

ICS

备案号:

Q/NCPG

华北电力集团公司企业标准

Q/NCPG—C7. 5. 1—XX—2003

交流采样现场校验、检验作业指导书

2003- - 发布

2003- - 实施

华北电力集团公司 发 布

目 次

1	范围.....	1
2	规范性引用文件.....	1
3	名词和术语.....	1
4	安全工作的要求.....	1
5	测量装置的现场校验.....	2
6	测量装置的现场检验（新投入运行）.....	5
附录 A	（规范性附录） 测量装置现场校验原始记录.....	10
附录 B	（规范性附录） 测量装置现场检验原始记录.....	11

前 言

本作业指导书是根据华北电集安监【2002】16 号文《关于建立和实施安全生产健康环境体系的通知》的要求进行编写的。

本作业指导书由华北电力科学研究院负责编写

本作业指导书主要编写人：杨晓琰、房亚忠

本作业指导书委托华北电力科学研究院负责解释。

交流采样现场校验、检验作业指导书

1 范围

本作业指导书适应于新装及运行中的变电站（发电厂）远动终端（RTU）、自动化监控系统（含测控合一保护装置）的测量装置（以下简称测量装置）的现场校验、检验。在测量范围内，输出是对应输入信号的函数。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 13729-92 远动终端通用技术条件
- GB/T 13730-92 地区电网数据采集与监控系统通用技术条件
- GB/T 13850-1998 交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器
- GB/T 15153.1-1998 远动设备和系统 第2部分：工作条件
- JJG126-1995 交流电量变换为直流电量电工测量变送器检定规程
- JJG1027-1991 测量误差及数据处理
- DL408 电业安全工作规程
- DL/T 630-1997 交流采样远动终端技术条件
- DL/T721-2000 配电网自动化系统远方终端

3 名词和术语

3.1

测量装置现场校验

使用标准测量装置对现场运行的测量装置实施在工作状态下的在线测量比较。

3.2

测量装置现场检验

使用标准计量装置对现场运行的测量装置实施离线状态下的虚负荷法的检定。

3.3

虚负荷法

使用标准检定装置提供的可调节标准电流、电压、功率等基准依照检定规程要求对被检仪器仪表进行基本误差检定的方法，称虚负荷法。

4 安全工作的要求

4.1 基本要求

- a) 为了保证工作人员在现场试验中的安全和健康，电力系统发、供、配电气设备的安全运行，必须严格执行 DL408-1991《电业安全工作规程》。
- b) 电气设备分为高压和低压两种：
高压：设备对地电压在 250V 以上者；
低压：设备对地电压在 250V 及以下者；
- c) 高压设备带电时的安全距离

表1 高压设备带电时的安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)	电压等级 (kV)	安全距离 (m)
10 及以下	0.70	154	2.00

20-35	1.00	220	3.00
44	1.20	330	4.00
60-110	1.50	500	5.00

4.2 保证安全的组织措施

- a) 在带电的电压、电流互感器二次回路工作时应采取以下保证安全的组织措施
 - 1) 工作票制度；
 - 2) 工作许可制度；
 - 3) 工作监护制度；
 - 4) 工作间断，转移和终结制度。
- b) 在进行测量装置现场校验和现场检验工作时，应填用第二种工作票，手续必须完备。
- c) 现场工作必须由运行维护单位有经验的实际操作人员，并且被本企业授权有实际操作资格，方准进行现场拆、接线。
- d) 现场操作至少有两人一起工作，有一人进行安全监护。
- e) 应在工作区范围设立标示牌或护栏。
- f) 现场测试方案经双方签字后方可工作。
- g) 在分、合电流端子时，必须用测试仪表进行监视。
- h) 严禁在校验过程中造成运行的电流回路开路，严禁在校验过程中造成运行的电压回路短路。
- i) 现场工作必须具备良好的照明条件。

5 测量装置的现场校验

5.1 试验项目（误差测定）

运行中测量装置应检验以下项目：

- a) 核对互感器变比；
- b) 核对测量装置技术参数；
- c) 检查测量装置和与之连用的互感器的二次回路接线是否正确；
- d) 在实际负载下测量测量装置的误差。

5.2 试验条件

5.2.1 校验人员

现场校验工作至少由两名持证人员担任。

5.2.2 校验条件

在现场校验时，外界条件应满足下列要求：

- a) 环境温度： 0°C — 35°C 之间；
- b) 电压对额定值的偏差不应超过 $\pm 10\%$ ；
- c) 频率对额定值的偏差不应超过 $\pm 5\%$ ；
- d) 通入标准表的电流，不得低于其标定电流的 10%；
- e) 现场校验时，负载应为实际的经常负载。当测量装置的负载电流低于标定电流的 10%、或被检功率变送器的功率因数低于 0.5 时，不宜进行误差测定。
- f) 负荷较稳定。

