

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2438 - 93

模拟指示机车速度表

1993—11—11 发布

1994—07—01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

中华人民共和国铁道行业标准

TB / T 2438—93

模拟指示机车速度表

1. 主题内容与适用范围

本标准规定了铁道模拟指示机车速度表与其连同使用的速度传感器(以下简称仪表、传感器)的产品分类,技术要求,试验方法和检验规则等。

本标准适用于传感器输出为交流模拟量和频率量,仪表为模拟式电测量仪表的机车速度表。

本标准适用于电力、内燃机车使用的模拟指示机车速度表。

2. 引用标准

GB 4708 工业过程测量和控制系统用动圈式指示调节仪性能评定方法

GB 7676.1 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件第一部分:定义和通用要求

GB 6738 电测量指示和记录仪表及其附件的安全要求

GB 191 包装储运图示标志

3. 定义

3.1. 传感器

输出交流模拟量或频率量,具有自身特性和准确度,须与仪表组合后对机车速度进行测量的有限可互换附件。

3.2. 里程计数器

用机械或电脉冲方式计数,能保持和显示机车累计走行公里的计数器。

3.3. 速度设定值

用来设定被控速度变量的预期值的参比信号。

3.4. 速度设定上切换值

输入速度由速度设定值增大时,产生切换的速度值。

3.5. 速度设定下切换值

输入速度由速度设定值减小时,产生切换的速度值。

3.6. 速度设定值偏差

速度设定值与实际切换值的偏差值。速度设定值偏差以基准值的正负百分数表示。

3.7. 其余定义按 GB 7676.1

4. 分类

4.1. 准确度等级

4.1.1. 仪表和传感器组合后的等级指数分为 1.5、2.5。

4.1.2. 传感器的等级指数分为 0.5、1.0。

4.2. 工作原理

4.2.1. 仪表分为磁电整流式和频率电压转换式。

4.2.2. 传感器分为电压式和频率式。

4.2.3. 里程计数器分为机械计数式或电磁脉冲计数式。

4.2.4. 速度设定分为幅度比较式或频率比较式。

4.3. 显示方式

4.3.1. 仪表显示为广角度指针显示。

4.3.2. 里程计数显示为六位字数显示，有手动复零机构。

4.3.3. 速度切换值显示为指示灯显示。

4.4. 额定值

4.4.1. 里程计数器最大累积数为 10^6 km

4.4.2. 仪表的测量范围上限应为以下值之一：60、100、120、150、200、250km/h。其他测量范围上限在订货时商议

4.4.3. 仪表测量范围上限的直流额定电流应为以下值之一：1、3、5、7.5mA。

4.4.4. 仪表的速度设定值不多于 4 组，切换元件接点的容量为直流电压 110V、负载 0.3A。

4.5. 工作电源

仪表和传感器的工作及照明电源分为：

直流 110V、110V；110、24V；24V、24V。

5. 技术要求

5.1. 标准条件和基本误差

5.1.1. 标准条件

- a. 环境温度： 23 ± 2 ；
- b. 相对湿度：40% ~ 60% ；
- c. 位置：规定的安装位置 $\pm 1^\circ$ ；
- d. 外磁场：除地磁场外，无其它外磁场；
- e. 工作电源：标准值 $\pm 5\%$ 。

