

保密等级

公开/限制/秘密★10 年

/机密★20 年/绝密★30 年



# 青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

## CIU 表企业标准

### V1.0

---

---

2020 - 08 - 17 发布

2020 - 08 - 17 实施

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司      发 布

## 1 范围

本标准规范书适用于鼎信 CIU 电表的设计、研发、质量检验等工作，它包括结构、功能测试、安规性能、功耗、气候类环境试验、电磁兼容试验、机械试验等要求。

本标准规范为基本规范，涉及到具体表型具体规范若有差别，按照具体规范执行，具体规范未说明部分按照本规范执行。

## 2 结构

### 2.1 外观要求

CIU 的设计和结构应能保证在正常条件下正常工作时不至引起任何危险。尤其应确保：

- a) 按家用消费类要求进行外观检查，不得有裂纹、划痕等影响视觉感受的缺陷。
- b) 电能表应有足够的机械强度，并能承受在正常工作条件下可能出现的高温 and 低温。

### 2.2 电气间隙、爬电距离

开盖检查，元器件不能够紧挨。

电气间隙和爬电距离应满足以下要求

一 次 侧				二 次 侧			
线与保护地间距 mm	工作电压 直流值或 有效值V	空气 间隙 mm	爬电 距离 mm	工作电压 直流值或 有效值V	空气 间隙 mm	爬电 距离 mm	线与保护地间距 mm
4.0	50V	1.0	1.2	71V	0.7	1.2	2.0
	150V	1.4	1.6	125V	0.7	1.5	
	200V		2.0	150V	0.7	1.6	
	250V		2.5	200V	0.7	2.0	
	300V	1.7	3.2	250V	0.7	2.5	
	400V		4.0				
	600V	3.0	6.3				

### 2.3 噪音要求

设备运行时不得发出安静环境中使人体感到不适的声音，运行时声音强度不超过30dB。

### 2.4 按键寿命测试

按键寿命要满足1万次按压，试验后能正常使用。

### 2.5 结构检查

确认是否符合Ⅱ类器具要求。Ⅱ类器具：其电击防护不仅依靠基本绝缘，而且提供如双重绝缘或加强绝缘那样的附件安全保护措施的器具。该类器具没有保护接地或依赖安装条件的措施。

注1：该类器具可以是下属类型之一

——具有一个耐久的并且基本连续的绝缘材料外壳的器具，除名牌、螺钉和铆钉等小零件外，其外壳能将所有的金属部件包围起来，该外壳提供了至少相当于加强绝缘的防护措施将这些小金属零件与器具的带电部件隔离。该类型器具被称为带绝缘外壳的Ⅱ类器具。

——具有一个基本连接的金属外壳，其内各处均使用双重绝缘或加强绝缘的器具，该类器具被称为有金属外壳的Ⅱ类器具。

——由带绝缘外壳的Ⅱ类器具，其课题可构成附加绝缘或加强绝缘的一部分或全部。

注2：带绝缘外壳的Ⅱ类器具和金属外壳的一部分或全部。

注3：如果一个各处均具有双重绝缘或加强绝缘的器具又带有接地的防护措施，则此器具被认为时Ⅰ类或0Ⅰ类器具。

## 3 功能测试

工作电压为220V±30%；频率范围50Hz（±5%），要求能够正常工作。

电池供电时的通信距离大于100m，要求能够正常工作。

## 4 安规性能

### 4.1 脉冲电压试验

按照17215.211-2006规定的条件试验。

脉冲波形：按GB/T 16927.1规定的1.2/50脉冲；

电压上升时间：±30%；

电压下降时间：±20%；

电源阻抗： $500\Omega \pm 50\Omega$ ；

电源能量： $0.5J \pm 0.05J$ ；

设备应能承受脉冲电压影响，强电对地6kV；

试验条件，以一种极性施加5次脉冲，然后以另一种极性重复5次。两脉冲间最小时间为3s。试验中，仪表不应出现闪络、破坏性放电或击穿。

### 4.2 泄露电流

试验前，保护阻抗要从带电部件断开。使器具处于室温，且不连接电源的情况下进行该试验；交流试验电压施加在带电部件和金属箔的易触及金属部件之间。试验电压为1.06倍额定电压；在施加试验电压后的5s内，测量泄露电流；泄露电流不应超过0.25mA，试验后绝缘要立即进行交流耐压试验。

