

ZYJF

二次压降及负荷测试仪

使 用 手 册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、前言	2
二、功能特点	3
三、技术指标	4
四、结构外观	6
五、液晶界面	8
六、测试步骤	19
七、使用方法	20
八、打印功能	25
九、电池维护	25
十、注意事项	25
十一、运输、贮存	26
十二、售后服务	26

ZYJF 二次压降及负荷测试仪

一、前言

电能计量综合误差过大是电能计量中普遍存在的一个关键问题。电压互感器二次回路压降引起的计量误差往往是影响电能计量综合误差的最大因素。所谓电压互感器二次压降引起的误差，就是指电压互感器二次端子和负载端子之间电压的幅值差相对于二次实际电压的百分数，以及两个电压之间的相位差的总称。

二次压降/负荷测试仪是我公司吸收国内外同类产品的优点，精心设计研制而成的一种全自动测试电压互感器二次压降/负荷的智能化仪器。

该仪器具有体积小、重量轻、测量准确度高、稳定性好、操作简便易学等优点,接线简单,测试、记录方便,大大提高了工作效率。它以大屏幕真彩色图形式液晶作为显示窗口,图形式菜单操作并配有汉字提示,集多参量于一屏的显示界面,人机对话界面友好,使用简便、快捷,是各级电力用户的首选产品。

二、功能特点

- 1、自动完成三相三线或三相四线制的电压互感器二次压降的测量。
- 2、自动计算三相的比差、角差、综合误差。
- 3、能自动检测并存储在各种接线方式下由测试导线等引起的测量误差数据，并在以后的测试中自动修正。
- 4、特别设计了软件修正功能，不需硬件调整就能实现精度修正，在各级电力试验研究部门均可现场检定。
- 5、各种电参量同屏显示，电压、电流、相角、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率均可测量；可显示各相参数的波形图。
- 6、具备谐波测量功能，可测量 32 次以下电压、电流的谐波含量。
- 7、内置大容量充电电池组，在室外无 220V 交流电情况下可由仪器内电池组供电，内置快速自动充电器，可对电池组快速充电。
- 8、电池剩余电量百分数指示功能，绝非简单的亏电报警。
- 9、大屏幕、高亮度的真彩色液晶显示屏，全汉字图形化菜单及操作提示实现友好的人机对话，导电硅胶按键使操作更简便，宽温液晶带自动对比度、亮度调节，可适应冬夏各季。
- 10、用户可随时将测试的数据通过微型打印机将结果打印出来。
- 11、测试结果存储功能，可存储 200 组测试数据。
- 12、配备了后台管理软件，可将存储记录上传到计算机进行统一管理。

三、技术指标

1、 使用环境

(1) 环境温度：-10℃～ 40℃

(2) 相对湿度： ≤80%

2、 测量精度

本仪器的测量精度为 1 级。

比差： $\Delta f = \pm (1\% \times f + 1\% \times \delta) \pm 0.01 (\%)$

角差： $\Delta \delta = \pm (1\% \times \delta + 1\% \times f) \pm 1 (\text{分})$

电导： $G = \pm (1\% \times G + 1\% \times \delta \pm 0.01) \text{mS}$

电纳： $\delta = \pm (1\% \times \delta + 1\% \times G \pm 0.01) \text{mS}$

负荷： $S = \pm (1\% \times S \pm 0.1) \text{VA}$

电阻： $R = \pm (1\% \times R + 1\% \times X \pm 0.1) \Omega$

电抗： $X = \pm (1\% \times X + 1\% \times R \pm 0.1) \Omega$

3、 充电电源： 交流 176V~264V， 频率 45-55Hz

4、 仪器的测量范围和分辨率

测试项目	范围	最小分辨率
电压测量范围 (V)	40~120.000	0.001
电流测量范围 (A)	0.005~6	0.0001
比差值 (%)	-10.000~10.000	0.001
角差值 (′)	-600~600.00	0.01
误差值 (%)	-10.000~10.000	0.001

修约 (%)	-10.000~10.000	0.001
--------	----------------	-------

5、绝缘：(1)、电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻 $\geq 100\text{M}\Omega$ 。