5.1.2. 基本误差极限

当仪表和传感器构成的速度表，在本标准第 5.1.1 条规定的标准条件下，用基准值的百分数表

示的基本误差，不应超过相对应的准确度等级的极限。也就是最大允许误差等于准确度等级。

5.1.3. 基准值

- a. 仪表的基准值为测量范围的上限；
- b. 传感器的基准值为输出量的额定值。

注：仪表上限的基准值是按机车新轮轮径换算的。

5.2. 速度设定值偏差

速度设定值偏差用输入量程的正负百分数表示，其值不应超过等级指数的 100%。速度上、下切换值的偏差，只允许方向偏差。

5.3. 里程计数积算误差

里程计数器以测量范围上限的速度，按机车轮径换算的转速走行，连续计数，末位数误差为两个字。

5.4. 传感器输出信号

传感器输出信号应满足仪表平稳指示(频率型)。在转速 1000r / min 时，输出电压为 10V 的整数倍(电压型)。

5.5. 标称使用范围和改变量

5.5.1. 标称使用范围

- a. 环境温度：-25 ~ +50 (仪表)。-40 ~ 70 (传感器)；
- b. 相对湿度：不大于 95% (+25)；
- c. 位置：任意方向偏离安装位置 5° (仪表)；
- d. 外磁场：0.4kA / m；均匀直流外磁场，对仪表最不利方向；
- e. 工作电源：标称值 $\begin{matrix} +5\% \\ -20\% \end{matrix}$

5.5.2. 改变量极限

仪表和传感器在标准条件下，当单一的影响量改变时，其改变量不得超过本标准第 5.5.2.1 ~ 5.5.2.5 条规定的要求。

5.5.2.1. 位置引起的改变量当仪表自工作位置向任一方向倾斜 5° 时，其示值的改变量不得超过等级指数的 50%。

5.5.2.2. 温度引起的改变量

当仪表和传感器自标准温度改变至标准使用范围温度时，温度每改变 10 ，其示值的改变量不得超过等级指数的 100%，速度设定值偏差的改变量不得超过等级指数的 50%。

5.5.2.3. 湿度引起的改变量

当仪表和传感器自标准湿度改变至标准使用范围时，其示值改变量不得超过等级指数的 100%，速度设定值偏差的改变量不得超过等级指数的 50%。

5.5.2.4. 外磁场引起的改变量

当仪表加以 0.4kA / m 的直流均匀外磁场，且在最不利的条件下，由此引起示值的改变量不得超过等级指数的 100%，速度设定值偏差的改变量不得超过等级指数的 50%。

5.5.2.5. 电源电压引起的改变量

当仪表和传感器电源电压改变至标准使用范围的电压值，其示值及速度设定值偏差的改变不得超过等级指数的 50%，里程计数器(电磁脉冲)、照明灯工作正常。

5.6. 其他电和机械的要求

5.6.1. 电压试验，绝缘试验和其他安全要求

电压试验要求，绝缘电阻试验和与安全有关的结构要求见 GB 6738《电测量指示和记录仪表及其附件的安全要求》。

5.6.2. 阻尼

5.6.2.1. 过冲

仪表的过冲不得超过标度尺长度的 25%。

5.6.2.2. 响应时间

当仪表突然施加能使其指示器最终指示在标度尺 2 / 3 处的激励，在 4s 之后的任何时间，其指示器偏离最终静止位置不得超过标度尺全长的 1.5%。

5.6.3. 自热

当仪表和传感器在完成规定的预处理时间后仪表的改变量不得超过仪表等级指数 100%。

5.6.4. 允许过负载

仪表和传感器应能承受速度上限 120% 的冲击，连续过负载时间为 2h，消除激励后，暂时和永久的剩余偏转总和不应超过标度尺长的 1%，冷却到标准温度后调机械零位，仪表连同传感器应符合组合准确度要求，但不允许重复过负载，连续过负载应在标准条件下进行。

5.6.5. 温度极限值

当仪表在环境温度 -25 ~ +50 和传感器在环境温度 -40 ~ +70 工作时，不致引起永久性损坏，如回复到标准条件，仪表和传感器仍应符合本标准第 5.1 ~ 5.4 条要求，否则为永久性损坏，允许调整仪表机械零位。

