
单片机方案系列

DL8037 用户手册

万年历/时分显示的时间功能

WWVB/DCF 格式的电波接收

室内温度测量

RF 温度接收

按键切换温度单位 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$

响闹报警及可调整时间的贪睡功能

七段码显示星期

直观表现日历的日历式显示日期

周数显示/月份显示相切换.

室内主机低电压检测功能.

DL8037

美德电波钟万年历

● RC Clock with out/in door thermometer

描述:

DL8037是一款高性能，低功耗，低价位，集多功能一体仿台历显示的两国格式电波钟 MCU，带室内外的温度显示，兼具 99 年月相万年历，可短路选择接收 WWVB 格式或 DCF 格式的 RCC 时间，可个性选择 ON/OFF DST 功能，带贪睡功能的响闹报警，背光功能，按键音提示及低电压显示等功能，LCD 全显示图案



主要功能:

- 2001 年 1 月 1 日至 2099 年 12 月 31 日万年历功能
- 时间显示时，分
- 短路选择 WWVB 格式和 DCF 格式的 RCC 接收功能
- WWVB 格式 RCC 有 ON/OFF DST 功能, DCF 格式则有 +1, +2, -1 的三个 ZONE 功能

DL8037

美德电波钟万年历

- RC Clock with out/in door thermometer
- 室内温度测量范围: $-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ($14^{\circ}\text{F} \sim 158^{\circ}\text{F}$), 小于 -10°C 出 LL.L 大于 70°C 出 HH.H。
- 室内温度刷新时间:30 秒. 分辨率: 0.1 $^{\circ}\text{C}$.
- RF 温度测量范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$, 小于 -40°C 出 LL.L 大于 70°C 出 HH.H。
- $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ 温度单位按键切换功能.
- 响闹报警功能.
- 七段码显示星期及 31 点阵日历式显示日期, 可灵活活合国语言丝印显示星期. 和直观表现日历.
- 周数显示/月份显示相切换.
- 5~30 分钟可调整功能, 默认 5 分钟小睡
- 室内主机低电压检测功能.
- 按键音提示功能
- 背光功能.
- 3V 电池供电.

上电默认值:

- 设置自动退出: 20 秒.
- 快进/ 快退: 8 步/ 秒.
- 按键打开背光时长: 5 秒.
- 上电默认值:
 WWVB 格式: 年份: 2008 年 01 月 01 日. AM12:00, 默认为 P 时区, 温度单位: $^{\circ}\text{F}$, ALAMR 默认时间: AM7:00,
 响闹报警: 关闭.
 DCF 格式: 年份: 2008 年 01 月 01 日. 00:00, 默认为 0 时区, 温度单位: $^{\circ}\text{C}$, ALAMR 默认时间: 7:00,
 响闹报警: 关闭.

上电或复位后, 全显示 3 秒, 背光同时点亮 3 秒和蜂鸣器 BI 一声, 进入正常状态, 检测完温湿度后进入 3 分钟的 RF 注册登记, 此时室外温度 “- . -” 和 RF 波形应闪动显示, 3 分钟后进入 RCC 接收 7 分钟

操作

按键操作

六个按键 : **MODE**, **+ / C / F**, **- / ZONE / RCC**, **SET / AL**, **ID**, **SNZ / BL**

功能 操作		MODE	SET / AL	+ / C / F	- / RCC	ID	SNZ / BL
标准 模式	单 按	在 NORMAL / ALARM / DST 状态显示 (SHORT PAD 选择) 模式间相切换	正常时间显示模式下进行周数与月份切换, AL 时间显示模式下对 ALARM ON/OFF 操作	进行温度单位 $^{\circ}\text{C} / ^{\circ}\text{F}$ 切换	WWVB 格式: 切换 P, M, C, E 四个时区 DCF 格式: 切换 +1, +2, -1 的 ZONE 时区	无作用	打开背光 5 秒或

DL8037

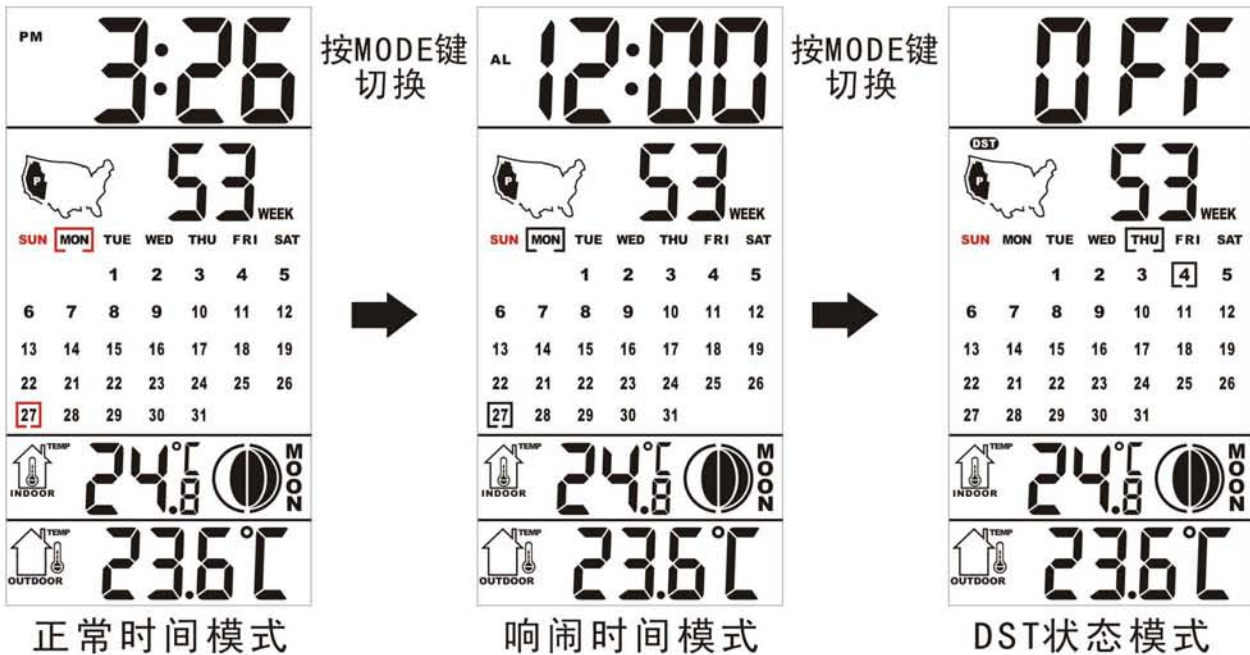
美德电波钟万年历

RC Clock with out/in door thermometer

	长按	无作用	在正常时间下进入时间设置, 在ALARM 时间显示下进入 ALARM 设置, 在 DST 模式下, 进行 ON/OFF 操作	无作用	进入 RCC 接收	重新进入 RF 登记注册接收	进入 SMART SNOOZE 时间设置
设置模式	单按	无作用	确定设置并进入下一设置项	向前调整设置项	向后调整设置项	无作用	打开背光 5 秒
	长按	无作用	无作用	快速向前调整设置项	快速向后调整设置项	无作用	无作用

“MODE” 键:

1. 正常时间/ALARM 时间/ DST 状态三个显示模式间循环切换。长按无功能



2. 显示 ALARM 间模式时, 秒点静止显示, LCD 显示 ALARM 符号
3. 显示 DST 状态模式时, 在时间的后三位上显示 ON/OFF 字符, 同时显示 DST 符号。
4. 在 ALARM 时间, DST 状态, 20 秒无按键则自动返回正常时间显示模式

