

电子远传水表企业标准

V1.0

目录

青岛鼎信通讯股份有限公司电子远传水表企业标准.....	2
1 范围	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
3.1 电子远传水表 electronic remote-reading water meter.....	3
3.2 基表 mother meter.....	3
3.3 电子装置 electronic device.....	3
3.4 机电转换 mechanical-electric conversion.....	3
3.5 机电转换单元 mechanical-electric conversion device.....	3
3.6 机电转换误差 error of mechanical-electric conversion.....	3
3.7 机电转换信号当量 ratio of mechanical-electric conversion.....	3
4 结构和分类.....	3
4.1 结构.....	3
4.2 分类.....	3
4.2.1 按指示装置分类.....	3
4.2.2 按机电转换方式分类.....	3
4.2.3 按采用的基表形式分类.....	3
4.2.4 按适用安装环境分类.....	4
4.2.5 按适应电磁环境分类.....	4
5 计量要求.....	4
5.1 计量特性.....	4
5.2 最大允许误差.....	4
5.3 零流量积算读数.....	4
5.4 额定工作条件（ROC）.....	4
5.5 流动剖面敏感度等级.....	4
5.6 其他要求.....	4
6 技术要求.....	4
6.1 外观和封印.....	4
6.1.1 外观.....	4
6.1.2 电子封印.....	4
6.1.3 电子远传水表的材料和结构.....	5
6.1.4 电子远传水表的调整.....	5
6.1.5 检定标记和防护装置.....	5
6.1.6 检验装置.....	5
6.1.7 指示装置.....	5
6.2 技术特性.....	5
6.2.1 电子远传水表口径和总尺寸.....	5
6.2.2 电子远传水表螺纹连接端.....	5

6.2.3 电子远传水表法兰连接端.....	5
6.3 电子装置特性.....	5
6.3.1 数据处理与信息存储.....	5
6.3.2 通讯接口.....	5
6.3.3 数据传输.....	6
6.3.4 数据的非正常中断保护.....	8
6.3.5 机电转换误差.....	8
6.3.6 机电转换可靠性.....	8
6.4 压力损失.....	8
6.5 最高允许工作压力.....	9
6.6 气候环境.....	9
6.6.1 高温（无冷凝）.....	9
6.6.2 低温.....	9
6.6.3 交变湿热（冷凝）.....	9
6.7 电磁环境.....	9
6.7.1 静电放电.....	9
6.7.2 电磁敏感性.....	9
6.7.3 静磁场.....	9
6.8 电源.....	9
6.8.1 浪涌抗扰度.....	9
6.8.2 电快速瞬变/脉冲群.....	9
6.8.3 直流电源电压变化.....	9
6.8.4 电池电源中断.....	9
6.9 抗运输冲击性能.....	9
6.10 耐久性.....	10
6.11 电子装置可靠性.....	10
6.12 外壳防护.....	10
7 试验方法.....	10
7.1 试验要求.....	10
7.2 外观和封印检查.....	10
7.3 技术特性检查.....	10
7.4 电子装置特性试验.....	10
7.4.1 功能检查.....	10
7.4.2 机电转换误差试验.....	10
7.4.3 机电转换可靠性试验.....	11
7.5 压力损失试验.....	11
7.6 静压试验.....	11
7.7 示值误差试验.....	12
7.8 气候环境试验.....	12
7.8.1 高温（无冷凝）.....	12
7.8.2 低温.....	12
7.8.3 交变湿热（冷凝）.....	12
7.9 电磁环境试验.....	12
7.9.1 静电放电.....	12

7.9.2 电磁敏感性.....	12
7.9.3 静磁场.....	12
7.10 电源试验.....	12
7.10.1 浪涌抗扰度.....	12
7.10.2 电快速瞬变/脉冲.....	12
7.10.3 直流电源电压变化.....	12
7.10.4 电池电源中断.....	12
7.11 抗运输冲击性能试验.....	13
7.11.1 连续冲击试验.....	13
7.11.2 自由跌落试验.....	13
7.12 耐久性试验.....	14
7.13 电子装置可靠性试验.....	14
7.13.1 新研制的电子装置.....	14
7.13.2 批量生产的电子装置.....	14
7.14 外壳防护试验.....	14
8 检验规则.....	14
8.1 出厂检验.....	14
8.2 型式检验.....	15
8.2.1 检验条件.....	15
8.2.2 检验项目.....	15
8.2.3 检验数量.....	15
9 标志、包装、运输和贮存.....	15
9.1 标志.....	16
9.2 包装.....	16
9.3 运输.....	16
9.4 贮存.....	16
9.4.1 贮存环境.....	16
9.4.2 贮存时间.....	16
10 基表要求.....	16
附录 A.....	17
附录 B	18
附录 C	19
附录 D	20

