

中华人民共和国国家标准

GB/T 26862—2011

电力系统同步相量测量装置检测规范

Test specification for synchrophasor measurement unit
for power systems

2011-07-29 发布

2011-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

| | |
|--------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 检验项目及要​​求 | 1 |
| 4 检验规则 | 12 |
| 附录 A (规范性附录) 现场试验精度测试方法 | 15 |
| 附录 B (资料性附录) 综合矢量误差及测试方法 | 16 |

前 言

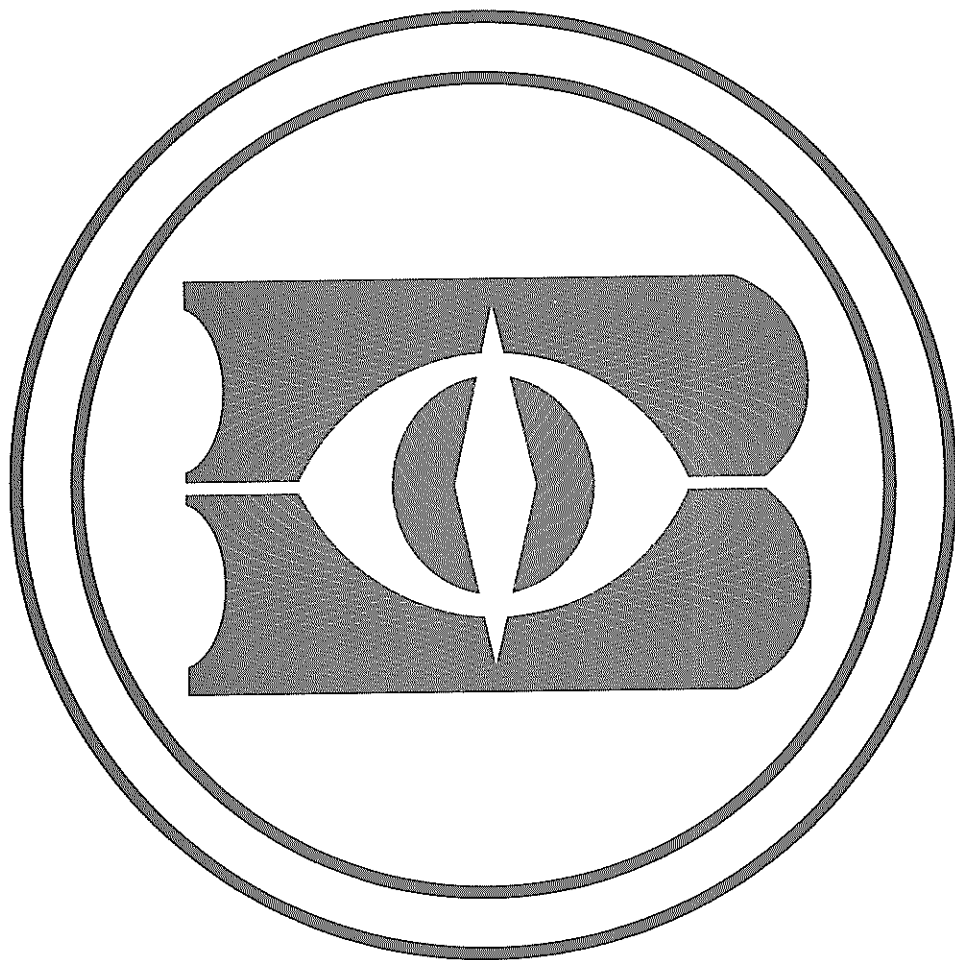
本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会(SAC/TC 82)归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、北京国电华北电力工程有限公司(华北电力设计院)、国网电力科学研究院、国家电力调度通信中心、国电南瑞科技股份有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司。

本标准主要起草人：周泽昕、张道农、于跃海、张晓莉、陆天健、周济、徐石明、胡炯、熊敏、詹荣荣。



电力系统同步相量测量装置检测规范

1 范围

本标准规定了电力系统同步相量测量装置检测项目、检测方法、检测结果的判定方法。

本标准适用于电力系统同步相量测量装置的检验,可作为产品的研制、生产、检验和现场测试的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 13729—2002 远动终端设备

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC 61000-4-2:2001, IDT)

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2002, IDT)

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2004, IDT)

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(IEC 61000-4-5:2005, IDT)

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验(IEC 61000-4-8:2001, IDT)

GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验(IEC 61000-4-10:1993, IDT)

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验(IEC 61000-4-12:1995, IDT)

GB/T 19520.12—2009 电子设备机械结构 482.6 mm (19 in)系列机械结构尺寸 第3-101部分:插箱及其插件(IEC 60297-3-101:2004, IDT)

GB/T 26865.2 电力系统实时动态监测系统 第2部分:数据传输协议

GB/T 22386—2008 电力系统暂态数据交换通用格式(IEC 60255-24:2001, IDT)

IEEE Std C37.118—2005 电力系统同步相量标准(Standard for synchrophasors for power systems)

3 检验项目及要求

3.1 试验的大气条件

- a) 环境温度: +15 ℃~+35 ℃;
- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 大气压力: 86 kPa~106 kPa。

3.2 外观结构检查

装置的外观结构应符合 GB/T 19520.12—2009 所规定的要求。

3.3 同步相量测量装置的功能及性能试验

3.3.1 零漂检查

- a) 装置各交流回路不加任何激励量(交流电压回路短路、交流电流回路开路),人工启动采样录波;
- b) 交流二次电压回路的零漂值应小于 0.05 V,交流二次电流回路的零漂值应小于 0.05 A。

