

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB / T 8622—1997
neq IEC 751:1983

工业铂热电阻技术条件及分度表

1997-08-29 发布

1997-10-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 次

前言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 分度特性	2
5 技术要求	10
6 试验方法	12
7 检验规则	14
8 标志及使用说明书	15
附录 A(标准的附录) 附加型式检验	16

海山奇控制仪表有限公司

前 言

本标准非等效采用国际标准 IEC 751《工业铂热电阻》(1983年)、IEC 751 第一次修正(1986年)和 IEC 751 第二次修正(1995年),但分度表和允差两个主要指标等同 IEC 751。

实施 1990 年国际温标 (ITS—90) 后, IEC 751 的第二次修正, 对铂热电阻的电阻-温度关系作了修正, 并根据修正后的公式计算了新的分度表。

本标准根据 IEC 751 第二次修正对 ZB Y 301—85《工业铂热电阻技术条件及分度表》中的分度特性作了修改。本标准与 ZBY 301—85 的差异为:

a) 本标准采用 1990 年国际温标 (ITS—90) 的温度值, ZB Y 301—85 采用 1968 年国际实用温标 (IPTS—68) 的温度值;

b) 本标准采用 IEC 751 第二次修正 (1995) 的电阻-温度关系公式及分度表, ZB Y 301—85 采用 IEC 751 (1983 年版) 的电阻-温度关系公式及分度表。

本标准从生效之日起, 同时代替 ZB Y 301—85 《工业铂热电阻技术条件及分度表》。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位: 机械工业部上海工业自动化仪表研究所、中国仪器仪表协会自动化仪表分会温度测量仪表专业协会、上海市计量测试技术研究院、上海自动化仪表三厂。

本标准主要起草人: 张继培、吴淑媛、张筱萍。

本标准由机械工业部上海工业自动化仪表研究所负责解释。

中华人民共和国机械行业标准
工业铂热电阻技术条件及分度表

JB / T 8622—1997
neq IEC 751:1983
代替 ZB Y 301—85

1 范围

本标准适用于 $-200^{\circ}\text{C} \sim +850^{\circ}\text{C}$ 整个或部分温度范围的工业铂热电阻(以下简称“铂热电阻”)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2423.3—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法

GB 3836.2—83 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”

GB 4451—84 工业自动化仪表振动(正弦)试验方法

ZB Y002—81 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 定义

3.1 铂热电阻 industrial platinum resistance thermometer sensor

由以铂作为感温材料的感温元件、内引线和保护管构成的一种温度检测器,通常还具有与外部测量控制装置、机械装置连接的部件。

3.1.1 感温元件 sensing resistor

铂热电阻中用来感受温度的电阻器。

3.1.2 内引线 internal leads

铂热电阻出厂时自身具备的引线,其功能是使感温元件能与外部测量控制装置连接。内引线通常位于保护管内。

3.1.3 保护管 protective tube

用来保护感温元件-内引线组件免受环境有害影响的管状物。保护管有可拆卸的和不可拆卸的两种。

3.2 分度特性 calibration characteristics

本标准规定的铂热电阻的电阻-温度关系。

3.2.1 分度表 reference table

用表格形式表示的铂热电阻的分度特性。

3.2.2 允差 tolerance

铂热电阻实际的电阻-温度关系偏离分度表的允许范围。

3.2.3 检验温度点 temperature points for verification

为了检验铂热电阻是否符合允差要求而选择的恒定试验温度。

3.3 温度循环 temperature cycling

铂热电阻按一定规律反复经受不同温度的过程。

3.4 极限温度 limiting temperature

铂热电阻的最高适用温度和最低适用温度。其中最高适用温度称为上限温度，最低适用温度称为下限温度。

3.5 绝缘电阻 insulation resistance

对于具有单支感温元件的铂热电阻，指感温元件-内引线组件与保护管之间的电阻值；对于具有多支感温元件的铂热电阻，还指不同的感温元件-内引线组件之间的电阻值。

3.6 热响应时间 thermal response time

在温度出现阶跃变化时铂热电阻的电阻值变化至相当于该阶跃变化的某个规定百分数所需的时间，通常以 τ 表示。

3.6.1 试验流道的可用横截面 usable cross-section of the test channel

进行热响应时间试验时，试验介质流道内实际被使用的一部分横截面，在该横截面上温度和流速应该基本上均匀分布。

3.7 自热 self-heating

铂热电阻的激励功率造成感温元件加热。

3.8 置入深度 immersion depth

从保护管底部算起，铂热电阻处于被测温空间的长度。

3.8.1 置入误差 immersion error

铂热电阻置入深度不同而引入的测温误差。

3.8.2 设计置入深度 designed immersion depth

制造厂申明能保证铂热电阻符合本标准规定的允差要求的最小置入深度。

3.8.3 最小可用置入深度 usable minimum immersion depth

保证铂热电阻符合本标准规定的置入误差要求的最小置入深度。

3.9 电影响 thermo-electric effect

按本标准规定方法测量的铂热电阻输出端之间的寄生热电动势量值。

4 分度特性

4.1 铂热电阻的电阻-温度关系

适用于本标准的铂热电阻的电阻-温度关系如下：

对于 $-200\sim 0^{\circ}\text{C}$ 的温度范围

$$R(t) = R(0^{\circ}\text{C}) \cdot [1 + At + Bt^2 + C(t - 100^{\circ}\text{C})t^3] \quad \dots\dots\dots(1)$$

对于 $0\sim 850^{\circ}\text{C}$ 的温度范围

$$R(t) = R(0^{\circ}\text{C})(1 + At + Bt^2) \quad \dots\dots\dots(2)$$

在以上两式中

$R(t)$ ——在温度为 t 时铂热电阻的电阻值， Ω ；

t ——温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$R(0^{\circ}\text{C})$ ——在温度为 0°C 时铂热电阻的电阻值， Ω ；

A ——常数，其值为 $3.9083 \times 10^{-3}, ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

B——常数, 其值为 $-5.775 \times 10^{-7}, \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$;

C——常数, 其值为 $-4.183 \times 10^{-12}, \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$ 。

