



团 体 标 准

T/ZZB 3211—2023

精密数字压力计

Precision digital pressure gauges

DEFINED

QUALITY

2023 - 09 - 20 发布

2023 - 11 - 01 实施

浙江省质量协会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 概述	2
6 技术要求	2
7 试验方法	4
8 检验规则	6
9 标志、包装、运输和贮存	6
10 质量承诺	7



前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：杭州派乐科技有限公司。

本文件参与起草单位：浙江省计量科学研究院、浙江机电职业技术学院、绍兴市柯桥区质量计量检验检测中心、慈溪市质量技术监督检验检测服务中心、杭州环溯检测技术服务有限公司、台州市计量技术研究院、杭州美仪自动化技术有限公司、浙江绿青检测技术有限公司。

本文件主要起草人：郑勤锋、陈宇航、陈洁琼、王月明、何军强、罗锋、朱炜、章桢炫、楼水能、赵丹侠、汪寅波、陈少强、包华清。

本文件评审专家组长：陆品。

精密数字压力计

1 范围

本文件规定了精密数字压力计（以下简称“压力计”）的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存与质量承诺。

本文件适用于以压力传感器为感压元件，通过信号处理单元处理后直接在显示器上显示压力值，工作温度范围为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，准确度等级为0.05级及以上，测量范围为不超过 $-0.1\text{MPa}\sim 500\text{MPa}$ 的压力计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4208 外壳防护等级

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

GB/T 17214.3—2000 工业过程测量和控制装置的工作条件 第3部分：机械影响

GB/T 25480—2010 仪器运输、贮存基本环境条件及试验方法

JB/T 7392—2006 数字压力表

3 术语和定义

JB/T 7392—2006界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

精密数字压力计 precision digital pressure gauges

采用高精度低功耗大规模集成电路为核心器件，主要由高精度压力传感器、A/D信号处理电路、电池充电保护电路等组成的0.05级及以上精度等级的数字压力计，分为0.01级、0.02级、0.05级。

4 基本要求

4.1 设计研发

应采用相应的计算机辅助软件对产品结构和控制电路进行设计。

4.2 材料和零部件

4.2.1 压力传感器芯体应采用扩散硅、石英等材质。

4.2.2 电池应采用充放电寿命不小于500次的锂电。

4.2.3 应采用32位及以上集成电路。

4.3 工艺装备

应具备自动化标定系统在不同温度下对压力计进行线性修正及温度补偿。

4.4 检验检测

4.4.1 应按量程及准确度要求配置对应的活塞式压力计、双活塞式压力计、气体活塞式压力计、补偿式微压计、压力控制器、数字压力计等符合要求的检测设备。标准仪器的基本误差限的绝对值应不大于被检压力计基本误差限的绝对值的1/3。

4.4.2 应具备基本误差、回差、重复性、绝缘性能项目的检测能力并开展检测。

5 概述

5.1 量程

压力计量程应从以下基本系列中选取： 1.00×10^n 、 1.60×10^n 、 2.00×10^n 、 2.50×10^n 、 4.00×10^n 、 6.00×10^n （ n 为整数）；或按客户要求加工的其它量程。

5.2 压力计分类

5.2.1 按测量类型可分为：表压压力型（G）、绝压压力型（A）、差压压力型（D）。

5.2.2 按结构型式分为：分离型（压力传感器与显示仪表分成两体并由专配电缆相连）、整体型（压力传感器与显示仪表为一整体）。

5.3 接头规格

压力计接头推荐选用下列规格：M10×1、M14×1.5、M20×1.5、G1/4、G1/8。

6 技术要求

6.1 外观及功能

6.1.1 压力计外观应光洁完好，镀层应均匀，不得有脱落及划痕、损伤等。

6.1.2 数字显示笔画应齐全、亮度应均匀。

6.1.3 压力计标志应信息完整、清晰、准确。

6.1.4 开关、接插件、功能键应完好牢固、不得有松动和损坏。

6.1.5 用于绝压压差的压力计应有绝压标志（a或A）。

6.1.6 用于差压压差的压力计压力输入端应标明高压端（H）、低压端（L）。

6.1.7 压力计开机、按键工作、数值显示应正常。

6.2 试验条件

压力计的工作条件按表1的规定。

表1 工作条件

项目	准确度等级		
	0.01	0.02	0.05
温度/℃	15~25	0~50	-10~80
相对湿度/%RH	≤93		
大气压力/kPa	86~106		
电源电压/V	交流	220±10%（或符合市电波动要求）	
	直流	按生产商的规定	
	电池	按生产商的规定	
电源频率/Hz	交流	50±1%	
外界磁场/A/m	<400		
环境振动	应不超过GB/T 17214.3—2000中V. H. 2级的规定		