3.3.2 交流电压幅值测量误差测试

将装置各三相电压回路加入频率 50 Hz、无谐波分量、对称三相测试信号,检查装置输出的三相电压和正序电压幅值。测试电压范围 $0.1 U_n \sim 2.0 U_n$ (U_n 指 PT 二次额定电压,下同),电压幅值测量误差应不大于 0.2%。电压幅值测量误差的计算公式为:

$$\text{电压幅值测量误差} = \left| \frac{\text{幅值测量值} - \text{实际幅值}}{\text{电压基准值}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

注:相电压幅值的基准值为 1.2 倍的额定电压值,即 70 V。

3.3.3 交流电流幅值测量误差测试

将装置各三相电流回路加入频率 50 Hz、无谐波分量、对称三相测试信号,检查装置输出的三相电流和正序电流幅值。测试电流范围 $0.1 I_n \sim 2.0 I_n$ (I_n 指 CT 二次额定电流,下同),电流幅值测量误差应不大于 0.2%。电流幅值测量误差的计算公式为:

$$\text{电流幅值测量误差} = \left| \frac{\text{幅值测量值} - \text{实际幅值}}{\text{电流基准值}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

注:相电流幅值的基准值为 1.2 倍的额定电流值,即 1.2 A(额定 1 A)或 6 A(额定 5 A)。

3.3.4 交流电压电流相角误差测试

将装置各三相电流和电压回路加入 50 Hz、无谐波分量、对称三相测试信号,检查装置输出的三相电压、电流相角和正序电压、电流相角。装置的电压相位误差应满足表 1 的要求,电流相位误差测试应在额定电压测试条件下进行,电流相位误差应满足表 2 的要求。

表 1 基波电压相量的误差要求

| 输入电压 | $0.1 U_n \leq U < 0.5 U_n$ | $0.5 U_n \leq U < 1.2 U_n$ | $1.2 U_n \leq U < 2 U_n$ |
|--------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 相角测量误差极限 | 0.5° | 0.2° | 0.5° |
| 注:U 为电压相量幅值。 | | | |

表 2 基波电流相量的误差要求

| 输入电流 | $0.1 I_n \leq I < 0.2 I_n$ | $0.2 I_n \leq I < 0.5 I_n$ | $0.5 I_n \leq I < 2 I_n$ |
|--------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 相角测量误差极限 | 1° | 0.5° | 0.5° |
| 注:I 为电流相量幅值。 | | | |

3.3.5 频率误差测试

将装置各三相电压回路加入 $1.0 U_n$ 、无谐波分量、对称三相测试信号。在 45 Hz~55 Hz 范围内,

频率测量误差应不大于 0.002 Hz。

3.3.6 交流电压电流幅值随频率变化的误差测试

将装置各三相电流和电压回路加入 $1.0 I_n$ 和 $1.0 U_n$ 、无谐波分量、对称三相测试信号。频率范围 45 Hz~55 Hz。检查装置输出的三相电压、电流和正序电压、电流的幅值。

基波频率偏离额定值 1 Hz 时,电压、电流测量误差改变量应小于额定频率时测量误差极限值的 50%;基波频率偏离额定值 5 Hz 时,电压、电流测量误差改变量应小于额定频率时测量误差极限值的 100%。

3.3.7 交流电压电流相角随频率变化的误差测试

将装置各三相电压和电流回路端子加入 $1.0 U_n$ 和 $1.0 I_n$ 、无谐波分量、对称三相测试信号。信号频率的变化范围为 45 Hz~55 Hz。检查装置输出的三相电压、电流及正序电压和正序电流的相位。

基波频率偏离额定值 1 Hz 时,相角测量误差改变量应不大于 0.5° ;基波频率偏离额定值 5 Hz 时,相角测量误差改变量应不大于 1° 。

3.3.8 电压幅值不平衡的测试

将装置各三相电压回路加入 $1.0 U_n$ 、50 Hz、无谐波分量、相位对称三相测试信号。C 相电压幅值变化范围为 $0.8 U_n \sim 1.2 U_n$,检查装置输出的三相电压和正序电压的幅值和相位。电压幅值测量误差应不大于 0.2%,相角误差应不大于 0.2° 。

3.3.9 电压相位不平衡的测试

将装置各三相电压回路加入 $1.0 U_n$ 、50 Hz、无谐波分量、三相测试信号。保持 A 相电压相位 0° 、B 相电压 -120° 。C 相电压相角变化范围为 $120^\circ \sim 300^\circ$,检查装置输出的三相电压和正序电压的幅值和相位。电压幅值测量误差应不大于 0.2%,相角误差应不大于 0.2° 。

3.3.10 电流幅值不平衡的测试

将装置各三相电压、电流回路加入 $1.0 U_n$ 、 $1.0 I_n$ 、50 Hz、无谐波分量、相位对称三相测试信号。A 相电流幅值变化范围为 $0.8 I_n \sim 1.2 I_n$,检查装置输出的三相电流和正序电流的幅值和相位。电流幅值测量误差应不大于 0.2%,相角误差应不大于 0.5° 。