本标准采用1990年国际温标(ITS—90)的温度值。

注: 本条规定的铂热电阻的电阻—温度关系上指感元件应具有的特性, 但也适用于带保护管的组件。

4.2 分度表

表1和表2是根据4.1规定的铂热电阻的电阻—温度关系制订的铂热电阻分度表。

表1适用于0℃时公称电阻值为10.000Ω的铂热电阻, 分度号为Pt10。

表2适用于0℃时公称电阻值为100.00Ω的铂热电阻, 分度号为Pt100。

表1 工业铂热电阻分度表(Pt10)

分度号 Pt10	R(0℃)=10.000Ω										Ω
℃	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	
-200	1.852										
-190	2.283	2.240	2.197	2.154	2.111	2.068	2.025	1.982	1.938	1.895	
-180	2.710	2.667	2.624	2.582	2.539	2.497	2.454	2.411	2.368	2.325	
-170	3.134	3.091	3.049	3.007	2.964	2.922	2.880	2.837	2.795	2.752	
-160	3.554	3.512	3.470	3.428	3.386	3.344	3.302	3.260	3.218	3.176	
-150	3.972	3.931	3.889	3.847	3.805	3.764	3.722	3.680	3.638	3.596	
-140	4.388	4.346	4.305	4.263	4.222	4.180	4.139	4.097	4.056	4.014	
-130	4.800	4.759	4.718	4.677	4.636	4.594	4.553	4.512	4.470	4.429	
-120	5.211	5.170	5.129	5.088	5.047	5.006	4.965	4.924	4.883	4.842	
-110	5.619	5.579	5.538	5.497	5.456	5.415	5.375	5.334	5.293	5.252	
-100	6.026	5.985	5.944	5.904	5.863	5.823	5.782	5.741	5.701	5.660	
-90	6.430	6.390	6.349	6.309	6.268	6.228	6.188	6.147	6.107	6.066	
-80	6.833	6.792	6.752	6.712	6.672	6.631	6.591	6.551	6.511	6.470	
-70	7.233	7.193	7.153	7.113	7.073	7.033	6.993	6.953	6.913	6.873	
-60	7.633	7.593	7.553	7.513	7.473	7.433	7.393	7.353	7.313	7.273	
-50	8.031	7.991	7.951	7.911	7.872	7.832	7.792	7.752	7.712	7.673	
-40	8.427	8.387	8.348	8.308	8.269	8.229	8.189	8.150	8.110	8.070	
-30	8.822	8.783	8.743	8.704	8.664	8.625	8.585	8.546	8.506	8.467	
-20	9.216	9.177	9.137	9.098	9.059	9.019	8.980	8.940	8.901	8.862	
-10	9.609	9.569	9.530	9.491	9.452	9.412	9.373	9.334	9.295	9.255	
0	10.000	9.961	9.922	9.883	9.844	9.804	9.765	9.726	9.687	9.648	

表 1(续)

分度号 Pt10

 $R(0^{\circ}\text{C})=10.000\Omega$ Ω

$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10.000	10.039	10.078	10.117	10.156	10.195	10.234	10.273	10.312	10.351
10	10.390	10.429	10.468	10.507	10.546	10.585	10.624	10.663	10.702	10.740
20	10.779	10.818	10.857	10.896	10.935	10.973	11.012	11.051	11.090	11.129
30	11.167	11.206	11.245	11.283	11.322	11.361	11.400	11.438	11.477	11.515
40	11.554	11.593	11.631	11.670	11.708	11.747	11.786	11.824	11.863	11.901
50	11.940	11.978	12.017	12.055	12.094	12.132	12.171	12.209	12.247	12.286
60	12.324	12.363	12.401	12.439	12.478	12.516	12.554	12.593	12.631	12.699
70	12.708	12.746	12.784	12.822	12.861	12.899	12.937	12.975	13.013	13.052
80	13.090	13.128	13.166	13.204	13.242	13.280	13.318	13.357	13.395	13.433
90	13.471	13.509	13.547	13.585	13.623	13.661	13.699	13.737	13.775	13.813
100	13.851	13.888	13.926	13.964	14.002	14.040	14.078	14.116	14.154	14.191
110	14.229	14.267	14.305	14.343	14.380	14.418	14.456	14.494	14.531	14.569
120	14.607	14.644	14.682	14.720	14.757	14.795	14.833	14.870	14.908	14.946
130	14.983	15.021	15.058	15.096	15.133	15.171	15.208	15.246	15.283	15.321
140	15.358	15.396	15.433	15.471	15.508	15.546	15.583	15.620	15.658	15.695
150	15.733	15.770	15.807	15.845	15.882	15.919	15.956	15.994	16.031	16.068
160	16.105	16.143	16.180	16.217	16.254	16.291	16.329	16.366	16.403	16.440
170	16.477	16.514	16.551	16.589	16.626	16.663	16.700	16.737	16.774	16.811
180	16.848	16.885	16.922	16.959	16.996	17.033	17.070	17.107	17.143	17.180
190	17.217	17.254	17.291	17.328	17.365	17.402	17.438	17.475	17.512	17.549
200	17.586	17.622	17.659	17.696	17.733	17.769	17.806	17.843	17.879	17.916
210	17.953	17.989	18.026	18.063	18.099	18.136	18.172	18.209	18.246	18.282
220	18.319	18.355	18.392	18.428	18.465	18.501	18.538	18.574	18.611	18.647
230	18.684	18.720	18.756	18.793	18.829	18.866	18.902	18.938	18.975	19.011
240	19.047	19.084	19.120	19.156	19.192	19.229	19.265	19.301	19.337	19.374
250	19.410	19.446	19.482	19.518	19.555	19.591	19.627	19.663	19.699	19.735
260	19.771	19.807	19.843	19.879	19.915	19.951	19.987	20.023	20.059	20.095
270	20.131	20.167	20.203	20.239	20.275	20.311	20.347	20.383	20.419	20.455

表 1(续)