5.6.6. 偏离零位

仪表在测量上限工作 30s 后，用标度尺长的百分数表示，指示器偏离零分度线的值，不得超过相应等级指数的 50%。

5.7. 结构要求

5.7.1. 防接触封印

当仪表封好封印，只要封印不破坏，就不能接触到测量机构和外壳内的附件。

5.7.2. 标度尺

5.7.2.1. 标度尺分度

间隔应相当于被测量单位或指示单位的 1、2、5 倍，或该单位乘以或除以 10、1000

5.7.2.2. 分度数字

标在标盘上的分度数字不超出三位数(整数),配合标度尺的标度值应采用法定计量单位和词头。

5.7.2.3. 偏转方向

随着被测量的增加，仪表指示器偏转方向应为顺时针方向偏转。

5.7.3. 机械调节器

当仪表装有调节零位器时，其全部调节范围不应小于标度尺长的 2%，且在零分度线二边最大和最小调节范围之比应不大于 2。

5.7.4. 振动和冲击影响

由下列振动和冲击试验影响引起示值和速度设定值偏差的改变量不得超过相应等级指数的 100%。

5.7.4.1. 振动试验

仪表和传感器按正常工作位置安装，分别在相应机车的垂向，纵向、横向下应能承受最大振动加速度为 10m/s^2 振动频率为 1~50Hz，试验持续时间为 2h 的振动影响。

5.7.4.2. 冲击试验

仪表和传感器按正常工作位置安装相应于机车纵向应能承受最大振动加速度 30m/s^2 ，振动频率为 50Hz，试验持续时间 2min 的冲击试验。

5.8. 外观

5.8.1. 仪表和传感器外壳、零件表面涂复层、不得有起泡、剥落、碰伤等明显缺陷。

5.8.2. 标度盘、铭牌、标志正确清晰，照明采光均匀。

5.8.3. 传感器转轴转动灵活，里程计数器字轮字迹清晰，在计数及手动复零过程中各数字轮不应有呆滞及明显错位。

6. 试验方法

6.1. 试验条件

6.1.1. 标准条件(见 5.1.1 条)

6.1.2. 视差

取读数时，为避免视差影响应使视线经指示器尖端与仪表标度盘垂直。

6.1.3. 轻敲

取读数前，用手指或铅笔的橡皮头轻敲仪表或其支持物。

6.1.4. 热稳定

所有仪表允许在标准温度中，保持足够的时间(通常为 2h)，以消除温度梯度。

6.1.5. 零位调节

在读取每组读数前，用机械零位调节器将指示器调节在零分度线，按以下方法调节：

- a. 调节零位调节器，使指示器从一个方向向仪表的零分度线移动；
- b. 继续按 a 所选择的方向使指示器移动。并轻敲仪表外壳，使指示器调节在零分度线上，当方向已选定后，就不应改变移动方向直到指示器调节在零分度线上；
- c. 指示器调节在零分度线上后，将零位调节器向反方向移动足够的距离，使零位调节器中产生足够的机械间隙，但不能太大，以避免扰动指示器的位置。

6.1.6. 试验装置误差

标准转速发生装置、标准表的基本误差不应大于被试表准确度等级的 1 / 4。在做改变量试验时，对标准转速发生装置及标准表应避免施加影响量。

6.1.7. 读数方法

试验时，尽可能将被试表调整在分度线上，读标准表示数。

注：标准表应有相应的标度分辨力，使所取得的数值等于或优于被试表准确度等级的 1 / 5。

6.2. 基本误差试验

6.2.1. 速度表(仪表和传感器)

6.2.1.1. 程序

- a. 轻敲，调整零位；
- b. 缓慢地增加激励、不予轻敲，使指示器顺序地指示在包括测量范围的最低和最高极限在内的至少有五个近似等距离的每一条分度线(Bx)上，并记录这些点的激励值(Br)；
- c. 增加激励到测量范围上限值的 120% 处，或指示器达到它行程的上限，取两者中的较小值，不予轻敲，立刻缓慢地减小激励，使指示器顺序地指示在与程序 b 相同的分度线(Bx)上，并记录这些点的激励值 (Br)。