前言

为规范脉冲式电子远传水表技术指标，依据国家和行业的有关标准、规程和规定，特制定本规范。
本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。



青岛鼎信通讯股份有限公司电子远传水表企业标准

1 范围

本标准规定了电子远传水表的术语和定义、结构和分类、计量要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于输出信号为数字信号，并符合 GB/T 778.1—2018、GB/T 778.2—2018、GB/T 778.3—2018、GB/T 778.4—2018、GB/T 778.5—2018、CJT224-2012 相关规定的水表。

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 191 包装贮运图示标志

GB/T 2423.8 电工电子产品基本环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落（idt IEC 68-2-32-1990）

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）（IEC 60529:2001, IDT）

GB/T 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案（idt IEC 605-7:1978）

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 15479—1995 工业自动化仪表绝缘电阻绝缘强度技术要求和试验方法

JB/T 9329 仪器仪表运输、运输储存基本环境条件及试验方法

GB/T 778.1-2018 饮用冷水水表和热水水表 第1部分：计量要求和技术要求

GB/T 778.2-2018 饮用冷水水表和热水水表 第2部分：试验方法

GB/T 778.3-2018 饮用冷水水表和热水水表 第3部分：试验报告格式

GB/T 778.4-2018 饮用冷水水表和热水水表 第4部分：GB/T 778.1中未包含的非计量要求

GB/T 778.5-2018 饮用冷水水表和热水水表 第5部分：安装要求

GB/T 36243-2018 水表输入输出协议及电子接口 要求

GB/T 35138-2017 封闭管道中流体流量的测量渡越时间法液体超声流量计

JJF 1015-2014 计量器具型式评价通用规范

CJ/T 188-2018 户用计量仪表数据传输技术条件

CJT 224-2012 电子远传水表

3 术语和定义

GB/T 778.1 确立的术语和定义及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 电子远传水表 electronic remote-reading water meter

具有水流量信号采集和数据处理、存储、远程传输等功能，输出信号为数字信号的水表。

3.2 基表 mother meter

用于计量水量的速度式水表和容积式水表。

3.3 电子装置 electronic device

电子远传水表的一个部件。具有采用电子组件执行水流量信号的转换、数据处理与信息存储、信号远程传输等特定功能。电子装置可做成独立的单元，能单独进行试验。

3.4 机电转换 mechanical-electric conversion

电子远传水表累积流量的机械计数信号转换成电子计数信号过程。

3.5 机电转换单元 mechanical-electric conversion device

执行机电转换功能的电子组件。

3.6 机电转换误差 error of mechanical-electric conversion

机电转换产生的误差。

3.7 机电转换信号当量 ratio of mechanical-electric conversion

电子远传水表一个周期的机电转换信号所代表的基本体积水量。

4 结构和分类

4.1 结构

电子远传水表结构为整体式。

4.2 分类

4.2.1 按指示装置分类

- a) 机械式：该类电子远传水表指示装置采用机械式指示；
- b) 电子式：该类电子远传水表指示装置采用电子式指示。

4.2.2 按机电转换方式分类

- a) 实时式：该类电子远传水表机电转换单元根据流过基表的水实时产生机电转换信号，由电子装置实时累计并记录水量；
- b) 直读式：该类电子远传水表的机电转换单元直接从基表的指示装置中读取累积流量信号。

