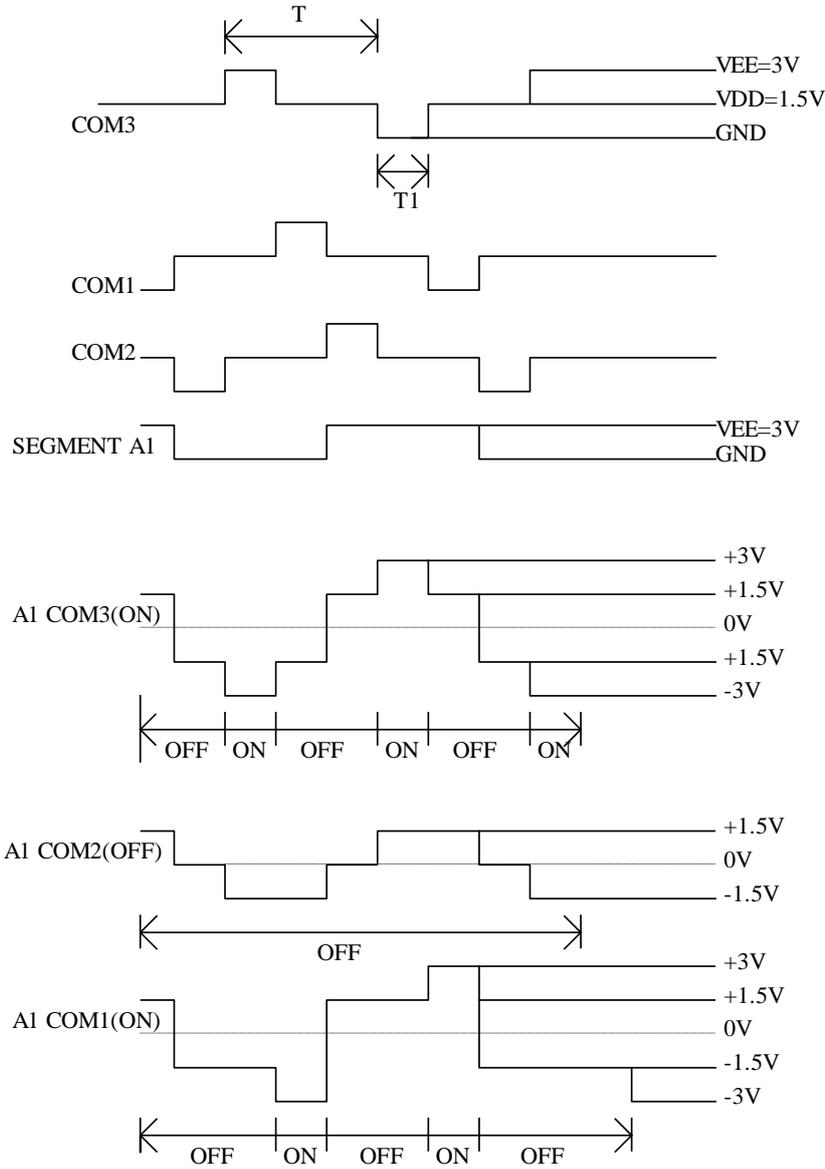
附图（二）



# DL5531

# 12 位数计算器

## 十、输出波形图



当  $f_0=18\text{KHz}$

$T_1=1/93.8\text{Hz}$   $T_1=3.56\text{ms}$

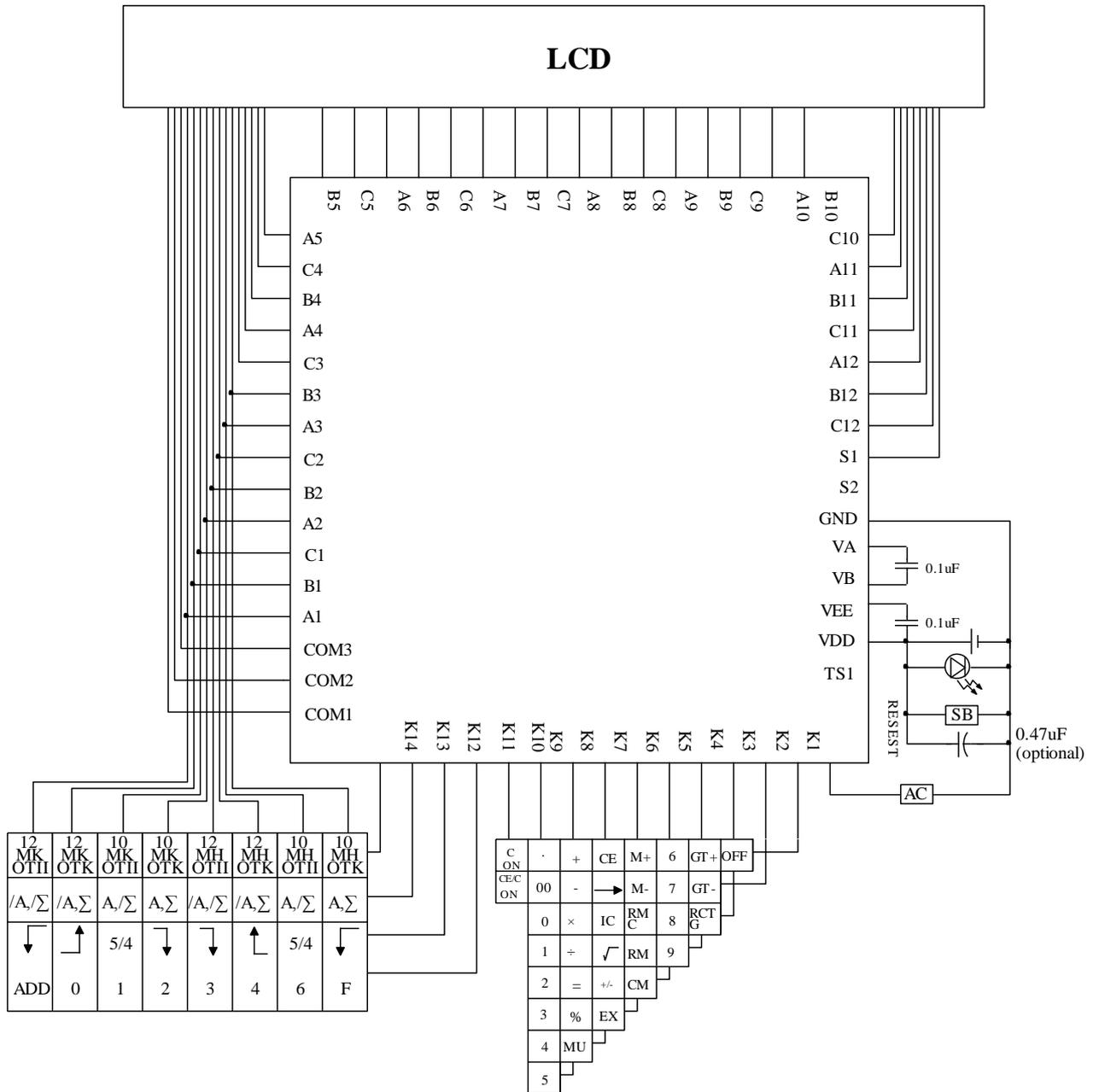
附图 (三)