6.2.1.2. 计算

对每一选定分度线以百分数表示的基本误差计算如下：

$$\left(\frac{B_x - B_r}{A_f} \right) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：A_r——基准值

6.2.2. 传感器

6.2.2.1. 程序

- a. 装入传感器，输出端接标准表；
- b. 调节转速发生装置至传感器的额定转速，记录输出交流电压 B。

6.2.2.2. 计算

以百分数表示的基本误差计算如下

$$\frac{A_f - B}{A_f} \times 1000 \dots\dots\dots (2)$$

式中：A_f 基准值(电压额定值)，V；

B—交流输出电压，V。

6.3. 速度设定值偏差

6.3.1. 程序

a. 装入传感器，用连接导线接上仪表，轻敲、调整零位、接上电源；

b. 调节转速发生装置，缓慢增加激励，记录仪表预置速度设定值的上切换值的激励值(X₁)及切换元件变化的上切换值的激励值(X₂)；

c. 缓慢减小激励，记录仪表预置速度设定点的下切换值的激励值(X₃)及切换元件变化的下切换值的激励值(X₄)。

6.3.2. 计算

对每一组速度设定值偏差以百分数表示误差计算如下：

$$\left(\frac{X_2 - X_1}{A_f} \right) \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

$$\left(\frac{X_4 - X_3}{A_f} \right) \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中：A_f——基准值

注：当速度设定点的上下切换值相同时，按程序 6.3.1 的 b 试验及公式(3)计算。

6.4. 里程计数器积算误差

6.4.1. 程序

a. 装入传感器，用连接导线接上仪表，里程计数器为电磁脉冲式时，须接上电源；

b. 按机车轮径换算成仪表测量上限转速，并按该转速激励仪表，在里程计数器连续走行 100km(S)的预置标准时间内，记录里程计数器的实际积累公里数(S₁)。

6.4.2. 计算

$$S_1 - S \leq |2| \dots\dots\dots (5)$$

注：在程序 b 的标准时间内，随时调整转速发生装置，使其转速与换算转速一致。

6.5. 改变量试验

6.5.1. 位置引起的改变量

6.5.1.1. 程序

a. 将仪表置于所标志的位置；

b. 在标准条件下，激励使指示器指示在包括测量范围上限和下限以内的，至少五条近似等距离

的分度线上，轻敲，记录每点的激励值(B_s)；

c. 仪表向前倾斜 5°，调节零位，激励使指示器指示在与程序 b 相同的每条分度线上轻敲，记录激励值(B_w)；

d. 仪表向后倾斜 5° 调节零位，激励使指示器指示在与程序 b 相同的每条分度线上轻敲，记录激励值(B_x)；

e. 仪表向左倾斜 5°，调节零位，激励使指示器指示在与程序 b 相同的每条分度线上轻敲，记录激励值(B_r)；

f. 仪表向右倾斜 5°，调节零位，激励使指示器指示在与程序 b 相同的每条分度线上轻敲，记录激励值(B_z)。

6.5.1.2. 计算

对于每一选定的分度线，由位置引起的以百分数表示的改变量的绝对值，应取程序 b 相对于程序 c、d、e 和 f 测定值的最大偏差，计算如下：

$$\left| \frac{B_s - B_w}{A_f} \right| \times 100 \text{ 或 } \left| \frac{B_s - B_x}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

$$\left| \frac{B_s - B_r}{A_f} \right| \times 100 \text{ 或 } \left| \frac{B_s - B_z}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中：A_f——基准值