(2)、工作电源输入端对外壳之间承受工频 2KV（有效值），历时 1 分钟实验。

6、电池工作时间：充满后工作时间大于 6 小时。

7、体积：

主机：32cm $\times$ 24cm $\times$ 13cm

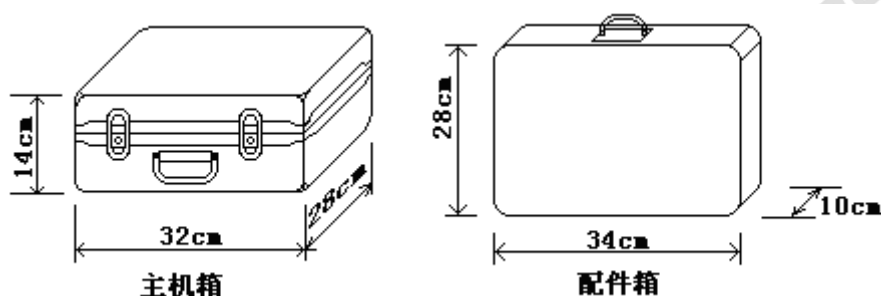
8、重量：

主机：2.5Kg

四、结构外观

仪器由主机和配件箱两部分组成，其中主机是仪器的核心，所有的电气部分都在主机箱内部，其箱体采用高强度进口防水注塑机箱，坚固耐用，配件箱用来放置测试导线及工具。

1、结构尺寸



图一、主机与配件箱尺寸

2、面板布置



图二、面板布置图

如图二所示：最上方从左到右依次为 PT 侧测试用航空插座（含 UA、UB、UC、UN）、Wh 侧测试用航空插座（含 Ua、Ub、Uc、Un）、电流钳航空插座（Ia、Ib、Ic）、打印机、充电电源插座及充电指示灯、仪器工作开关、RS232 通讯接口、接地端子，注意在操作时一定要确保所接的端子正确，否则有可能会影响测试结果甚至损坏仪器；面板左下方为液晶显示屏，液晶右侧为键盘。

3、键盘说明

键盘共有 30 个键，分别为：存储、查询、设置、切换、↑、↓、←、→、↵、退出、自检、帮助、数字 1、数字 2（ABC）、数字 3（DEF）、数字 4（GHI）、数字 5（JKL）、数字 6（MNO）、数字 7（PQRS）、数字 8（TUV）、数字 9（WXYZ）、数字 0、小数点、#、开关键 、辅助功能键 F1、F2、F3、F4、F5。

各键功能如下：

↑、↓、←、→键：光标移动键；在主菜单中用来移动光标，使其指向某个功能菜单；在参数设置功能屏下上下键用来切换当前选项。

键：即确认键，在主菜单下，按此键显示菜单子目录，在子目录下，按下此键即进入被选中的功能，另外，在输入某些参数时，开始输入和结束输入并使刚键入的数字有效。

退出键：返回键，按下此键均直接返回到主菜单。

存储键：用来将测试结果存储为记录的形式。

查询键：用来浏览已存储的记录内容。

设置键：保留功能，暂不用。

切换键：在“参量测试”屏中，用来切换被测装置的接线方式（三相三线或三相四线）。

自检键：保留功能，暂不用。

帮助键：用来显示帮助信息。

数字键：同时也是字符键，用来进行参数设置的输入（可输入数字或字符）。

小数点：用来在设置参数时输入小数点。

键：保留功能，暂不用。

F1、F2、F3、F4、F5：辅助功能键（快捷键）。用来快速进入辅助功能界面或实现相应的功能。

F1 是开始测试功能键；

F4 键：做为打印功能用来进行数据打印。

五、液晶界面

主机液晶显示界面共十一屏，包括主菜单和十个功能界面，下面分别加以详细介绍。

1. 主菜单屏

开机进入主菜单，主菜单图四所示：



图三 主机主菜单

主菜单共有十个可选项，分别为：参数设置、三线自校、三线压降、四线自校、四线压降、三线 PT 负荷、四线 PT 负荷、单相 CT 负荷、历史数据、频谱分析。当光标指向哪一个功能选项时，哪个选项的文字就变为反白显示，屏幕下面的蓝条会出现此选项的相关功能说明。图三界面中选中项为‘参数设置’功能，按上下键可改变光标指向的选项。此时，按 $\square$ 键进入选中的功能显示屏。