3.3.11 电流相位不平衡的测试

将装置各三相电压、电流回路加入 $1.0 U_n$ 、 $1.0 I_n$ 、50 Hz、无谐波分量、相位对称三相测试信号。保持 A 相电流相位 0° 、B 相电流 -120° 、C 相电流相角变化范围为 $120^\circ \sim 300^\circ$,检查装置输出的三相电流和正序电流的幅值和相位。电流幅值测量误差应不大于 0.2%,相角误差应不大于 0.5° 。

3.3.12 谐波影响测试

输入装置额定三相电压,信号基波频率分别为 49.5 Hz、50 Hz 和 50.5 Hz,在基波电压上叠加幅值为 20% 的 2 次谐波至 13 次谐波。测量误差为实际测量值与基波(无失真)之差,幅值和角度的测量误差的改变量应不大于 100%。

3.3.13 幅值调制

输入装置额定三相对称电压,基波频率分别为 49.5 Hz、50 Hz 和 50.5 Hz。幅值调制量为 10% U_n ,调制频率范围 0.1 Hz~4.5 Hz。波谷、波峰时刻的基波幅值测量值误差应不大于 0.2%,相角误差

应不大于 0.5° 。

3.3.14 频率调制

输入装置额定三相对称电压,基波频率分别为 49.5 Hz、50 Hz 和 50.5 Hz。调制周期分别为:10 s、5 s、2.5 s、1 s、0.5 s,调制信号的幅度为 0.5 Hz。频率的测量误差应不大于 0.002 Hz。

3.3.15 有功及无功功率误差测试

将装置三相电压和电流回路加入 $1.0 U_n$ 和 $1.0 I_n$,改变功率因数角分别为 0° 、 30° 、 60° 、 90° ,装置在 49 Hz~51 Hz 频率范围内,有功功率和无功功率的测量误差应不大于 0.5%。功率测量误差的计算公式为:

$$\text{功率测量误差} = \left| \frac{\text{功率测量值} - \text{实际功率值}}{\text{功率基准值}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

注:功率基准值为电压基准值与电流基准值乘积的 3 倍。

3.3.16 实时记录功能检查

动态数据应能准确可靠地进行本地储存。装置运行 1 min 后应能正确记录动态数据。时间同步异常、装置异常等情况下应能够正确建立事件标识。

3.3.17 采样数据记录功能检查

3.3.17.1 触发启动采样数据记录试验

在下列情况下,装置应启动采样数据记录并建立事件标识:

- a) 频率越限:高频率越限整定为 50.5 Hz,低频率越限整定为 49.5 Hz;
- b) 正序电压越上限:正序电压启动的整定值为 $110\% U_n$;
- c) 正序电流越上限:正序电流启动的整定值设为 $110\% I_n$;
- d) 负序电压越限:负序电压启动的整定值为 $3\% U_n$;
- e) 负序电流越限:负序电流越限的整定值设为 $10\% I_n$;
- f) 零序电压越限:零序电压启动的整定值为 $2\% U_n$;
- g) 零序电流越限:零序电流启动的整定值为 $10\% I_n$;
- h) 相电压越上限:相电压越限的整定值设为 $110\% U_n$;
- i) 相电流越上限:相电流越限的整定值设为 $110\% I_n$;
- j) 正序电压越下限:正序电压越下限的整定值为 $90\% U_n$;
- k) 相电压越下限:相电压越下限的整定值为 $90\% U_n$;
- l) 有功功率振荡越限:振荡频率为 0.1 Hz ~ 2.5 Hz。

3.3.17.2 采样数据记录

- a) 记录时间:记录触发的时间提前量应不少于 200 ms,记录持续时间应不少于 2 s;
- b) 记录速率:在记录时间内,应等于装置的采样速率;
- c) 记录格式:应遵照 GB/T 22386—2008 的规定。

3.3.18 发电机内电势及功角误差测试

- a) 向装置输入发电机额定机端电压、模拟转子键相脉冲信号(信号幅度 5 V~24 V,与机端电压同频率,相位可控);
- b) 使装置输入的发电机机端电压与模拟转子键相脉冲信号的相位为 0° ~ 360° 的四个象限内任取

1 个角度值,校核发电机初始功角值,装置在确认初始功角后,功角显示值应在 $\pm 0.2^\circ$ 以内;

- c) 向装置三相电流回路加入 $1.0 I_n$,改变机端电压与模拟转子键相脉冲信号之间的夹角使其分别为 $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$,检查发电机功角及内电势相角的测量精度。在 $48 \text{ Hz} \sim 52 \text{ Hz}$ 频率范围内,装置的发电机功角及内电势相角测量误差应小于 1° 。

3.3.19 双通道双频率误差测试

将装置一组三相电压回路加入 $1.0 U_n$ 、 49 Hz 的电压信号,另一组三相电压回路加入 $1.0 U_n$ 、 51 Hz 的电压信号,测试幅值误差、相角误差和频率误差。电压幅值测量误差应不大于 0.3% ,相角误差应不大于 0.5° ,频率的测量误差应不大于 0.002 Hz 。

3.3.20 10%幅值阶跃响应测试

将装置三相电压或电流回路加入 $1.0 U_n$ 或 $1.0 I_n$ 、无谐波分量、对称三相测试信号。以额定幅值的 10% 阶跃变化,装置输出相量幅值的跃变时刻(达到阶跃量的 90%)的延时应不超过 30 ms 。