5.2.3 检验标准

现场实负荷校验测量装置的误差，推荐采用标准表法。所用的标准测量装置应满足下列要求：

- a) 必须具备运输和保管中的防尘、防潮和防震措施。
- b) 标准测量装置必须按固定相序使用，装置上有明显的相别标志。
- c) 标准测量装置接入电路的通电预热时间，应严格遵照使用说明中的要求。如无明确要求，通电时间不得少于 15 分钟。
- d) 标准测量装置和试验端子之间的连接导线应有良好的绝缘，中间不允许有接头，并应有明显的极性和相别标志。连接导线的颜色规定为：A 相黄色，B 相绿色，C 相红色，N 或 0 线黑色。
- e) 标准装置精确度等级比被检测量装置精确度等级高两个精确度级别。

5.3 试验方法及接线原理

5.3.1 试验方法

- 在实际负载下校验测量装置各个测量量（如：电流、电压、频率、功率等）的误差。
- 使用标准测量装置对现场运行的测量装置实施在工作状态下的在线测量比较方法。
- 标准测量装置的电流回路应串接在与现场运行的被校验测量装置的同一电流回路中。
- 标准测量装置的电压回路应并接在与现场运行的被校验测量装置使用的同一组电压回路中。
- 测量装置误差校验必须使用自动校验方式，不提倡手工记录。
- 标准测量装置若配置了电流钳子，在电流钳子精确度稳定的条件下，允许在校验中使用。