6.3 基本误差

压力计的基本误差限见表2的规定。

表2 基本误差限

准确度等级	0.01	0.02	0.05
基本误差限（以量程的%表示）	±0.01	±0.02	±0.05

注：测量绝对压力的数字压力计最大允许误差按照测量范围上限进行计算。

6.4 回差

压力计的回差不得大于基本误差限的绝对值。

6.5 重复性

压力计的重复性不得大于基本误差限的绝对值的1/2。

6.6 静压零位误差

对于差压压力型的压力计，其静压零位误差不得大于基本误差限的绝对值。

6.7 零点漂移

压力计的零点漂移在1 h内不得大于基本误差限绝对值的1/2。

6.8 稳定性

相邻两个检定周期之间的示值变化量不得大于最大允许误差的绝对值。

6.9 示值波动

压力计的示值波动不得大于基本误差限绝对值的1/3。

6.10 交变负荷

压力计应能承受表3所规定的交变负荷试验。

表3 交变负荷

测量范围上限值P, MPa	交变幅值 (以测量范围上限值的%计)	交变次数
P<10	20~80	25 000
10≤P<60	25~75	
100≤P≤160	30~70	
P>160	35~65	

6.11 超（静）压

压力计应能承受表4所规定的超（静）压试验。

表4 超（静）压

测量范围上限值P, MPa	负荷值 (以测量范围上限值的%计)		时间 min
	超压	静压	
P<10	125	—	5
10≤P<60	125	—	
100≤P≤160	110	—	
P>160	—	80~90	30

6.12 绝缘性能

6.12.1 绝缘电阻

压力计与地绝缘的端子同外壳（或与地）之间、互相隔离的端子之间的绝缘电阻应不小于表5的规定值。

6.12.2 绝缘强度

压力计与地绝缘的端子同外壳（或与地）之间、互相隔离的端子之间的介电强度应符合表6的规定。

表5 绝缘电阻

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	直流试验电压 V	绝缘电阻 MΩ
$V \leq 60$	100	7
$60 < V \leq 130$	250	10
$130 < V \leq 250$	500	20

表6 介电强度

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	试验电压值 kV
$V \leq 60$	0.5
$60 < V \leq 130$	1.0
$130 < V \leq 250$	1.5