4.2.3 按采用的基表形式分类

- a) 干式水表：电子远传水表的计数器不浸在被测水中；

- b) 湿式水表：电子远传水表的计数器浸在被测水中。

4.2.4 按适用安装环境分类

- a) B 级：安装在建筑物内的固定式电子远传水表；
- b) C 级：安装在户外的固定式电子远传水表。

4.2.5 按适应电磁环境分类

- a) E1 级：住宅、商业和轻工业；
- b) E2 级：工业。

5 计量要求

5.1 计量特性

电子远传水表的计量特性应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.1 的规定。

5.2 最大允许误差

电子远传水表的允许误差应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.2 的规定。

5.3 零流量积算读数

零流量积算读数应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.3 的规定。

5.4 额定工作条件（ROC）

额定工作条件（ROC）应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.4 的规定。

5.5 流动剖面敏感度等级

流动剖面敏感度等级应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.5 的规定。

5.6 其他要求

电子远传水表应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.6 的规定。

6 技术要求

6.1 外观和封印

6.1.1 外观

电子远传水表应有良好的表面处理，不应有毛刺、划痕、裂纹、锈蚀、霉斑和涂层剥落现象。

显示的数字应醒目、整齐，表示功能的文字符号和标志应完整、清晰、端正。

读数装置上的防护玻璃应有良好的透明度，不应有使读数畸变等妨碍读数的缺陷。

6.1.2 电子封印

电子远传水表电子封印应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.5 的规定。

6.1.3 电子远传水表的材料和结构

电子远传水表的材料和结构要求应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.1 的规定。

6.1.4 电子远传水表的调整

电子远传水表的调整应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.3 的规定。

6.1.5 检定标记和防护装置

电子远传水表检定标记和防护装置应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.4 的规定。

6.1.6 检验装置

电子远传水表检验装置应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.7.2 的规定。

6.1.7 指示装置

电子远传水表指示装置应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.6 和 6.7.3 的规定。

6.2 技术特性

6.2.1 电子远传水表口径和总尺寸

电子远传水表口径和总尺寸应符合 GB/T 778.1—2018 中 4.1.1 的规定。

6.2.2 电子远传水表螺纹连接端

电子远传水表螺纹连接端应符合 GB/T 778.1—2018 中 4.1.2 的规定。

6.2.3 电子远传水表法兰连接端

电子远传水表法兰连接端应符合 GB/T 778.1—2018 中 4.1.3 的规定。

6.3 电子装置特性

6.3.1 数据处理与信息存储

- a) 应具有水流量信号采集、数据处理和信息存储的功能，其存储的信息至少包括：
 - 电子远传水表标识，如表编号、类型等；
 - 累积水量；
- b) 必要时应增加工作状态信息。

6.3.2 通讯接口

应优先采用表6.1的接口形式。当采用其他接口时应符合相关标准的规定。当接口电压大于 36V 时，电子远传水表的绝缘电阻和绝缘强度应符合 GB/T 15479—1995 第 4 章的规定。

表 6.1 电子远传水表的通讯接口

方式编号	接口形式	要求
1	Meter-BUS 物理接口（简写 M-BUS）	见附录 A

2	RS-485 接口	见附录 B
3	无线收发接口	见附录 C
4	光电收发接口	见附录 D

6.3.3 数据传输

6.3.3.1 应采用半双工通讯方式。

6.3.3.2 字节格式

每字节含 8 位二进制码，传输时加上一个起始位（0）、一个偶校验位（E）和一个停止位（1），共 11 位。

其字节传输序列如图6.1。D0 是字节的最低位，D7 是字节的最高位，先传低位，后传高位。



图 6.1 字节传输序列

6.3.3.3 帧格式应符合表 6.2 的规定。

表 6.2 帧格式

名称	代码
帧起始符	68H
仪表类型	T
地址域	A0
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
	A6
控制码	C
数据长度域	L

数据域	DATA
校验码	CS
结束符	16H

仪表类型及其代码应符合表 6.3 的规定。

表 6.3 仪表类型及代码

仪表类型	代码	仪表
10H~19H：水表	10H	冷水水表
	11H	生活热水水表
	12H	直饮水水表
	13H	中水水表
	14H~19H	其他类型水表

地址域（A0~A6）由七个字节组成，每个字节为2位 BCD 码格式。地址长度为14位十进制数，低地址在前，高地址在后。其中A5、A6为厂商代码。当地址为 AAAAAAAAAAAAAAH 时，为广播地址。广播地址只能应用于点对点的通讯中。

控制码（C）的格式按图 2 所示。

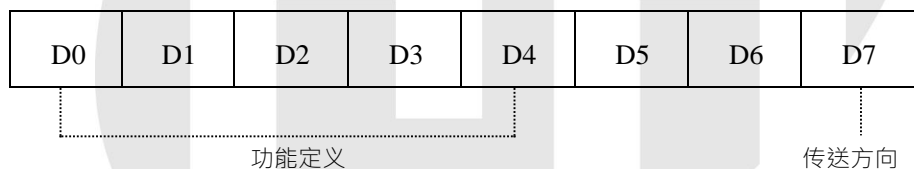


图 6.2 控制码格

D7： 传送方向

0——由主站发出的控制帧

1——由从站发出的应答帧

D6： 从站应答标志

0——从站正确应答

1——从站异常应答

D5： 后续帧标志

0——无后续数据帧

1——有后续数据帧

D4~D0：

- 00000: 保留
- 00001: 读数据
- 00010: 读后续数据
- 00100: 写数据
- 00011: 读地址（表号）
- 10101: 写地址（表号）