分度号 Pt10

 $R(0^{\circ}\text{C})=10.000\Omega$ Ω

$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
280	20.490	20.526	20.562	20.598	20.634	20.670	20.705	20.741	20.777	20.813
290	20.848	20.884	20.920	20.956	20.991	21.027	21.063	21.098	21.134	21.170
300	21.205	21.241	21.276	21.312	21.348	21.383	21.419	21.454	21.490	21.525
310	21.561	21.596	21.632	21.667	21.703	21.738	21.774	21.809	21.844	21.880
320	21.915	21.951	21.986	22.021	22.057	22.092	22.127	22.163	22.198	22.233
330	22.268	22.304	22.339	22.374	22.409	22.445	22.480	22.515	22.550	22.585
340	22.621	22.656	22.691	22.726	22.761	22.796	22.831	22.866	22.902	22.937
350	22.972	23.007	23.042	23.077	23.112	23.147	23.182	23.217	23.252	23.287
360	23.321	23.356	23.391	23.426	23.461	23.496	23.531	23.566	23.600	23.635
370	23.670	23.705	23.740	23.774	23.809	23.844	23.879	23.913	23.948	23.983
380	24.018	24.052	24.087	24.122	24.156	24.191	24.226	24.260	24.295	24.329
390	24.364	24.399	24.433	24.468	24.502	24.537	24.571	24.606	24.640	24.675
400	24.709	24.744	24.778	24.813	24.847	24.881	24.916	24.950	24.985	25.019
410	25.053	25.088	25.122	25.156	25.191	25.225	25.259	25.293	25.328	25.362
420	25.396	25.430	25.465	25.499	25.533	25.567	25.601	25.635	25.670	25.704
430	25.738	25.772	25.806	25.840	25.874	25.908	25.942	25.976	26.010	26.044
440	26.078	26.112	26.146	26.180	26.214	26.248	26.282	26.316	26.350	26.384
450	26.418	26.452	26.486	26.520	26.553	26.587	26.621	26.655	26.689	26.722
460	26.756	26.790	26.824	26.857	26.891	26.925	26.959	26.992	27.026	27.060
470	27.093	27.127	27.161	27.194	27.228	27.261	27.295	27.329	27.362	27.396
480	27.429	27.463	27.496	27.530	27.563	27.597	27.630	27.664	27.697	27.731
490	27.764	27.798	27.831	27.864	27.898	27.931	27.964	27.998	28.031	28.064
500	28.098	28.131	28.164	28.198	28.231	28.264	28.297	28.331	28.364	28.397
510	28.430	28.463	28.497	28.530	28.563	28.596	28.629	28.662	28.695	28.729
520	28.762	28.795	28.828	28.861	28.894	28.927	28.960	28.993	29.026	29.059
530	29.092	29.125	29.158	29.191	29.224	29.256	29.289	29.322	29.355	29.388
540	29.421	29.454	29.486	29.519	29.552	29.585	29.618	29.650	29.683	29.716
550	29.749	29.781	29.814	29.847	29.880	29.912	29.945	29.978	30.010	30.043

表 1 (完)

分度号 Pt10

 $R(0^{\circ}\text{C})=10.000\Omega$ Ω

$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	30.075	30.108	30.141	30.173	30.206	30.238	30.271	30.303	30.336	30.369
570	30.401	30.434	30.466	30.498	30.531	30.563	30.596	30.628	30.661	30.693
580	30.725	30.758	30.790	30.823	30.855	30.887	30.920	30.952	30.984	31.016
590	31.049	31.081	31.113	31.145	31.178	31.210	31.242	31.274	31.306	31.339
600	31.371	31.403	31.435	31.467	31.499	31.531	31.564	31.596	31.628	31.660
610	31.692	31.724	31.756	31.788	31.820	31.852	31.884	31.916	31.948	31.980
620	32.012	32.043	32.075	32.107	32.139	32.171	32.203	32.235	32.267	32.298
630	32.330	32.362	32.394	32.426	32.457	32.489	32.521	32.553	32.584	32.616
640	32.648	32.679	32.711	32.743	32.774	32.806	32.838	32.869	32.901	32.932
650	32.964	32.996	33.027	33.059	33.090	33.122	33.153	33.185	33.216	33.248
660	33.279	33.311	33.342	33.374	33.405	33.436	33.468	33.499	33.530	33.562
670	33.593	33.625	33.656	33.687	33.718	33.750	33.781	33.812	33.844	33.875
680	33.906	33.937	33.969	34.000	34.031	34.062	34.093	34.124	34.156	34.187
690	34.218	34.249	34.280	34.311	34.342	34.373	34.404	34.435	34.466	34.497
700	34.528	34.559	34.590	34.621	34.652	34.683	34.714	34.745	34.776	34.807
710	34.838	34.869	34.899	34.930	34.961	34.992	35.023	35.054	35.084	35.115
720	35.146	35.177	35.208	35.238	35.269	35.300	35.330	35.361	35.392	35.422
730	35.453	35.484	35.514	35.545	35.576	35.606	35.637	35.667	35.698	35.728
740	35.759	35.790	35.820	35.851	35.881	35.912	35.942	35.972	36.003	36.033
750	36.064	36.094	36.125	36.155	36.185	36.216	36.246	36.276	36.307	36.337
760	36.367	36.398	36.428	36.458	36.489	36.519	36.549	36.579	36.610	36.640
770	36.670	36.700	36.730	36.760	36.791	36.821	36.851	36.881	36.911	36.941
780	36.971	37.001	37.031	37.061	37.091	37.121	37.151	37.181	37.211	37.241
790	37.271	37.301	37.331	37.361	37.391	37.421	37.451	37.481	37.511	37.541
800	37.570	37.600	37.630	37.660	37.690	37.719	37.749	37.779	37.809	37.839
810	37.868	37.898	37.928	37.957	37.987	38.017	38.046	38.076	38.106	38.135
820	38.165	38.195	38.224	38.254	38.283	38.313	38.342	38.372	38.401	38.431
830	38.460	38.490	38.519	38.549	38.578	38.608	38.637	38.667	38.696	38.725
840	38.755	38.784	38.814	38.843	38.872	38.902	38.931	38.960	38.990	39.019
850	39.048									

表2 工业铂热电阻分度表(Pt100)

分度号 Pt100

 $R(0^{\circ}\text{C})=100.00\Omega$ Ω

$^{\circ}\text{C}$	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-200	18.52									
-190	22.83	22.40	21.97	21.54	21.11	20.68	20.25	19.82	19.38	18.95
-180	27.10	26.67	26.24	25.82	25.39	24.97	24.54	24.11	23.68	23.25
-170	31.34	30.91	30.49	30.07	29.64	29.22	28.80	28.37	27.95	27.52
-160	35.54	35.12	34.70	34.28	33.86	33.44	33.02	32.60	32.18	31.76
-150	39.72	39.31	38.89	38.47	38.05	37.64	37.22	36.80	36.38	35.96
-140	43.88	43.46	43.05	42.63	42.22	41.80	41.39	40.97	40.56	40.14
-130	48.00	47.59	47.18	46.77	46.36	45.94	45.53	45.12	44.70	44.29
-120	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.65	49.24	48.83	48.42
-110	56.19	55.79	55.38	54.97	54.56	54.15	53.75	53.34	52.93	52.52
-100	60.26	59.85	59.44	59.04	58.63	58.23	57.82	57.41	57.01	56.60
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.88	61.47	61.07	60.66
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13