3.3.21 90° 相位角阶跃响应测试

将装置三相电压或电流回路加入 $1.0 U_n$ 或 $1.0 I_n$ 、无谐波分量、对称三相测试信号。任意起始相位角,先保持恒定,然后突变 90° 。装置输出相角的跃变时刻(达到突变量的 90%)的延时应不超过 30 ms 。

3.3.22 频率阶跃响应测试

输入额定频率,先保持恒定,然后突变 0.5 Hz 。装置输出频率的跃变时刻(达到突变量的 90%)的延时应不超过 60 ms 。

3.4 记录数据的安全性检查

- 不应因直流电源中断、快速或缓慢波动及跌落丢失已记录的动态数据;不应因外部访问而删除动态记录数据;不提供人工删除和修改动态记录数据的功能;
- 按任意一个开关或按键,不应丢失或抹去已记录的信息;
- 装置连续通电 14 d ,不定时加模拟量,要求装置能可靠保存数据;
- 卫星同步与卫星失步相互切换时,装置应能可靠记录动态数据,并保证记录数据时标的正确性。

3.5 数据的输出及传送功能检查

3.5.1 记录数据输出的方式检查

- 有三相电压、电流相量显示;
- 有幅值、相角、频率、有功、无功、发电机功角的数字显示;
- 有通讯通道状态、触发信息、时钟状态信息和报警信息的显示;
- 有开关量的显示。

3.5.2 数据传送功能的检查

- 装置能响应主站召唤传送记录数据;
- 装置能实现远方修改定值及有关参数;
- 能实现远方启动采样数据记录;
- 断开同步相量测量装置的以太网连接,应正确报出通讯中断。

3.6 装置通信

3.6.1 检测方法

- a) 利用模拟主站通信软件对同步相量测量装置进行通信检测。运行模拟主站通信软件的计算机与装置通过以太网连接；
- b) 对于汇集多个同步相量测量装置数据的通信装置(简称汇集装置),其装置通信的检测要求与对同步相量测量装置的检测要求相同。

3.6.2 配置要求

- a) 被检测装置的 CFG-1 文件应包含至少 16 个相量、8 个模拟量和 8 个开关量；
- b) 被检测汇集装置应接入至少 2 个同步相量测量装置,CFG-1 文件中对应的每个同步相量测量装置的配置信息应包含至少 16 个相量、8 个模拟量和 8 个开关量。在出厂试验时可按实际工程需要配置；
- c) 被检测装置的最高传输速率为 100 帧/s；
- d) 被检测装置的数据命名应符合 GB/T 26865.2—2011 中附录 E 的规定。

3.6.3 检测项目(GB/T 26865.2 确认)

3.6.3.1 初始化过程检测

- a) 装置在结束与主站的通信过程后,重新进入下一次数据服务准备完毕状态,为一次通信初始化过程。通信初始化过程的时间不应长于 5 s；
- b) 主站模拟通信软件在结束与装置的通信后,重新发起连接请求,装置应在 5 s 内成功响应主站的连接请求。

3.6.3.2 实时通信流程与报文格式检测

- a) 对报文格式的检查标准见 GB/T 26865.2—2011 第 3 章；
- b) 对通信流程的检查标准见 GB/T 26865.2—2011 附录 A。

3.6.3.3 实时数据传输速率整定检测

- a) 主站模拟通信软件通过改变 CFG-2 文件的“传送周期”字段(GB/T 26865.2—2011 表 6),要求装置按照不同速率传输实时数据报文,被检测装置应按要求速率传输实时数据报文；
- b) 测试速率需包含 100、50、25 和 10 帧/s 等几种情况。

3.6.3.4 离线数据通信流程与报文格式检测

- a) 对报文格式的检查标准见 GB/T 26865.2(数据传输协议)第 4 章；
- b) 对通信流程的检查标准见 GB/T 26865.2(数据传输协议)附录 C。

3.6.3.5 离线数据通信流量控制功能检测

主站模拟通信软件通过改变传输命令帧的“帧长控制字”和“流量控制字”(GB/T 26865.2(数据传输协议)表 20),要求按照不同速率传输离线数据文件;被检测装置应按要求速率传输离线数据文件。

3.6.3.6 报文传输稳定性与丢包率检测

主站模拟通信软件连续接收 1 min 的实时数据,对报文传输间隔和延时进行统计分析。

- a) 实时数据报文到达主站模拟通信软件所在计算机的时间间隔应一致；

- b) 报文上传延时不大于 50 ms;
- c) 对报文丢失、时标重复、时标错序等错误进行计数,错误数量与应收报文数量之比为丢包率,丢包率应为 0。

3.6.3.7 状态字正确性检测

通过试验方法,使装置产生“数据不可用”、“装置异常”、“同步异常”和“触发标志”等状态字置位,状态字定义见 GB/T 26865.2(数据传输协议)表 4,检验状态字置位的正确性。

3.6.3.8 数据一致性检测

给装置加入三相电压和电流测试信号,主站模拟通信软件记录完整 1 min 的实时数据报文,与装置产生的相同时间段离线数据文件进行数据比较,相同时间断面的数据数值应完全一致。

3.6.3.9 否定性检测

- a) 主站模拟通信软件向装置发送格式错误的命令报文,装置需返回“否定确认”命令,不应有其他行为。错误报文格式包括“错误的同步字”、“错误的校验字”、“错误的 IDCODE”和“未定义的命令编号”等;
- b) 主站模拟通信软件向装置发送格式错误的 CFG-2 文件,装置需返回“否定确认”命令,不应有其他行为。错误报文格式包括“错误的同步字”、“错误的校验字”、“错误的 IDCODE”、“与 CFG-1 配置项不符”等。