5.3.2 接线原理

接线原理图见图 1、图 2、图 3、图 4

交流采样测量装置

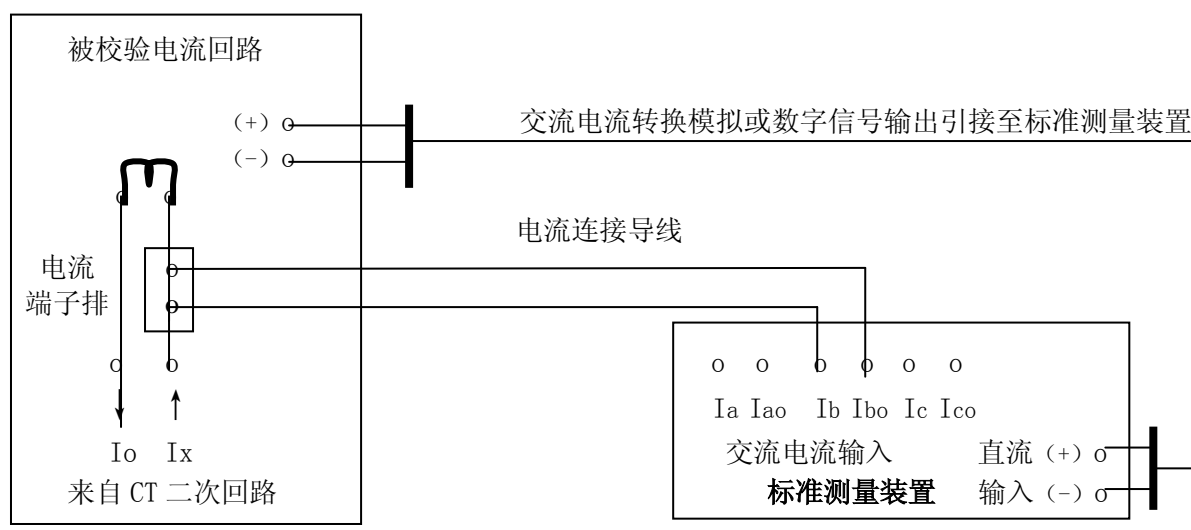


图1 现场校验测量装置电流回路接线原理图

交流采样测量装置

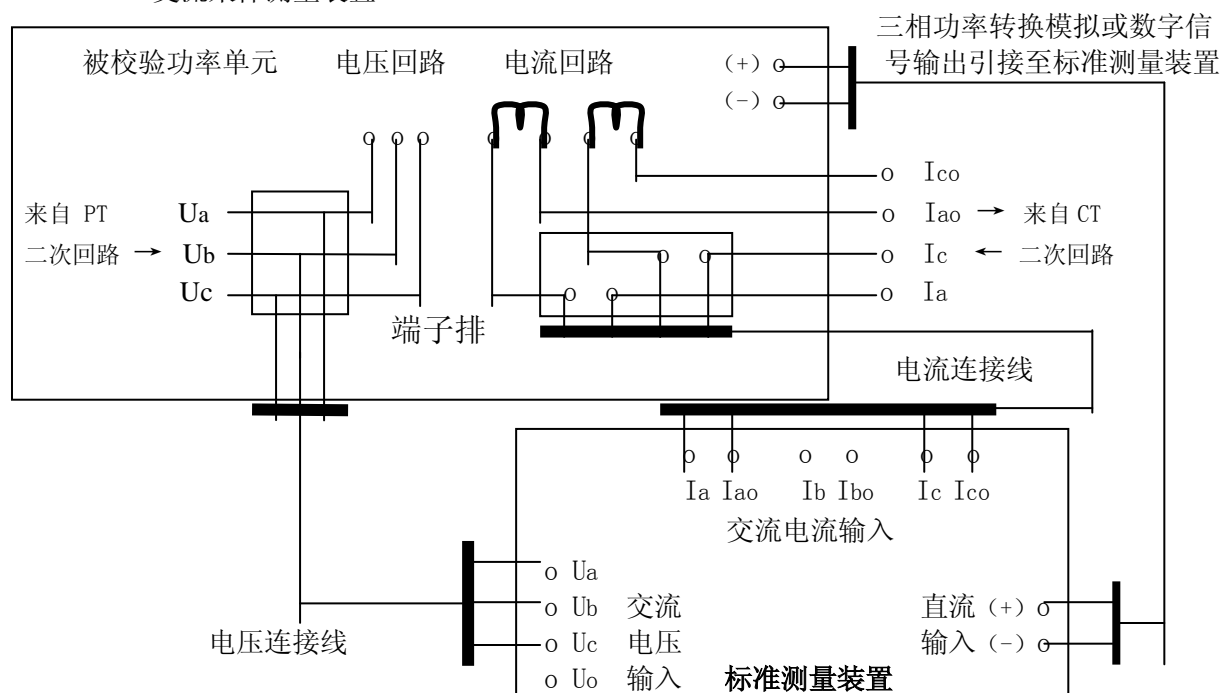


图2 现场校验测量装置三相三线功率单元接线原理图

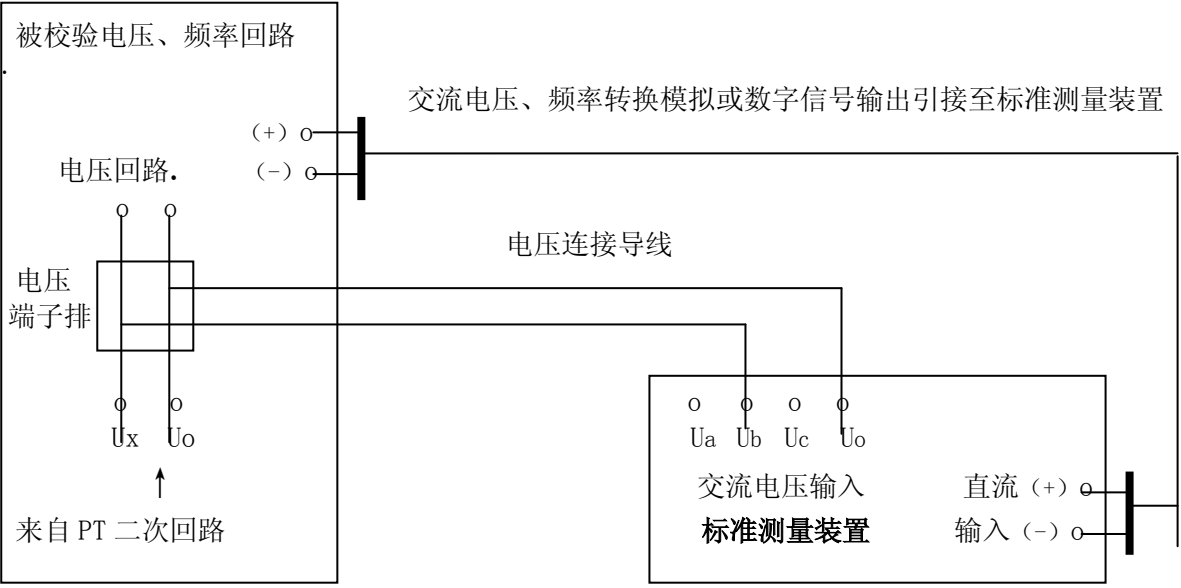


图3 现场校验测量装置电压、频率回路接线原理图

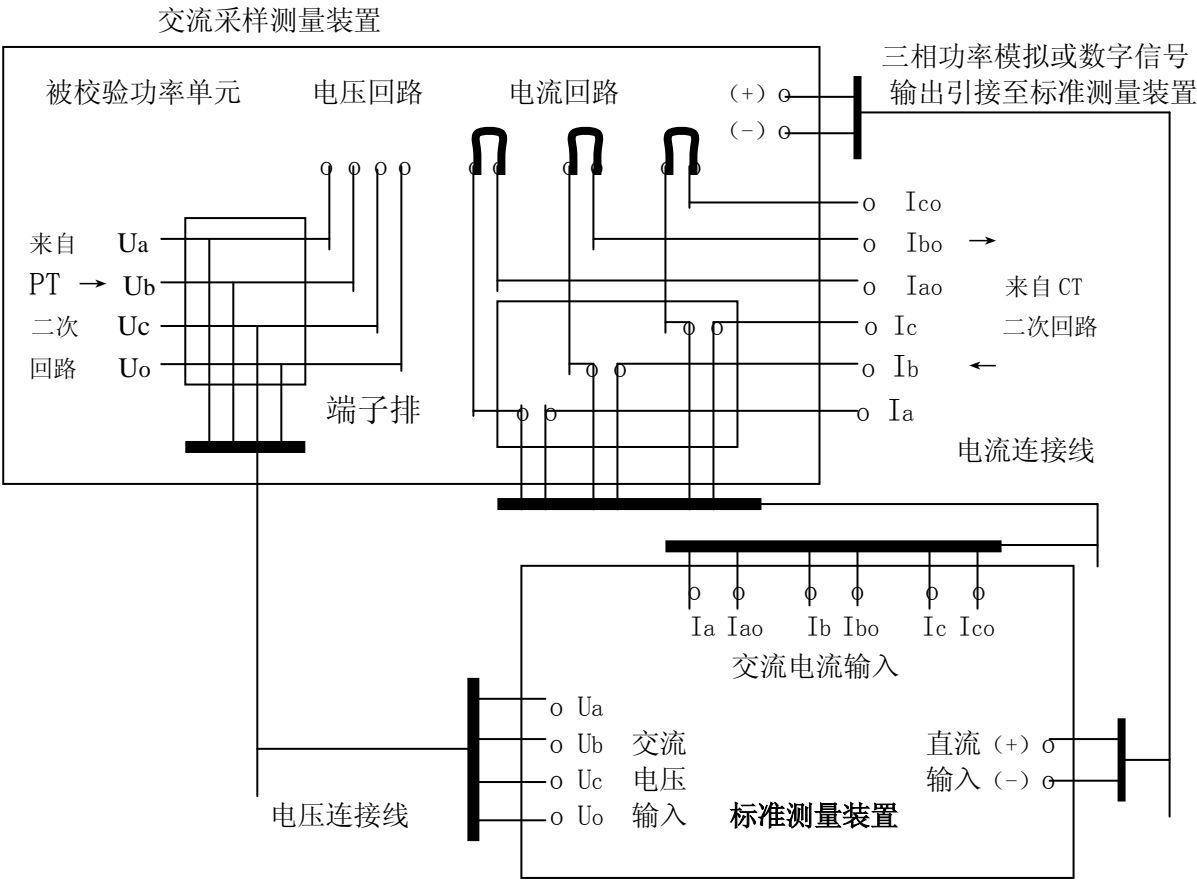


图4 现场校验三相四线功率变送器接线原理图

5.4 操作步骤

- a) 标准测量装置应安放在相对宽阔、安全的地方，标准测量装置放置须稳定、可靠，避免发生倒塌事故。
- b) 引接到工作场地的临时电源，必须使用带有开关的接线板。
- c) 连接标准测量装置与其配套使用的电流、电压连接导线，使用万用表测量电流回路的电阻值（电阻值约为 $0\ \Omega$ ），电压回路对地的电阻值（电阻值 $\geq 20\ \text{k}\ \Omega$ ）。
- d) 将电压、电流连接导线临时固定在相对接线端子排较近的支架上，防止因连接导线自身重量造成断路、短路等故障。
- e) 打开标准测量装置工作电源开关。
- f) 将电流连接导线接入被校验测量装置电流回路的端子排（校验电流、功率变送器时）。
 - 1) 必须使用螺丝将连接导线的插头固定在电流端子排两端。
 - 2) 注意连接导线的极性端。
- g) 依次将电压连接导线接入被校验测量装置电压回路的端子排，允许使用鳄鱼夹子，但一定要夹牢固，且接触良好。（校验电压、频率、功率变送器时）