注：仪表和传感器必须配套进行试验。

6.5.2. 环境温度引起的改变量

6.5.2.1. 程序

a. 在标准条件下调整零位，激励使指示器指示在近似等距离分度线上及每组速度设定值的上、下切换值上，轻敲，记录激励值(B_s)及每组速度上、下切换值的激励值(X_A)、(X_B)；

b. 仪表和传感器承受标称使用范围上限的温度不少于 2h，使其达到热稳定，激励使指示器指示在与程序 a 相同分度线上及速度设定点上、下切换值上，轻敲，记录分度线激励值(B_x)及每组速度设定上、下切换值的激励值(X_C)、(X_D)；

c. 将仪表和传感器置于标准温度不少于 2h，直至热稳定，激励使指示在与程序 a 相同的分度线及速度设定值上、下切换值上，轻敲，记录激励值(B_t)及每组速度设定值上、下切换值的激励值(X_E)、(X_F)；

d. 仪表和传感器承受标称使用下限的温度不少于 2h，使其达到热稳定，激励使指示器指示在与程序 a 相同的分度线上及速度设定值上、下切换值上，轻敲，记录激励值(B_v)及每组速度设定值上、下切换值的激励值(X_G)、(X_H)。

6.5.2.2. 计算

在标准使用范围上限时对每条选定分度线及速度设定值偏差以百分数表示的改变量

均以下式计算：

$$\left(\frac{B_s - B_x}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

$$\left(\frac{X_c - X_A}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

$$\left(\frac{X_D - X_B}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

在标准使用范围下限时对每条选定分度线及速度设定值偏差以百分数表示的改变量均以下式计算

$$\left(\frac{B_T - B_Y}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

$$\left(\frac{X_G - X_E}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

$$\left(\frac{X_H - X_F}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (13)$$

式中：A_f——基准值

注：两者不等时取大的绝对值为改变量

6.5.3. 湿度引起的改变量

6.5.3.1. 程序

a. 在相对湿度为 45% ~ 55% 条件下，调整零位，激励使指示器指示在五条近似等距离分度线及每组速度设定值的上下切换值上，轻敲，记录每一选定分度线激励值(B_A)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X₁)、(X₁)；

b. 仪表和传感器承受相对湿度 25% ~ 30% 至少 96h；

c. 调整零位，激励使指示器指示在与程序 a 相同的分度线及速度设定值上下切换值上，轻敲、记录分度线上激励值(B_B)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X_k)、(X_L)

d. 使仪表和传感器承受相对湿度 90% ~ 95% 至少 96h；

e. 调整零位，激励使指示器指示在与程序 a 相同的分度线及速度设定值上下切换值上，轻敲、记录每一选定分度线上激励值(B_C)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X_M)、(X_N)。

6.5.3.2. 计算

由湿度引起每一选定分度线及对速度设定值偏差以百分数表示的改变量，应取其带有相应符号最大绝对值计算如下：

$$\left(\frac{B_A - B_B}{A_f}\right) \times 100 \text{ 或 } \left(\frac{B_C - B_A}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots(14)$$

$$\left(\frac{B_L - B_J}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots(15)$$

$$\left(\frac{B_M - B_I}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots(16)$$

$$\left(\frac{B_N - B_J}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots(17)$$

式中：A_f——基准值

注：传感器应与仪表配套连接后参照上述程序确定温度和湿度影响量的改变量。

在转速发生装置无法放置恒温箱情况下，在上述程序过程中；允许将传感器与仪表取出立即进行温度和湿度影响量的测量。

当速度设定值上下切换值相同时，试验应记录上切换值的激励值，并按公式(9)、(12)、(15)、(17)进行计算。

6.5.4. 外磁场引起的改变量

6.5.4.1. 程序

a. 在标准条件下，调整零位，激励使指示器指示在五条近似等距离分度线及每组速度设定值的上、下切换值上，轻敲，记录分度线激励值(B_s)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X₀)、(X_p)；

b. 仪表承受平均直径为 1m 产生近似于 0.4kA / m 均匀直流外磁场的 400 安匝的线圈中，并转动线圈位置，使仪表获得最大改变量，重复程序 a、记录分度线激励值(B_x)及速度设定点上下切换值的激励值(X₀)、(X_R)。

