

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 530—88

低 频 移 相 器

(试 行)

1988年2月6日批准

1989年1月1日实施

国家计量局

低频移相器试行检定规程

Verification Regulation of
Low Frequency Phaser Shifter

JJG 530—88

本检定规程经国家计量局于 1988 年 2 月 6 日批准，并自 1989 年 1 月 1 日起施行。

归口单位：上海市标准计量管理局

起草单位：上海市测试技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

黎桂娟（上海市测试技术研究所）

参加起草人：

张巧生（上海市测试技术研究所）

李国芳（国营长江机器制造厂）

刘志超（国营长江机器制造厂）

目 录

一	概述	(1)
二	技术要求	(1)
三	检定条件	(1)
四	检定项目及检定方法	(4)
	(一) 外观及工作正常性检查	(4)
	(二) 相移量准确度的检定	(4)
五	检定结果处理和检定周期	(6)
附录	相移量准确度检定记录格式	(7)

低频移相器试行检定规程

本检定规程适用于新制的、使用中和修理后的低频单相感应移相器（以下称低频移相器）的检定。

一 概 述

低频移相器是对正弦电压的相位可作 $0\sim 360^\circ$ 相位相移的计量器具。本规程所指的低频移相器是指一种由电机和移相网络两部分组成的低频感应移相器。其输出电压的相移量与转子转角 α 成线性关系，且输出电压幅度恒定。相对应的转子转角用光学分度头显示。

该类低频移相器主要用于自动控制系统和无线电导航测距和定位系统中。在计量部门中也可作相移标准。

二 技 术 要 求

1 外观：低频移相器在送检时，应附有产品说明书、产品合格证、检定证书以及附件，并标明型号、出厂编号、厂名。

被检低频移相器应无影响正常工作的机械损伤，应定位正确，转动自如，调节均匀。

2 工作频率：50 Hz \sim 50kHz 范围内的单一频率。

3 移相范围： $0\sim 360^\circ$ 。

4 相移量准确度：

相移量准确度应符合表中规定。

表

(度)

准确度等级	1	2	3
相移量准确度	± 0.3	± 0.6	± 0.7

三 检 定 条 件

5 环境条件：

5.1 环境温度： $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 环境相对湿度： $\leq 80\%$ 。