数据长度（L）为数据域的字节数，用十六进制表示。读数据时 L 小于或等于 64H，写数据时 L 小于或等于 32H，L 等于零表示无数据域。

数据域（DATA），其结构随控制码的功能改变。

校验码（CS）为一个字节，从帧起始符开始到校验码之前的所有各字节进行二进制算术累加，不计超过 FFH 的溢出值。

6.3.3.4 传输要求

前导字节：在发送帧信息之前，应先发送 2~4 个字节 FEH。

传输次序：所有多字节数据域均先传送低位字节，后传送高位字节。

传输响应：被请求的电子远传水表接收到命令后作出响应：

- a) 收到命令帧后的响应延时 T_d : $20\text{ms} \leq T_d \leq 500\text{ms}$;
- b) 字节之间停顿时间: T_b : $T_b \leq 500\text{ms}$ 。

差错控制：电子远传水表检测到校验和、偶校验位或格式出错，均应放弃该信息帧，不予响应。

传输速率：标准速率为 300bps、600bps、1200bps、2400bps、4800bps、9600bps。

6.3.4 数据的非正常中断保护

应具备数据的非正常中断保护功能，外部电源中断或通信失败不应丢失内存数据，恢复后能正常工作。

6.3.5 机电转换误差

根据机电转换方式的不同，电子远传水表机电转换误差应符合表6.4的规定。

表 6.4 电子远传水表机电转换误差

机电转换方式	机电转换误差
实时式	$\leq \pm 1$ 个机电转换信号当量
直读式	$\leq \pm 1$ 个最小转换分度值

6.3.6 机电转换可靠性

电子远传水表的机械指示装置指示任何值时，电子读数与机械指示装置的读数差值应符合6.3.5的规定。

6.4 压力损失

电子远传水表的压力损失应符合 GB/T 778.1—2018 中 4.3 的规定。

6.5 最高允许工作压力

电子远传水表最高允许工作压力应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.4.2 的规定。

6.6 气候环境

6.6.1 高温（无冷凝）

电子远传水表在高环境气温条件下应符合 5.2 的规定。

6.6.2 低温

电子远传水表在低环境气温条件下应符合 5.2 的规定。

6.6.3 交变湿热（冷凝）

电子远传水表在高湿度结合温度循环变化后应符合 5.2 的规定。

6.7 电磁环境

6.7.1 静电放电

电子远传水表在直接和间接静电放电条件下应符合 5.2 的规定。

6.7.2 电磁敏感性

电子远传水表在电磁场条件下应符合 5.2 的规定。

6.7.3 静磁场

电子远传水表在静磁场条件下应符合 5.2 的规定。

6.8 电源

应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.7.4 的规定，当外部电源大于 36V 时，电子远传水表的绝缘电阻和绝缘强度应符合 GB/T 15479—1995 第 4 章的规定。

6.8.1 浪涌抗扰度

电子远传水表在叠加浪涌瞬态条件下应符合 5.2 的规定。

6.8.2 电快速瞬变/脉冲群

电子远传水表在电源电压上叠加电脉冲群条件下应符合 5.2 的规定。

6.8.3 直流电源电压变化

电子远传水表在直流电源电压变化条件下应符合 5.2 的规定。

6.8.4 电池电源中断

电子远传水表在电池电源电压短时中断条件下应符合 5.2 的规定。

6.9 抗运输冲击性能

在运输包装条件下,电子远传水表经 JB/T 9329 规定的模拟运输连续冲击和自由跌落试验后,均不应损坏和丢失信息,能正常工作。

6.10 耐久性

电子远传水表耐久性应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.2 的规定。

6.11 电子装置可靠性

在规定的使用条件下,电子远传水表电子装置的平均无故障工作时间(MTBF)不应小于 2.63×10^4 h。

6.12 外壳防护

电子远传水表的电子装置连同引出线和引出线密封装置应达到 GB 4208—2008 中规定的 IP65 防护等级。对于要求能浸没在水中工作的特殊应用,应达到 IP68 的防护等级。