### 4.3 交流电压试验

- 1) 强电电压线路以及参比电压超过40V的辅助线路连接在一起为一点，另一点是地，在该两点间施加4.1kV试验电压；
- 2) 强电线路对弱电线路间进行试验，试验电压为2.1kV。
  - 试验电压近似正弦波，频率在45Hz和60Hz之间，电源容量至少500VA。
  - 试验时间：1min，漏电流≤2mA，5级电弧检测。
  - 试验中不应发生飞弧、火花放电或击穿现象。
  - 对地电压试验中，参比电压等于或低于40V的辅助线路应接地。

### 4.4 器件温升试验

试验应按下列条件进行：

- ✧ CIU表通电，供电电压 $0.7U_n$ （154V），发送抄表指令读取表内信息（载波通信）
- ✧ 环境温度：25℃；
- ✧ 试验时间：2h。

试验期间仪表不应受到风吹或直接的阳光辐射，在规定工作条件下电路和绝缘体不应达到影响电能表正常工作的温度。电能表任何器件的温升，不应超过35K。

### 4.5 灼热丝

进行试验时，非金属材料部件按正常使用时的方位放置。承受GB/T5169.11的灼热丝试验，在650℃条件下进行，试品的火焰或亮光在取走灼热丝30s之内熄灭。

## 5 功耗

电气性能试验前后需要按照表4.2进行试验，确保电气性能试验未降低电表性能。

### 5.1 电压线路功耗

在参比电压、参比温度和参比频率下（直接使用市电，不能使用台体），电能表电压线路的有功功率和视在功率消耗在非通信状态下（背光暗）不应大于1.5W、8VA；在通信状态下有功功耗不应大于4W。

### 5.2 电池线路功耗

在参比温度下，设备电池供电的功率消耗不应大于60uA（电池电压默认3V，高精度万用表线尽量短）

在按键激活状态下不应大于110mA（电池电压默认3V，仅唤醒不抄表）

在按键抄表状态下不应大于650mA（电池电压默认3V）

## 6 气候类环境试验

### 6.1 高温工作试验

将设备在室温条件下放入试验箱，上电，待工作稳定后开始升温，升温速率不得超过1℃/min，温度达到70℃保持16小时，确认设备应无损坏或信息改变并能正确工作。

### 6.2 低温工作试验

将设备在室温条件下放入试验箱，上电，待工作稳定后开始升温，升温速率不得超过1℃/min，温度达到-20℃保持16小时，确认设备应无损坏或信息改变并能正确工作。

### 6.3 高低温循环试验

设备在工作状态下进行试验，设定温度高温70℃保持2h，低温-20℃保持2h，升温时间1h，循环次数为8次。检查整个过程中设备是否正常。

## 7 电磁兼容试验

电能表的设计应能保证在电磁骚扰影响下不损坏或不受实质性影响，不应发生能干扰其他设备正常运行的传导和辐射噪声。

静电放电抗扰度、快速瞬变脉冲群抗扰度、射频场感应的传导骚扰抗扰度、浪涌抗扰度、衰减振荡波抗扰度、电源跌落抗扰性试验、无线电干扰抑制试验等电磁兼容试验应符合GB/T 17626系列标准的相关规定。

电磁兼容性试验前后需要验证CIU表的功能和性能，保证其不受实验影响。

### 7.1 静电放电抗扰度试验

- ✧ 该产品对外无直接接触点或裸露螺丝，因此无接触放电测试。
- ✧ 空气放电，±12kV，电能表各个面（含正面液晶、按键）及缝隙；放电次数为10次。
- ✧ 试验中功能或性能有短暂的降低或失去是容许的，但不允许出现显示电参量错误、乱码、存储信息改变等。

### 7.2 快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验应按GB/T 17626.4，作为台式设备试验，仪表工作状态，对电源回路和弱电接口进行试验。

- ✧ 耦合器与EUT之间电缆长度≤1m；
- ✧ 电源回路±4kV。
- ✧ 试验频率5kHz，100kHz；
- ✧ 试验时间1min；

试验中功能或性能有短暂的降低是容许的，但不允许出现显示电参量错误、乱码、存储信息改变等。

### 7.3 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

试验应按GB/T 17626.6，仪表作为台式设备试验，仪表再正常工作状态。

- ✧ 频率范围：150kHz—80MHz；
- ✧ 试验电压：10V。
- ✧ 试验中功能或性能有短暂的降低是容许的，但不允许出现显示电参量错误、乱码、存储信息改变等。

### 7.4 浪涌抗扰度试验

- ✧ 电表通参比电压，不加电流且电流端开路。
- ✧ 电缆长度1m；
- ✧ 耦合方式：差模耦合和共模耦合；
- ✧ 试验电压：差模耦合2KV，共模耦合4KV；