- h) 将被校验测量装置模拟或数字信号输出接入标准测量装置。
- i) 在有专人监视标准测量装置电流回路的状况下，缓慢打开电流端子排中的短路片，直至完全打开（校验电流、功率变送器时）。
- j) 使用标准测量装置检查接线功能，判断接线是否正确（校验功率变送器时）。
- k) 根据被校验测量装置设置相关参数。
- l) 在接线正确及参数设置正确情况下，进行误差校验。
- m) 在有专人监视标准测量装置电流回路的状况下，复原电流端子排中的短路片，直至标准测量装置电流回路电流为零（校验电流、功率变送器时）。
- n) 依次拆除电压连接导线（校验电压、频率、功率变送器时）。
- o) 依次拆除电流连接导线（校验电流、功率变送器时）。
- p) 拆除被校验测量装置模拟或数字信号连接导线。
- q) 拆除连接导线临时固定点。
- r) 关闭标准测量装置工作电源。
- s) 结束操作票。

5.5 试验结果的处理

5.5.1 校验合格证

现场校验测量装置的误差在其等级指标范围内，应在其明显位置粘贴校验合格证，校验合格证必须包括有效期（X年X月至X年X月）、校验员（一人）全名。

当现场检测测量装置的误差超过其等级指标时，应及时对其进行误差调整。

5.5.2 校验周期

测量装置现场测试误差，推荐每年至少一次。

5.5.3 现场校验原始记录

测量装置现场校验原始记录见附录A。测量装置现场测试误差原始记录在计算机中至少应保存3年。

6 测量装置的现场检验（新投入运行）

6.1 试验项目（误差测定）

运行中测量装置应检验以下项目：

- a) 核对互感器变比；
- b) 核对测量装置技术参数；
- c) 检查测量装置和与之连用的互感器的二次回路接线是否正确；
- d) 在实际负载下测量测量装置的误差

