

ICS 39.040.99
分类号: N 96



中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5410—2019

液晶式石英定时器

Liquid crystal displaying quartz timers

2019-11-11 发布

2020-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国钟表标准化技术委员会（SAC/TC 160）归口。

本标准起草单位：深圳市君斯达实业有限公司、西安轻工业钟表研究所有限公司、深圳天福电子有限公司、浙江卓越电子有限公司、深圳市泰坦时钟表科技有限公司。

本标准主要起草人：任龙彪、张花平、金英淑、赵延、卢仲元、王坚、陆湘燕、何光先、张谦。

本标准首次发布。

液晶式石英定时器

1 范围

本标准规定了液晶式石英定时器（以下简称“液晶定时器”）的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于具有32 768 Hz石英谐振器，标称工作电压为DC 1.50 V或DC 3.0 V的液晶式石英定时器。用于定时控制的液晶式石英定时模块亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 8897.3 原电池 第3部分：手表电池

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

3 要求

3.1 工作温度

液晶定时器在0℃～50℃温度范围内不应停走，液晶显示和定时提醒功能应正常。

3.2 电压范围

标称工作电压为DC 1.50 V的液晶定时器在DC 1.60 V～DC 1.35 V的电压范围内不应停走，液晶显示和定时提醒功能应正常。

标称工作电压为DC 3.0 V的液晶定时器在DC 3.2 V～DC 2.7 V的电压范围内不应停走，液晶显示和定时提醒功能应正常。

注：液晶定时器的定时提醒电压范围如有特殊要求，可由供需双方商定。

3.3 使用可靠性

液晶定时器在正常使用条件下液晶显示和定时提醒功能应正常，笔划正确无误，各功能按钮操作灵活，功能转换可靠，零、部、组件应无自行脱落和松动现象。

3.4 定时精度 ΔE

液晶定时器在1 min、10 min和1 h的定时时段内的定时精度 ΔE 不应大于1 s。

3.5 瞬时日差 m

液晶定时器的瞬时日差 m 应符合表1规定。

表1 项目和指标

项 目		指 标
瞬时日差 m / (s/d)		-2.0～2.0
温度系数	C_1 / [s/(d·℃)]	0～0.15
	C_2 / [s/(d·℃)]	-0.15～0
电压系数 C_V / [s/(d·V)]		-1.5～1.5
耐振动性能 R_v / (s/d)		-2.5～2.5
电池更换周期 L/a	\geq	1.0

3.6 温度系数 C_{t1} 、 C_{t2}

温度由23℃变化到8℃时,平均每变化1 K引起液晶定时器瞬时日差的变化量为 C_{t1} ;温度由23℃变化到38℃时,平均每变化1 K引起液晶定时器瞬时日差的变化量为 C_{t2} 。 C_{t1} 、 C_{t2} 应符合表1规定。

3.7 电压系数 C_V

标称工作电压为DC 3.0 V的液晶定时器工作电压由DC 3.0 V降为DC 2.7 V、标称工作电压为DC 1.50 V的液晶定时器工作电压由DC 1.50 V降为DC 1.35 V时,电压每变化1 V引起瞬时日差的变化量为电压系数 C_V 。 C_V 应符合表1规定。

3.8 耐振动性能 R_v

液晶定时器经受加速度为 19.6 m/s^2 、频率为30 Hz~120 Hz、扫描周期为1 min的连续扫频振动后,各功能应工作正常,显示完整,零、部、组件不应有松动、脱落。试验前后液晶定时器瞬时日差的变化量 R_v 应符合表1规定。

3.9 电池更换周期 L

液晶定时器电池更换周期应符合表1规定。

3.10 抗静电性能

液晶定时器应能经受4 kV接触放电或8 kV空气放电试验,试验期间和试验后定时器不应停走或复位,试验后液晶显示、定时提醒功能和操作功能应正常。

3.11 耐湿性能

液晶定时器在温度 $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$,相对湿度为85%~95%的环境中经受24 h耐湿性能试验,试验期间走时或定时应正常,试验后液晶显示和定时提醒功能应正常,各功能按钮操作灵活,功能转换可靠。