- ✧ 试验次数：正负极性各5次；
- ✧ 间隔时间：20s。
- ✧ 试验中功能或性能有短暂的降低是容许的，但不允许出现显示电参量错误、乱码、存储信息改变等。

## 7.5 电源跌落抗扰性试验

电压线路和辅助线路通以参比电压

### 1) 电压中断 $\Delta U=100\%$

- 中断时间：1s；
- 中断次数：10次；
- 中断间隔：50ms

### 2) 电压中断 $\Delta U=100\%$

- 中断时间：额定频率的一个周期
- 中断次数：1次

### 3) 电压暂降， $\Delta U=50\%$

- 暂降时间：1min；
- 暂降次数：1次

### 4) 电压随机跌落：产品额定电压供电，使用“电压随机跌落工装”对试验样品测试，测试时间12小时，试验后需要观察产品电源是否工作正常。

## 7.6 无线电干扰抑制

设备在正常工作状态下，分别测量电源端口传导发射值（电源端辐射发射测试值均小于B类的极限限值）。

表 2 B 级 ITE 电源端子传导骚扰限值

频率范围/MHz	限值/dB( $\mu$ V)	
	准峰值	平均值
0.15~0.50	55~56	55~46
0.50~5	56	46
5~30	60	50

注 1：在过渡频率(0.50 MHz 和 5 MHz)处应采用较低的限值。  
注 2：在 0.15 MHz~0.50 MHz 频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小。

## 7.7 衰减振荡波抗扰度

针对经互感器工作的电能表：电压线路和辅助线路通以参比电压，额定电流  $I_b$  和  $\cos \Phi$  (相应为  $\sin$ ) 按相应标准规定的数值；在电压线路和参比电压超过 40V 的辅助线路上的试验电压：

- ✧ 共模方式：2.5kV；差模方式：1.25kV；
- ✧ 试验频率：100kHz，重复频率：40Hz；
- ✧ 试验频率：1MHz, 重复频率：400Hz
- ✧ 与电源频率的关系：异步；

试验时间：60s（对每种试验频率以 2s 开、2s 关，进行 15 周期），试验中功能或性能有短暂的降低是容许的，但不允许出现显示电参量错误、乱码、存储信息改变等。

## 8 机械试验

### 8.1 弹簧锤试验

将仪表安装在其正常工作位置，弹簧锤以 $(0.2\text{J}\pm 0.02\text{J})$ 的动能作用在仪表表盖的外表面(包括窗口)及端子盖上，仪表的外壳和端子盖不应出现影响仪表功能及可能触及带电部件的损伤，不减弱对间接接触的防护或不影响防止固体异物、灰尘和水进入的轻微损伤是允许的，可通过后续的防尘、防水试验进一步验证。

## 8.2 跌落试验

带包装：按照 GB 4857.5-1992 5.6.2 试验步骤，对样品进行 2 次跌落，跌落高度 0.8m。试验完成后，检查外观和功能是否符合要求。(不作判定标准)

## 8.3 冲击试验

仪表在非工作状态，无包装。

- ✧ 进行半正弦脉冲；
- ✧ 峰值加速度： $30g_n (300\text{m/s}^2)$ ；
- ✧ 脉冲周期 18ms。

使用刚性夹具将电能表紧固在试验台上，对电能表三个互相垂直轴向的每一个方向连续施加3次冲击，共18次，试验过程中电能表应始终保持与夹具之间的刚性接触。试验后，电能表应无损伤或信息改变，并要对电能表进行基本误差试验。

## 8.4 振动试验

仪表在非工作状态，无包装状态进行。

- ✧ 频率范围： $10\text{Hz} \sim 150\text{Hz}$ ；
- ✧ 交越频率： $60\text{Hz}$ ；
- ✧  $f < 60\text{Hz}$ ，恒定振幅  $0.075\text{mm}$ ；
- ✧  $f > 60\text{Hz}$ ，恒定加速度  $9.8\text{m/s}^2 (1g)$ ；
- ✧ 单点控制；每轴扫描 20 个周期数。

注：10 个扫描周期=75min。

试验后，仪表应无损伤或信息改变并能按相应标准的要求准确地工作，并要对电能表进行基本误差试验。

## 8.5 汽车颠簸

模拟产品在汽车运输过程的颠簸对产品功能及性能的影响。

参照ISTA 1A系列标准，产品在正常无包装，非工作状态下进行振动试验，每个面进行一次，要求在所定的频率下进行恒位移振动，峰峰值为25mm，试验时间参考标准要求确定，试验完毕后按规定检查产品的功能性能应无异常，记录试验结果。(参照标准《ISTA-1A-中文版振动、跌落》进行)。

# 9 版本记录

版本编号/修改状态	拟制人/修改人	审核人	批准人	备注
V1.0	刘鲁松			第一版 2020.08.19