《石油专用自然伽马刻度器校准规范》

试验报告

1. 试验日期和地点：
2. 试验日期：2023年4月--6月
3. 试验地点：石油工业测井计量站校准实验室
4. 试验目的：

通过试验在理论上，了解自然伽马刻度器API值的量值溯源与传递关系，在实践上，掌握自然伽马刻度器API参数的校准，以及校准的操作要领、基本步骤和方法。

三、试验设备及环境要求：

1. 试验设备：自然伽马标准井、自然伽马测井仪、自然伽马刻度器
2. 环境要求： 环境温度：5 ℃～35 ℃。

相对湿度：RH<80%。

其它要求: 无其他放射性干扰，无强震动、无强电磁干扰。

四、试验内容：

1. 通过将自然伽马测井仪放入自然伽马标准井中，以标准井高放层、低放层的差值为标准值，测量自然伽马测井仪在标准井高、低放层位计数率，记录并计算得到被校准自然伽马测井仪的刻度系数和标准不确定度。
2. 将待校准的自然伽马刻度器，放置于自然伽马测井仪规定位置处，记录测量计数率，并计算该刻度器API值及标准不确定度。

五、试验记录数据：

（一）自然伽马测井仪稳定性试验记录表

表1 自然伽马测井仪稳定性试验记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被检单位：中油测井制造公司 | | | | | | | 检定日期:2023/04/25 | | | | |
| 温度： 17℃ | | | | | | | 湿度： 47RH% | | | | |
| 仪器型号：标准仪器1309-1 | | | | | | | 仪器编号：640215 | | | | |
| 井号： 30 | | | | | | | 采集时间：300s | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 组号 | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | | 3 | | | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 287.0600 | | 286.7933 | | | 286.8033 | | | 287.3367 | 288.9533 | 288.0267 |
| 2 | 286.6967 | | 287.9567 | | | 286.9867 | | | 287.2567 | 288.9400 | 288.5400 |
| 3 | 286.6500 | | 287.5933 | | | 286.7300 | | | 288.6467 | 288.3767 | 288.5867 |
| 4 | 287.5233 | | 287.5000 | | | 288.7033 | | | 288.4100 | 288.1933 | 289.6833 |
| 5 | 287.1067 | | 286.9433 | | | 287.1667 | | | 288.6067 | 287.7400 | 289.1433 |
| 6 | 286.9200 | | 287.1700 | | | 287.4033 | | | 287.5933 | 288.3733 | 289.0767 |
| 7 | 286.6679 | | 286.9367 | | | 286.7567 | | | 288.1900 | 288.4033 | 288.8800 |
| 8 | 286.8924 | | 286.9211 | | | 287.1154 | | | 287.8651 | 288.7281 | 289.4572 |
| 9 | 287.1781 | | 287.3254 | | | 287.2264 | | | 288.6423 | 287.9256 | 288.5164 |
| 10 | 286.8123 | | 287.6487 | | | 287.4612 | | | 287.8719 | 289.0154 | 289.2027 |
| 11 | 286.9933 | | 287.4933 | | | 287.5400 | | | 288.7300 | 289.2967 | 290.5333 |
| 平均值 | 286.9546 | | 287.2983 | | | 287.2630 | | | 288.1045 | 288.5405 | 289.0588 |
| 单组偏差 | 0.0919 | | 0.1320 | | | 0.1959 | | | 0.1939 | 0.1723 | 0.2407 |
| 组最大值 | | | | 289.0588 | | | | | | | |
| 组最小值 | | | | 286.9546 | | | | | | | |
| 计数率稳定性的相对误差 | | | | 0.73% | | | | | | | |
| B类标准相对不确定度 | | | | 0.0021 | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| 校准员 | |  | | | 复核员 | | |  | | | |

（二）自然伽马仪器在标准中校准记录表

表2 自然伽马仪器校准记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被检单位：中油测井制造公司 | | | | 检定日期:2023/04/25 | | |
| 温度： 17℃ | | | | 湿度： 47RH% | | |
| 仪器型号：1309XA | | | | 仪器编号：640215 | | |
| 井号： 30 | | | | 采集时间：300s | | |
| 序号 | 低放层 | | | 高放层 | | |
| 1 | 3.6333 | | | 288.1000 | | |
| 2 | 4.1333 | | | 288.5333 | | |
| 3 | 4.0000 | | | 287.0333 | | |
| 4 | 3.9667 | | | 288.6667 | | |
| 5 | 3.9000 | | | 286.9667 | | |
| 6 | 4.1000 | | | 284.7000 | | |
| 7 | 3.6667 | | | 288.3667 | | |
| 8 | 4.2333 | | | 288.2000 | | |
| 9 | 3.9333 | | | 286.4000 | | |
| 10 | 4.2667 | | | 288.7333 | | |
| 11 | 4.1333 | | | 286.0000 | | |
| 低放层计数率平均值 | | 3.9970 | | 高放层计数率平均值 | | 287.4273 |
| 低放层A类不确定度 | | 0.0627 | | 低放层A类不确定度 | | 0.3965 |
| 高放层重复性标准偏差 | | 1.3151 | | 重复性相对标准偏差 | | 0.46% |
| 高、低放层净计数率 | | 283.4303 | | 净计数率A类不确定度 | | 0.4014 |
| 净计数率B类不确定度 | | 0.5952 | | 净计数率合成不确定度 | | 0.7179 |
| 刻度系数 | | 0.7319 | | 刻度系数标准不确定度 | | 0.0072 |
|  | | | | | | |
| 校准员 | |  | 复核员 | |  | |

（三）自然伽马刻度器校准记录表

表3 自然伽马刻度器校准记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被检单位：中油测井制造公司 | | | | 检定日期:2023/04/25 | | |
| 温度： 17℃ | | | | 湿度： 47RH% | | |
| 仪器型号：1309XA | | | | 仪器编号：640215 | | |
| 刻度器型号及编号：37-103 | | | | 采集时间：300s | | |
| 序号 | 本底cps | | | 刻度器cps | | |
| 1 | 79.9600 | | | 281.3200 | | |
| 2 | 79.6400 | | | 281.8600 | | |
| 3 | 78.9600 | | | 279.8400 | | |
| 4 | 79.4600 | | | 280.3400 | | |
| 5 | 79.8200 | | | 280.3800 | | |
| 6 | 79.0400 | | | 280.6600 | | |
| 7 | 79.7600 | | | 281.8500 | | |
| 8 | 79.7500 | | | 280.2700 | | |
| 9 | 79.5800 | | | 281.6400 | | |
| 10 | 80.1100 | | | 280.6800 | | |
| 11 | 79.5700 | | | 281.2400 | | |
| 本底计数率平均值 | | 79.6045 | | 刻度器计数率平均值 | | 280.9164 |
| 本底A类不确定度 | | 0.1058 | | 刻度器A类不确定度 | | 0.2104 |
| 净计数率 | | 201.3118 | | 净计数率A类不确定度 | | 0.2355 |
| 净计数率B类不确定度 | | 0.4261 | | 净计数率合成不确定度 | | 0.4869 |
| 刻度器API校准值 | | 147.34 | | 刻度器API标准不确定度 | | 1.47 |
|  | | | | | | |
| 校准员 | |  | 复核员 | |  | |