7 试验方法

7.1 试验要求

通用试验要求应符合 GB/T 778.3—2018 第 4 章的规定,同时应配备与电子远传水表数据传输相匹配的手持单元、移动式或固定式的抄表系统,试验前应核查功能,确认正常后方可投入使用。

7.2 外观和封印检查

用目测法和常规检具检查电子远传水表的外观应符合 6.1 的规定。

7.3 技术特性检查

目测和采用检验工具逐项检查电子远传水表的技术特性,应符合 6.2 的规定。

7.4 电子装置特性试验

7.4.1 功能检查

将被试电子远传水表与匹配的专用试验设备相连接,逐项检查其设计功能,结果应符合 6.3.1、6.3.2 和 6.3.3 的要求。当接口电压大于 36V 时,应按 GB/T 15479—1995 第 5 章规定的方法进行绝缘电阻和绝缘强度的试验。

7.4.2 机电转换误差试验

适用于机械式电子远传水表。型式检验在 7.8.1、7.8.2、7.8.3、7.9.3、7.10.3、7.11.1 和 7.11.2 规定的 7 项试验完成后进行。

7.4.2.1 实时式电子远传水表

型式检验在参比条件下进行,通水量应使基表的信号元件转动整数圈,发出整周期机电转换信号,且不少于 1000 个机电转换信号当量。误差按式(1)计算,检测结果要求符合 6.3.5 的规定。

$$\Delta V = |V_{M2} - V_{M1}| - |V_{S2} - V_{S1}| \quad (1)$$

式中:

ΔV : 机电转换误差, 单位为立方米 (m^3);

V_{M2} ——终止时电子读数, 单位为立方米 (m^3);

V_{M1} ——开始时电子读数, 单位为立方米 (m^3);

V_{S2} ——终止时基表指示装置的读数, 单位为立方米 (m^3);

V_{S1} ——开始时基表指示装置的读数, 单位为立方米 (m^3)。

注: 出厂检验通水量一般不少于 2 个机电转换信号当量。

7.4.2.2 直读式电子远传水表

以电子读数最小转换分度值的十分之一为一个试验分度, 基表每累进一个试验分度对应的水量时, 读取基表机械指示装置的读数和电子读数, 误差按式 (2) 计算, 检测结果要求符合 6.3.5 的规定。

$$\Delta Vi = Vi - Vai \quad (2)$$

式中:

ΔVi : 第 i 次测量的机电转换误差, 单位为立方米 (m^3);

Vi : 第 i 次测量的电子读数, 单位为立方米 (m^3);

Vai : 第 i 次测量基表机械指示装置的读数, 单位为立方米 (m^3);

试验时 Vai 的变化规律应满足式 (3)。

$$Vai = Vao + C * i / 10 \quad (3)$$

式中:

Vao : 基表机械指示装置指示的初始读数, 单位为立方米 (m^3);

C : 最小转换分度值, 单位为立方米 (m^3)。

$i = 0, 1, 2, \dots, 9$ 。

7.4.3 机电转换可靠性试验

将被试电子远传水表与匹配的专用试验设备相连接, 直读式电子远传水表的机电转换可靠性可以整机试验, 也可以对组件与电子装置单独进行试验, 整机的型式试验可以与电子远传水表的耐久性试验相结合。

试验至少选择在各字轮进位条件最不利的情况下进行, 如从 9 跳变至 0 的阶段, 跳变延续过程要求不少于 3 个字。试验在跳变发生前延续到发生后分别读取机械指示装置的读数和电子读数, 将两组数值进行比较, 判断其相同性和关联性, 要求电子读数与机械指示装置的读数差值应符合 6.3.5 的规定。

7.5 压力损失试验

按 GB/T 778.3—2018 第 7 章规定的方法进行。

7.6 静压试验

- 出厂检验时按 GB/T 778.3—2018 中 11.2 的规定进行;
- 型式检验时按 GB/T 778.3—2018 第 6 章的规定进行。

7.7 示值误差试验

试验设备和试验方法应符合 GB/T 778.3—2018 中 5.1~5.7 的规定。

- a) 出厂检验时按 GB/T 778.3—2018 中 11.3 的规定进行；
- b) 型式检验时按 GB/T 778.3—2018 中 5.8~5.13 的规定进行。