屏幕右上角显示系统时间和此产品的编号及生产日期，右下角显示电池电量。

2. 参数设置屏

参数设置屏共有五项参数可设：试品编号、当前温度、当前湿度、设置日期、设置时间。

试品编号，被测装置的编号，在查阅历史记录的时候可作为区别；

选中需要设置的参数项，按 $\square$ 键进入设置状态，输入完毕后，按 $\square$ 键完成设置。如：当前时间为 2012 年 12 月 9 日 10 时 5 分 20 秒，则选择‘设置日期’、按 $\square$ 键、输入 20121209、按 $\square$ 键，再选择‘设置时间’、按 $\square$ 键、输入 100520、按 $\square$ 键确认完成时间设置。

3. 三线自校屏

三线自校功能是在进行三相三线压降测试前进行的精度自动校准功能，用来提高测试时的精度。在选中‘三线自校’功能后，按 $\square$ 键进入‘三线压

降自校’屏，开始自校计数，如果两侧的幅值和角差不正常，在计数 12 次后则提示接线异常（如图四所示），计够 60 次后测试完毕，显示自校测试结果（如图五所示）。

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15
14:20:40

No_Y131152
2013.05.27

	AB相	CB相
PT侧:	0.000 V	0.000 V
Wh侧:	0.000 V	0.000 V
比差:	+0.000 %	+0.000 %
角差:	-0.88 ′	-2.49 ′
误差:	0.025 %	0.072 %
修约:	0.03 %	0.07 %

电压测试异常，请检查接线！！！！

测试计数：12

按【确定】重新校准，【退出】返回主菜单

12.86V
80.00%

80%

图四 三线压降自校 异常

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15
14:20:40

No_Y131152
2013.05.27

	AB相	CB相
PT侧:	100.294 V	100.086 V
Wh侧:	100.295 V	100.085 V
比差:	+0.001 %	-0.002 %
角差:	+0.23 ′	-0.08 ′
误差:	0.001 %	0.003 %
修约:	0.03 %	0.00 %

测试计数: 60

按【确定】重新校准, 【退出】返回主菜单

12.86V
80.00%

80%

图五 三线压降自校 正常

图五所示为三线压降自校结果显示内容包括：PT 侧 AB 相电压，CB 相电压，Wh 侧 AB 相电压，CB 相电压，两侧 AB 相角差、CB 相角差；两侧 AB 相比差、CB 相比差；AB 相综合误差及修约值，CB 相综合误差及修约值。

4. 三线压降屏

在选中‘三线压降’功能后，按 $\square$ 键，进入三线压降测试屏，即开始测试计数，如果两侧的幅值和角差不正常，在计数 12 次后则提示接线异常（如图六所示），正常的话在计够 60 次后测试完毕，显示测试结果（如图七所示）。



图六 三线压降测试 异常



图七 三线压降测试 正常

图七所示为三线压降测试结果包括：PT 侧 AB 相电压，CB 相电压；Wh 侧 AB 相电压，CB 相电压；两侧 AB 相比差、CB 相比差；两侧 AB 相角差、CB 相

角差；AB 相综合误差及修约值，CB 相综合误差及修约值。并提示可选择相应的保存、打印功能进行数据保存或打印测试结果。

5. 四线自校屏

四线压降自校功能是在进行三相四线压降测试前进行的精度自动校准功能，用来提高测试时的精度。在选中‘四线自校’功能后，按 $\square$ 键进入‘四线自校’屏，开始自校计数，如果两侧的幅值和角差不正常，在计数 12 次后则提示接线异常（如图八所示），计够 60 次后测试完毕，显示测试结果（如图九所示）。

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15
14:20:40

No_Y131152
2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
PT侧:	0.000 V	0.000 V	0.000 V
Wh侧:	0.000 V	0.000 V	0.000 V
比差:	+0.000 %	+0.000 %	+0.000 %
角差:	-0.88 ′	-1.73 ′	-2.49 ′
误差:	0.025 %	0.050 %	0.072 %
修约:	0.03 %	0.05 %	0.07 %