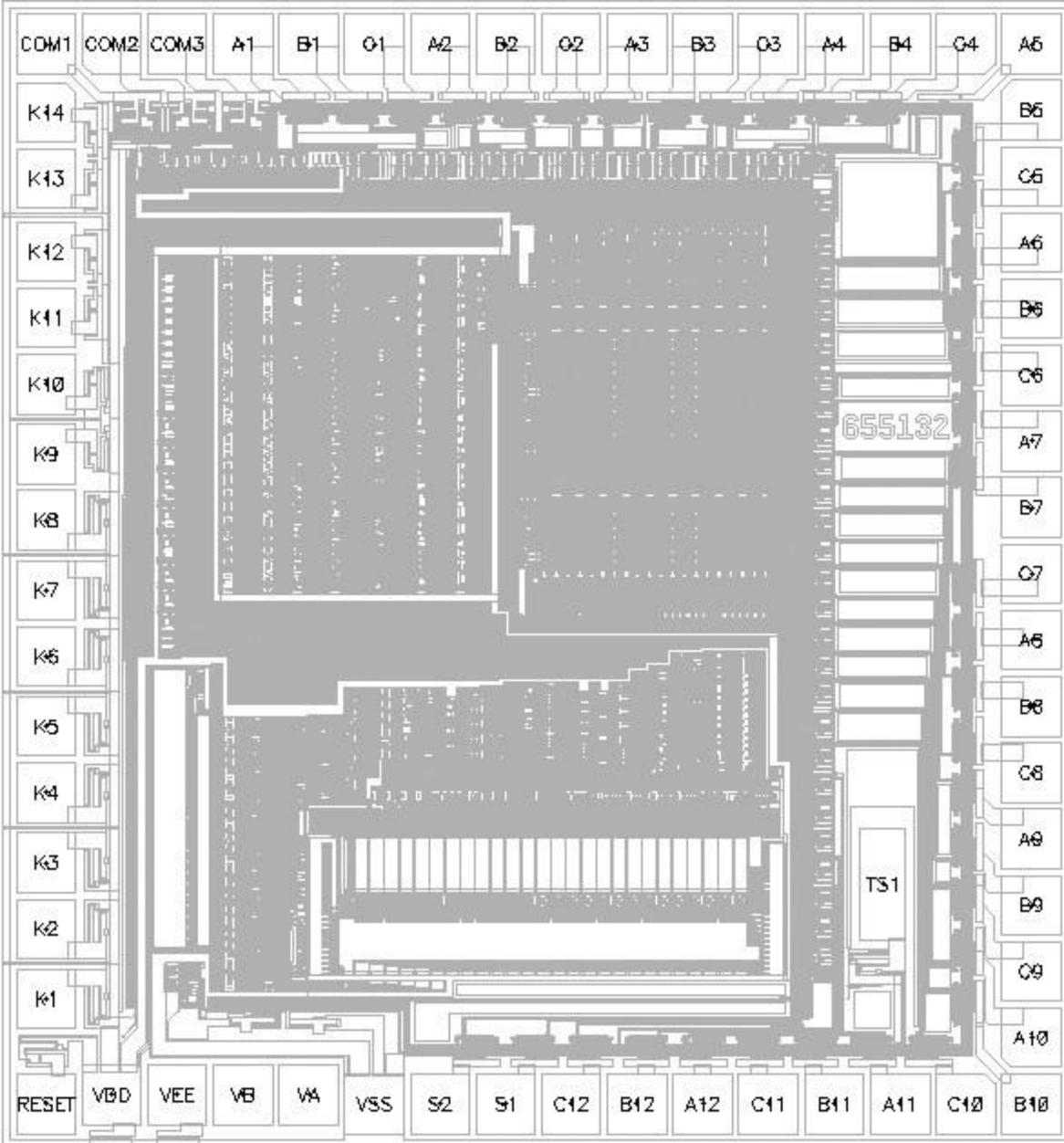


# DL5531

# 12 位数计算器

## 十一、电路原理图





最新PAD图