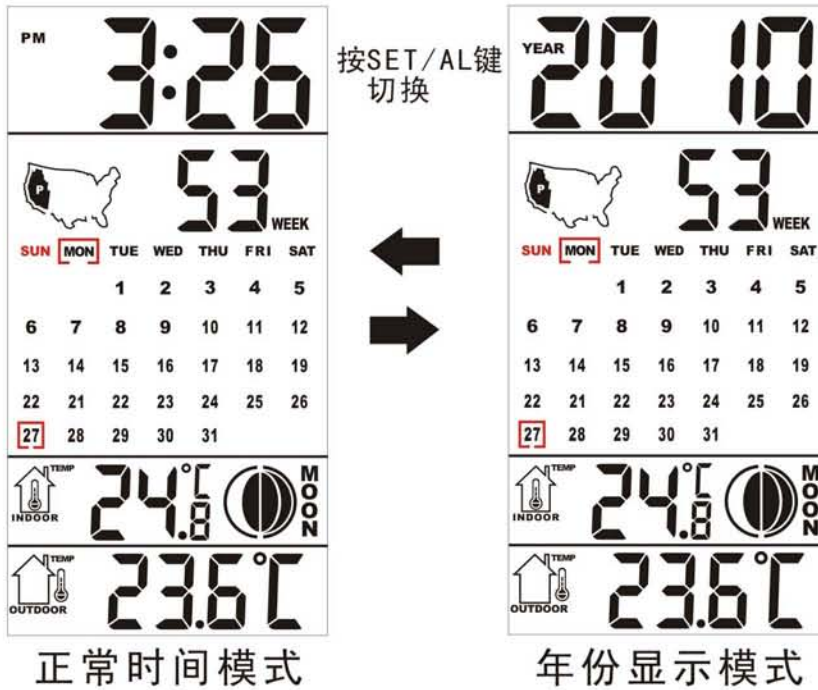
“SET/AL” 键

1. 在正常时间模式下, 短按此键切换显示年份/时间, 长按则进入时间设置模式。

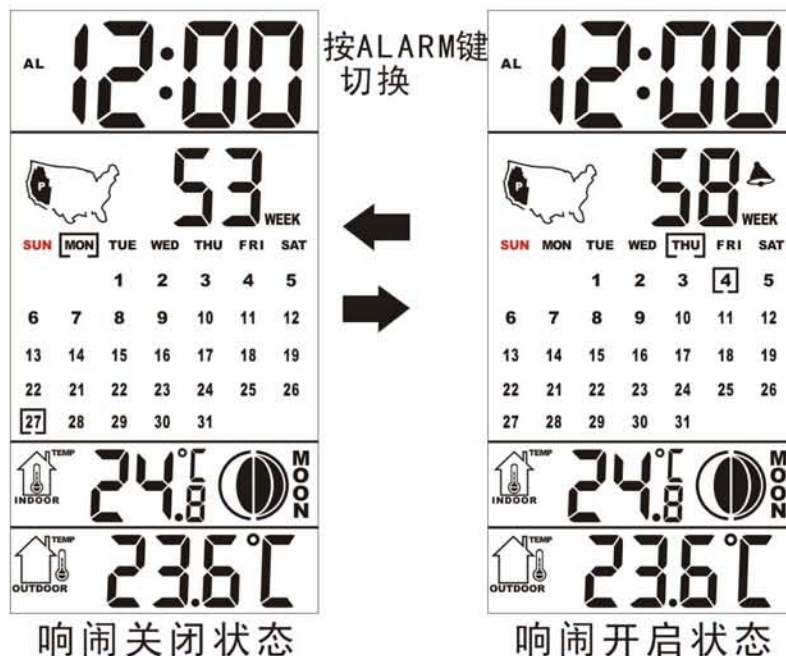
DL8037

美德电波钟万年历

RC Clock with out/in door thermometer



- 在 ALARM 时间显示模式下，短按此键可对 ALARM 功能时行 ON/OFF 操作，开启 ALARM 功能后，显示相应的闹铃符号，关闭后不显示闹铃。



- 在 ALARM 时间显示模式下，长按此键 2 秒对当初的 ALARM 时间进行设置。进入设置后默认开启当前的 ALARM 功能。
 - 在 DST 状态显示模式下，短按此键无功能，长按 2 秒则进入 DST ON/OFF 选择操作。
 - 在各设置模式下，短按此键为确定当前设置并进入下一设置项。
- 在各设置模式下，20 秒无按键则自动保存并退出设置模式。

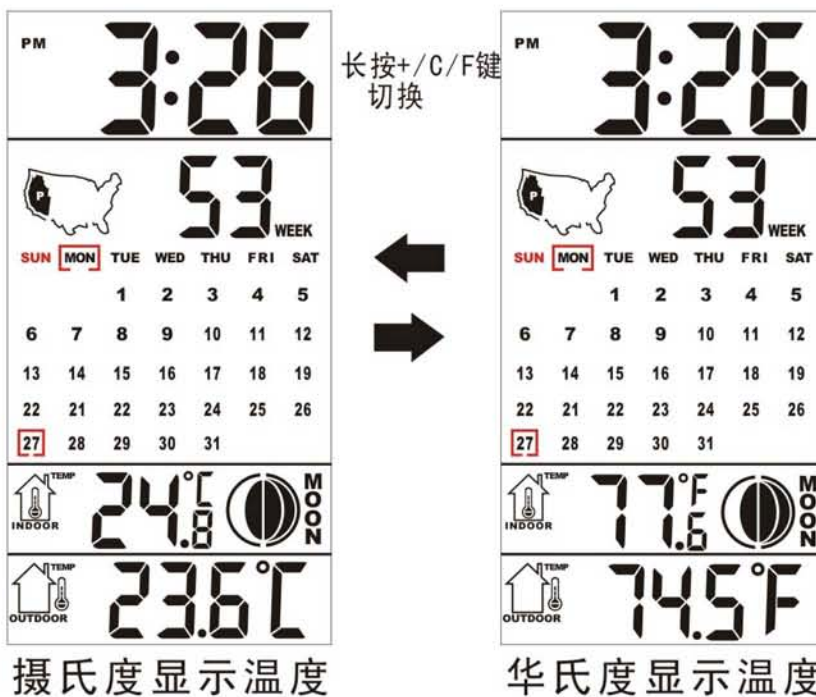
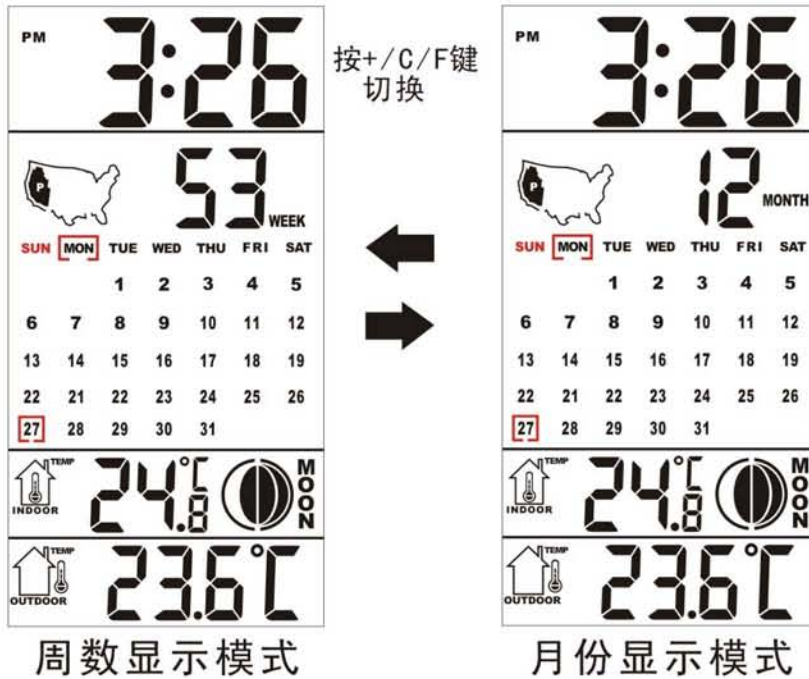
DL8037