3.6.3.10 多主站通信检测

在多台计算机运行主站模拟通信软件,以不同速率或不同 CFG-2 对装置执行 3.6.3.6 检测项目。

3.7 时钟同步守时性能检测

当授时信号失步或异常时,装置应能维持正常工作。要求在失去同步时钟信号 60 min 以内装置的相角测量误差的增量不大于 1°(对应于 55 μs),要求装置能建立事件标识。

3.8 动模试验

3.8.1 试验系统模型

推荐采用的模拟系统为 500 kV 双侧电源系统,动模试验系统接线图见图 1。

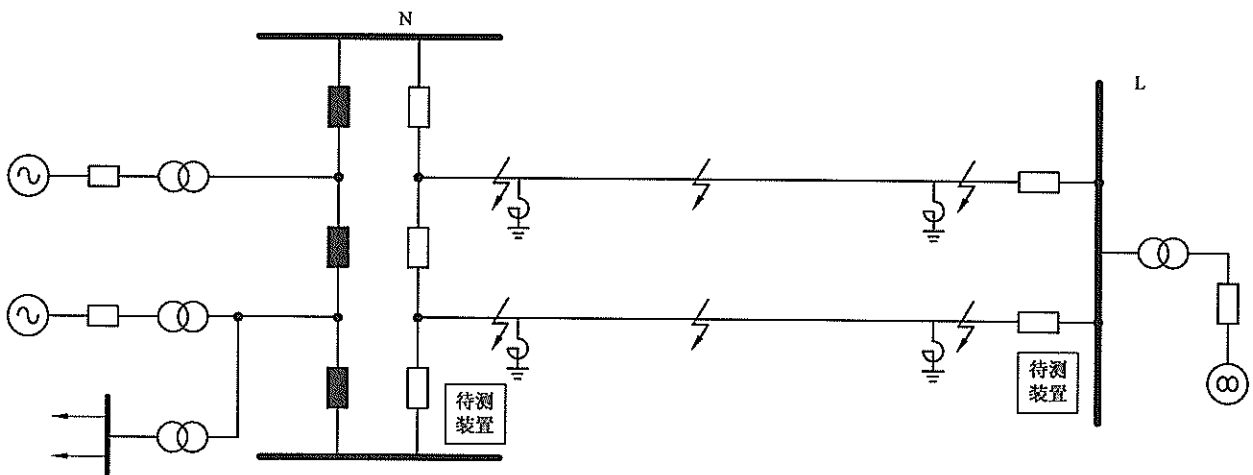


图 1 动模试验系统接线图

3.8.2 试验项目

- a) 系统操作:分别模拟图 1 中切除发电机组、切除线路、切除负荷的情况,在达到启动定值时装置应能启动采样数据记录,记录数据应能正确反映试验情况;
- b) 系统故障:模拟图 1 中 I 回线发生单相接地、两相接地、两相短路、三相短路金属性瞬时故障、单相永久性故障及多条线路的连续故障,装置应能启动采样数据记录,记录数据应能正确反映试验情况;
- c) 低频振荡:模拟系统发生低频振荡(振荡周期为 0.1 Hz~2.5 Hz,振荡持续时间为 5 min),装置应能够建立低频振荡事件标识,记录数据应能正确反映试验情况;
- d) 上述试验时,装置应通讯正常。

3.9 环境试验

3.9.1 低温试验

- a) 按 GB/T 13729—2002 中 3.1.1 正常工作大气条件、4.3 中的规定和方法;
- b) 试验温度:—5℃,持续时间:达到试验温度后 2 h;
- c) 合格判据:在低温下进行幅值、绝对相角测试,装置幅值测量误差的改变量应不大于 50%,相角的误差改变量应小于 1°。

3.9.2 高温试验

- a) 按 GB/T 13729—2002 中 3.1.1 正常工作大气条件、4.4 中的规定和方法;
- b) 试验温度:+45℃,持续时间:达到试验温度后 2 h;
- c) 合格判据:在高温下进行幅值、绝对相角测试,装置幅值测量误差的改变量应不大于 50%,相角的误差改变量应小于 1°。

3.9.3 湿热试验

- a) 按 GB/T 13729—2002 中 4.5 的规定和方法进行湿热试验;
- b) 合格判据:装置应符合 GB/T 13729—2002 的 3.6.1 中 b) 的要求。

3.9.4 温度贮存试验

- a) 按 GB/T 13729—2002 中 3.1.3 的规定和方法温度贮存试验;
- b) 合格判据:温度正常后,装置的性能应符合 GB/T 13729—2002 中 3.4 和 3.5 的要求。

3.10 功率消耗试验

- a) 试验方法:用伏安法进行测量;
- b) 合格判据:工频交流电量每一电流输入回路的功率消耗应小于 0.5 V·A;工频交流电量每一电压输入回路的功率消耗应小于 0.5 V·A。