6.2 试验条件

6.2.1 校验人员

现场检验工作至少由两名持证人员担任。

6.2.2 环境条件

在现场检验时，外界条件应满足下列要求：
环境温度：0° C—35° C 之间。

6.2.3 检验标准

现场检验测量装置的基本误差，必须使用测量装置检定装置（以下简称检定装置）。所用的检定装置应满足下列要求：

- a) 必须具备运输和保管中的防尘、防潮和防震措施。
- b) 检定装置必须在有效期范围内，且有明显的相别标志。
- c) 检定装置接入电路的通电预热时间，应严格按照使用说明中的要求。如无明确要求，通电时间不得少于 15 分钟。
- d) 检定装置和试验端子之间的连接导线应有良好的绝缘，中间不允许有接头，并应有明显的极性和相别标志。
- e) 检定装置精确度等级比被检测量装置精确度等级高两个精确度级别。
- f) 检定装置对测量装置的基本误差检验必须是自动程序进行，能进行被检验测量装置相关资料及检验数据的保存（禁止人工手写记录）。
- g) 检定装置的配套软件应能按华北电力集团公司《电测技术监督实施细则》要求实现对测量装置的各项管理功能。

6.3 试验方法及接线原理

6.3.1 试验方法

- a) 使用虚负荷发现场检验测量装置的基本误差。
- b) 被检验测量装置的电流、电压回路应与运行电流、电压二次回路完全脱离，有安全、可靠、可见的断点。
- c) 检验在测量装置控制盘的端子排处施加检定装置输出的标准电流、电压源。
- d) 测量装置误差校验必须使用自动校验方式，不提倡手工记录。