表 2(续)

分度号 Pt100

 $R(0^{\circ}\text{C})=100.00\Omega$ Ω

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95
150	157.33	157.70	158.07	158.45	158.82	159.19	159.56	159.94	160.31	160.68
160	161.05	161.43	161.80	162.17	162.54	162.91	163.29	163.66	164.03	164.40
170	164.77	165.14	165.51	165.89	166.26	166.63	167.00	167.37	167.74	168.11
180	168.48	168.85	169.22	169.59	169.96	170.33	170.70	171.07	171.43	171.80
190	172.17	172.54	172.91	173.28	173.65	174.02	174.38	174.75	175.12	175.49
200	175.86	176.22	176.59	176.96	177.33	177.69	178.06	178.43	178.79	179.16
210	179.53	179.89	180.26	180.63	180.99	181.36	181.72	182.09	182.46	182.82
220	183.19	183.55	183.92	184.28	184.65	185.01	185.38	185.74	186.11	186.47
230	186.84	187.20	187.56	187.93	188.29	188.66	189.02	189.38	189.75	190.11
240	190.47	190.84	191.20	191.56	191.92	192.29	192.65	193.01	193.37	193.74
250	194.10	194.46	194.82	195.18	195.55	195.91	196.27	196.63	196.99	197.35
260	197.71	198.07	198.43	198.79	199.15	199.51	199.87	200.23	200.59	200.95
270	201.31	201.67	202.03	202.39	202.75	203.11	203.47	203.83	204.19	204.55
280	204.90	205.26	205.62	205.98	206.34	206.70	207.05	207.41	207.77	208.13
290	208.48	208.84	209.20	209.56	209.91	210.27	210.63	210.98	211.34	211.70
300	212.05	212.41	212.76	213.12	213.48	213.83	214.19	214.54	214.90	215.25
310	215.61	215.96	216.32	216.67	217.03	217.38	217.74	218.09	218.44	218.80
320	219.15	219.51	219.86	220.21	220.57	220.92	221.27	221.63	221.98	222.33
330	222.68	223.04	223.39	223.74	224.09	224.45	224.80	225.15	225.50	225.85
340	226.21	226.56	226.91	227.26	227.61	227.96	228.31	228.66	229.02	229.37
350	229.72	230.07	230.42	230.77	231.12	231.47	231.82	232.17	232.52	232.87
360	233.21	233.56	233.91	234.26	234.61	234.96	235.31	235.66	236.00	236.35
370	236.70	237.05	237.40	237.74	238.09	238.44	238.79	239.13	239.48	239.83

表 2(续)

分度号 Pt100

 $R(0^{\circ}\text{C})=100.00\Omega$ Ω

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
380	240.18	240.52	240.87	241.22	241.56	241.91	242.26	242.60	242.95	243.29
390	243.64	243.99	244.33	244.68	245.02	245.37	245.71	246.06	246.40	246.75
400	247.09	247.44	247.78	248.13	248.47	248.81	249.16	249.50	249.85	250.19
410	250.53	250.88	251.22	251.56	251.91	252.25	252.59	252.93	253.28	253.62
420	253.96	254.30	254.65	254.99	255.33	255.67	256.01	256.35	256.70	257.04
430	257.38	257.72	258.06	258.40	258.74	259.08	259.42	259.76	260.10	260.44
440	260.78	261.12	261.46	261.80	262.14	262.48	262.82	263.16	263.50	263.84
450	264.18	264.52	264.86	265.20	265.53	265.87	266.21	266.55	266.89	267.22
460	267.56	267.90	268.24	268.57	268.91	269.25	269.59	269.92	270.26	270.60
470	270.93	271.27	271.61	271.94	272.28	272.61	272.95	273.29	273.62	273.96
480	274.29	274.63	274.96	275.30	275.63	275.97	276.30	276.64	276.97	277.31
490	277.64	277.98	278.31	278.64	278.98	279.31	279.64	279.98	280.31	280.64
500	280.98	281.31	281.64	281.98	282.31	282.64	282.97	283.31	283.64	283.97
510	284.30	284.63	284.97	285.30	285.63	285.96	286.29	286.62	286.95	287.29
520	287.62	287.95	288.28	288.61	288.94	289.27	289.60	289.93	290.26	290.59
530	290.92	291.25	291.58	291.91	292.24	292.56	292.89	293.22	293.55	293.88
540	294.21	294.54	294.86	295.19	295.52	295.85	296.18	296.50	296.83	297.16
550	297.49	297.81	298.14	298.47	298.80	299.12	299.45	299.78	300.10	300.43
560	300.75	301.08	301.41	301.73	302.06	302.38	302.71	303.03	303.36	303.69
570	304.01	304.34	304.66	304.98	305.31	305.63	305.96	306.28	306.61	306.93
580	307.25	307.58	307.90	308.23	308.55	308.87	309.20	309.52	309.84	310.16
590	310.49	310.81	311.13	311.45	311.78	312.10	312.42	312.74	313.06	313.39
600	313.71	314.03	314.35	314.67	314.99	315.31	315.64	315.96	316.28	316.60
610	316.92	317.24	317.56	317.88	318.20	318.52	318.84	319.16	319.48	319.80
620	320.12	320.43	320.75	321.07	321.39	321.71	322.03	322.35	322.67	322.98
630	323.30	323.62	323.94	324.26	324.57	324.89	325.21	325.53	325.84	326.16
640	326.48	326.79	327.11	327.43	327.74	328.06	328.38	328.69	329.01	329.32
650	329.64	329.96	330.27	330.59	330.90	331.22	331.53	331.85	332.16	332.48

表 2(完)

