

JCB-500PZ 配电网电容电流测试仪

使用说明书



湖北武高电力新技术有限公司

地址：武汉市东湖新技术开发区光谷二路 219 号鼎杰现代机电信息孵化园一期 16 幢 6 层
电话：027-87409251

传真：027-87408890

网址：<http://www.wugao.cn>

邮箱：hbwugao@163.com

电话：027-87409251 87407816 网址：www.wugao.cn 邮箱：hbwugao@163.com

目 录

一、概述.....	2
二、技术指标.....	2
三、面板介绍.....	3
四、测量原理.....	4
五、测量准备.....	6
六、从中性点测量电容电流.....	6
七、使用方法.....	7
八、安全事项.....	13
九、仪器成套.....	14

JCB-500PZ 配电网电容电流测试仪

一、概述

我国的电力规程规定当 10kV 和 35kV 系统电容电流分别大于 30A 和 10A 时，应装设消弧线圈以补偿电容电流，这就要求对配网的电容电流进行测量以决定是否安装消弧线圈（煤矿专用）。

另外，配电网的对地电容和 PT 的参数配合会产生 PT 铁磁谐振过电压，为了验证该配电系统是否会发生 PT 谐振及发生什么性质的谐振，也必须准确测量配电网的对地电容值。

测量配电网电容电流的方法有单相金属接地的直接法、外加电容间接测量法以及在 PT 开口三角形加信号等方法，但是，在现场最受欢迎和使用较频繁的还是使用中性点电容法。

JCB-500PZ 配电网电容电流测试仪，采用中性点电容法测量配电网电容电流该测试仪采用大屏幕液晶显示，中文菜单，在做好安全措施后，事先设置仪器参数后则无需触碰操作仪器，使这项工作变得安全、简单、快捷，且测试结果准确、稳定、可靠，不受其他运行条件影响，特别是系统不平衡的时候。

二、技术指标

测量范围	对地总电容 $\leq 120\mu\text{F}$ （三相对地）； 电 容 电 流 $\leq 1000\text{ A}$ （66kV 系统） 电 容 电 流 $\leq 700\text{ A}$ （35kV 系统） 电 容 电 流 $\leq 200\text{ A}$ （10kV 系统） 电 容 电 流 $\leq 100\text{ A}$ （6kV 系统）
电容测量精度	$\pm 10\% \pm 5$ 个字 $0.5\mu\text{F} \sim 1\mu\text{F}$ $\pm 5\%$ $1\mu\text{F} \sim 90\mu\text{F}$ $\pm 10\%$ $90\mu\text{F} \sim 120\mu\text{F}$

电流测量精度	±10%	电容电流<10A
	±5%	电容电流 10A-500A
	±10%	电容电流 500A-1000A
环境温度	-10~50℃	
相对湿度	≤90%	
工作电源	AC 220V ± 10% 50 Hz ± 1%	
外形尺寸	310× 300×170 mm	
仪器重量	10kg	

三、面板介绍



图 1a: 正面介绍

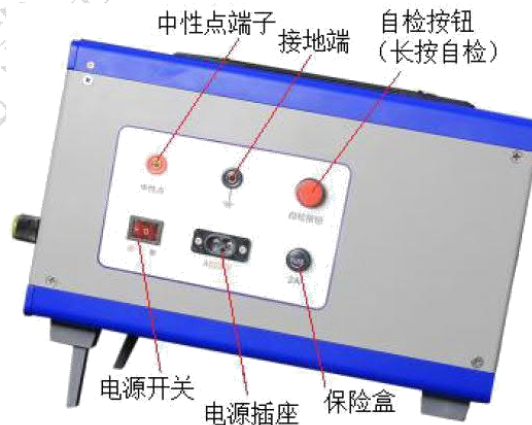


图 1b: 右侧面介绍

四、测量原理

采用中性点外加电容法测量原理（在电网无补偿的条件下进行）。

1、测量原理接线

中性点外加电容法简便常用,其测量接线如图 2 所示。

C_1 、 C_2 、 C_3 为三相对地电容,由于 $C_1 \neq C_2 \neq C_3$,故中性点对地必有一个不对称电压 U_{HC} 存在。若将一个电容 C_0 的电容一端接地,另一端接于中性点,则按等效发电机原理有图 2 的等效电路,据此,得被测网络的电容:

$$\sum C_x = \frac{C_0 U_0}{U_{HC} - U_0} = \mu F; \dots\dots\dots (1)$$

(1) 式中:

C_0 ——外加电容, μF ;

U_{HC} ——不对称电压, V;

U_0 ——位移电压(电容器上的端电压), V;

$\sum C_x = C_1 + C_2 + C_3$ ——被测电容, μF ;

$$\text{电容电流 } I_c = \omega \sum C_x U_\phi, A. \dots\dots\dots (2)$$

I_c ——被测网络的电容电流, A;

U_ϕ ——电网额定相电压, V;

ω ——为角频率 ($\omega = 2\pi \cdot f = 314$)。

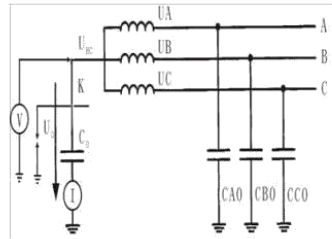


图 2 中性点外加电容法测量接线图

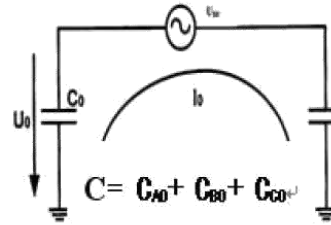


图 3 中性点接 C0 后的等效电路图

2、测量步骤

不对称电压(中性点电压) U_{Nc} 测量

用仪器附件箱中的分压器测量，具体操作步骤如下：

- 1、先将分压器测试线的红色插棒插入测试端，黑色插棒及接地线插入接地端，测试线的另一端接万用表(如图 4)。
- 2、确定接线无误后，将此测量装置的尖端触碰系统中性点，万用表的读数乘以 100 就是中性点的实际电压，此装置的最高耐压为 22KV。
- 3、测量完并确认中性点电压低于 300V 的情况下，将测试线的红、黑插棒及接地线拔掉，取下分压器头，换上“高压保险管”，并用高压电缆线一端插入保险管的“高压电缆端”，另一端插入仪器面板的“中性点”插孔，如图 5：