5.3 电源：交流 50 Hz， $220 \text{ V} \pm 5\%$ 。

5.4 周围应无影响仪器正常工作的强电磁场与振动。

6 检定用标准及辅助设备：

所采用的相位标准可以是标准相位发生器，也可以是精密相位计。

6.1 采用标准相位发生器作相位标准

6.1.1 标准相位发生器 1 台

a 频率范围： $50 \text{ Hz} \sim 50 \text{ kHz}$ 。

b 移相范围： $0 \sim 360^{\circ}$ 。

c 相位准确度：应优于被检移相器的相移量准确度的 3 倍。

d 输出波形：正弦波其失真度不大于 0.1%。

e 通道隔离：两相位通道隔离度不大于 80 dB。

f 输出电压：满足所用相位计输入电压的要求。参考输出与移相输出电压不一致性不大于 3 dB。

6.1.2 相位计 1 台

a 测量范围： $0 \sim 360^{\circ}$

b 频率范围： $50 \text{ Hz} \sim 50 \text{ kHz}$

c 相位分辨率： $\pm 0.01^{\circ}$ 。

d 相位重复性： $\pm 0.01^{\circ} \pm 1$ 个字。

6.1.3 视频毫伏表 1 台

a 测量范围： $10 \text{ mV} \sim 30 \text{ V}$ 。

b 频率范围： $50 \text{ Hz} \sim 50 \text{ kHz}$ 。

c 准确度： $\pm 10\%$ 。

6.1.4 选频放大器 2 台

a 工作频率：应与被检低频移相器的工作频率一致。

b 当输入信号失真度不大于 3% 时，输出信号失真度不大于 0.1%。

c 选放 I 输出电压幅度应满足被检低频移相器输入电压要求。选

放 II 输出电压幅度应满足相位计输入电压要求。

d 输入阻抗：不小于 $1\text{ M}\Omega$ 。

输出阻抗： $50\ \Omega$ ， $75\ \Omega$ ， $600\ \Omega$ 均可。

6.1.5 同型号、同长度、装有同样连接器的电缆若干根。

6.2 采用精密相位计作标准

6.2.1 精密相位计

1 台

a 测量范围： $0\sim 360^\circ$ 。

b 频率范围： $50\ \text{Hz}\sim 50\ \text{kHz}$ 。

c 相位分辨率： $\pm 0.01^\circ$ 。

d 相位准确度：优于 $\pm 0.05^\circ$ 。

6.2.2 低失真信号源

1 台

a 频率范围： $50\ \text{Hz}\sim 50\ \text{kHz}$ 。

b 频率稳定度：优于 $1\times 10^{-5}/\text{h}$ 。

c 输出电压：满足所用相位计输入电压的要求。

d 输出波形：正弦波。

e 失真度：不大于 0.1% 。

f 输出阻抗： $50\ \Omega$ ， $75\ \Omega$ ， $600\ \Omega$ 均可。

6.2.3 视频毫伏表

1 台

a 测量范围： $10\ \text{mV}\sim 30\ \text{V}$ 。

b 频率范围： $50\ \text{Hz}\sim 50\ \text{kHz}$ 。

c 准确度： $\pm 10\%$ 。

6.2.4 选频放大器

2 台

a 工作频率：应与被检低频移相器的工作频率一致。

b 当输入信号失真度不大于 3% 时，输出信号失真度不大于 0.1% 。

c 选放 I 输出电压幅度应满足被检低频移相器输入电压要求。选放 II 输出电压幅度应满足相位计输入电压要求。

d 输入阻抗不小于 $1\text{ M}\Omega$ 。

输出阻抗： $50\ \Omega$ ， $75\ \Omega$ ， $600\ \Omega$ 均可。

6.2.5 同型号、同长度、装有同样连接器的电缆若干根。

四、检定项目及检定方法

(一) 外观及工作正常性检查

7 检查低频移相器外观，应符合技术要求中提出的外观要求。通电后工作正常。

(二) 相移量准确度的检定

8 采用标准相位发生器作标准

8.1 仪器连接方法如图 1 所示

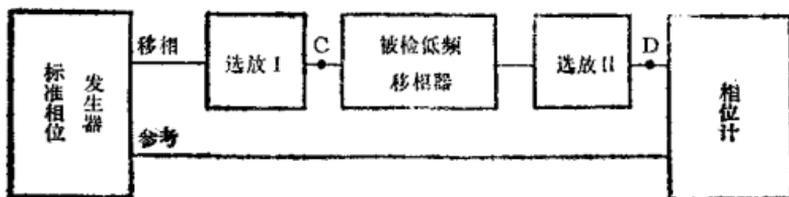


图 1

8.2 开启电源，所使用的仪器仪表及被检低频移相器按各自技术条件所规定的预热时间进行预热。

8.3 将标准相位发生器的频率置于被检移相器的工作频率上，波形置于正弦波。用视频毫伏表测量 C 点电压，调节标准相位发生器移相支路输出的电压和选放 I 的输出，使满足被检低频移相器的输入电压的要求。

8.4 调节标准相位发生器参考支路输出的幅度，同时调节选放 II 输出电压，用视频毫伏表测量 D 点电压，使相位计两路输入电压的不一致性不大于 3 dB，满足相位计输入电压的要求。

8.5 调节被检低频移相器的相移为 $\phi_0 = 0^\circ$ ，标准相位发生器相移 $\phi_0 = 0^\circ$ ，此时相位计上的读数为 φ_0 。

8.6 调节被检低频移相器相移至 $\phi_1 = 30^\circ$ ，此时相位计读数为 φ_1 ，然后将被检低频移相器的相移回复至 ϕ_0 ，同时调节标准相位发生器相移，使相位计读数再回复到 φ_1 ，读得标准相位发生器相移为 ϕ_1 。

8.7 调节被检移相器相移至 $\phi_2 = 60^\circ$ ，此时相位计读数为 φ_2 ，然后将被检低频移相器回复至 ϕ_1 ，同时调节标准相位发生器相移，使相位计读数为 φ_1 ，读得标准相位发生器相移为 ϕ'_2 。