电压测试异常，请检查接线！！！！

测试计数：12

按【确定】重新校准，【退出】返回主菜单

12.86V
80.00%

80%

图八 四线自校测试 异常

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15
14:20:40

No_Y131152
2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
PT侧:	57.660 V	57.660 V	57.660 V
Wh侧:	57.660 V	57.660 V	57.660 V
比差:	+0.004 %	+0.000 %	+0.003 %
角差:	00.15 '	00.15 '	00.09 '
误差:	0.006 %	0.004 %	0.004 %
修约:	00.01 %	00.00 %	00.00 %

测试计数: 60

按【确定】重新校准, 【退出】返回主菜单

12.85V
80.00%

80%

图九 四线自校测试 正常

图九所示为四线压降自校结果包括：PT 侧 A 相电压、B 相电压、C 相电压；Wh 侧 A 相电压、B 相电压、C 相电压；两侧 A 相角差、B 相角差、C 相角差；两侧 A 相比差、B 相比差、C 相比差；两侧 A、B、C 各相的综合误差及修约。

6. 四线压降屏

在选中‘四线压降’功能后，按  键进入‘四线压降’屏，开始测试计数，如果两侧的幅值和角差不正常，在计数 12 次后则提示接线异常（如图十所示），计够 60 次后测试完毕，显示测试结果（如图十一所示）。

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15

No_Y131152

14:20:40

2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
PT侧:	0.000 V	0.000 V	0.000 V
Wh侧:	0.000 V	0.000 V	0.000 V
比差:	+0.000 %	+0.000 %	+0.000 %
角差:	-0.88 °	-1.73 °	-2.49 °
误差:	0.025 %	0.050 %	0.072 %
修约:	0.03 %	0.05 %	0.07 %

电压测试异常，请检查接线！！！！

测试计数：12

按【存储】保存，【F4】打印，【确定】重测，【退出】返回

12.86V

80.00%

80%

图十 四线压降测试 异常

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15 No. Y131152
14:20:40 2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
PT侧:	57.660 V	57.660 V	57.660 V
Wh侧:	57.660 V	57.660 V	57.660 V
比差:	+0.004 %	+0.000 %	+0.003 %
角差:	00.15 ′	00.15 ′	00.09 ′
误差:	0.006 %	0.004 %	0.004 %
修约:	00.01 %	00.00 %	00.00 %

测试计数: 60

按【存储】保存, 【F4】打印, 【确定】重测, 【退出】返回

12.86V
80.00% 80%

图十一 四线压降测试 正常

图十一所示为四线压降测试判别结果包括：PT 侧 A 相电压，B 相电压，C 相电压；Wh 侧 A 相电压，B 相电压，C 相电压；两侧 A 相角差，B 相角差，C 相角差；两侧 A 相比差，B 相比差，C 相比差；A 相误差及修约，B 相误差及修约，C 相误差及修约。并提示可选择相应的保存、打印功能进行数据保存或打印测试结果。

7. 三线 PT 负荷屏

在选中主菜单‘三线 PT 负荷测’功能后，按  键，进入‘三线 PT 负荷’屏，同时进入测试过程，测试计数开始计数，如果两侧的幅值和角差不正常，在计数 12 次后则提示接线异常（如图十二所示），计够 60 次后测试完毕，显示测试结果，如（图十三所示）。



图十二 三线 PT 负荷测试 异常



图十三 三线 PT 负荷测试 正常

图十三所示为三线 PT 负荷测试屏测试判别结果, 包括: PT 侧 AB 相电压, CB 相电压, AB 相电流、CB 相电流, AB 相力率、CB 相力率, AB 相相角, CB 相相角, AB 相电导、CB 相电导, AB 相电纳、CB 相电纳, AB 相负荷、CB 相负荷。并提示可选择相应的保存、打印功能进行数据保存或打印测试结果。

8. 四线 PT 负荷屏

在选中主菜单‘四线 PT 负荷’功能后, 按  键进入‘四线 PT 负荷’屏, 同时开始测试过程, 测试计数开始计数, 如果两侧的幅值和角差不正常, 在

计数 12 次后则提示接线异常（如图十四所示），计够 60 次后测试完毕，显示测试结果，如（图十五所示）。测试完毕后显示测试结果。

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15
14:20:40

No_Y131152
2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
电压:	99.023 V	100.232 V	100.351 V
电流:	5.0248 A	5.0281 A	5.1690 A
力率:	+1.00000	+1.00000	+0.99949
相角:	+0.015 °	-0.037 °	+1.829 °
电导:	50.738 mS	50.126 mS	50.044 mS
电纳:	0.011 mS	-0.034 mS	1.637 mS
负荷:	497.57 VA	503.97 VA	518.71 VA