美德电波钟万年历

RC Clock with out/in door thermometer

“+/C/F” 键

1. 在正常模式下，按此键可对当年的周数和月份间相切换, 长按此键可对温度单位°C/°F 进行切换显示。



2. 在各设置模式下，短按此键为逐步调整设置项数值功能，长按则进行快速向前调整功能

DL8037

美德电波钟万年历

● RC Clock with out/in door thermometer

“-/PMCE/RCC” 键

1. WWVB 格式时, 正常模式下短按此键进行美国四个时区 PST→MST→CST→EST 间循环切换。

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

PST时间模式 MST时间模式 CST时间模式 EST时间模式

2. DCF 格式时, 正常模式下短按此键进行+1, +2, -1 的三个 ZONE 时区间循环切换。

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

按-/PMCE键切换

正常时间模式 +1的ZONE时间 +2的ZONE时间 -1的ZONE时间

3. 长按此键 2 秒则进入 RCC 手动开启接收模式。

4. 在 RCC 接收时, 短按此键结束当前 RCC 接收模式, 长按无功能。

5. 在各设置模式下, 短按此键为逐步向后调整设置项数值功能, 长按则进行快速向后调整功能

“SNZ/BL” 键

1. 长按此键进入 SMART SNOOZE 设置, 在时间的分钟分上闪动显示 5~30 的数值, 长显 “ZZ” 符号

2. 在正常模式下, 短按此键打开背光功能 5 秒。长按则背光长亮。

3. 在 ALARM 报警过程中, 按下此键进行小睡功能, 同时打开背光 5 秒。

日历时间功能

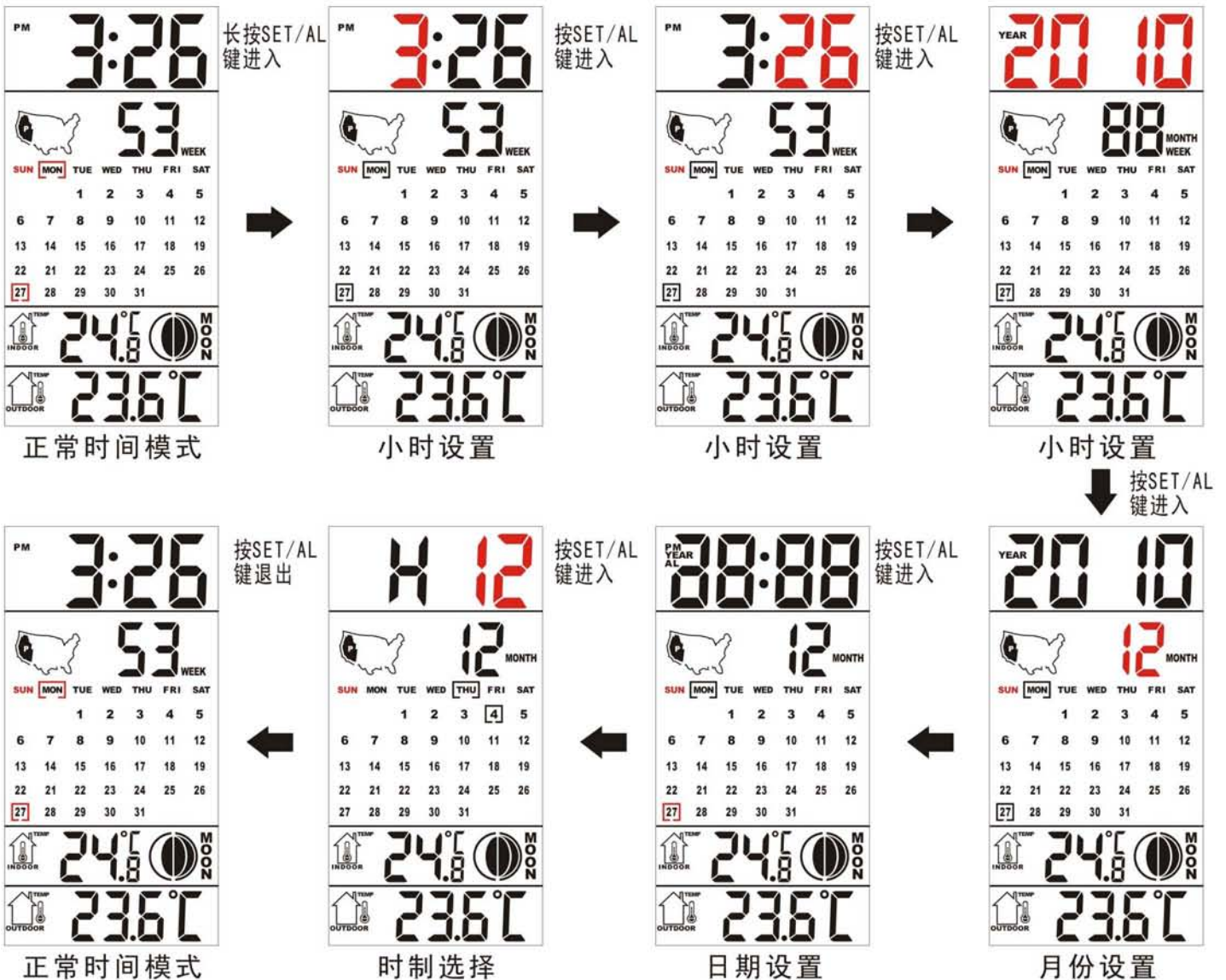
1. 2001 年 1 月 1 日~2099 年 12 月 31 日的 99 年万年历, 默认为 2008 年 1 月 1 日。

DL8037

美德电波钟万年历

● RC Clock with out/in door thermometer

- 七段码显示星期和日历式显示日期。
- 在正常时间模式下，长按2秒“SET/AL”键进入时间设置模式。时间设置模式下每按一次“SET/AL”键则确认当前设置并进入下一设置项。设置项顺序为：时→分→年→月→日→时制选择。
- 设置选择时制格式为12HR/24HR。



RCC 功能

- 上电或复位时自动打开 RCC 接收 7 分钟。
- 每天 2: 03, 3: 03, 4: 03, 5: 03 分钟自动打开 RCC 接收 7 分钟。
- 在每天的自动接收中，只要有一次成功接收，则不再开启后面时间的自动接收，下一次 RCC 自动接收时间在次日的 2: 03。
- 手动按“-/PMCE/RCC”键2秒，开启RCC手动开启模式。

DL8037

美德电波钟万年历

- RC Clock with out/in door thermometer
- 5. 接收 RCC 过程中按“-/PMCE/RCC”键是则退出 RCC 接收，按“SNOOZE/LIGHT”键打开背光 5 秒，按其它键无作用。
- 6. 接收 RCC 过程中遇 ALARM 报警，则立即中止 RCC 接收，同时不能显示或闪动显示 RCC 符号，待 ALALRM 结束后，重新开 7 分钟的 RCC 接收。（包括小睡过程，待小睡结束后方重新开启 RCC 接收）
- 7. 在 ALARM 过程中遇 RCC 自动接收时间到，则 ALARM 结束后方进入 RCC 接收。
- 8. 在设置状态下，遇 RCC 自动接收时间到，则退出设置后方进入 RCC 接收。
- 9. 成功接收 RCC 后，有设置过时间，立即取消 RCC 成功接收标志的显示。
- 10. 接收显示图形：
 - a. 当时入 RCC 接收时，RCC 标志的塔形部份以 1HZ 频率闪动显示。
 - b. 当收到信号时，RCC 塔形部分的标志静止。弧形天线以 1HZ 频率闪动显示。
 - c. 当信号较弱，无法分辨正确信号时，塔形部分以 1HZ 的频率闪动显示，弧形部分不显示。
 - d. 接收信号成功后，RCC 接收标志将全显示并退出接收状态。每天接收中，只要有一次接收成功，下次接收时间将是次日 2: 03, 当天接收信号均未接收成功，下次接收时间为次日 2: 03
- 11. 选择 DST 功能为 ON 时，成功接收到带 DST 信号的 RCC 后，则点亮 DST 符号，同时对 RCC 时间作+1 小时处理。
- 12. short pad 为 NO RCC 功能时，应无 P, M, C, E 选择或无 ZONE 选择，且不应点亮对应显示。在各个自动 RCC 接收时间到达后，不应开启 RCC 功能，不闪动显示 RCC 信号符号。长按“-/PMCE/RCC”键应无功能。

