

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 5166—1995

电 子 示 功 仪

1995-12-25 发布

1996-06-30 实施

中国石油天然气总公司 发 布

前 言

本标准是 SY 5166—87 的修订本，其中保留了 SY 5166—87 中适合于各油田情况的内容。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准自生效之日起，同时代替 SY 5166—87。

本标准由石油仪器仪表专业标准化委员会提出并归口。

本标准由中国石油天然气总公司第三石油仪表厂负责起草。

本标准主要起草人 李尧初 王惠娣 张依红

电 子 示 功 仪

1 范围

本标准规定了有杆抽油机井功图测试用电子示功仪（以下简称仪器）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于各类电子示功仪的设计、制造、检验和质量评价。

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 191—90 包装储运图示标志

ZB Y 003—84 仪器仪表包装通用技术条件

SY/T 5134—93 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验 G:振动(正弦)试验

3 仪器分类

- a) 按记录方式分：模拟记录、打印记录、存储式记录。
- b) 按测量方法分：停抽测试、不停抽测试。
- c) 按仪器结构分：单体式，传感器与记录仪集于一体；
分体式，传感器与记录仪分离。
- d) 按测量参数分：测试载荷一位移功图；
测试载荷一位移、电流一位移功图。

4 技术要求

4.1 仪器环境条件：

a) 振动：振动加速度 19.6m/s^2 ，振动频率范围 $5\sim 55\sim 5\text{Hz}$ ，扫频速率 $<1\text{oct/min}$ ，振动时间 30min。

b) 工作温度：常温型 $0\sim 55^\circ\text{C}$ ；低温型 $-20\sim +50^\circ\text{C}$ 。

4.2 仪器面板字迹清晰，标志完整齐全，外表面无擦、碰、伤痕，零部件无锈蚀，连接电缆焊接良好，应有防折断保护。

4.3 测量参数与范围见表 1。

表 1

载 荷 kN	位 移 m	电 流 A
0~80	0~6	0~120
0~140	0~8	0~150
0~200	0~10	0~200

4.4 技术指标分级见表 2。

4.5 仪器连续工作时间：不少于 4h。

表 2

%

级 别 技术参数	A	B	C	D
载荷测量精度	1	1.5	2	3
位移测量精度	1	1.5	2	2
电流测量精度	4	5	6	6

4.6 存贮式记录贮存功图卡片不少于 30 张,能与微机连接。

5 试验方法

5.1 试验设备

试验设备应包括

- 载荷专用检测装置、
- 位移专用检测装置、
- 电流专用检测装置；
- 恒温箱；
- PC 微机；
- 低温箱；
- 4¹/₂ 数字万用表。

载荷、位移、电流检测装置精度要求见表 3。

表 3

%

测量参数精度	载荷检测装置精度	位移检测装置精度	电流检测装置精度
1	0.5	0.5	—
1.5	0.5	0.5	—
2~3	1	1	—
4~6	—	—	2.5

5.2 载荷试验

将载荷传感器装在载荷专用检测装置上，使载荷由 0 增加到满量程，再卸载到 0，如此往复三次。然后按 20kN 一个台阶加载到满量程，再逐个台阶卸载到 0，如此往复三次。记录三组测试数据或三个塔形图形。填入附录 A（标准的附录）中的表格，计算每一载荷下仪器读数的上行平均值和下行平均值，由上行、下行平均值与标准值比较，求出仪器最大误差，按公式（1）计算载荷测量精度 δ_1 。

$$\delta_1 = \frac{\Delta F_{\max}}{F_N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中： ΔF_{\max} ——载荷测量最大误差,kN,

F_{FS} ——满量程载荷,kN。

计算结果应符合 4.4 要求。

5.3 位移试验

将位移传感器与位移专用检测装置装配在一起。位移传感器牵引线起点对准检测装置 0 点, 按 1m 一个台阶拉伸传感器牵引线, 直至满量程。再按 1m 一个台阶逐级回放牵引线至 0。如此往复三次。记录三组测试数据或三个塔形图形, 填入附录 B (标准的附录) 中的表格。计算每一位移下仪器读数的上行平均值和下行平均值, 由上行、下行平均值与标准值比较, 求出仪器的最大误差, 按公式 (2) 求出位移测量精度 δ_L :

$$\delta_L = \frac{\Delta L_{\max}}{L_{FS}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: ΔL_{\max} ——位移测量最大误差,m;

L_{FS} ——满量程位移,m。

计算结果应满足 4.4 要求。

5.4 电流试验

将电流传感器卡在电流专用检测装置的输出电流线上。调节电流专用检测装置的输出电流, 使电流由 0 升至 40, 60, 80, 100, 120, 150, 200A, 再按上述相反顺序由最大值降至 0。如此往复两次, 记录二组测试数据或二个塔形图形, 填入附录 C (标准的附录) 中的表格。计算每一试验电流下的总平均读数值, 再与标准值比较, 求出最大误差, 按公式 (3) 求出电流测量精度 δ_I

$$\delta_I = \frac{\Delta I_{\max}}{I_{FS}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: ΔI_{\max} ——电流测量最大误差,A,