分度号 Pt100

 $R(0^{\circ}\text{C})=100.00\Omega$ Ω

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
660	332.79	333.11	333.42	333.74	334.05	334.36	334.68	334.99	335.30	335.62
670	335.93	336.25	336.56	336.87	337.18	337.50	337.81	338.12	338.44	338.75
680	339.06	339.37	339.69	340.00	340.31	340.62	340.93	341.24	341.56	341.87
690	342.18	342.49	342.80	343.11	343.42	343.73	344.04	344.35	344.66	344.97
700	345.28	345.59	345.90	346.21	346.52	346.83	347.14	347.45	347.76	348.07
710	348.38	348.69	348.99	349.30	349.61	349.92	350.23	350.54	350.84	351.15
720	351.46	351.77	352.08	352.38	352.69	353.00	353.30	353.61	353.92	354.22
730	354.53	354.84	355.14	355.45	355.76	356.06	356.37	356.67	356.98	357.28
740	357.59	357.90	358.20	358.51	358.81	359.12	359.42	359.72	360.03	360.33
750	360.64	360.94	361.25	361.55	361.85	362.16	362.46	362.76	363.07	363.37
760	363.67	363.98	364.28	364.58	364.89	365.19	365.49	365.79	366.10	366.40
770	366.70	367.00	367.30	367.60	367.91	368.21	368.51	368.81	369.11	369.41
780	369.71	370.01	370.31	370.61	370.91	371.21	371.51	371.81	372.11	372.41
790	372.71	373.01	373.31	373.61	373.91	374.21	374.51	374.81	375.11	375.41
800	375.70	376.00	376.30	376.60	376.90	377.19	377.49	377.79	378.09	378.39
810	378.68	378.98	379.28	379.57	379.87	380.17	380.46	380.76	381.06	381.35
820	381.65	381.95	382.24	382.54	382.83	383.13	383.42	383.72	384.01	384.31
830	384.60	384.90	385.19	385.49	385.78	386.08	386.37	386.67	386.96	387.25
840	387.55	387.84	388.14	388.43	388.72	389.02	389.31	389.60	389.90	390.19
850	390.48									

5 技术要求 量

5.1 装配质量和外观

铂热电阻的装配质量和外观应符合下列要求:

- a) 各部分的装配正确、可靠、无缺件;
- b) 不断路、短路;
- c) 外表涂层牢固;
- d) 无显著锈蚀和凹痕、划痕。

5.2 允差

本标准规定铂热电阻的允差分为 A、B 两个等级,允差用符号 Δ 表示(见表 3)。

表 3

℃

允差等级	允差 Δ
A	$\pm(0.15+0.002 t)$
B	$\pm(0.30+0.005 t)$

注：
 1 表 3 中 $|t|$ 为温度的绝对值，℃。
 2 对于 0℃ 时公称电阻值为 100.00Ω 的铂热电阻，A 级允差不适用于 $t > 650$ ℃ 的温度范围。
 A 级允差不适用于采用二线制的铂热电阻。

5.3 运输基本环境条件

铂热电阻经过运输基本环境条件试验后，带保护管测量其 0℃ 时的电阻值 $R(0^\circ\text{C})$ 对于分度表相应值的偏离并换算成温度值，其结果应符合表 3 的规定。

5.4 绝缘电阻

5.4.1 铂热电阻的常温绝缘电阻值应不小于 100MΩ。

5.4.2 铂热电阻的上限温度绝缘电阻值应符合表 4 的规定。

表 4

上限温度 ℃	绝缘电阻最小允许值 MΩ
100~300	10
300~500	2
500~850	0.5

5.5 热响应时间

铂热电阻的热响应时间应符合制造厂在说明书提供的数值。

5.6 热电

改变铂热电阻置入深度时，在各输出端之间测得的电动势最大值应不大于 20μV。

5.7 自热影响

对铂热电阻进行自热试验时，测得的电阻增量换算成温度值应不大于 0.30℃。

5.8 置入误差

制造厂应在使用说明书中说明铂热电阻的设计置入深度和最小可用置入深度。

5.9 温度循环影响

铂热电阻经受温度循环试验前后，其 0℃ 电阻值的变化量换算成温度值应符合表 5 的规定。对于带保护管进行试验的铂热电阻，试验后测得的常温绝缘电阻值还应符合 5.4.1 的规定。

表 5

℃

允差等级	温度循环影响
A	0.15
B	0.30

5.10 极限温度

铂热电阻经受极限温度试验前后，其 0℃ 电阻值的变化量换算成温度值应符合表 6 的规定。对于带保护管进行试验的铂热电阻，试验过程中和试验后测得的绝缘电阻值还应分别符合 5.4.2 和 5.4.1 的规定。

表 6

℃

允差等级	极限温度试验的影响
A	0.15
B	0.30

6 试验方法

6.1 装配质量和外观

检查铂热电阻的装配质量,应与图样核对。

检查铂热电阻有无断路、短路可使用万用表或其他合适的仪器、仪表。

检查外表涂层质量和其他外观质量,可用目检法进行。

6.2 允差

对于保护管可以拆卸的铂热电阻,允许只对感温元件进行允差检验。

允差检验可以在《1990年国际温标》(The International Temperature Scale of 1990)规定的有关固定点进行,也可以用比较法进行。采用比较法时,被试铂热电阻应处于设计置入深度。激励功率造成的自热温升不得超过在该试验温度铂热电阻允差值的五分之一。对感温元件进行试验时,内引线的绝缘应按照出厂的方式。

6.3 运输基本环境条件

应按 ZB Y 002 中 3.4 和 3.5 的规定进行连续冲击和自由跌落试验(跌落高度 250mm)。

6.4 绝缘电阻

6.4.1 进行绝缘电阻试验时,感温元件应按出厂装配方式位于保护管内,并应记录试验电流正、反向时铂热电阻各输出端与保护管之间的电阻值。对于具有多支感温元件的铂热电阻,还应记录不同感温元件的输出端之间的电阻值。在所有测得的稳定的数据中,取最小值为被试铂热电阻的绝缘电阻值。

6.4.2 测量铂热电阻的常温绝缘电阻值时,试验电压可取直流 10~100V 任意值,环境温度应在 15~35℃ 范围内,相对湿度应不大于 80%。

6.4.3 在测量铂热电阻的上限温度绝缘电阻值之前,应让铂热电阻在试验温度停留至少 30min,并记录试验温度值。试验电压不超过直流 10V。

6.5 热响应时间

6.5.1 一般应记录变化 50% 的热响应时间 $\tau_{0.5}$,必要时也可以另外记录变化 10% 的热响应时间 $\tau_{0.1}$ 和变化 90% 的热响应时间 $\tau_{0.9}$ 。