电压测试异常，请检查接线！！！！

测试计数：12

按【存储】保存，【F4】打印，【确定】重测，【退出】返回

12.86V
80.00%

80%

图十四 四线 PT 负荷测试 异常

二次压降/负荷测试系统Ver1.000

13-01-15

14:20:40

No_Y131152

2013.05.27

	A 相	B 相	C 相
电压:	57.266 V	57.848 V	57.605 V
电流:	0.9958 A	0.9958 A	1.0237 A
力率:	+0.99998	+0.99998	+0.99958
相角:	-0.377 °	-0.335 °	+1.660 °
电导:	17.339 mS	17.164 mS	17.231 mS
电纳:	-0.103 mS	-0.100 mS	0.508 mS
负荷:	56.89 VA	57.61 VA	58.97 VA

测试完成！！！！

按【存储】保存，【F4】打印，【确定】重测，【退出】返回

12.86V

80.00%

80%

图十五 四线 PT 负荷测试 正常

图十五所示为四线 PT 负荷测试判别结果，包括：PT 侧 A 相电压， B 相电压， C 相电压， A 相电流， B 相电流， C 相电流， A 相力率， B 相力率， C 相力率， A 相相角， B 相相角， C 相相角； A 相电导， B 相电导， C 相电导； A 相电纳， B 相电纳， C 相电纳； A 相负荷， B 相负荷， C 相负荷。

9. 单相 CT 负荷屏

在选中主菜单‘单相 CT 负荷测试’功能后，按 $\square$ 键进入‘单相 CT 负荷’屏，同时进入测试过程，测试计数开始计数，计够 60 次后测试完毕，显示测试结果，如（图十六所示）。



图十六 单相 CT 负荷测试

图十六所示为单相 CT 负荷测试屏测试判别结果，包括：CT 端口电压、电流、功率因数、电阻、电抗、负荷。并提示可选择相应的保存、打印功能进行数据保存或打印测试结果。

10. 历史记录屏

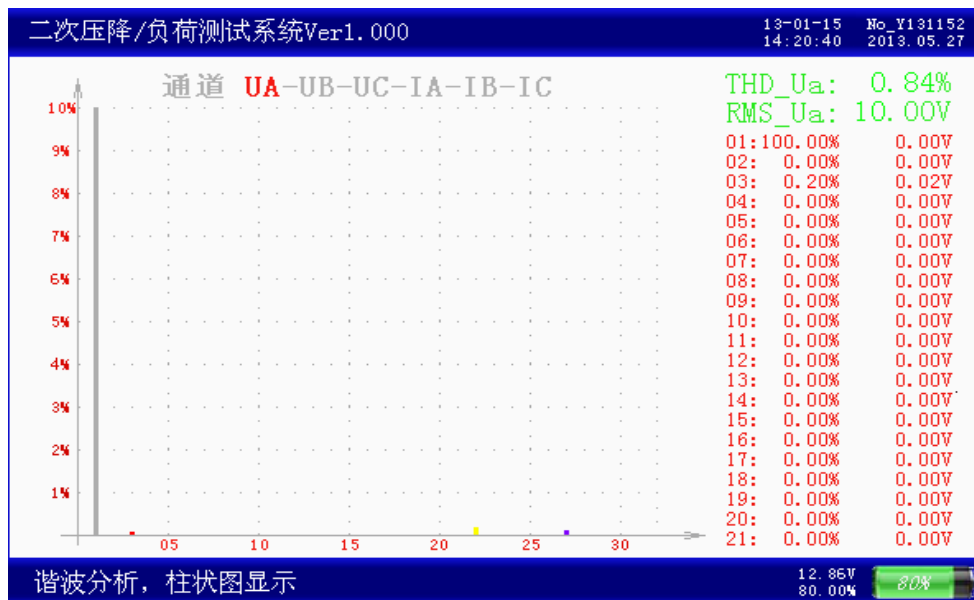
查询历史记录用，可存储 200 条历史记录，如图十七。



图十七 历史记录

11. 频谱分析屏

测试谐波含量，可测 32 次谐波。按↑、↓键翻页，按←、→键切换通道分别查看 Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic 谐波情况。如图十八。