6.5.4.2. 计算

外磁场引起偏差以百分数表示的改变量，应取其带有相应符号的最大绝对值计算如下：

$$\left|\frac{B_s - B_x}{A_f}\right| \times 100 \dots\dots\dots(19)$$

$$\left|\frac{B_Q - B_O}{A_f}\right| \times 100 \dots\dots\dots(20)$$

$$\left|\frac{B_R - B_P}{A_f}\right| \times 100 \dots\dots\dots(21)$$

式中：A_f——基准值

注：当速度设定值上下切换值相同时，试验应记录切换值的激励值，并按公式(20)计算。

6.5.5. 电源电压引起的改变量

6.5.5.1. 程序

a. 仪表和传感器调整零位后，以额定电源电压或以标准范围内的电压通电，激励使指示器指示在测量范围上限约 80% 之分度线上及每组速度设定值的上下切换值上，轻敲，记录指示激励值(B_s)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X_s)、(X_r)；

b. 减小电源电压，到其标称使用范围的下限，激励使其指示器指示在与程序 a 相同指示的激励值及速度设定点上下切换值上，轻敲，记录指示激励值(B_x)及每组速度设定值上下切换值的激励值(X_u)、(X_v)；

c. 增加电源电压，到其标称使用范围的上限，激励使指示器指示在与程序 a 相同指示的激励值及速度设定值上下切换值上，轻敲，记录指示激励值(B_y)及每组速度设定值上下切换的激励值(X_w)、(X_x)。

6.5.5.2. 计算

$$\left| \frac{B_s - B_x}{A_f} \right| \times 100 \text{ 或 } \left| \frac{B_s - B_y}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (22)$$

由电源电压引起测量范围及速度设定值偏差以百分数表示的改变量，应取其带有相应符号

$$\left| \frac{B_u - B_s}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (23)$$

$$\left| \frac{B_v - B_r}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (24)$$

$$\left| \frac{B_w - B_s}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (25)$$

号的最大绝对值计算如下：

$$\frac{X_x - X_r}{A_f} \times 100 \dots\dots\dots (26)$$

式中： A_f ——基准值

注：由电源电压引起基本误差改变量试验只适用于频率电压式的仪表。

当速度设定值上下切换值相同时，试验应记录上切换值的激励值，并按公式(23)、(25)进行计算。

6.6. 过冲

6.6.1. 程序

a. 测量并纪录标度尺长度(B_{sl})；

- b. 突然地施加能产生近似标度尺长度 2 / 3 恒定偏转的激励值；
- c. 测量并纪录指示器第一次摆动的过冲长度(Bx)。以标度尺长度单位计。

6.6.2. 计算

以百分数表示的过冲，计算如下：

$$\left(\frac{B_x}{B_{SL}}\right) \times 100 \dots\dots\dots (27)$$

6.7. 响应时间

6.7.1. 程序

- a. 测量和记录标度尺长度(B_{SL})；
- b. 突然增加恒定的激励值，使产生近似于标度尺 2 / 3 长的恒定偏转；
- c. 注意并记录指示器在进入近似停止，并保持最后静止位置的每边等于标度尺长 1.5% 带宽内所需之时间(以 S 计)；
- d. 重复程序 b、c 五次，取平均值。

6.7.2. 计算

不予计算，以时间测量为准。

6.8. 自热

6.8.1. 程序

- a. 将仪表和传感器置于标准条件下，至少 4h，不加激励；
- b. 轻敲，给仪表施加恒定的激励值，使指示器指示在测量上限 90% 处的分度线上，纪录在 1mi n 后，3mi n 之前的激励值(B_S)；
- c. 在 30mi n 后，35mi n 之前，重新调节激励值，使其指示器指示与程序 b 相同的分数线上，轻敲，记录此激励值(B_X)。