I_{FS} ——满量程电流,A。

计算结果应满足 4.4 要求。

5.5 高温试验

将仪器各部分用电缆连接, 并设置成测试状态, 置于恒温箱中。缓慢加温到 55℃, 恒温 2h, 然后打开恒温箱, 接通仪器电源, 拉伸位移牵引线 0~2m, 仪器应记录出相应的长度。再给载荷传感器加 60kg 砝码, 输出应有显示。将电流传感器卡在电流试验装置输出线上, 调节电流标定装置, 使电流由 0A 升至 100A, 仪器输出应有相应显示。

5.6 低温试验

将仪器各部分用电缆连接并设置成工作状态, 置于恒温箱中。对低温型仪器温度逐渐降到 -20℃, 对常温型仪器温度逐渐降到 0℃, 恒温 2h 后, 打开恒温箱, 接通仪器电源, 然后按 5.5 高温试验中检测位移、载荷、电流的方法, 检测仪器低温性能。

5.7 连续工作时间试验

将仪器电池充足电, 各部分用电缆连接。接通电源, 记下开机时间, 让仪器一直处于测试状态, 每小时按 5.2、5.3 要求试验一次, 结果符合 4.4 要求, 直到鸣蜂器报警或报警灯亮时, 关断电源, 记录关机时间, 从开机到关机时间应大于 4h。

5.8 存贮式记录卡片与微机通讯试验

现场测试功图, 并存贮功图卡片 30~50 张, 将存有功图卡片的仪器与 PC 机作通讯连接, 开机后按操作菜单提示对仪器与 PC 机进行操作使进入通讯状态。将仪器存储功图传输到 PC 机, 利用 PC 机的输出设备硬拷贝输出功图。仪器记录功图与 PC 机硬拷贝功图测量精度一致。

5.9 振动试验

按 SY/ T 5134 进行振动试验, 应符合 4.1 a) 的环境条件要求。仪器振动后性能应符合 4.4 的要求。

6 检验规则

6.1 出厂检验

仪器不论生产批量大小, 每套都应通过出厂检验, 出厂检验项目见表 4。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一, 应进行型式检验。

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- 正常生产时, 定期或积累一定产量后, 应周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后, 恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

表 4

检验项目	技术要求	检验方法	检类类别	
	本标准条号		出厂检验	型式检验
外观	4.3	目测检验	●	●
载荷	4.3.4.4	5.2	●	●
位移	4.3.4.4	5.3	●	●
电流	4.3.4.4	5.4	●	●
高温	4.1.5.1	5.5	()	●
低温	4.1.5.1	5.6	()	●
连续工作时间	4.5	5.7	()	●
通讯试验	4.6	5.8	()	●
振动试验	4.1a)	5.9	()	●

注 ● 是必须进行检验的项目, () 是可不进行检验的项目。

6.2.2 型式检验的抽样方案, 见表 5, 其检验项目及要求见表 4。

表 5

套

批量大小	最佳样品数	最大样品数
1~3	全检	全检
4~16	3	9
17~52	5	15
53~96	8	19
97~100	13	21
200 以上	20	22

6.3 判定规则

6.3.1 出厂检验全部项目合格的仪器允许出厂，出现不合格的项目允许返修。返修允许调换部件，返修次数不得超过两次，复检结果全部合格允许出厂。

6.3.2 型式检验中任一项不合格时，应查明原因，经修复后重做各项试验，如再次出现任一项不合格时，则判型式检验不合格。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

仪器应标明：

- a) 仪器名称；
- b) 生产厂名称；
- c) 仪器商标；
- d) 仪器型号或标记；
- e) 生产日期及出厂编号。

7.2 包装

7.2.1 仪器包装应符合 ZB Y 003 的规定。

7.2.2 仪器包装箱内应有

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单及备附件清单。

7.2.3 包装箱的标志应符合 GB 191 的规定。

7.3 运输

本仪器适用于海、陆、空运输，应避免雨雪直接浸淋及剧烈的机械撞击。

7.4 贮存

仪器应贮存在干燥、通风、无有害气体、环境温度 $-30\sim+50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于90%的库房中。

载荷试验记录表格式

载荷试验记录表

仪器编号

试验时间 年 月 日

试验载荷 kN	第一次		第二次		第三次		上 行 平均值	下 行 平均值	最大 误差	标准值	载 荷 精 度 δ_F $\delta_F = \frac{\Delta F_{\max}}{F_{F5}} \times 100\%$ $\Delta F_{\max} =$ $F_{F5} =$ $\delta_F =$
	上行	下行	上行	下行	上行	下行					
0											
20											
40											
60											
80											
100											
120											
140											
160											
180											
200											

试验员

记录员

检验员

位移试验记录表格式

位移试验记录表

仪器编号

试验时间 年 月 日

试验位移 m	第一次		第二次		第三次		上 行 平均值	下 行 平均值	最大 误差	标准值	位 移 精 度 δ_L $\delta_L = \frac{\Delta L_{\max}}{L_{FS}} \times 100\%$ $\Delta L_{\max} =$ $L_{FS} =$ $\delta_L =$
	上行	下行	上行	下行	上行	下行					
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

试验员

记录员

检验员

电流试验记录表格式

电流试验记录表

仪器编号

试验时间. 年 月 日

试验电流 A	第一次		第二次		总平均值	标准值	最大 误差	电 流 精 度 δ_I
	上行	下行	上行	下行				
0								$\delta_I = \frac{\Delta I_{\max}}{I_{FS}} \times 100\%$ $\Delta I_{\max} =$ $I_{FS} =$ $\delta_I =$
40								
60								
80								
100								
120								
150								
200								

试验员

记录员

检验员