7.8 气候环境试验

7.8.1 高温（无冷凝）

按 GB/T 778.3—2018 中 9.3.1 规定的方法进行。

7.8.2 低温

按 GB/T 778.3—2018 中 9.3.2 规定的方法进行。

7.8.3 交变湿热（冷凝）

按 GB/T 778.3—2018 中 9.3.3 规定的方法进行。

7.9 电磁环境试验

7.9.1 静电放电

按 GB/T 778.3—2018 中 9.4.1 规定的方法进行。

7.9.2 电磁敏感性

按 GB/T 778.3—2018 中 9.4.2 规定的方法进行。

7.9.3 静磁场

按 GB/T 778.3—2018 中 9.4.3 规定的方法进行。

7.10 电源试验

当外部电源大于 36V 时，应按 GB/T 15479—1995 第 5 章规定的方法进行绝缘电阻和绝缘强度的试验。

7.10.1 浪涌抗扰度

按 GB/T 778.3—2018 中 9.5.3 规定的方法进行。

7.10.2 电快速瞬变/脉冲

按 GB/T 778.3—2018 中 9.5.4 规定的方法进行。

7.10.3 直流电源电压变化

按 GB/T 778.3—2018 中 9.5.5 规定的方法进行。

7.10.4 电池电源中断

按 GB/T 778.3—2018 中 9.5.6 规定的方法进行。

7.11 抗运输冲击性能试验

7.11.1 连续冲击试验

7.11.1.1 试验方法

电子远传水表在运输包装条件下按 JB/T 9329 的规定进行抗运输冲击试验。

7.11.1.2 实验要求

试验参数见表7.1。

表 7.1 连续冲击试验参数

冲击加速度	$(100 \pm 10) \text{ m/s}^2$
冲击频率	(60~100) 次/min
累计冲击次数	(1000 ± 10) 次

7.11.1.3 合格判据

试验后，将电子远传水表从包装箱中取出检查，不应损坏，并在参比条件下测量被试装置的示值误差，其示值误差不应超过“高区”的最大允许误差（见 5.2）。

7.11.2 自由跌落试验

7.11.2.1 试验方法

电子远传水表在运输包装条件下按 GB/T 2423.8 的规定进行自由跌落试验。

7.11.2.2 试验参数

试验参数见表7.2。

表 7.2 自由跌落试验参数

试验表面	混凝土或钢制的平滑的坚硬的刚性表面
跌落高度/mm	100
跌落次数	6 面各 1 次

7.11.2.3 试验程序

- 悬挂电子远传水表包装箱使包装箱的底面与试验面的距离为跌落高度；
- 让将装有电子远传水表包装箱自由跌落到试验平面上；
- 包装箱每个面重复 a) 和 b)；
- 让被试水表恢复一段时间；
- 检查电子远传水表能否正常工作；
- 在参比流量下测量电子远传水表的示值误差；
- 计算相对示值误差。

7.11.2.4 合格判据

试验后，将其从包装箱中取出检查，不应损坏，并在参比条件下测量被试装置的示值误差，其示值误差不应超过“高区”的最大允许误差（见 5.2）。

7.12 耐久性试验

电子远传水表按 GB/T 778.3—2018 第 8 章的规定进行耐久性试验。在耐久性试验期间 机电转换误差应符合 6.3.5 的规定。

7.13 电子装置可靠性试验

7.13.1 新研制的电子装置

新研制的电子装置可靠性验证试验选取 GB/T 5080.7—1986 第 5 章表 12 定时（定数）截尾试验方案 5：9。

7.13.2 批量生产的电子装置

已批量生产的电子装置定期可靠性验证试验选取 GB/T 5080.7—1986 第 4 章表 1 和表 10 序贯试验方案 4：9。

7.14 外壳防护试验

按 GB 4208—2008 中第 11 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章和第 15 章的规定进行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

电子远传水表的出厂检验项目见表 8.1，经检验合格后封印，并附产品合格证。

表 8.1 出厂检验和型式检验项目表

序号	试验项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观和封印		6.1	7.2	✓	✓
2	技术特性		6.2	7.3	✓	✓
3	电子装置特性	功能检查	6.3.1 6.3.2 6.3.3	7.4.1	✓	✓
		机电转换误差	6.3.5	7.4.2	✓	✓
		机电转换可靠性	6.3.6	7.4.3	✓	✓
4	压力损失		6.4	7.5	✗	✓
5	静压试验		6.5	7.6	✓	✓