RF 功能

- 1. 上电检测温度数值后开启 3 分钟的 RF 登记注册接收。任何时候手动强制按住 ID 键 2 秒. 均清作当前 RF 数据并重新进入 RF 登记注册。
- 2. 在标准模式下，长按“ID”键 2 秒，清除所有通道数据并重新进入注册 3 分钟模式
- 3. 已登记注册 RF, 若温度在 20 次同步周期内未接收相同 ID 的有效信号，则 RF 温度将显示为“—.—”，当 RF 温度丢失后，重新接收到信号后，将恢复 RF 温度显示。
- 4. 若室外温度连续 20 次同步周期内没有收到信号，则 RF 温度将闪动显示“—.—”，并清除当前接收的 RF 数据, 重新进入注册登记 3 分钟模式.。
- 5. Short pad 为 NO RF 功能时，ID 键无作用。
- 6. 发射机: 无线温度发射时间是固定的每 50 秒发射一次, RX 依据锁同步周期，提前 1 秒开启，进入锁同步模式

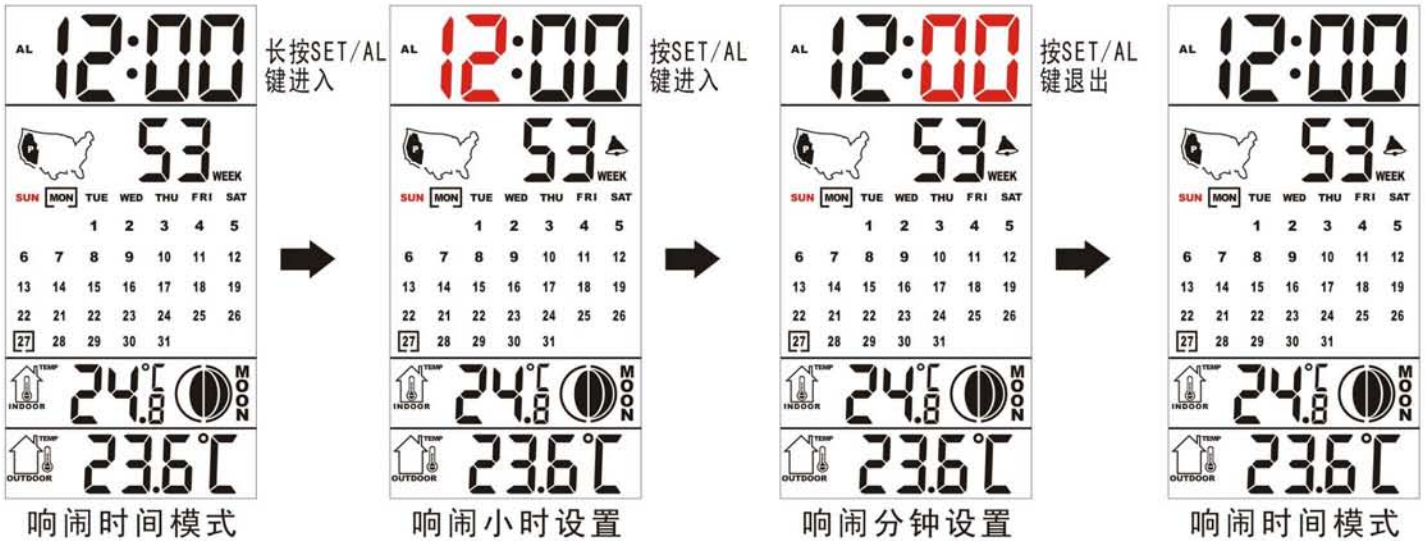
ALARM 功能

- 1. 在各 ALARM 显示模式下按“SET/AL”进行开/关 ALARM 功能。
- 2. 在各 ALARM 显示模式下长按“SET/AL”进入 ALARM 时间设置，
- 3. 在设置模式下短按“SET/AL”键则按设置项顺序进入为：“ALARM 时间的小时值→ALARM 时间

DL8037

美德电波钟万年历

● RC Clock with out/in door thermometer
的分钟值→退出设置



4. 响闹时间：2 分钟

5. 响闹格式：0~10 秒：每秒 BI 一声

10~20 秒：每秒 BI BI，两声。

21~30 秒：每秒 BI BI BI BI，四声

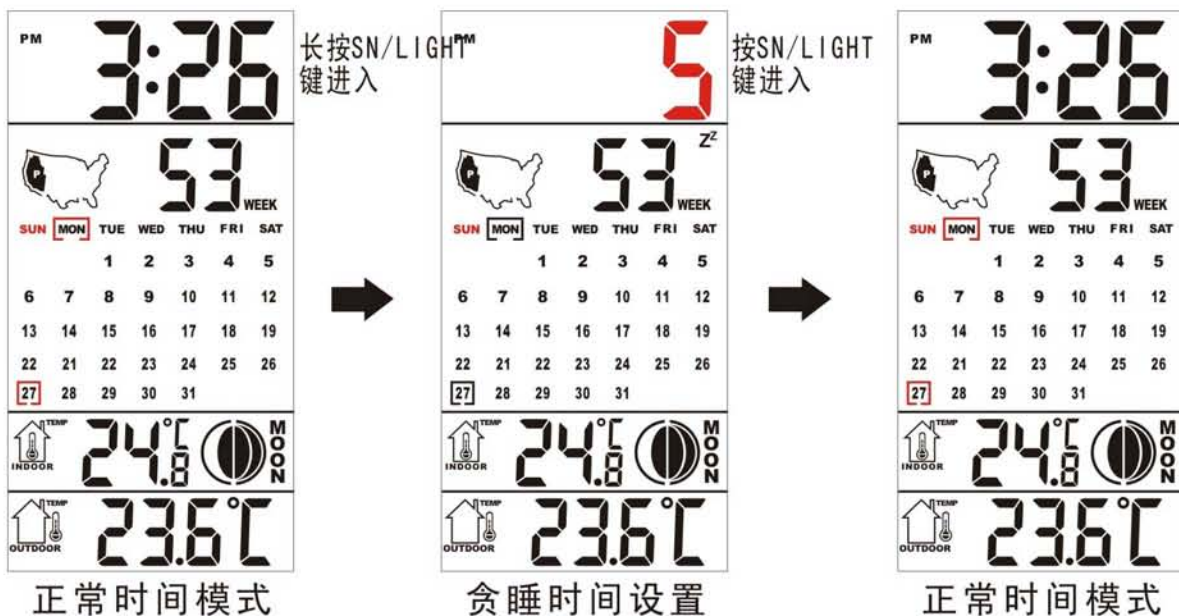
31~120 秒：连续 BIBI 声。

6. 在响闹时，按“SNOOZE/LIGHT”键停止响闹，并进入 SNOOZE 功能，按其它键结束当前 ALARM 报警。

SNOOZE 功能：

1. 默认 SNOOZE 时间为 5 分钟。

2. 长按“SNZ/BL”键 2 秒则进入 SMART SNOOZE 时间设置。



DL8037

美德电波钟万年历

● RC Clock with out/in door thermometer

3. 设置范围为 5~30 分钟。可循环显示。
4. 小睡功能在 ALARM 报警过程时按下“SNZ/BL”键激活，小睡时同时闪动显示“ZZ”符号和铃铛符号，小睡时间结束后，重新激活 2 分钟的 ALARM 报警。
5. 小睡功能可在同一天的 ALARM 报警中反复使用。
6. 在小睡过程中有按下“SNZ/BL”键，不影响正在进行的小睡功能，但可打开背光功能 5 秒。