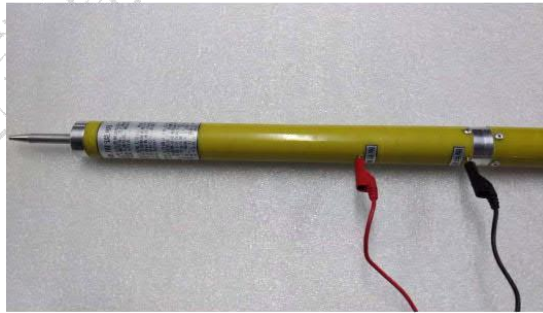


图 4 分压器



图 5 高压保险管

五、测量准备

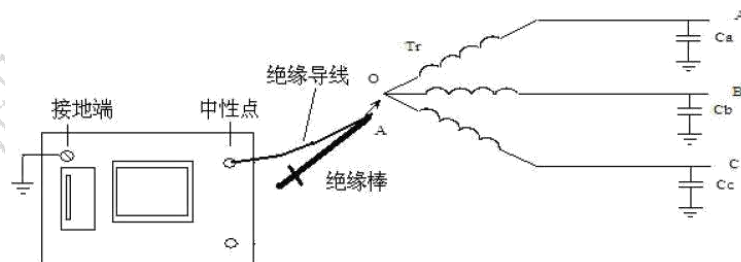
测量配网电容电流前,必须检查消弧线圈是否全部退出运行。

只有消弧线圈全部退出运行,才可以运用配网电容电流测试仪进行准确测量电容电流。

六、从中性点测量电容电流

1、测量接线

在图 6 中, Tr 为变压器 35KV 侧绕组, 或是 10KV 系统的接地变; O 为变压器中性点; Ca、Cb、Cc 分别为三相对地电容。



电容电流测试仪

图 6 从变压器中性点或接地变中性点测量 Ic 的接线图

电话: 027-87409251 87407816 网址: www.wugao.cn 邮箱: hbwugao@163.com

测量的操作步骤如下：

(1) 将仪器接地端子接地。在仪器的中性点端和接地端并联放电间隙设置测量参数后，在测量处等待。

(2) 将分压器的高压端触碰系统中性点（具体使用方法见分压器上的使用说明），在确认中性点电压小于 300V 后，将绝缘杆脱离接触变压器中性点；解开外加电压互感器。

(3) 将仪器中性点端子通过高压电缆，由绝缘杆引致变压器中心点；仪器开始自动测量，得到测量结果。

(4) 测量完毕，快速将绝缘杆脱离与变压器中性点的接触，保存数据；整理试验现场。

2、用分压器测量中性点电压的必要性

采用上述方法进行配网电容电流测量前，需用仪器自带的分压器测量被测系统有无单相接地；这是为了保证试验人员及测试仪器的安全。

我们知道，配网系统正常运行时，变压器中性点或接地变中性点的对地电压是比较低的，一般只有几十伏到几百伏。

如果测量时，系统发生单相接地，变压器中性点或接地变中性点的对地电压就上升为相电压，对 35kV 和 10kV 系统而言，此时中性点的电压分别为 20.2kV 和 5.8kV。

由于仪器内部采用高压电容，同时安装了过压保护单元和放电间隙（放电电压小于 500V），当电压过高时，会使串联的保险管（或保险丝、熔断器）立即熔断，脱离了高压，保护了人身和仪器安全。

七、使用方法

1、将仪器可靠接地；在仪器的中性点端和接地端并联放电间隙

2、设置测试参数，

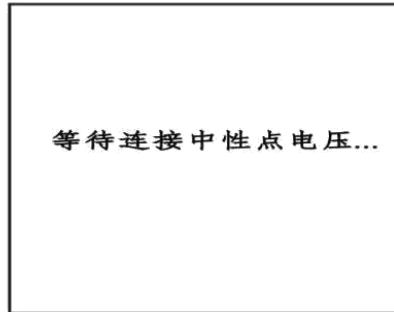
仪器接通电源后，进入开机界面，如图 7，在图 7 中选择**设置**，进入设置参数界面，如图 8，图 8 中**移相电容**是指当中性点电压低于 5V 时，必须在任意一相和地之间并上仪器所配的高压电容（2 个均为 $0.035\mu\text{F}$ ，如并上一个电容中性点电压仍低于 5V，需将 2 个都并上），所配电容的容量必须在移相电容中设置，仪器测出的对地电容值会减去移相电容值，然后显示在屏幕上。移向电容设置完后设置**相电压**，如相电压列表中没有所需要的，则在**另选相电压**中设置。



图 7 开机界面

图 8 设置界面

设置完成后保存设置，仪器回开机界面。



等待连接中性点电压...