图十八 谐波分析

六、测试步骤

为了保证各测试项目的精度，必须严格按照测试步骤进行。

压降测试：

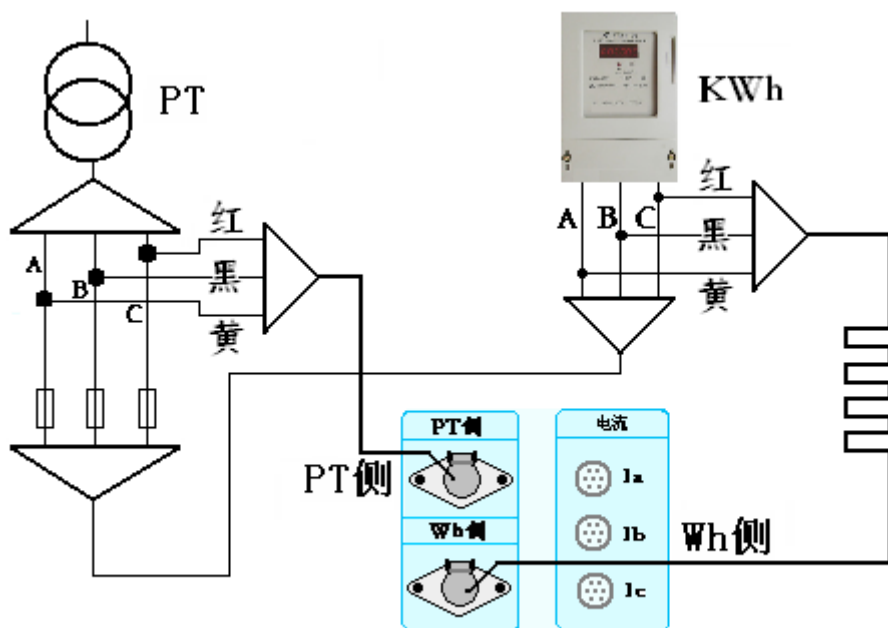
第一步：将仪器上 PT 侧的测试线和 WH 侧的测试线均连接到被测计量装置的 PT 出线端子处；（具体接线方法见后节说明）