按键音功能

每次按键起作用时，发出 BI 一声和按键提示音。

背光功能

每次 ALARM 激活时，及按下“SNZ/BL”时，均开启背光 5 秒。

低电提示功能

1. 当检测到供电电压在低电压时，显示低电符号。提示用户更换新电池。
2. 当接收带的 RF 信号带有低电信号时，在主机上的相应显示低电符号，提示用户对发射机供电不足，应更换电池。



室内主机低电



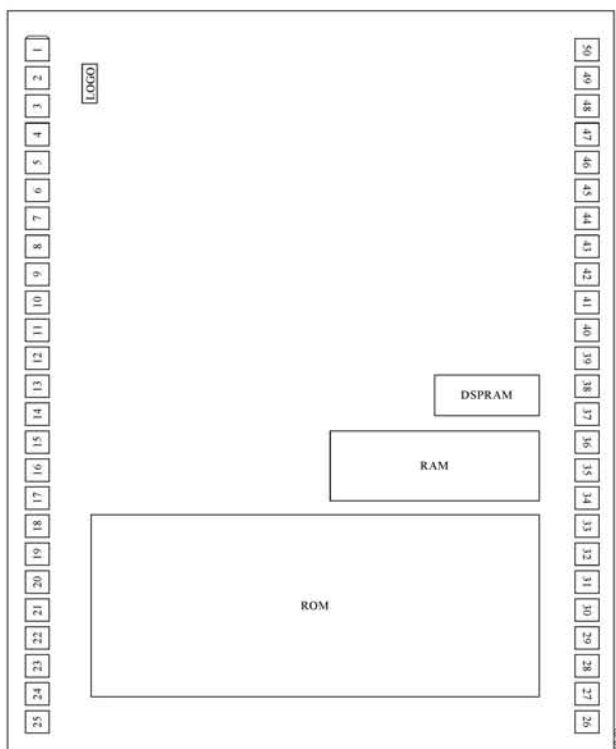
室外发射机低电

PAD DIAGRAM

DL8037

美德电波钟万年历

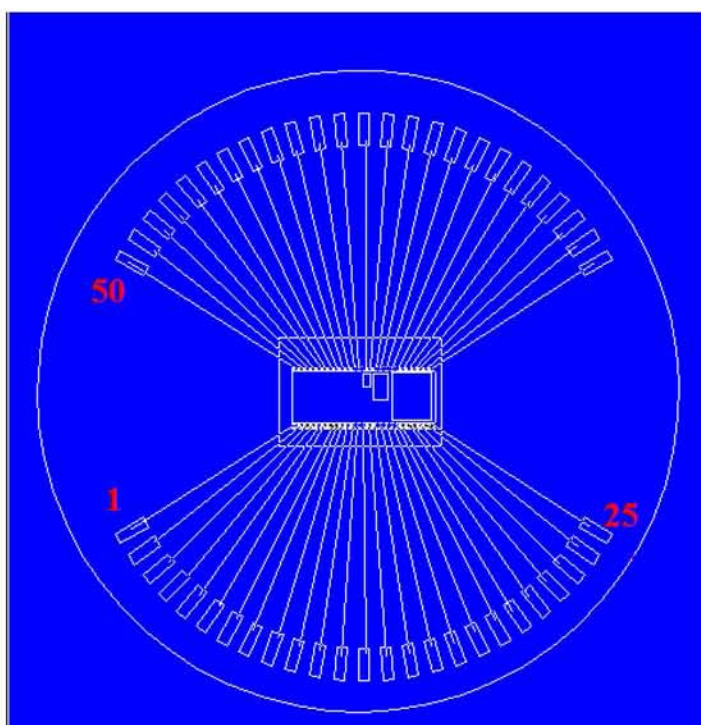
- RC Clock with out/in door thermometer



衬底需接地, 即为线路图中 IC 脚位 51 PIN SUB.