6.13 温度影响

当使用环境温度在表1规定范围时，压力计的基本误差（包括零点）分别不应超过表2基本误差限规定的范围。

6.14 电源电压变化影响

当电源电压在表1规定的范围内变化时，压力计的示值误差应符合表2基本误差限的要求的1/2。

6.15 外界磁场影响

在频率为50 Hz、强度为100 A/m的外界磁场影响下，压力计示值误差不应超过基本误差限绝对值的1/2。

6.16 耐工作环境振动

压力计应能承受表1规定的工作环境振动试验，压力计示值误差不应超过基本误差限绝对值的1/2。

6.17 抗运输环境性能

压力计在包装条件下，应符合标准GB/T 25480—2010中表1的规定。

6.18 附加功能

对于多功能型压力计，其测量压力以外的附加功能，生产商应给出输出的接口，指令以及信号的形式和相应的技术要求。

6.19 外壳防护等级

外壳防护等级达到IP64。

7 试验方法

7.1 试验条件

按表1工作条件，被检压力计需在试验温度条件下放置2 h以上以达到热平衡。

7.2 外观及功能

按JB/T 7392—2006中5.20的规定进行。

7.3 基本误差

按JB/T 7392—2006中5.4的规定进行。

7.4 回差

按JB/T 7392—2006中5.5的规定进行。

7.5 重复性

按JB/T 7392—2006中5.6的规定进行。

7.6 静压零位误差

按JB/T 7392—2006中5.7的规定进行。

7.7 零点漂移

按JB/T 7392—2006中5.8的规定进行。

7.8 稳定性

按JB/T 7392—2006中5.9的规定进行。

7.9 示值波动

按JB/T 7392—2006中5.10的规定进行。

7.10 交变负荷

按JB/T 7392—2006中5.10的规定进行。

7.11 超（静）压

按JB/T 7392—2006中5.12的规定进行。

7.12 绝缘性能

7.12.1 绝缘电阻

按GB/T 15479—1995中5.3的规定进行。

7.12.2 绝缘强度

按GB/T 15479—1995中5.4的规定进行。

7.13 温度影响

按JB/T 7392—2006中5.14的规定进行。

7.14 电源电压变化影响

按JB/T 7392—2006中5.15的规定进行。

7.15 外界磁场影响

按JB/T 7392—2006中5.16的规定进行。

7.16 耐工作环境振动

按JB/T 7392—2006中5.17的规定进行。

7.17 抗运输环境性能

按JB/T 7392—2006中5.18的规定进行。

7.18 附加功能

按JB/T 7392—2006中5.19的规定进行。

7.19 外壳防护等级

按GB/T 4208的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验类型

8.1.1 检验分出厂检验和型式检验

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

出厂检验项目应符合表7的规定。

表7 检验项目

序号	检验项目	技术要求	出厂检验	型式检验
1	外观及功能	6.1	√	√
2	基本误差	6.3	√	√
3	回差	6.4	√	√
4	重复性	6.5	√	√
5	静压零位误差	6.6	√	√
6	零点漂移	6.7	√	√
7	稳定性	6.8	√	√
8	示值波动	6.9	√	√
9	交变负荷	6.10	-	√
10	超（静）压	6.11	-	√
11	绝缘电阻	6.12.1	√	√
12	绝缘强度	6.12.2	√	√
13	温度影响	6.13	√	√
14	电源电压变化影响	6.14	-	√
15	外界磁场影响	6.15	-	√
16	耐工作环境振动	6.16	-	√
17	抗运输环境性能	6.17	-	√
18	附加功能	6.18	-	√
19	外壳防护等级	6.19	-	√
注1：“√”表示需检项目，“-”表示不检项目。				
注2：静压零位误差为差压压力计的检验项目。				

8.2.2 判定规则

制造厂（商）按表7检验项目的要求对压力计进行逐台检验，所检项目全部合格则判为合格，否则为不合格，经检验合格的压力计需附有产品合格证明书方可出厂。

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

型式检验项目为应表7中的项目。当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新研制的产品；
- 当设计、工艺、材料及元器件等方面有重大变更时；
- 停止生产的产品再次生产时。

8.3.2 抽样及判定规则

型式检验应从出厂检验合格的产品中随机抽取三台进行，所检项目全部合格则判为合格，否则为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

压力计应有铭牌，铭牌上标明：

- a) 制造商或商标；
- b) 压力计名称及型号；
- c) 准确度等级及测量范围；
- d) 型式批准的标志与编号；
- e) 生产日期及产品编号。

9.2 包装

压力计的包装应符合JB/T 15464的规定。其中，包装防护类型由制造商自定。

9.3 运输

产品在运输过程中应注意防潮、防高温、高压、防冲击。

9.4 贮存

压力计应贮存在通风、干燥、无腐蚀性气体的室内。

10 质量承诺

10.1 在遵守安装和使用说明书的条件下，整机质保期为 24 个月以上，时间自安装调试完成并验收后开始计算。在设备质保期内，如因制造质量不良或材料缺陷而发生损坏或不能正常工作时，制造商应负责保修及免费更换零部件，12 小时内电话服务响应。

10.2 如因操作不当等其他非质量问题导致的设备故障，制造商应根据客户的需求及时组织或协助维修。

10.3 质保期满后，制造商应根据用户的需求继续提供服务，并保证备品备件的充足供应。

10.4 产品自停产之日起 5 年内，制造商需提供充足维修备品备件。