3.12 按钮耐疲劳性能

液晶定时器的定时按钮经20 000次推按试验后,按钮的按压和复位应顺畅,无卡滞和弹脱现象,按钮功能应正常。

3.13 外观

3.13.1 液晶定时器表面应清洁,各种字符图案应准确、清晰,不应有明显缺陷和瑕疵。

3.13.2 液晶定时器的各零、部、组件与外壳配合应牢固,连接处无明显间隙和缺陷。

4 试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 试验环境

除另有规定外,试验的环境温度为 18°C ~ 25°C ,在整个试验过程中环境温度波动不大于2 K,相对湿度不大于70%。

4.1.2 供电电源

除另有规定外,试验时液晶定时器的供电电压分别为DC 1.50 V或DC 3.0 V。

4.2 预处理

液晶定时器测试前应在4.1.1规定的试验环境中放置不少于2 h。

除另有规定外,液晶定时器进行瞬时日差测试前应在 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的环境中放置不少于2 h。

4.3 试验仪器设备

试验仪器设备的分辨率及最大允许误差见表2。

表2 试验仪器设备

仪器设备	分辨率	最大允许误差
时段测试仪器	0.1 s	±0.1 s
瞬时日差测试仪器	0.01 s/d	±0.03 s/d
电流测试仪器	0.1 μA	±0.1 μA
振动试验台	0.1 g, 1 Hz	±10%, ±1 Hz
恒温恒湿箱	1℃, 1% RH	±2℃, ±3% RH

4.4 试验项目

4.4.1 工作温度

将液晶定时器置于(50±1)℃的恒温恒湿箱中保温24 h,取出后在2 min内操作液晶定时器定时功能,检查其液晶显示和定时提醒功能后,再置于4.1.1规定的环境中至少1 h;然后将液晶定时器置于(0±1)℃的恒温恒湿箱中保温24 h,取出后在2 min内操作液晶定时器定时功能,检查其液晶显示和定时提醒功能。

注:试验也可先做低温。

4.4.2 电压范围

标称电压为DC 3.0 V的液晶定时器,将工作电压分别调至DC 3.2 V和DC 2.7 V;标称电压为DC 1.50V的液晶定时器,将工作电压分别调至DC 1.60 V和DC 1.35 V,操作液晶定时器定时功能,检查其液晶显示和定时提醒功能。

4.4.3 使用可靠性

观察液晶定时器的工作和显示状态,撤按液晶定时器各功能按钮,检查各功能的工作状态。

4.4.4 定时精度

将液晶定时器以定时按钮方便操作的方向放置在测试架上,用时段测量仪器分别测量液晶定时器定时1 min、10 min和1 h时段的定时精度,各测量3次,分别取算术平均值。

4.4.5 瞬时日差

用瞬时日差测试仪器对液晶定时器进行测量,测量3次取算术平均值。

4.4.6 温度系数

将液晶定时器置于温度为(23±1)℃的环境中保持2 h,测量瞬时日差 m_{23} ,再置于(8±1)℃的环境中保持2 h后测量瞬时日差 m_8 ,然后将液晶定时器置于4.1.1规定的环境下至少1 h,再置于(38±1)℃的环境中保持2 h后测量瞬时日差 m_{38} , C_{t1} 、 C_{t2} 分别按式(1)和式(2)计算:

$$C_{t1} = \frac{m_{23} - m_8}{23 - 8} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- C_{t1} ——23℃到8℃的温度系数,单位为秒每天摄氏度[s/(d·℃)];
- m_{23} ——23℃时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);
- m_8 ——8℃时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);
- 23、8 ——温度值,单位为摄氏度(℃)。