Die size: 1168um x 2800um

The substrate of chip should be connected to GND



DL8037

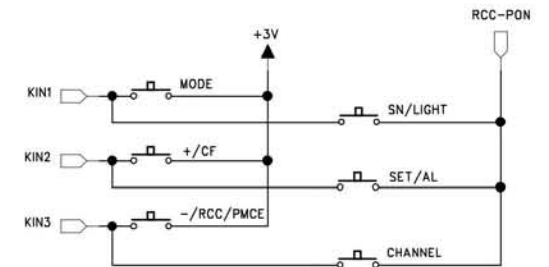
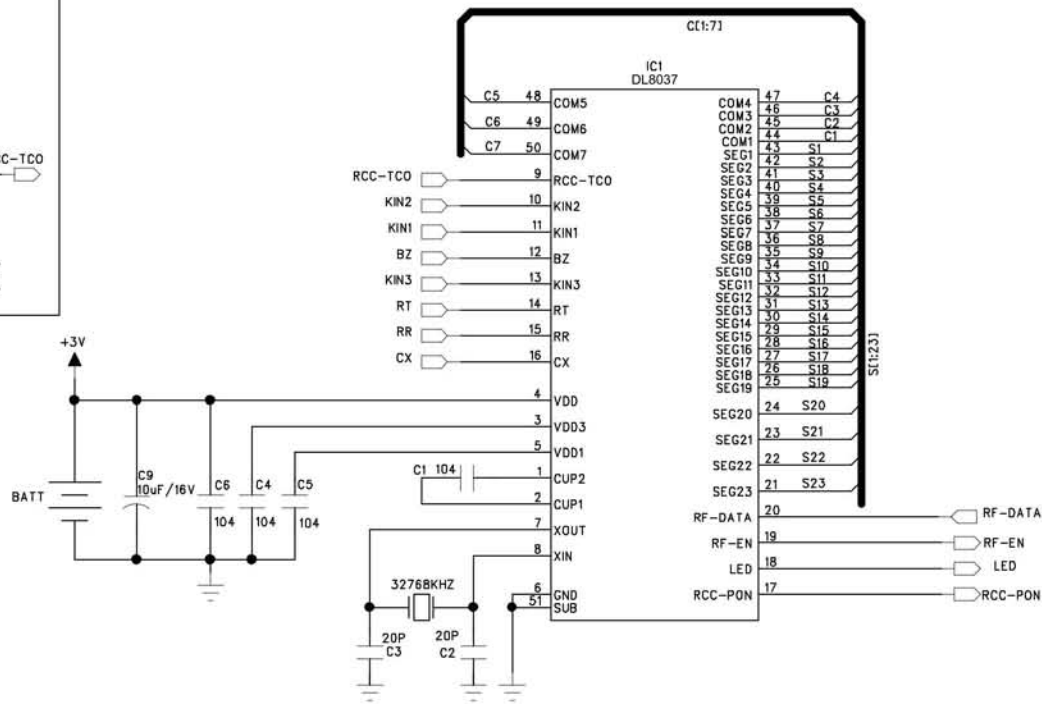
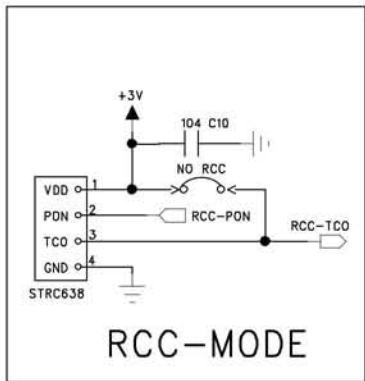
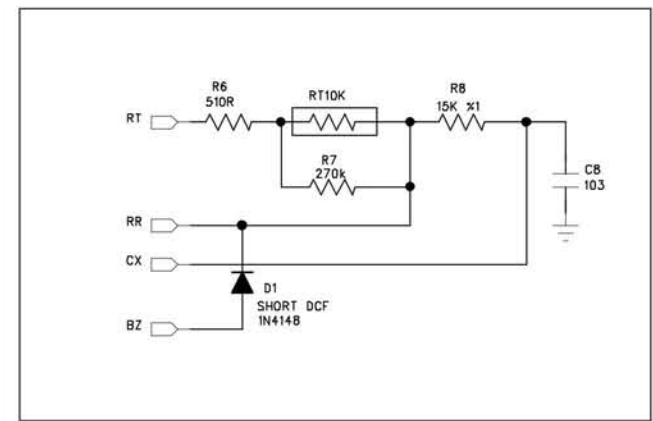
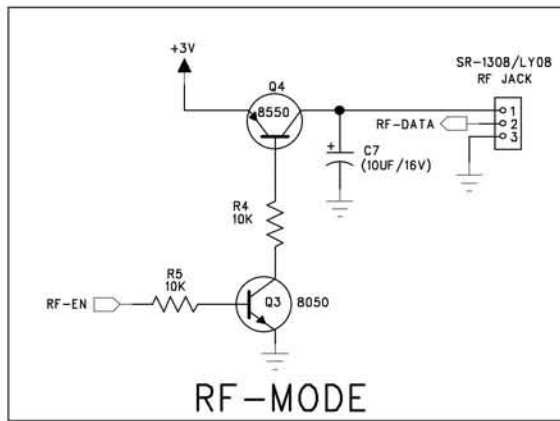
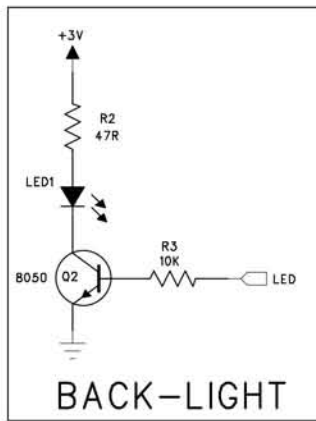
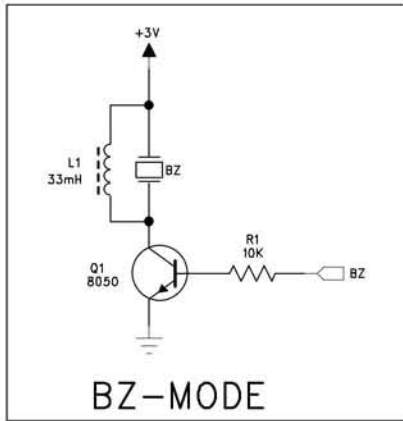
美德电波钟万年历

- RC Clock with out/in door thermometer
建议 IC PCB 中的 PAD 位图.

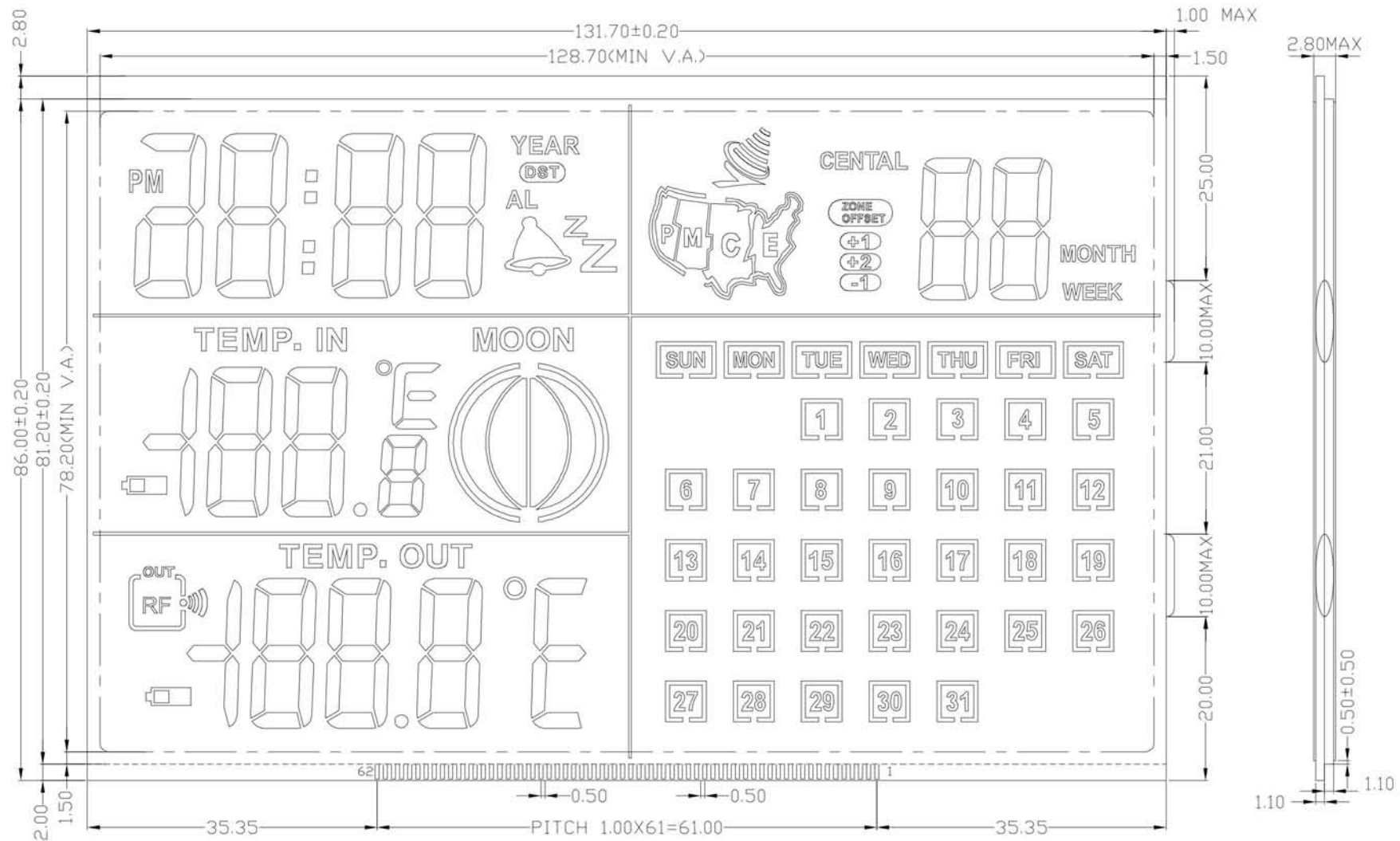
PAD LOCATION

ST-369TN PAD LOCATION

No	Name	X	Y	No	Name	X	Y
1	CUP2	2700	1090	26	SEG18	60	60
2	CUP1	2590	1090	27	SEG17	170	60
3	VDD3	2480	1090	28	SEG16	280	60
4	VDD	2370	1090	29	SEG15	390	60
5	VDD1	2260	1090	30	SEG14	500	60
6	GND	2150	1090	31	SEG13	610	60
7	XOUT	2040	1090	32	SEG12	720	60
8	XIN	1930	1090	33	SEG11	830	60
9	RCC-TCO	1820	1090	34	SEG10	940	60
10	KIN2	1710	1090	35	SEG9	1050	60
11	KIN1	1600	1090	36	SEG8	1160	60
12	BZ	1490	1090	37	SEG7	1270	60
13	KIN3	1380	1090	38	SEG6	1380	60
14	RT	1270	1090	39	SEG5	1490	60
15	RR	1160	1090	40	SEG4	1600	60
16	CX	1050	1090	41	SEG3	1710	60
17	RCC-PON	940	1090	42	SEG2	1820	60
18	LED	830	1090	43	SEG1	1930	60
19	RF-EN	720	1090	44	COM1	2040	60
20	RF-DATA	610	1090	45	COM2	2150	60
21	SEG23	500	1090	46	COM3	2260	60
22	SEG22	390	1090	47	COM4	2370	60
23	SEG21	280	1090	48	COM5	2480	60
24	SEG20	170	1090	49	COM6	2590	60
25	SEG19	60	1090	50	COM7	2700	60