6.3.2 试验接线

接线原理图见图 5、图 6、图 7、图 8。

交流采样测量装置

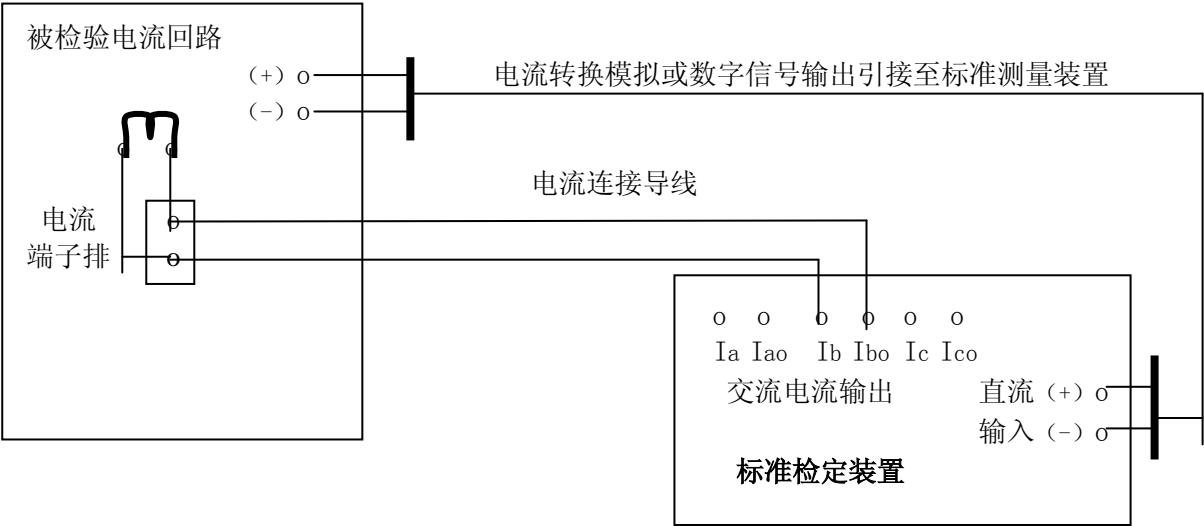


图5 现场检验测量装置电流单元接线原理图

交流采样测量装置

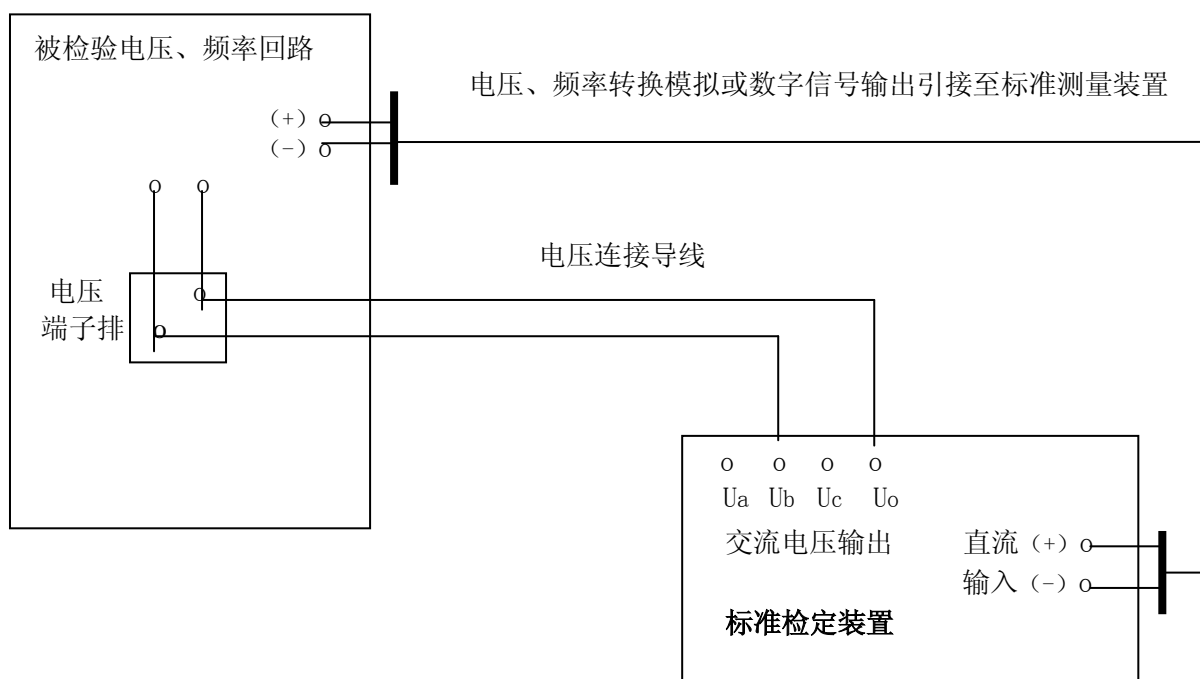


图6 现场检验测量装置电压、频率单元接线原理图

交流采样测量装置

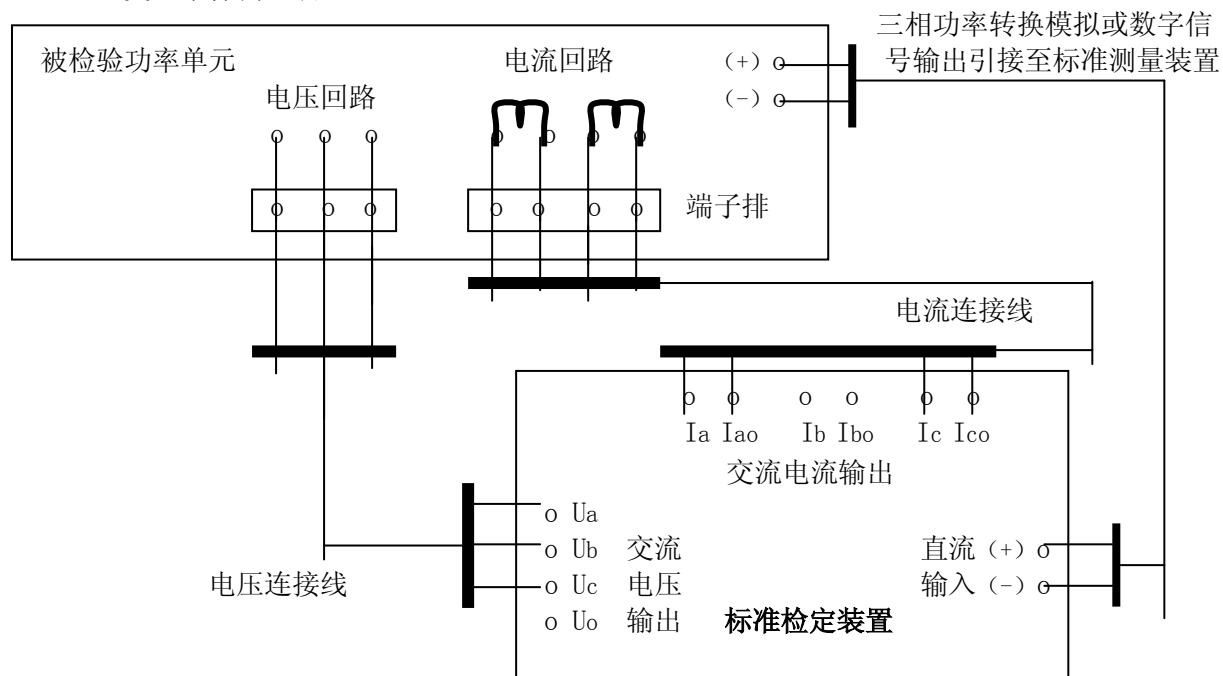


图7 现场检验三相三线功率单元接线原理图

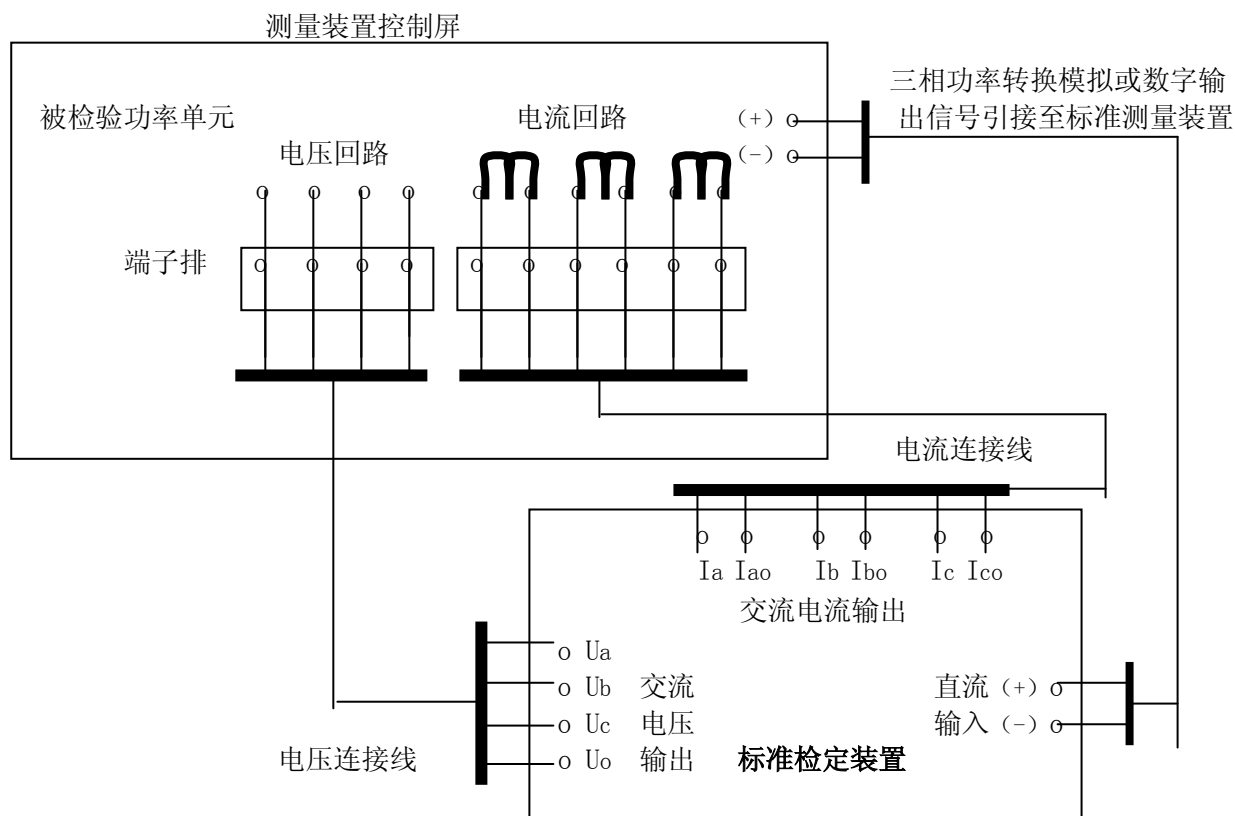


图8 现场检验三相四线功率单元接线原理图

6.4 操作步骤

- 标准测量装置应安放在相对宽阔、安全的地方，标准测量装置放置须稳定、可靠，避免发生倒塌事故。
- 引接到工作场地的临时电源，必须使用带有开关的接线板。
- 将电压、电流连接导线临时固定在相对界限端子排较近的支架上，防止因连接导线自身重量造成断路、短路等故障。
- 现场检验测量装置的基本误差前，应对相关回路进行有专人监护下的操作：
 - 对相关电流回路，必须使用短路片或短路线，短路应妥善、可靠，严禁用导线缠绕。