3.11 绝缘性能试验

3.11.1 绝缘电阻试验

- a) 额定绝缘电压大于 60 V,用 500 V 绝缘电阻测试仪测量;
- b) 额定绝缘电压不大于 60 V,用 250 V 绝缘电阻测试仪测量;
- c) 施加电压时间不小于 5 s;

d) 合格判据:绝缘电阻值应不低于 5 MΩ。

3.11.2 介质强度试验

介质强度按 GB/T 13729—2002 中 4.5 规定的介质强度的要求见表 3。

表 3 介质强度的要求

| 额定绝缘电压 U | 试验电压有效值 |
|---|---------|
| $U \leq 60$ V | 500 V |
| 60 V $< U \leq 125$ V | 1 000 V |
| 125 V $< U \leq 250$ V | 1 500 V |
| 注:与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 125 V $< U \leq 250$ V 的要求。 | |

- 试验电压从零起始,在 5 s 内逐渐升到规定值并保持 1 min,随后迅速平滑地降到零值,测试完毕断电后用接地线对被试品进行安全放电;
- 合格判据:装置不应发生击穿和闪络现象。试验后,交流电量的测量误差应满足 3.3 的要求。

3.11.3 冲击电压试验

- 在正常试验大气条件下设备的电源输入回路、交流信号输入回路、信号输出触点等各回路对地、以及回路之间,应能承受 $1.2/50$ μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验,对被试回路进行 3 个正脉冲、3 个负脉冲试验,脉冲间隔时间不小于 5 s;
- 当额定绝缘电压大于 60 V 时,开路试验电压为 5 kV;
- 当额定绝缘电压不大于 60 V 时,开路试验电压为 1 kV;
- 合格判据:装置应无绝缘和器件损坏,冲击试验后,交流电量的测量误差应满足 3.3 的要求。

3.12 热稳定试验

- 交流电流回路:1.2 倍额定电流,应连续工作;20 倍额定电流,允许时间为 1 s;
- 交流电压回路:1.2 倍额定电压,应连续工作;1.4 倍额定电压,允许 10 s;2 倍额定电压,允许 1 s;
- 合格判据:装置经受过载后,应无绝缘损坏,无液化、碳化或烧焦等;对装置进行介质强度试验应满足 3.11.2 的规定,装置应能正常工作。

3.13 动稳定试验

- 动稳定极限值由该装置的企业标准规定,若该装置的企业标准未做规定则按 250 A/10 ms 的动稳定极限值进行试验;
- 装置经动稳定试验后线圈、元件及结构等无永久机械变形,装置应能正常工作。

3.14 直流电源波动影响试验

- 根据装置技术条件的规定,分别将直流电源电压为 80%~115% 的额定电压值加于被试装置;在该变化范围内装置应能可靠工作,性能和参数应符合 3.3 的要求;
- 在接通、断开直流电源,直流电源缓慢上升至 115% 的额定电压值或缓慢下降至 80% 的额定电压值时,装置均不应误发信号,当直流电源恢复正常后,装置应能自动恢复正常工作。

3.15 抗电磁干扰试验

3.15.1 辐射电磁场抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.3 的规定和方法进行辐射电磁场干扰试验；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验点为:整个装置；
- d) 合格判据:在规定的频率范围内选取若干频率点施加辐射电磁场干扰,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

表 4 合格评定准则 1

| 影响量 | 误差允许改变量 (以等级指数百分数表示) |
|-------------|-------------------------|
| 外部磁场 | 100% |
| 振荡波抗扰度 | 200% |
| 电快速瞬变脉冲群抗扰度 | 200% |
| 浪涌(冲击)抗扰度 | 200% |
| 静电放电抗扰度 | 200% |

表 5 合格评定准则 2

| 功能 | 合格评定准则 |
|---------|------------------------------------|
| 命令和控制 | 在规定的限值内正常工作 |
| 测量与记录 | 试验期间性能暂时下降符合表 4 要求,试验后自行恢复,存储数据无丢失 |
| 人机接口及报警 | 试验期间正常工作 |
| 数据通信 | 试验期间正常工作 |
| 时钟同步 | 试验期间正常工作 |

3.15.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.4 的规定和方法进行电快速瞬变脉冲群抗扰度；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验回路为:装置的交流电压、交流电流、开关量输入、电源及数据通信；
- d) 合格判据:在施加干扰的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.15.3 振荡波抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.12 的规定和方法进行 1 MHz 和 100 kHz 的脉冲群干扰试验；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验回路为:装置的交流电压、交流电流、开关量输入、电源；
- d) 合格判据:在施加干扰的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.15.4 静电放电抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.2 的规定和方法进行静电放电试验；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验点为:整个装置人体可触及的部位；
- d) 合格判据:在静电放电的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.15.5 浪涌(冲击)抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.5 的规定和方法进行浪涌(冲击)抗扰度试验；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验回路为:装置的交流电压、交流电流、电源；
- d) 合格判据:在施加干扰的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.15.6 工频磁场抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.8 的规定和方法进行工频磁场抗扰度试验；
- b) 严酷等级:5 级；
- c) 试验点为:整个装置；
- d) 合格判据:在施加干扰的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.15.7 阻尼振荡磁场抗扰度试验

- a) 按 GB/T 17626.10 的规定和方法进行阻尼振荡磁场抗扰度试验；
- b) 严酷等级:3 级；
- c) 试验点为:整个装置；
- d) 合格判据:在施加干扰的情况下,装置应能正常工作,其测量精度及性能应满足表 4 和表 5 的要求。

3.16 机械性能试验

3.16.1 振动试验

3.16.1.1 振动响应试验

- a) 按 GB/T 7261—2008 中第 11 章的规定和方法进行振动响应试验；
- b) 严酷等级为 1 级；
- c) 合格判据:试验结束后,装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象,性能应满足 3.3 的要求。