所记录的热响应时间值应取同一试验至少三次测试结果的平均值,每次测试结果对于平均值的偏离应在 $\pm 10\%$ 以内。

如果试验是通过改变铂热电阻周围介质的温度而进行的,则试验介质到达最终温度值的 50% 所需的时间不应超过铂热电阻的 $\tau_{0.5}$ 的十分之一。

如果试验是通过铂热电阻投入温度不同的介质而进行的,则被试铂热电阻到达最终置入深度所需的时间不应超过铂热电阻的 $\tau_{0.5}$ 的十分之一。

记录仪器或仪表的响应时间不应超过铂热电阻的 $\tau_{0.5}$ 的五分之一。

试验时,被试铂热电阻的置入部分应位于试验流道的中部,其纵轴在垂直于介质流动方向的平面上。流道的宽度应不小于被试铂热电阻直径的 10 倍。

6.5.2 若使用流动空气进行试验,在试验流道的可用横截面内,空气流速应保持 $3 \pm 0.3 \text{ m/s}$ 。初始温度应在 10~30℃ 的范围内,温度阶跃值应大于 10℃ 而小于 20℃,被试铂热电阻置入深度为 250mm。若被试铂热电阻的设计置入深度小于 250mm,则按设计置入深度进行试验,并在试验报告中注明。

6.5.3 若使用流动水进行试验,在试验流道的可用横截面内,水流速应保持 $0.4 \pm 0.05 \text{ m/s}$,初始温度在 $5 \sim 30^\circ\text{C}$ 的范围内,温度阶跃值应不大于 10°C 。在试验过程中,水的温度变化应不大于温度阶跃值的 $\pm 1\%$ 。被试铂热电阻的置入深度为 150 mm 。若被试铂热电阻的设计置入深度小于 150 mm ,则按设计置入深度进行试验,并在试验报告中注明。

6.6 热电影响

试验应在水沸点器中进行。被试铂热电阻的未置入部分至少有 50 mm 的一段被冰水混合物包围。在冰水混合物与水沸点器之间应有一块厚度约 12 mm 的绝热隔板,此隔板由热导率不大于 $2.5 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ 的材料制成。

从被试铂热电阻的设计置入深度开始,缓慢地改变其置入深度,直至实际上可能达到的最大置入深度为止。完成一次这样的操作过程所需时间约 3 min 。通过一次或数次这样的操作过程,测量出铂热电阻各输出端之间的电动势值。

6.7 自热影响

试验应在搅拌水槽中进行,水的温度保持为 0°C 。

被试铂热电阻处于设计置入深度,其激励电流应保证耗散功率不大于 0.1 mW ,在这样的条件下测量被试铂热电阻的稳态电阻值。

然后,保持被试铂热电阻的置入深度不变,若制造厂未特别申明,则激励电流采用表 7 规定的数值在这样的条件下测量被试铂热电阻的稳态电阻值。

记录后一次测得的稳态电阻值相对于前一次测得的稳态电阻值的增量。

表 7

$R(0^\circ\text{C})$ 公称值 Ω	后一次测量稳态电阻值应采用的激励电流值 mA
10	30
100	10

6.8 置入误差

对试验装置的要求与 6.6 的规定相同。

试验时被试铂热电阻的激励电流应保证耗散功率不大于 0.1 mW 。

从被试铂热电阻的设计置入深度开始,缓慢地减小其置入深度,直至铂热电阻指示的温度值变化了 0.1°C 为止。完成一次这样的操作过程所需时间约为 3 min ,最后的置入深度即为最小可用置入深度。

6.9 温度循环影响

对于保护管可以拆卸的铂热电阻,允许只对感温元件-内引线组件进行温度循环影响试验,试验步骤如下:

- 测量 0°C 时被试铂热电阻的电阻值;
- 把被试铂热电阻从室温送入已达到其上限温度的试验装置中。这一操作过程所需时间为 $1 \sim 3 \text{ min}$;
- 被试铂热电阻在其上限温度经受足够时间以达到平衡;
- 把被试铂热电阻移出上限温度试验装置而进入室温,这一操作过程所需时间为 $1 \sim 3 \text{ min}$,然后,被试铂热电阻在室温停留一段时间;
- 把被试铂热电阻送入已达到其下限温度的试验装置中(若被试铂热电阻的下限温度低于氮沸点,则以氮沸点作为试验温度),这一操作过程所需时间为 $1 \sim 3 \text{ min}$;
- 被试铂热电阻在下限温度经受足够时间以达到平衡;
- 把被试铂热电阻移出下限温度试验装置而进入室温。这一操作过程所需时间为 $1 \sim 3 \text{ min}$;
- 按 b)~g) 各步骤再重复九次;
- 对于带保护管进行试验的铂热电阻,按 6.4.1 和 6.4.2 测量其常温绝缘电阻值;

j) 测量 0℃ 时被试铂热电阻的电阻值。

作为试验的结果,应记录 a)、j) 两个步骤测得的 0℃ 时被试铂热电阻的电阻值变化量;对于带保护管进行试验的铂热电阻,还应记录 i) 步骤测得的常温绝缘电阻值。

6.10 极限温度

对于保护管可以拆卸的铂热电阻,允许只对感温元件-内引线组件进行极限温度试验。试验步骤如下:

a) 测量 0℃ 时被试铂热电阻的电阻值;

b) 被试铂热电阻在其上限温度经受 250h,置入深度应大于最小可用置入深度。内引线的绝缘应按照国家的方式。在这个试验过程结束前,应按 6.1 检查被试铂热电阻有无断路、短路;对于带保护管进行试验的铂热电阻,还应按 6.4.1 和 6.4.3 测量其上限温度绝缘电阻值。这个试验过程结束后,让被试铂热电阻自然地冷却至室温;

c) 被试铂热电阻在其下限温度经受 250h(若被试铂热电阻的下限温度低于氮沸点,则以氮沸点作为试验温度),置入深度应大于其最小可用置入深度,内引线的绝缘应按照国家的方式。在这个试验过程结束前,应按 6.1 检查被试铂热电阻有无断路、短路。这个试验过程结束后,让被试铂热电阻回复至室温;

d) 对于带保护管进行试验的铂热电阻,按 6.4.1 和 6.4.2 测量其常温绝缘电阻值;

e) 测量 0℃ 时被试铂热电阻的电阻值。

作为试验的结果,应记录 a)、e) 两个步骤测得的 0℃ 时被试铂热电阻的电阻值变化量;对于带保护管进行试验的铂热电阻,还应记录 b)、d) 两个步骤测得的上限温度绝缘电阻值和常温绝缘电阻值。