 - 短路点应选择在 CT 二次电缆接入端子排一侧，方式为各相均对地进行短接。
 - 在短路点用万用表测量短接各相对地电阻值（电阻值约为 0Ω ）。
 - 打开被短接端子排上提供试验用的短路片，使被检验变送器（包括变送器与端子排间连线）与运行的二次回路完全断开。
 - 对相关电压回路，拔出保险管与运行的电压回路有明显的断点。测量装置控制盘没有安置保险管的须进行改造安装。
- 将电压（检验电压、频率、功率变送器时）、电流（检验电流、功率变送器时）连接导线接入被检验单元回路侧的端子排，允许使用鳄鱼夹子，但一定要夹牢固，且接触良好。
- 将被检验测量装置转换的模拟或数字信号接入标准测量装置。
- 打开标准测量装置工作电源开关。
- 根据被检验测量装置设置相关参数。
- 在接线正确及参数设置正确情况下，进行误差校验。现场检验测量装置的基本误差，应按 JJG126-1995《华北电力集团公司交流采样测量装置检验规程》的技术要求进行。
- 电压变送器检验点为：0、80% U_n 、90% U_n 、100% U_n 、110% U_n 、120% U_n 。 U_n - 标称电压值
- 电流变送器检验点为：0、20% I_n 、40% I_n 、60% I_n 、80% I_n 、100% I_n 、120% I_n 。 I_n - 标称电流值