图 9 等待连接中性点
图 10 做好安全措施
在开机界面下，将光标置于测量处，垂直按鼠标确认，显示图 9 界面。

3、测量中性点电压，确认安全；

中性点可以是变压器、补偿电容器的中性点

按图 10 接线所示，

(1) 将外加测量电压互感器的高压端 A，经保险管（熔断器）接至绝缘棒，用绝缘棒碰触中性点；

(2) 测量电网不对称电压 U_N ；

当通过电压表知道中性点电压低于 AC300V 以下时，方可进行下一步操作；

如果中性点电压小于 5V，仪器不能正常工作，只须在某一相上增加电容使中性点电压上升即可；仪器随机配置了高压电容（0.035 微法左右）。

如果中性点电压大于 300V，仪器不能正常工作，必须使电压下降，此时三相严重不对称，不能开展试验。

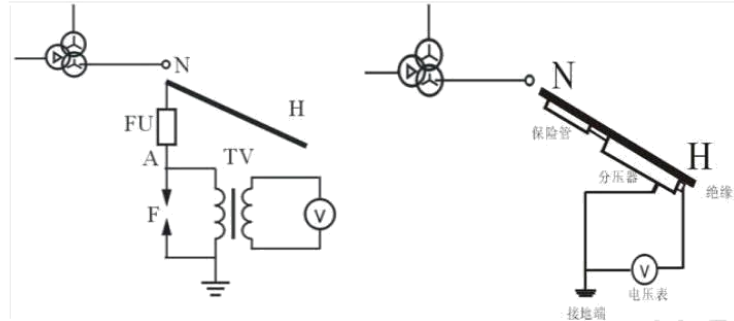


图 10a 用 PT 测量中性点电压 图 10b 用分压器测量中性点电压

T—变压器 N—变压器中性点 FU—熔断器
TV—电压互感器 F—保护间隙 H—绝缘棒

4、将检验合格的绝缘杆（高压端串联速熔保险）通过专用高压电缆与仪器中心点端子连接，待命。

5、将上述绝缘杆（高压端串联速熔保险）与中性点相保持碰触连接，仪器显示图 11。

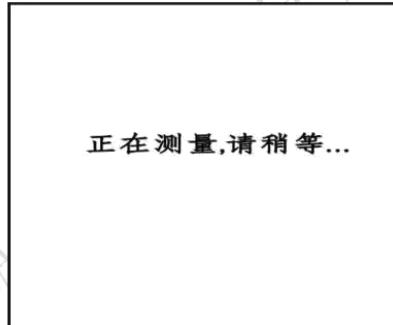


图 11 测量过程中

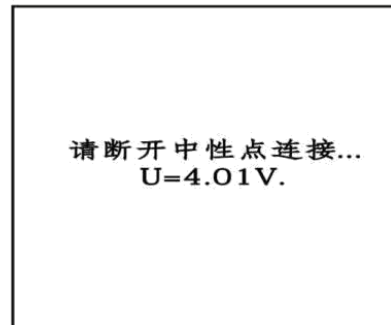


图 12 测量完毕

6、大约只需要 30 秒钟，仪器发出“嘟”的长音后，表示测量完毕。立即将绝缘杆脱离与中性点的接触；出现图 12 的内容，电压在迅速下降，随后显

示图 13 的测量结果。

如果电压下降缓慢，直接将仪器面板上的中性点端用导线与地短接，立即就出现结果显示。

如电压下降为零仍不显示结果，需将绝缘杆再次触碰系统中性点。



图 13 显示结果界面

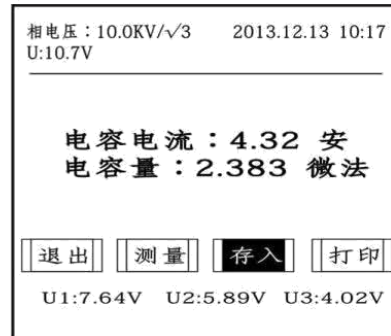


图 14 结果界面下的子菜单

5、在图 13 界面下旋转鼠标，出现图 14 界面：

退出：选中后出现**返回主页**对话框，在对话框中选择**否认**，仪器退到图

13 界面；选择**确认**，仪器退至开机界面；

测量：在图 13 界面下重新测量；

存入：选中后出现图 15 保存界面；

打印：打印屏幕显示内容。



图 15 保存界面



图 16 查询界面

在图 15 界面中：

退出：选中后出现**返回主页**对话框，在对话框中选择**否认**，仪器退到图

13 界面；选择**确认**，仪器退至开机界面；

减 1和**加 1**：通过加减数将数据存入想存的组里；

确认：确认保存数据。

6、查询数据

在开机界面下选择**查询**，进入图 16 界面：

退出：选中后仪器退至开机界面；

减 1和**加 1**：通过加减数将数据存入想存的组里

确认：选中后出现图 17 界面。



图 17 查询界面下的子菜单

在图 17 中：

下页：表示查询下组数据；

上页：表示查询上组数据；

退出：退至开机界面；

打印：打印屏幕显示内容。