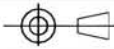
DRAWN:	DATE:	MODEL NO.:		
CHECKED:	DATE:	SIZE:	DRAWING NO.	
APPROVED:	DATE:	SCALE: 1 : 1	SHEET: OF	REV:

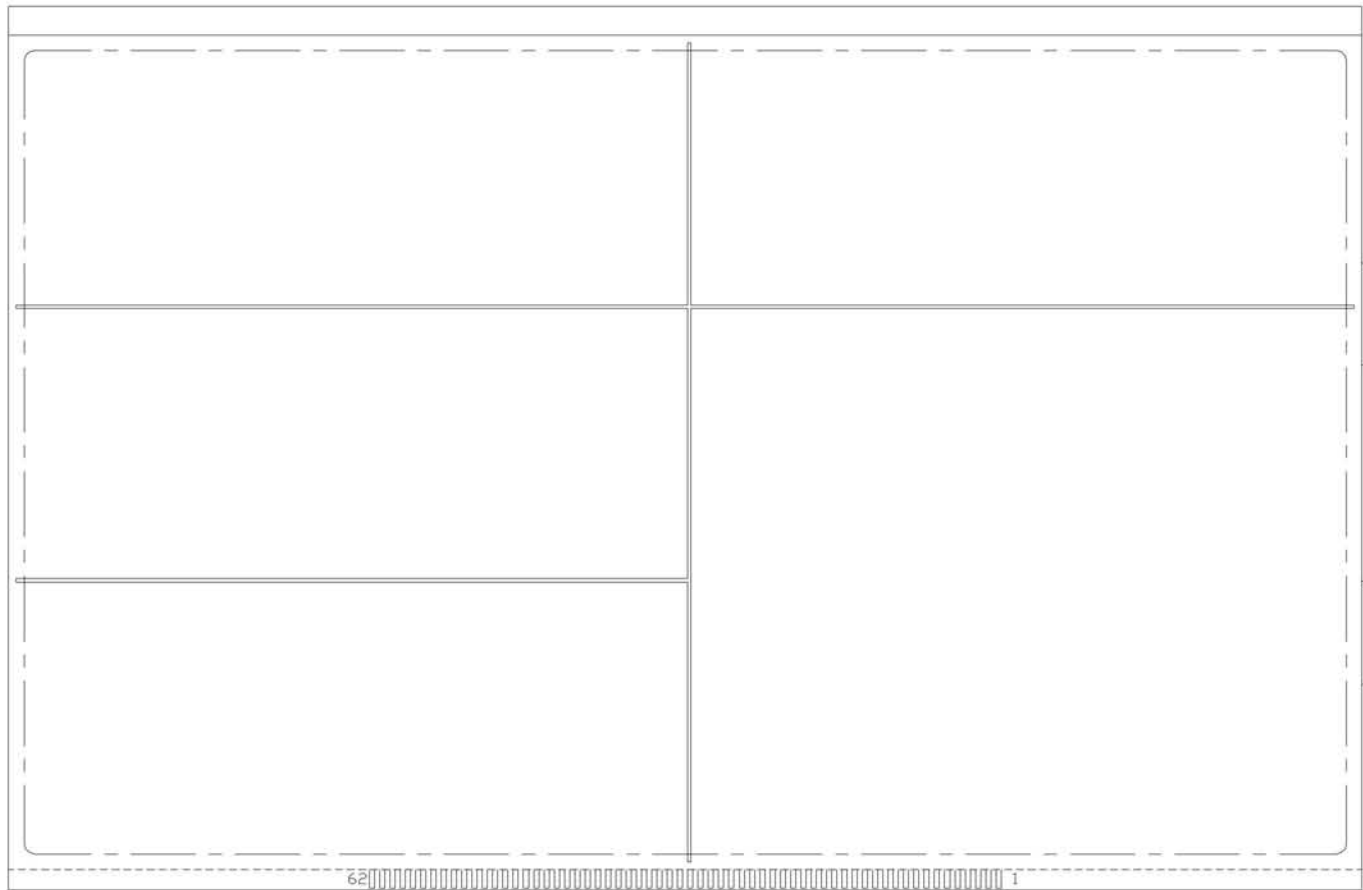


NOTES:

1. DISPLAY TYPE: TN.
2. VIEWING DIRECTION: 12 O'CLOCK.
3. DRIVE METHOD: 1/7DUTY, 1/3BIAS.
(VOLTAGE: 4.5V.

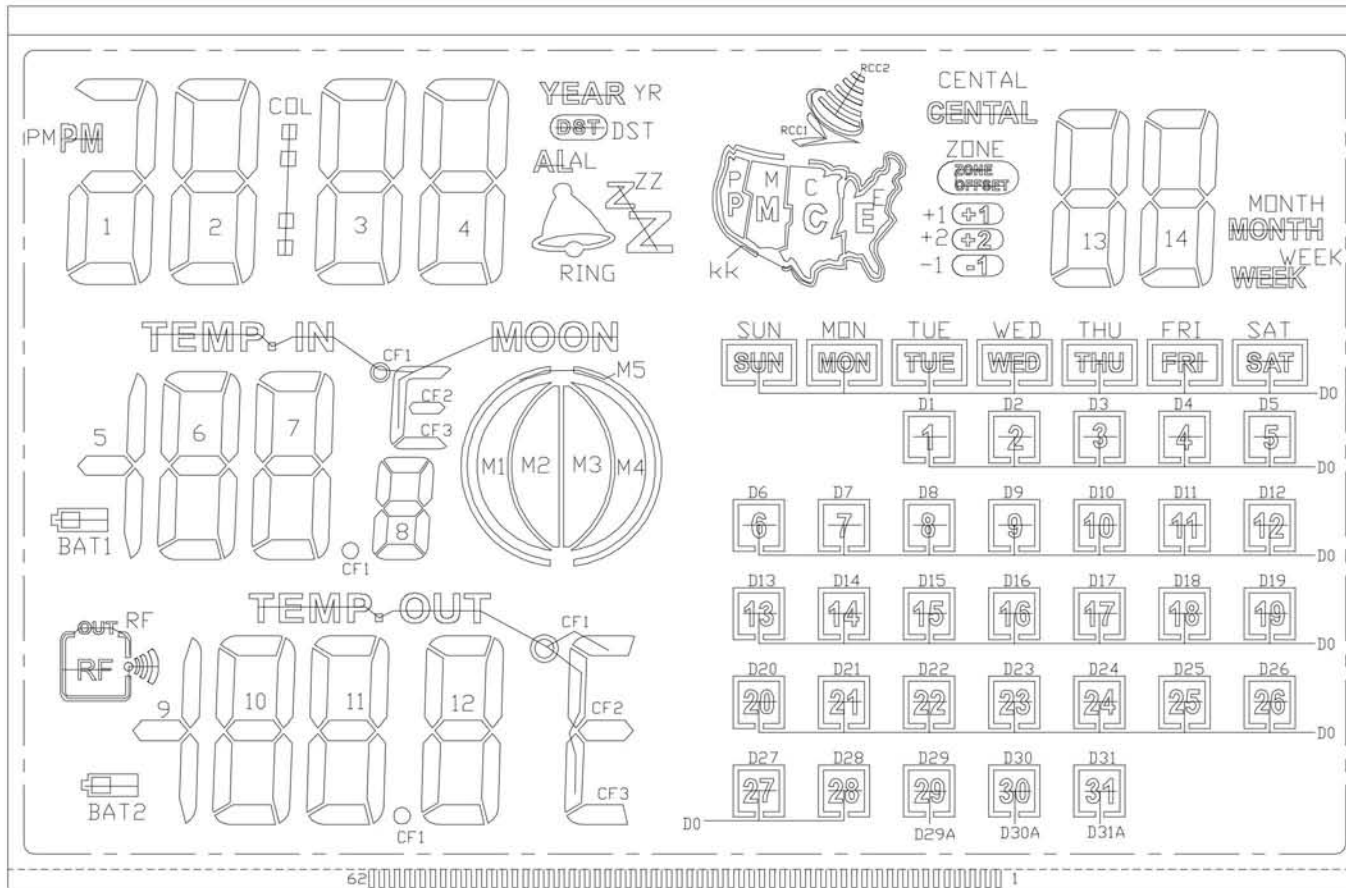
7. STORAGE TEMP: -10°C ~ +

LCD No: EL			
Designer: DESIGNER		Approval by:	Approval Date:
Version: VER	Unit: mm	Drawing Date:	
IC No:		Model no:	 Page 1/3



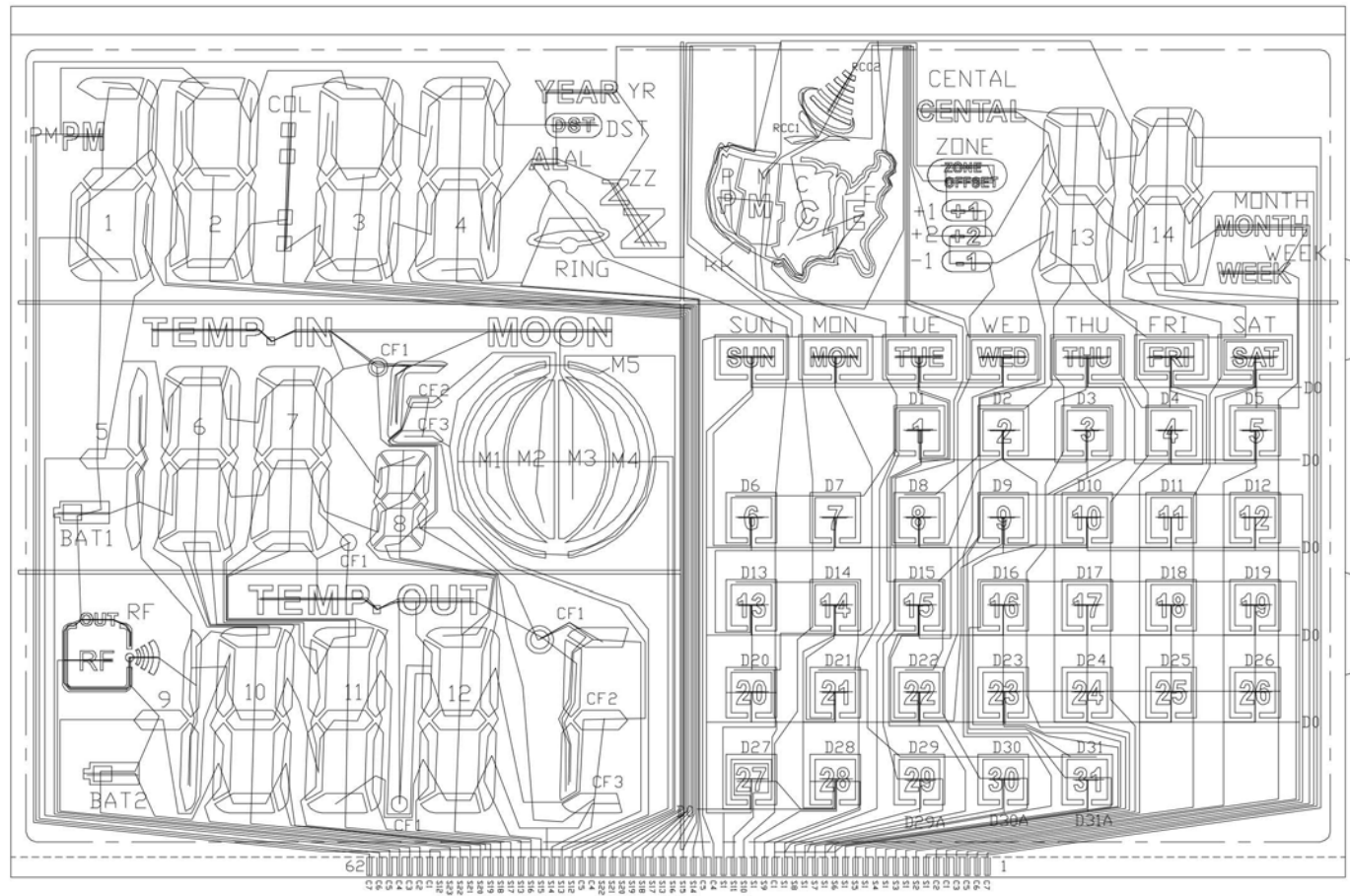
黑色丝印在下玻璃

LCD No: EL			
Designer: DESIGNER		Approval by:	Approval Date:
Version: VER	Unit: mm	Drawing Date:	⊕
IC No:		Model no:	Page 2/3



	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23
C1							C1	D0	D26	D25	D24	D23	D31A	D30A	D29A	D28	D27	D20	M1	12E	CF3	12C	12D	11C	11D	/	10C	10D	10E	BAT2
C2						C2			D19	D18	D17	D16	D31	D30	D29	D21	D14	D13	M2	12F	CF2	12B	12G	11B	11G	11E	10B	10G	10F	9G
C3					C3				D12	D11	D10	D3	D9	D22	D15	D1	D7	D6	M3	CF1	8C	8D	12A	7D	11A	11F	6D	10A	9BC	RF
C4				C4			WEEK	D5	KK	D4	THU	D2	WED	D8	TUE	MON	SUN	M4	7C	8B	8G	8E	7G	7E	6C	6G	6E	5BC	BAT1	
C5			C5				MONTH	14D	SAT	FRI	13D	13E	-1	E	M	P	RING	M5	7B	4D	8A	8F	7A	7F	6B	6A	6F	1C	5G	
C6		C6						14C	14G	14E	13C	13G	13F	+2	C	RCC1	ZZ	AL	4C	3D	4G	4E	3C	3E	COL	2C	2D	2E	1B	1ADEG
C7	C7							14B	14A	14F	13B	13A	CENTAL	+1	ZONE	RCC2	YR	DST	4B	3G	4A	4F	3B	3F	3A	2B	2G	2F	2A	PM

LCD No: EL		Approval by:		Approval Date:	
Designer: DESIGNER		Drawing Date:			
Version: VER	Unit: mm	Model no:			
IC No:		Page 3/3			



LCD No: EL			
Designer: DESIGNER		Approval by:	Approval Date:
Version: VER	Unit: mm	Drawing Date:	
IC No:		Model no:	Page 3/3