- l) 功率变送器检验点为：在施加标称电压值条件下， $\cos \phi=1$ ($\sin \phi=1$)，电流点为：0、20% I_n 、40% I_n 、60% I_n 、80% I_n 、100% I_n 、120% I_n ； $\cos \phi=0.5$ 或 $\sin \phi=0.5$ (L)，电流变化点为：0、100% I_n ； $\cos \phi=0.5$ 或 $\sin \phi=0.5$ (C)，电流变化点为：0、100% I_n 。
- m) 频率变送器检验点为：标称频率值 (50Hz)、标称频率值的 ± 0.5 Hz、标称频率值 ± 1 Hz、标称频率值的 ± 2 Hz。
- n) 拆除电压连接导线（检验电压、频率、功率变送器时）
- o) 拆除电流连接导线（检验电流、功率变送器时）。
- p) 拆除被检验测量装置转换模拟或数字信号连接导线。
- q) 拆除连接导线临时固定点。
- r) 关闭标准测量装置工作电源。
- s) 连接端子排上提供试验用的被打开的短路片，用万用表测量短接片两端电阻值（电阻值约为 0Ω ）。
- t) 拆除电流回路短接片或短接线。
- u) 安装被取下的电压回路保险管。
- v) 结束操作票。

6.5 试验结果的处理

6.5.1 检验合格证

现场检验测量装置的误差在其等级指标范围内，应在其明显位置粘贴检验合格证，检验合格证必须包括有效期（X 年 X 月至 X 年 X 月）、检验员（一人）全名。

6.5.2 超差的处理

当现场检测测量装置的误差超过其等级指标时，能进行误差调整的允许进行调整，调整后应重新进行基本误差检验，不能进行调整的应及时更换。

6.5.3 检验周期

测量装置现场测试误差，推荐每年至少一次。

6.5.4 检验原始记录

测量装置现场检验原始记录见附录 B，测量装置现场测试误差原始记录在计算机中至少应保存 3 年。

附录 A
(规范性附录)
测量装置现场校验原始记录

变电站名称: _____ 变电站室内温度 _____ °C

校 验 标 准 设 备	名 称: 型 号: 编 号:
被校验测量装置	线 路 号: 名 称: 型 号: 出 厂 编 号: 精 确 度 级 别:

被校验测量装置输入端数据记录

实 测 电 压	Uao (Uab) (V)	Ubo (V)	Uco (Ucb) (V)
实 测 电 流	Ia (A)	Ib (A)	Ic (A)
实 测 角 度	UaIa (UabIa) (°)	UbIb (°)	UcIc (UcbIc) (°)

被校验测量装置输出端及标准表数据、计算误差

变送器输出端数据	电压 V (或 电流 mA)
标 准 表 数 据	电压 V (或 电流 mA)
计算相对引用误差 (%)	

审核人员: _____
校验人员: _____
校验日期: _____

附录 B
(规范性附录)
测量装置现场检验原始记录

变电站名称: _____ 变电站室内温度 _____ °C

检 验 标 准 设 备	名 称: 型 号: 编 号:
被检验测量装置	线 路 号: 名 称: 型 号: 出 厂 编 号: 精确度级别:

被检验测量装置输入、输出及标准表数据记录

变送器输入量值 (电压 V , 电流 A)	变送器输出量值 (电压 V 或 电流 mA)	变送器输出量值 (电压 V 或 电流 mA)	相对引用误差 (%)

注 1: 电压变送器检验点为: 0、80%Un、90%Un、100%Un、110%Un、120%Un (Un—标称电压值)。

注 2: 电流变送器检验点为: 0、20%In、40%In、60%In、80%In、100%In、120%In, (In—标称电流值)。

注 3: 功率变送器检验点为: (在施加标称电压值条件下)

$\cos \phi = 1$ ($\sin \phi = 1$), 电流变化点为: 0、20%In、40%In、60%In、80%In、100%In、120%In。

$\cos \phi = 0.5$ 或 $\sin \phi = 0.5$ (L), 电流变化点为: 0、100%In

$\cos \phi = 0.5$ 或 $\sin \phi = 0.5$ (C), 电流变化点为: 0、100%In

注 4: 频率变送器检验点为: 标称频率值 (50Hz)、标称频率值的 $\pm 0.5\text{Hz}$ 、标称频率值的 $\pm 1\text{Hz}$ 、标称频率值的 $\pm 2\text{Hz}$ 。

审核人员: _____

检验人员: _____

检验日期: _____