6.8.2. 计算

由自热引起的以百分数表示的改变量计算如下：

$$\left(\frac{B_S - B_X}{A_f}\right) \times 100 \dots\dots\dots (28)$$

式中：A_f——基准值

6.9. 允许过负载

6.9.1. 程序

- a. 记录标度尺长度(B_{SL})，调节零位；
- b. 以仪表测量上限的 120% 施加过负载，持续时间 2h；
- c. 完成程序 b，将激励减少到零，轻敲。立刻记录指示器对零的偏离(B_{T0})。以标度尺长度单位计；

d. 完成程序 C 后稳定 2h，调节零位，按 6.2.1 规定做相应的基本误差试验并进行计算

6.9.2. 计算

偏离零位以标度尺长度的百分数表示，计算如下：

$$\frac{B_{TD}}{B_{SL}} \times 100 \dots\dots\dots (29)$$

6.10. 温度极限值

6.10.1. 程序

a. 仪表和传感器在测量范围上限的 80% 处连续通电，并置于温度极限值上限 ± 2 时的作用下，持续时间为 16h；

b. 仪表和传感器在测量范围上限的 80% 处连续通电，并置于温度极限下限 ± 2 时的作用下，持续时间为 8h；

c. 重复程序 a；

d. 重复程序 b；

e. 重复程序 a，在完成 16h 后，立刻置于高温中，缓慢地增加和减小激励，使其指示达到测量范围的上限并返回零位；

f. 重复程序 b，在完成 8h 后，立刻置于低温中，缓慢地增加和减小激励，使其指示达到测量范围上限和返回到零位；

g. 将仪表和传感器恢复到标准温度，并维持在此温度至少 2h，调整零位重复做本标准第 6.2 ~ 6.4 条的试验。

注：在转速发生装置无法放置在升温(降温)箱的情况下，在上述程序过程中允许将传感器单独放入升温(降温)箱内，用模拟机车速度交流电压量送入仪表上限日 80% 的方法进行试验。

6.10.2. 计算

误差按本标准第 6.2.12、6.3.2、6.4.2 条所给出的计算方法。

6.11. 偏离零位

6.11.1. 程序

a. 记录标度尺长(B_{SL})；

b. 仪表以测量范围上限激励 30s；

c. 将被试表的激励值迅速减小到零，而不产生过冲，仪表也不承受任何振动；

d. 不轻敲，在激励减小到零位后 15s，记录指示器对零分度线的偏离(B_x)。以标度尺长度单位计。

6.11.2. 计算

以百分数表示的零位偏离计算如下：

$$\frac{B_x}{B_{SL}} \times 100 \dots\dots\dots (30)$$

6.12. 零位调节器

6.12.1. 程序

- a. 调节零位调节器，使指示器向上标度移动，记录指示器的最大偏转(D_U)；
- b. 调节零位调节器，使指示器向下标度移动：记录指示器的最大偏转(D_D)；
- c. 将指示器调节到零位
- d. 依次重调指示器，使能得到与程序 C 所用的参考标度以上和以下为等级指数的 1 / 5 的指示。

6.12.2. 计算

零位调节范围计算如下：

$$(D_U - D_D) \dots\dots\dots (31)$$

调节范围比率计算如下：

$$\text{如 } D_U > D_D \text{ 比率} = \frac{D_U}{D_D} \dots\dots\dots (32)$$

$$\text{如 } D_U < D_D \text{ 比率} = \frac{D_D}{D_U} \dots\dots\dots (33)$$

6.13. 振动和冲击影响

6.13.1. 程序

a. 轻敲，调节零位，在标准条件下，缓慢地增加激励值；使其顺序地指示在包括测量范围下限和上限在内的至少五个近似等距离的分度线及每组速度上、下切换值上，不予轻敲、记录上升和下降两个方向的激励值(B_S)及每组速度上下切换值；

b. 将仪表与传感器安放在标称使用位置，并将仪表所有测量线路短路。开启振动台，在 0 ~ 10mm 内调节频率，在 0 ~ 50HZ : 间来回 2 ~ 3 次，找出谐振点，仪表在谐振点处进行试验。如无谐振点，则在 10Hz 处进行试验；