3.16.1.2 振动耐久试验

- a) 按 GB/T 7261—2008 中第 11 章的规定和方法进行振动耐久试验；
- b) 严酷等级为 1 级；
- c) 合格判据:试验结束后,装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象,性能应满足 3.3 的要求。

3.16.2 冲击试验

3.16.2.1 冲击响应试验

- a) 按 GB/T 7261—2008 中第 11 章的规定和方法进行冲击响应试验；
- b) 严酷等级为 1 级；
- c) 合格判据：试验结束后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象，性能应满足 3.3 的要求。

3.16.2.2 冲击耐久试验

- a) 按 GB/T 7261—2008 中第 11 章的规定和方法进行冲击耐久试验；
- b) 严酷等级为 1 级；
- c) 合格判据：试验结束后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象，性能应满足 3.3 的要求。

3.16.3 碰撞试验

- a) 按 GB/T 7261—2008 中第 11 章的规定和方法进行碰撞试验；
- b) 严酷等级为 1 级；
- c) 合格判据：试验结束后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象，性能应满足 3.3 的要求。

3.17 连续通电

装置应进行 100 h(常温)或 72 h(+40 °C)的连续通电试验，装置性能应满足 3.3 的要求。

4 检验规则

产品检验分出厂检验、型式检验和现场试验三种。检验项目按表 6 的规定进行。

表 6 检验项目及要

| 序号 | 检验项目 | 出厂检验 | 型式检验 | 现场试验 | 备注 |
|----|---------------|------|------|------|-----------------------------------|
| 1 | 外观结构检查 | √ | √ | √ | |
| 2 | 功能及基本性能检测试验 | √ | | √ | 见本标准 3.3.1~3.3.5 3.3.16~3.3.17 |
| 3 | 功能及性能检测试验 | | √ | | 见本标准 3.3 |
| 4 | 动模试验 | | √ | | |
| 5 | 功率消耗测试 | | √ | | |
| 6 | 低温试验 | | √ | | |
| 7 | 高温试验 | | √ | | |
| 8 | 直流电源电压波动影响试验 | | √ | | |
| 9 | 辐射电磁场抗扰度试验 | | √ | | |
| 10 | 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 | | √ | | |
| 11 | 振荡波抗扰度试验 | | √ | | |
| 12 | 静电放电抗扰度试验 | | √ | | |
| 13 | 浪涌(冲击)抗扰度试验 | | √ | | |

表 6 (续)

| 序号 | 检验项目 | 出厂检验 | 型式检验 | 现场试验 | 备注 |
|----|-------------|------|------|------|----|
| 14 | 工频磁场抗扰度试验 | | √ | | |
| 15 | 阻尼振荡磁场抗扰度试验 | | √ | | |
| 16 | 绝缘电阻试验 | √ | √ | | |
| 17 | 介质强度试验 | √ | √ | | |
| 18 | 冲击电压试验 | | √ | | |
| 19 | 湿热试验 | | √ | | |
| 20 | 温度贮存试验 | | √ | | |
| 21 | 热稳定试验 | √ | √ | | |
| 22 | 动稳定试验 | | √ | | |
| 23 | 振动试验 | | √ | | |
| 24 | 冲击试验 | | √ | | |
| 25 | 碰撞试验 | | √ | | |
| 26 | 连续通电 | √ | | | |

4.1 出厂检验

每台装置出厂前,必须由制造厂的检验部门进行出厂检验。出厂检验在正常试验条件下进行,检验项目按表 6 的规定进行。检验中若有不符合要求的项目,必须消除其不合格原因,全部检验合格后方可出厂。

4.2 型式检验

型式检验应该是制造厂家将装置送交具有资质的检测单位,由检测单位依据试验条目完成检验,并出具型式检验报告。

4.3 现场试验

现场试验是制造厂家或现场运行单位对现场待测装置性能进行测试,装置试验合格后,方可正式投运。

4.3.1 幅值精度测试

幅值比对误差不大于 0.4%,幅值比对测量误差的定义如下:

$$\text{幅值比对测量误差} = \left| \frac{\text{待测装置测量值} - \text{参考装置测量值}}{\text{基准值}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots(4)$$

频率比对误差不大于 0.004 Hz,频率比对测量误差的定义如下:

$$\text{频率比对测量误差} = \left| \text{待测装置频率测量值} - \text{参考装置频率测量值} \right| \quad \dots\dots(5)$$

4.3.2 相角精度测试

额定电压相角比对测量误差不大于 0.4°,额定电流相角比对测量误差不大于 1°,相角比对测量误差的定义如下:

$$\text{相角比对测量误差} = | \text{待测装置相角测量值} - \text{参考装置相角测量值} | \dots\dots\dots(6)$$

4.3.3 采样数据记录测试

同时触发参考装置和待测装置的采样数据记录,打开各自记录的采样数据记录文件,观察波形是否正确一致。

4.3.4 时钟性能测试

在卫星同步有效后,断开待测装置的时钟信号,60 min 内比较待测装置和参考装置的相角,要求电压相角比对测量误差不大于 1.4° 。

附录 A
(规范性附录)
现场试验精度测试方法

方法 1: 标准源法

采用信号源功率因数角的调节精度优于 0.1° , 电压、电流的精度应优于 0.05% 的标准源对待测装置测试, 其接线示意图如图 A.1 所示:

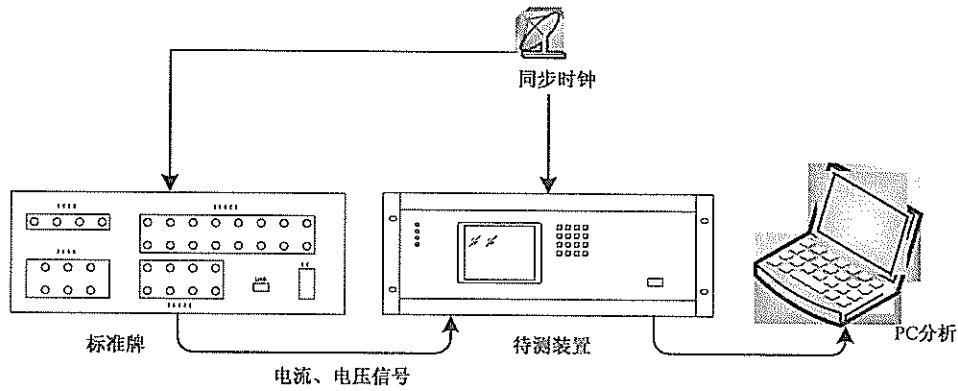


图 A.1 标准源测试平台搭建示意图

采用标准源测试方法时, 精度要求同型式检验的相关要求。

方法 2: 比对法

选择经检验合格的同步相量测量装置作为参考装置。将现场的一组电压、电流信号同时输出到参考装置和待测装置, 通过比较检验待测装置误差。其接线示意图如图 A.2 所示:

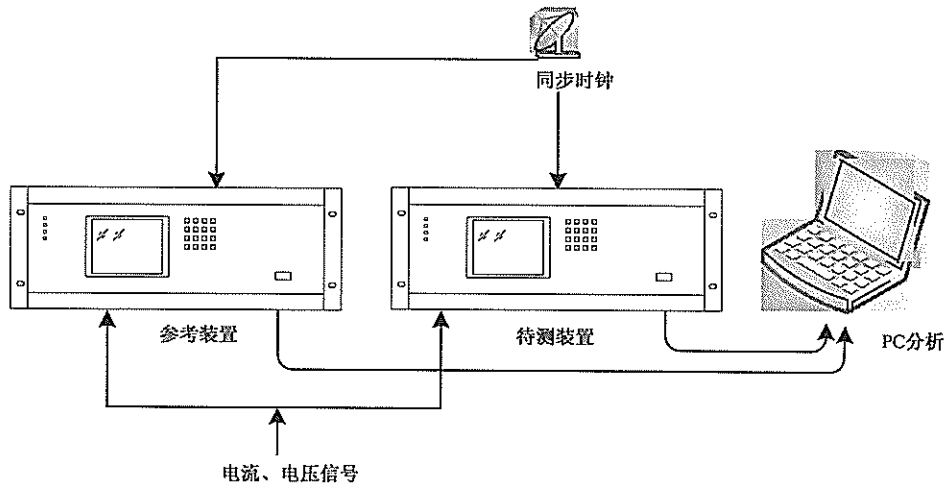


图 A.2 比对测试平台搭建示意图

附录 B
(资料性附录)
综合矢量误差及测试方法

IEEE Std C37.118—2005 提出用综合矢量误差评价同步相量测量装置的测量误差。综合矢量误差计算如公式 B1。综合矢量误差同时反映了相量幅值和相位误差，TVE 误差等级评价见表 B.1。在测试中可以采用本标准正文中规定的幅度误差和相位误差分别评价的方式，也可以采用本附录中的综合矢量误差评价方法(推荐采用 TVE 误差等级中的 1 级)。

$$TVE = \sqrt{\frac{[X_r(t_0) - X_r]^2 + [X_i(t_0) - X_i]^2}{X_r^2 + X_i^2}} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- TVE ——综合矢量误差；
- X_r ——理想信号相量的实部；
- X_i ——理想信号相量的虚部；
- $X_r(t_0)$ ——实测相量的实部；
- $X_i(t_0)$ ——实测相量的虚部。

表 B.1 TVE 误差等级评价表

| 物理量 | TVE 误差等级 | | | |
|--------|---------------|-----|---------------|-----|
| | 0 级 | | 1 级 | |
| | 物理量变化范围 | TVE | 物理量变化范围 | TVE |
| 信号频率 | 49.5Hz~50.5Hz | 1% | 45Hz~55Hz | 1% |
| 信号幅值 | (80%~120%)额定值 | 1% | (10%~120%)额定值 | 1% |
| 相位 | -180°~ +180° | 1% | -180°~ +180° | 1% |
| 谐波叠加量 | 1%, 50 次以下谐波 | 1% | 10%, 50 次以下谐波 | 1% |
| 带外频率数据 | 1%输入信号幅值 | 1% | 10%输入信号幅值 | 1% |

中华人民共和国
国家标准
电力系统同步相量测量装置检测规范
GB/T 26862—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

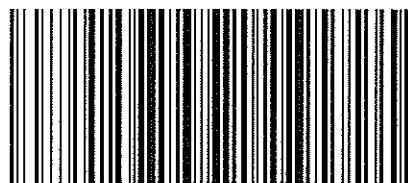
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字
2011年10月第一版 2011年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-43650 定价 24.00 元



GB/T 26862-2011

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533