7 检验规则

7.1 总则

为了检验铂热电阻产品是否符合本标准规定的技术要求,应进行出厂检验和型式检验,每支铂热电阻出厂前必须通过出厂检验;各种结构和温度范围的铂热电阻产品均应定期抽样进行型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验至少包括以下项目,检验项目的顺序由制造厂决定。

a) 允差检验(5.2、6.2);

b) 装配质量和外观检查(5.1、6.1);

c) 常温绝缘电阻试验(5.4.1、6.4.1、6.4.2)。

7.3 型式检验

型式检验应包括以下全部项目,并按照以下顺序进行:

a) 运输基本环境条件试验(5.3、6.3);

b) 装配质量和外观检查(5.1、6.1);

c) 常温绝缘电阻试验(5.4.1、6.4.1、6.4.2);

d) 热响应时间试验(5.5、6.5);

e) 置入误差试验(5.8、6.8);

f) 热电影响试验(5.6、6.6);

g) 自热影响试验(5.7、6.7);

h) 带保护管测量 0℃ 时的电阻值 $R(0℃)$ (5.2、5.3、6.2);

i) 上限温度绝缘电阻试验(5.4.2、6.4.1、6.4.3);

j) 允差检验(5.2、6.2);

k) 温度循环影响试验(5.9、6.9);

l) 极限温度试验(5.10、6.10)。

7.4 允差检验的规则

7.4.1 进行出厂检验时,对于 A 级允差的铂热电阻,检验温度点应不少于两个,各检验温度点的间距要适当,其中一个检验温度点为 0℃;对于 B 级允差的铂热电阻,检验温度点应不少于一个,其中一个检验温度点为 0℃。

7.4.2 进行型式检验时,应在制造厂声明的被试铂热电阻适用工作范围内有数量足够的检验温度点,其中必须包括 0℃和上限温度。对于下限温度为-200℃的铂热电阻,检验温度点还必须包括氮沸点。

7.4.3 使用制造厂的测量系统进行允差检验时,若制造厂的测量系统的测量误差为 $\pm n$ ℃,则测量结果应表明被试铂热电阻的误差在 $\pm (|\Delta| - |n|)$ ℃以内,使用验收单位的测量系统进行允差检验时,若验收单位的测量系统的测量误差为 $\pm m$ ℃,则测量结果应表明被试铂热电阻的误差在 $\pm (|\Delta| + |m|)$ ℃以内。

7.5 附加型式检验

凡结构特殊的以及拟用于严酷环境的铂热电阻,应进行附加型式检验,见附录 A(标准的附录)。试验项目及试验顺序由制造厂与用户商定。

8 标志及使用说明书

8.1 标志

铂热电阻产品采用铭牌标志,铭牌应位于铂热电阻不感受被测温度的部分,铭牌的基本内容应包括:

- a) 型号;
- b) 分度号;
- c) 允差等级;
- d) 适用温度范围;
- e) 制造厂或商标;
- f) 出厂日期。

8.2 使用说明书

制造厂应向用户提供使用说明书,使用说明书必须包括下述信息:

- a) 分度表;
- b) 设计置入深度和最小可用置入深度;
- c) 热响应时间(并说明物理意义及测试条件);
- d) 特殊的技术条件及试验(检验)方法。

附录 A
(标准的附录)

附加型式检验

A1 技术要求

A1.1 在湿热条件下的绝缘电阻

铂热电阻在恒定湿热条件试验结束时,其绝缘电阻值应不小于 $10\text{M}\Omega$ 。

A1.2 自由跌落

铂热电阻在自由跌落试验结束时,应无机械损坏,无断路或短路,绝缘电阻符合 5.4.1 的要求。

A1.3 振动

铂热电阻在振动试验结束时,应无机械损坏,无断路或短路,绝缘电阻符合 5.4.1 的要求。

铂热电阻在经受振动试验前后,其 0°C 电阻值的变化量换算成温度值不应超过 0.05°C 。

A1.4 压力

铂热电阻在经受压力试验的过程中,应不发生断路或短路,无机械损坏,其 0°C 电阻值的变化量换算成温度应不大于 0.05°C ;试验结束时,绝缘电阻应符合 5.4.1 的要求。

A1.5 液体侵入的防护

铂热电阻在液体侵入的防护试验结束时,应无机械损坏,无断路或短路,接线盒内无肉眼可以发现的水痕,绝缘电阻符合 5.4.1 的要求。

A1.6 隔爆

隔爆型铂热电阻应由国家规定的机构进行隔爆试验,试验结果应表明铂热电阻符合隔爆产品的的要求,并按照国家规定由该机构发给证书。

A2 试验方法

A2.1 在湿热条件下的绝缘电阻试验

应参照 GB 2423.3 进行。

试验持续时间为 48h。

在湿热试验结束时,按 6.4.1 的规定测量被试铂热电阻在湿热条件下的绝缘电阻值,试验电压可取直流 $10\sim 100\text{V}$ 任意值。

A2.2 自由跌落试验

自由跌落试验前,被试铂热电阻应该结构完整。

试验装置为铺放在刚性地面上的一块厚度 6mm 的钢板。试验时,被试铂热电阻的纵轴与钢板表面基本上保持平行,两者的距离约 250mm 。然后让被试铂热电阻从这个高度自由跌落至钢板上,这样的过程应重复 10 次。

试验结束,立即检查被试铂热电阻有无机械损坏,有无断路或短路,并按 6.4.1 和 6.4.2 进行绝缘电阻试验。

A2.3 振动试验

应按 GB 4451 进行。振动等级可根据实际情况选用 2B 或 3C。

振动试验结束,立即检查被试铂热电阻有无机械损坏,有无断路或短路,并按 6.4.1 和 6.4.2 进行绝缘电阻试验。

振动试验前后,均应按 6.2 的规定,带保护管测量在 0°C 时被试铂热电阻的电阻值,并记录其变化量。

A2.4 压力试验

被试铂热电阻置于充水的不锈钢压力试验管中,两者的间隙应当很小,然后把压力试验管放入 6.7 所述的搅拌水槽内,水的温度保持为 0°C ,被试铂热电阻在搅拌水槽内的置入深度应至少等于设计置入深度,其激励电流应保证耗散功率不大于 0.1mW ,在这样的条件下,测量在 0°C 时被试铂热电阻的电阻值。