6	示值误差		5.2	7.7	✓	✓
7	气候环境	高温（无冷凝）	6.6.1	7.8.1	✗	✓
		低温	6.6.2	7.8.2	✗	✓
		交变湿热（冷凝）	6.6.3	7.8.3	✗	✓
8	电磁环境	静电放电	6.7.1	7.9.1	✗	✓
		电磁场	6.7.2	7.9.2	✗	✓
		静磁场	6.7.3	7.9.3	✗	✓
9	电源	浪涌抗扰度	6.8.1	7.10.1	✗	✓
		电快速瞬变/脉冲群	6.8.2	7.10.2	✗	✓
		直流电源电压变化	6.8.3	7.10.3	✗	✓
		电池电源中断	6.8.4	7.10.4	✗	✓
10	抗运输冲击性能	连续冲击试验	6.9	7.11.1	✗	✓
		自由跌落试验	6.9	7.11.2	✗	✓
11	耐久性		6.10	7.12	✗	✓
12	电子装置可靠性		6.11	7.13	✗	✓
13	外壳防护		6.12	7.14	✗	✓

8.2 型式检验

8.2.1 检验条件

型式检验适用于完整的电子远传水表或单独提交的电子远传水表可分离部件。此时制造厂应规定可分离的最大允许误差，且基表和可分离部件的最大允许误差的算术和不应超过整体的电子远传水表最大允许误差（见 5.2）。

有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品设计定型鉴定及批试生产定型鉴定；
- 当结构、工艺或主要材料有所改变，可能影响其符合本标准及产品技术条件时；
- 批量生产间断一年后重新投入生产时；
- 正常生产定期或积累一定产量后应周期性（一般为 3 年）进行一次；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2.2 检验项目

电子远传水表型式检验项目见表 8.1。

8.2.3 检验数量

电子远传水表型式检验时，需要试验的每一种型式的完整电子远传水表或其可分离部件的被试样品数量，应按 GB/T 778.3—2018 中 10.1 的规定选取。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

电子远传水表应清楚、永久地在水表的外壳、指示装置的度盘或铭牌、不可分离的水表表盖上，集中或分散标志以下信息：

- a) 计量单位：立方米或 m³；
- b) 准确度等级：如果不是 2 级，应标明；
- c) Q3 值，Q3/Q1 的比值；
- d) 制造计量器具许可证标志和编号；
- e) 制造商名称或商标；
- f) 制造年月和编号（尽可能靠近指示装置）；
- g) 流向（在水表壳体二侧标志，或者如果在任何情况下都能很容易看到流动方向指示箭头，也可只标志在一侧）；
- h) 安装方式：如果只能水平或垂直安装，应标明（H 代表水平安装，V 代表垂直安装）；
- i) 温度等级：如果不为 T30，应标明；
- j) 最大允许压力，如果它超过 1MPa（10 bar），或者，对于 DN≥500，超过 0.6MPa（6 bar）；
- k) 最大压力损失：如果不为 0.063MPa，应注明。注：可按 GB/T 778.1 规定标注压力损失等级。
- l) 外部电源：电压和频率；
- m) 可更换电池：最迟的电池更换时间；
- n) 不可更换电池：最迟的水表更换时间。

注：水表可用特定符号标注来反映对速度场不均匀性的敏感度等级、气候和机械环境安全等级、电磁兼容性等级和提供给辅助装置的信号类型等要求。此类信息可在水表上标注，也可在技术说明书或数据单注明。

9.2 包装

电子远传水表的包装应符合 GB/T 15464 的规定，图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.3 运输

电子远传水表的运输应符合 JB/T 9329 的规定。电子远传水表按规定装入运输箱后用无强烈震动交通工具运输；运输途中不应受雨、霜、雾等直接影响；按标志向上放置并不受挤压撞击等损伤。

9.4 贮存

9.4.1 贮存环境

电子远传水表应贮存在环境干燥、通风好、且空气中不含有腐蚀性介质的室内场所，并满足以下要求：

- a) 环境温度：5℃～50℃；
- b) 相对湿度不大于 90%；
- c) 层叠高度不超过 5 层。

9.4.2 贮存时间

电子远传水表贮存时间不应超过 6 个月，超过 6 个月应重新进行性能检查。

10 基表要求

应符合GB/T 778. 1-2018、GB/T 778. 2-2018、GB/T 778. 3-2018、GB/T 778. 4-2018、GB/T 778. 5-2018中关于基表的要求。

附录 A

(资料性附录)