8.8 当被检低频移相器的相移分别为 $\phi_3 = 90^\circ$ ， $\phi_4 = 120^\circ$ ， \dots ， $\phi_{12} = 360^\circ$ 等点时，重复 9.7 步骤，读得标准相位发生器相移为 ϕ'_3 ， ϕ'_4 ， \dots ， ϕ'_{12} 。

8.9 将 8.5~8.8 所测得的数据填入附录表中，并按下式计算各点误差：

$$\Delta\phi_i = \phi_i - \phi'_i \quad (i = 0, 1, 2, \dots, 12)$$

式中： $\Delta\phi_i$ ——被检低频移相器第 $i+1$ 次的相移误差；

ϕ_i ——标称值，即被检低频移相器第 $i+1$ 次读数值；

ϕ'_i ——实测值，即标准相位发生器第 $i+1$ 次读数值。

8.10 从上述计算的各点相移误差中，取绝对值最大值为该移相器最大相移误差 $\Delta\phi_{\max}$ 。

8.11 被检低频移相器测量一周后，应按下式检查返零误差：

$$\text{返零误差} = |\phi'_{12} - \phi'_0 - 360|$$

当返零误差大于 0.05° 时，应找出原因，重新测量。

9 采用精密相位计作标准

9.1 仪器连接方法如图 2 所示：

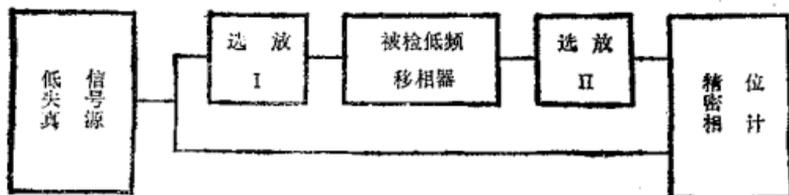


图 2

9.2 开启电源，所使用的仪器仪表及被检低频移相器按各自技术条件所规定的预热时间进行预热。

9.3 将信号源输出频率置于被检低频移相器的工作频率上，调节输出电压使满足精密相位计输入电压的要求。（用视频毫伏表测量）

9.4 调节选放 I 输出电压使之满足被检低频移相器的输入幅度要求。(用视频毫伏表测量)

9.5 调节选放 II 输出电压使之精密相位计两路输入电压不一致性不大于 3 dB。(用视频毫伏表测量)

9.6 调节被检低频移相器的相移至 $\phi_0 = 0^\circ$ ，此时精密相位计读数为 ϕ'_0 。

9.7 调节被检低频移相器的相移至 $\phi_1 = 30^\circ$ ，此时精密相位计读数为 ϕ'_1 。

9.8 调节被检低频移相器的相移分别至 $\phi_2 = 60^\circ$ ， $\phi_3 = 90^\circ$ ，…
 $\phi_{12} = 360^\circ$ ，此时精密相位计读数分别为 ϕ'_2 ， ϕ'_3 ，… ϕ'_{12} 。

9.9 将 9.6~9.8 测量数据填入附录表中，按下式计算各点误差：

$$\Delta\phi_i = \phi_i - (\phi'_i - \phi'_0) \quad (i = 0, 1, 2, \dots, 12)$$

式中： $\Delta\phi_i$ ——被检低频移相器第 i 点的相移误差；

ϕ_i ——标称值，即被检低频移相器第 $i+1$ 次的读数值；

ϕ'_i ——实测值，即精密相位计第 $i+1$ 次的读数值。

9.10 在上述计算的各点相移误差中，取绝对值最大值为该低频移相器最大相移误差 $\Delta\phi_{max}$ 。

9.11 被检低频移相器测量一周后，按下式检查返零误差：

$$\text{返零误差} = |\phi'_{12} - \phi'_0 - 360^\circ|$$

当返零误差大于 0.05° 时，应找出原因，重新测量。

五 检定结果处理和检定周期

10 经检定合格的低频移相器，按准确度等级发给检定证书。检定不合格的低频移相器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。低频移相器的检定周期一般不得超过一年。

附 录

相移量准确度检定记录格式

(度)

检定状态	标称值 (ϕ_i)	实测值 (ϕ_j)	误差 ($\Delta\phi_i$)
频率	0		
	30		
	60		
	90		
	120		
	150		
	180		
	210		
	240		
	270		
	300		
	330		
	360		
相移误差 $\Delta\phi_{max}$			
结 论			