被试铂热电阻的激励功率保持不变,压力试验管的压力逐渐增加至 3.5MPa ,同时监测在 0°C 时被试铂热电阻的电阻值变化。试验结束,压力回复至常压,立即按 6.4.1 和 6.4.2 进行绝缘电阻测量。

A2.5 液体侵入的防护试验

根据实际情况,可从 A2.5.1、A2.5.2、A2.5.3 所述的三个试验等级选取一个进行试验。

A2.5.1 试验装置的原理见图 A1。此装置具有可作往复摆动的半圆形喷水管,半圆的半径既要尽可能小,又要满足实际需要。

喷水管相对于垂直方向摆动的角度 α 为 60° ,扇形喷水面的半角 β 为 60° ,扫过 α 角所需时间约 1s ,试验压力相当于 0.1MPa ,被试铂热电阻的纵轴基本上与地面垂直,其接线盒大致处于半圆形喷水管的圆心部位。

喷水试验时,每过 5min ,被试铂热电阻绕其纵轴转动 180° ,喷水试验时间至少为 10min 。

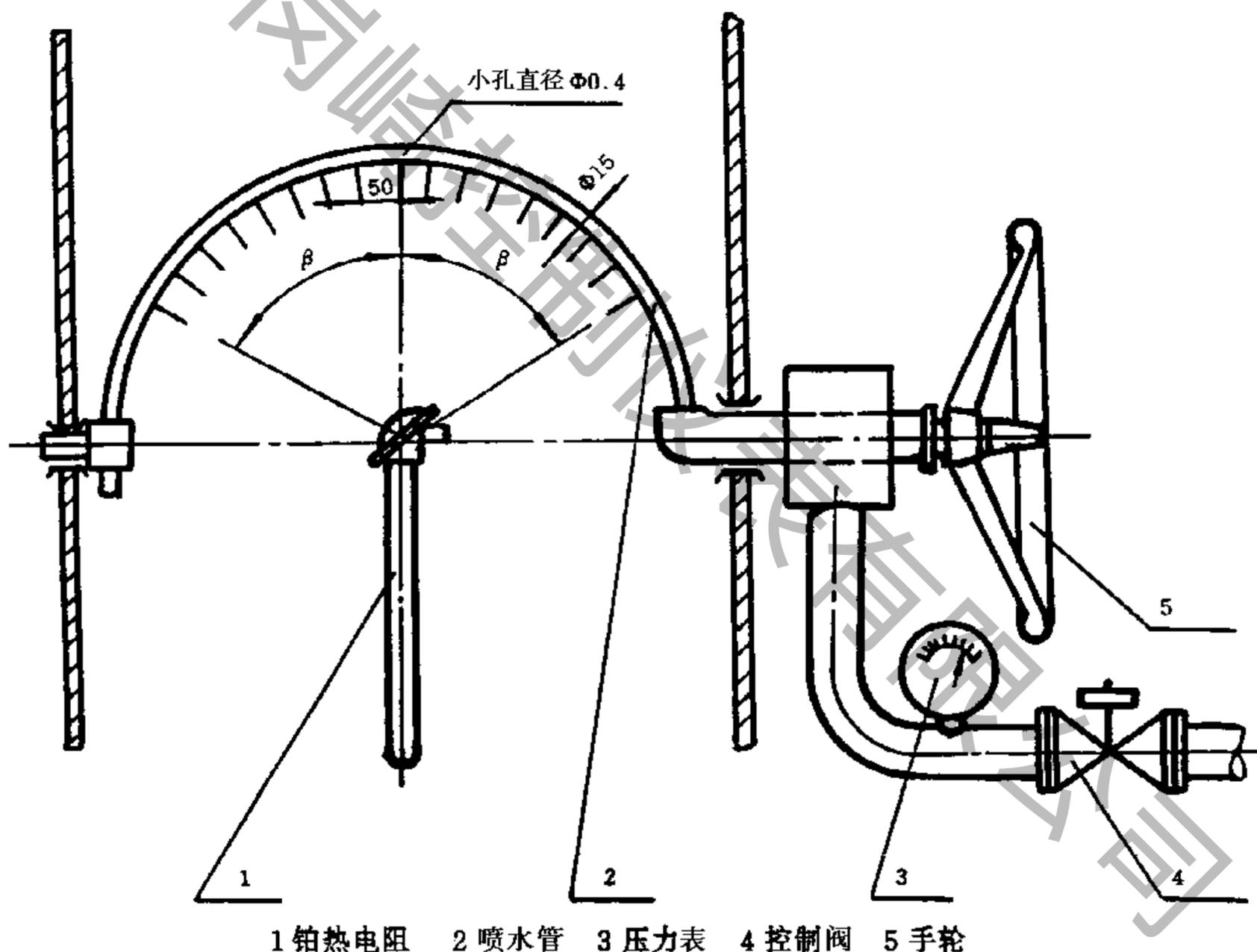


图 A1

A2.5.2 试验装置的原理和试验方法同 A.2.5.1,但 α 为 180° , β 为 90° 。扫过 α 角所需时间约 0.5s 。

A2.5.3 试验装置为内径 12.5mm 的水喷嘴,试验压力相当于 0.1MPa ,喷嘴至被试铂热电阻接线盒的距离为 3m 。

试验时,喷嘴应从各个方向向被试铂热电阻喷水。喷水试验时间至少 15min 。

A2.6 隔爆试验

应按 GB 3836.2 的有关规定进行。

上海阿奇控制仪表有限公司

中华人民共和国

机械行业标准

工业铂热电阻技术条件及分度表

JB / T8622—1997

*

机械工业部仪器仪表综合技术经济研究所出版

北京机械企协印刷服务部印刷

机械工业部仪器仪表综合技术经济研究所发行

*

1998年1月第一版 1998年1月第一次印刷

*

印数:1600册 工本费:21.00元