$$C_{t2} = \frac{m_{38} - m_{23}}{38 - 23} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- C_{t2} ——38℃到23℃的温度系数,单位为秒每天摄氏度[s/(d·℃)];
- m_{38} ——38℃时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

m_{23} ——23℃时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

38、23 ——温度值,单位为摄氏度(℃)。

4.4.7 电压系数

标称电压为DC 3.0 V的液晶定时器,分别测量供电电压为DC 3.0 V和DC 2.7 V时的瞬时日差 $m_{3.0}$ 和 $m_{2.7}$;标称电压为DC 1.50 V的液晶定时器,分别测量供电电压为DC 1.50 V和DC 1.35 V时的瞬时日差 $m_{1.50}$ 和 $m_{1.35}$, C_{V1} 、 C_{V2} 按式(3)和式(4)计算:

$$C_{V1} = \frac{m_{3.0} - m_{2.7}}{3.0 - 2.7} \quad (3)$$

式中:

C_{V1} ——电压系数,单位为秒每天伏[s/(d·V)];

$m_{3.0}$ ——电压为DC 3.0 V时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

$m_{2.7}$ ——电压为DC 2.7 V时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

3.0、2.7 ——电压值,单位为伏(V)。

$$C_{V2} = \frac{m_{1.50} - m_{1.35}}{1.50 - 1.35} \quad (4)$$

式中:

C_{V2} ——电压系数,单位为秒每天伏[s/(d·V)];

$m_{1.50}$ ——电压为DC 1.50 V时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

$m_{1.35}$ ——电压为DC 1.35 V时的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

1.50、1.35 ——电压值,单位为伏(V)。

4.4.8 耐振动性能

测量瞬时日差 m_{v0} 后,将液晶定时器依次以显示面向上和显示字符垂直向上位置固定在振动试验台上,按照3.8规定的振动条件进行连续扫描振动试验,振动时间为每个位置20 min。试验后观察液晶定时器的液晶显示,检查定时走时和定时提醒功能以及零部件,30 min后测量瞬时日差 m_v , R_v 按式(5)计算:

$$R_v = m_v - m_{v0} \quad (5)$$

式中:

R_v ——瞬时日差变化量,单位为秒每天(s/d);

m_v ——试验后的瞬时日差,单位为秒每天(s/d);

m_{v0} ——试验前的瞬时日差,单位为秒每天(s/d)。

4.4.9 电池更换周期

将液晶定时器工作状态调至定时功能,用电流测试仪器测量液晶定时器工作电流 \bar{I} , L 按式(6)计算:

$$L = \frac{C}{\bar{I}_1 \times t_1 + \bar{I}_2 \times t_2} \times 10^3 \quad (6)$$

式中:

L ——电池更换周期,单位为年(a);

C ——电池的放电容量,按GB/T 8897.3规定,单位为毫安小时(mA·h)

\bar{I}_1 ——定时器显示的平均功耗电流,单位为微安(μA);

- t_1 ——一年的工作时间，单位为小时（h）；
 \bar{I}_2 ——定时提醒的平均功耗电流，单位为微安（ μA ）；
 t_2 ——一年的定时提醒时间，单位为小时（h）。

注1： t_1 为液晶定时器1年的显示时间，按8 760 h计算。
注2： t_2 为液晶定时器1年的定时提醒时间，每天按20次定时提醒，每次时长3 s计，按6 h计算。

4.4.10 抗静电性能

按GB/T 17626.2规定的试验程序，对液晶定时器的正面、外壳、按钮等部位进行接触放电或空气放电，在各放电点上施加的放电次数为20次（10次正极性，10次负极性），试验期间和试验后观察定时器运行情况。试验后撤按液晶定时器的各功能按钮，检查液晶定时器的定时走时和定时提醒功能。