c. 使仪表承受 5.7.4.1 和 5.7.4.2 条规定的振动和冲击试验；

d. 轻敲，调节零位。在上升和下降二个方向，使指示器指示在程序 a 相同的分度线及每组速度上、下切换值上，不予轻敲，记录激励值(B_X)。

注：仪表应安装成使其可动部分的转动轴与三个冲击轴之一相平行。

6.13.2. 计算

由振动和冲击影响而引起的以百分数表示的改变量的绝对值，应取每条选定分度线，在上升和下降两个方面的激励值中按下式计算出的最大值：

$$\left| \frac{B_S - B_X}{A_f} \right| \times 100 \dots\dots\dots (34)$$

式中： A_f ， 基准值

注：速度设定值偏差改变量的计算按(3)、(4)式。

6.14. 外观

仪表和传感器的外观应用目测，手摇进行检查。

7. 检验规则

7.1. 出厂检验

每台仪表和传感器须经制造厂质量检验部门进行检验，检验合格后，并附有产品合格证方能出厂。

出厂检验应按表 1 所列项目进行：

表 1

序号	项 目	技术要求 (条款)	试验方法(条款)	
			GB6738	本标准
1	基本误差	5.1. 2		6.2.1~6.2.2
2	速度设定值偏差	5.2		6.3
3	里程计数积算误差	5.3		6.4
4	位置引起的改变量	5.5.2.1		6.5.1
5	电源电压引起的改变量	5.5.2.5		6.5.5
6	偏离零位	5.6.6		6.11
7	电压试验	5.6.1	6.5.4	
8	外观	5.8		6.14

7.2. 型式试验

在下列情况之一时，仪表和传感器应进行型式试验。

- a. 新产品试制定型鉴定；
- b. 对仪表和传感器，在结构工艺或主要材料上有所改变，足以影响仪表性能时；
- c. 成批生产时，当生产间断后进行再生产时，经常生产的批量产品每年应不少于 1 次；
- d. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验应从出厂检验合格的一批产品中随机抽出，数量不得少于 3 台，型式试验应按本标准规定的全部要求项目进行。如检验结果有一台产品有不合格项目，则抽取该检验样品两倍数量的产品按不合格项目进行复验，若仍有一台不合格，则该批产品属不合格。

8. 标志、包装和贮存

8.1. 标志

8.1.1. 仪表和传感器应有下列标志

- a. 制造厂名；
- b. 产品型号和名称；
- c. 测量单位，测量范围上限值和额定值；

- d. 准确度等级指数；
- e. 仪表工作原理系列的符号；
- f. 仪表工作位置的符号；
- g. 仪表试验电压的符号；
- h. 制造年月及产品编号；
- j. 连接导线的输出线号。

注：标志、符号应符合 GB 7676.1 表 — 1

8.1.2. 包装箱上应有“向上”“小心轻放”“防潮”等标志，并应符合 GB 91 规定

8.2. 包装

仪表和传感器的包装应保证在最恶劣的环境条件下及在运输颠振时不受损坏和受潮。

8.3. 贮存

仪表和传感器应存放在环境温度 0~40℃，相对湿度不大于 85%，清洁及通风良好的库房内，空气中不应有腐蚀性的有害物质。

9. 保证期

仪表和传感器的保证期为自制造厂发货日起 18 个月，在此期限内，当用户在完全遵守本标准以及制造厂使用说明书所规定的运输、保管、安装及使用规则，且原出厂封印完整的条件下，发现仪表和传感器不符合本标准时，制造厂应负责给予更换或修理。

附加说明：

本标准由株洲电力机车研究所提出并归口。

本标准由株洲电力机车研究所、上海铁路通信工厂起草。

本标准主要起草人刘德国、张显明、刘忠修、方荣。