图 18 校时界面

7、校时

在开机界面，选择**校时**，进入图 18 界面，图 18 中，右旋鼠标加数；左旋鼠标减数，垂直按鼠标换项。

八、安全事项

测量时操作绝缘棒人员应带绝缘手套、穿绝缘靴！

绝缘棒碰触变压器中性点时间应尽可能短，在读数完毕后立即断开，读表人员宜站在绝缘垫上

保护间隙 F 放电电压要低于 C_N 的额定电压，在系统中性点无过电压时不应动作。

电话：027-87409251 87407816 网址：www.wugao.cn 邮箱：hbwugao@163.com

1、外加电容 C 可以按估算电网电容的 $\frac{1}{3}$ 至 3 倍值分为几档来选定，以便进行重复测量，电容器的额定电压应在 1kV 以上。

2、如直接用电压表测量电压，除量程应满足要求外，还要求选用高内阻的，不宜使用内阻低、0.2 级或更精密的电压表，也不宜采用磁电式电压表或真空管电压表。

3、测量工作应在天气良好无大风情况下进行，以免系统发生单相接地后中性点产生高电压带来危险。

4、电缆馈电系统一般不对称电压很低，为提高系统电容测量精度，要求有较高的不对称电压值，为此可在一相上接入电容器或断开一相电缆，其容量能使不对称电压提高到 2%相电压，不过最后应当从计算出的系统对地电容中减去或加上这一部分电容。

例如，某一 10kV 电缆馈电系统估算的电容电流为 100A，造成人不对称电压为 2%相电压的电容电流

$$I_C \approx 100 \times 2\% = 2A$$

为此可选表 2-5 中截面 95mm²，6km 长具有电容电流等于 6A 的三相备用电缆，使其一相断开（具有 2A 电流），即可满足要求。

5、对没有中性点的电网可以利用连接组标号为 Y·d11 的配电变压器人为构成临时的中性点，然后应用中性点外加电容法确定电网电容电流。

6、在直馈送电系统中，如选择发电机中性点应用外加电容法时，要考虑电机 3 倍次数谐波对不对称电压的影响；

在测量中发电机的零序保护也要暂时退出，以免电机中性点接入 C_N 后过大的电流使保护误动。

九、仪器成套

序号	名称	数量	单位
----	----	----	----

电话：027-87409251 87407816 网址：www.wugao.cn 邮箱：hbwugao@163.com

1	测试仪主机	1	台	
2	高压电缆	1	根	
3	高压电容	2	只	
4	高压电容连接线（带鳄鱼夹）	1	根	
5	分压器	1	个	
6	40cm 绝缘杆	2	根	
7	分压器测试线	1	根	
8	3.15A 保险管（ ϕ 25*195）	2	只	
9	2A 保险管（ ϕ 5*20）	5	只	
10	可调保护间隙	1	个	
11	Φ 60 钩子	1	个	
12	分压器加长夹具	1	个	
13	25cm 并联电容线	红色	各 1	根
		黑色		
14	50cm 放电间隙连接线	红色	各 1	根
		黑色		
15	AC 220V 电源线	1	根	
16	4 米接地线	2	根	
17	数字万用表	1	块	
18	热敏打印纸	2	卷	
19	产品合格证	1	枚	
20	使用说明书	1	本	
21	出厂检测报告	1	份	