M-BUS 接口

A. 1 电气接口要求

A. 1. 1 每只电子远传水表空闲状态下从接口上获取不大于 2mA 的电流。

A. 1. 2 接口的连接方式应为无极性。

A. 2 通讯方式采用半双工协议，主从式。

A. 3 传输波特率为 300bps~9600bps。

A. 4 M-BUS 接口的数据传输状态

A. 4. 1 电子远传水表应通过接口电压电平的变化识别信息。

a) 传号(逻辑电平为“1”)时: 接口电压应不大于 42V;

b) 空号(逻辑电平为“0”)时: 接口电压应比传号时的接口电压小于 10V, 且应大于 12V。

A. 4. 2 电子远传水表应通过电流大小的变化传送信息。a) 传号(逻辑电平“1”)时: 传号电流为 0mA~2mA; b) 空号(逻辑电平“0”)时: 空号电流为在传号电流值的基础上增加 11mA~20mA。

A. 4. 3 空闲时, 电子远传水表应保持传号状态。

附录 B

(资料性附录)

RS-485 标准串行电气接口

- B.1 RS-485 标准采用平衡式发送，差分式接收的数据收发器来驱动总线。
- B.2 电平要求
 - B.2.1 驱动与接收端耐静电放电 (ESD) $\pm 15\text{kV}$ (人体模式)。
 - B.2.2 共模输入电压: $-7\text{V}\sim+12\text{V}$ 。
 - B.2.3 差模输入电压: 大于 0.2V 。
 - B.2.4 驱动输出电压: 在负载阻抗 54Ω 时, 最大 5V , 最小 1.5V 。
- B.3 其他要求
 - B.3.1 三态输出方式。
 - B.3.2 半双工通信方式。
 - B.3.3 驱动能力不应小于 32 个同类接口。
 - B.3.4 在传输速率不大于 100kbps 条件下, 有效传输距离不小于 1200m 。

附录 C

（资料性附录） 无线收发接口

- C.1 无线接口使用的无线电频率应优先选用 470-510MHz 频段。
- C.2 无线接口使用的无线电频率在选用C.1规定的频率有困难时,也可选用 430-434.79MHz 频段和符合《微功率（短距离）无线电设备技术要求》规定使用的其他频段。
- C.3 发射功率和其他主要技术指标应符合工业和信息化部 2005 年 9 月发布的《微功率（短 距离）无线电设备技术要求》相对应频段规定的技术要求。

附录 D

（资料性附录） 光电收发接口

D.1 调制特性应为载波频率 $38\text{kHz} \pm 1\text{kHz}$ 。

D.2 光学特性

D.2.1 参比温度应为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

D.2.2 光辐射半角不应小于 15° 。

D.2.3 红外线波长应为 $900\text{--}1000\text{nm}$ 。

D.2.4 发射器在其光轴上距发射表面 $1\text{m} \pm 10\text{mm}$ 处产生红外光信号的辐照度 $E_e/r \geq 50\text{mW/rn}^2$ 。

D.2.5 接收器在其光轴上距接收器表面 $10\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 处红外光信号的辐照度 E_e/r ，应符合表D.1的规定。

表 D.1

红外光辐照度	接收器状态
$0.35\text{mW/m}^2 \leq E_e/r \leq 20000\text{mW/m}^2$	ON
$E_e/r \leq 0.2\text{mW/m}^2$	OFF

D.3 光环境条件应满足在数据传输的光路周围光照强度小于 16000Lx 的条件下,有效通讯距离大于 2m 。

D.4 电气特性

D.4.1 红外光接口应能与数据终端设备进行数据交换，通信接口为 TTL 电平，也可以符合 ITU-TV.24 与 ITU-TV.28。

D.4.2 当传输速率小于或等于 1200bps 时，信号电平为：

a) MARK（传号）关断光源小于 -3V （V.28），小于或等于 0.8V （TTL 输入）， $-0.5\text{V} \sim 0.4\text{V}$ （TTL 输出）；

b) SPACE（空号）打开光源大于 3V （V.28），大于或等于 2V （TTL 输入）， 2.4V 工作电压（TTL 输出）。

注：此处采用 TTL 负逻辑。

D.5 使用条件

D.5.1 应避免强光（阳光和荧光）直射红外接收器的接收窗口。

- D. 5. 2 工作时应使接收器的光轴与发射器的光轴保持一致。
- D. 5. 3 应避免数据中出现连续多个“0”。