4.4.11 耐湿性能

将液晶定时器置于3.11规定环境条件的恒温恒湿箱中保持24 h，取出后在2 min内检查液晶定时器的显示状态、定时提醒功能和各功能按钮。

4.4.12 按钮耐疲劳性能

将液晶定时器的定时按钮用按钮耐疲劳试验机以60次/min的频率按3.12规定的次数进行按压试验。

4.4.13 外观

在检验作业面维持照度值不低于600 lx的照明条件下，在距检验者明视距离处进行检查，必要时也可借助3×放大镜。

注：正常视力观察者的明视距离约25 cm，近视或远视情况下明视距离会减小或增大。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 出厂检验按 GB/T 2828.1 进行，采用一般检验水平 II 的正常检验一次抽样方案，其不合格分类、检验项目和接收质量限（AQL）见表 3。供需双方也可根据需要制定其它抽样方案。

表 3 出厂检验

不合格分类	检验项目	要 求	接收质量限 AQL
B	使用可靠性	3.3	1.5
	瞬时日差	3.5	1.5
C	外 观	3.13	4.0

- 5.1.2 在检验过程中遵循 GB/T 2828.1 中正常、加严和放宽检验的转移规则和程序进行。
5.1.3 检验后接收与否及批和样本的处置，应遵循 GB/T 2828.1 的相关规则进行。
5.2 型式检验
5.2.1 检验的样本应从本周周期制造并经出厂检验合格的批中抽取。
5.2.2 型式检验按 GB/T 2829 进行，采用判别水平 II 的一次抽样方案，其检验项目、不合格分类、样本量、不合格质量水平（RQL）及判定数组见表 4。

表 4 型式检验

不合格分类	检验项目	要 求	样本量 <i>n</i>	不合格质量水平 RQL	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
B	使用可靠性	3.3	20	15	1	2
	定时精度	3.4	10	15	0	1
	瞬时日差	3.5	20	15	1	2
C	工作温度	3.1	8	40	1	2
	电压范围	3.2	8	40	1	2
	温度系数	3.6	8	40	1	2
	电压系数	3.7	8	40	1	2
	耐振动性能	3.8	8	40	1	2
	电池更换周期	3.9	8	40	1	2
	抗静电性能	3.10	8	40	1	2
	耐湿性能	3.11	8	40	1	2
	按钮耐疲劳性能	3.12	8	40	1	2
	外 观	3.13	8	40	1	2

5.2.3 检验后合格与否的判断和检验后的处置按 GB/T 2829 的规定进行，经型式检验后的样本，无论合格与否均不应作为合格品出厂。

5.2.4 型式检验周期一般为 1 年，发生下列情况之一时亦应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产需要定型鉴定时；
- b) 产品的设计、结构、工艺、材料有较大改变时；
- c) 产品停产后又恢复生产时；
- d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 商标

液晶定时器的正面或后壳上应具有“商标”标识。

6.1.2 产品合格证或使用说明

产品合格证或使用说明书上应具有下列内容：

- a) 产品名称、规格、型号及商标；
- b) 生产者名称和地址；
- c) 生产日期；
- d) 检验合格印章；
- e) 采用标准的编号；
- f) 主要性能指标；
- g) 使用、保养说明；
- h) 保修期限；
- i) 生产者需要说明的其他事项。

6.2 包装

6.2.1 每只液晶定时器包装应附有产品合格证及使用说明书。

6.2.2 包装应保证产品不相碰撞、不易因摩擦引起损坏，包装盒应具有防静电、防震、耐振动性能，并附有商标、标识等相关内容。

6.2.3 大包装箱应具有防潮、防震、耐振动性能，箱外要有“小心轻放”“防潮”的标志。

6.3 运输、贮存

6.3.1 产品在运输过程中应小心轻放，不应互相挤压，避免受到冲击、强烈震动，切忌受潮。

6.3.2 产品贮存环境应保持通风干燥，环境温度适宜在 5℃~35℃之间，相对湿度宜在 70% 以下，并应避免与能产生腐蚀性气体的物品放在一起。