第二步：进入相应的自校界面（三线或四线）进行自校；

第三步：在不关机的情况下，将仪器 WH 侧的测试线用放线盘布线到被测计量装置的表计的电压接线端子；（具体接线方法见后节说明）

第四步：进入相应的测试界面（三线或四线）进行测试；

第五步：将测试结果打印出来，测试完成。

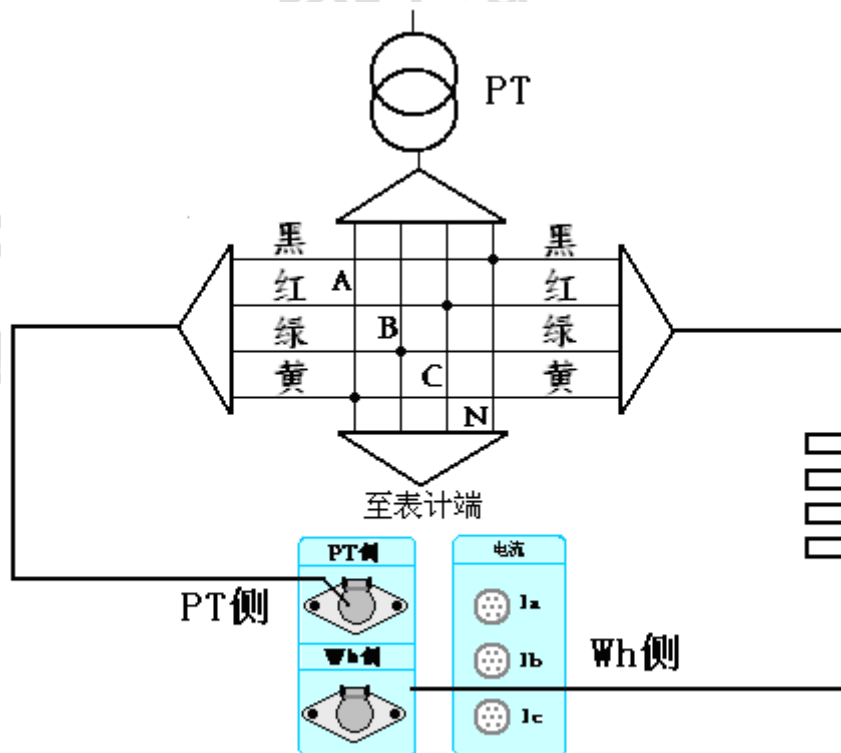


二次压降负荷测试仪

图二十

3. 四线压降自校接线方法

四线自校接线方法如图二十一。

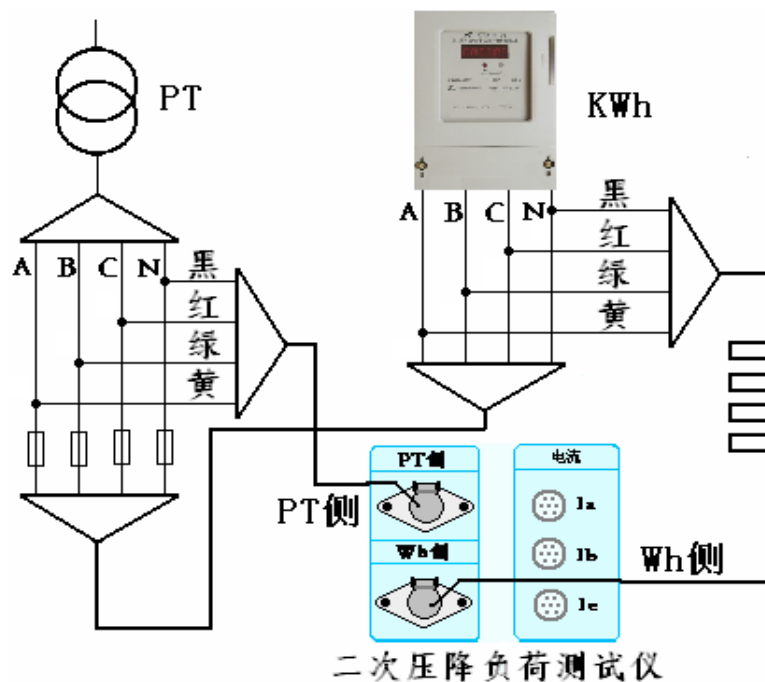


二次压降负荷测试仪

图二十一

4. 四线压降测量接线方法

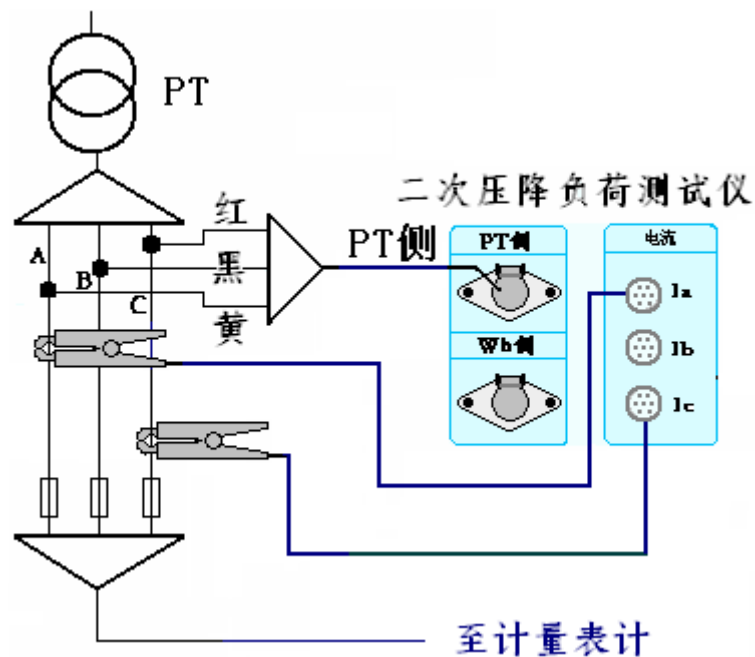
四线测量接线方法如图二十二。



图二十二

5. 三线 PT 负荷测试方法

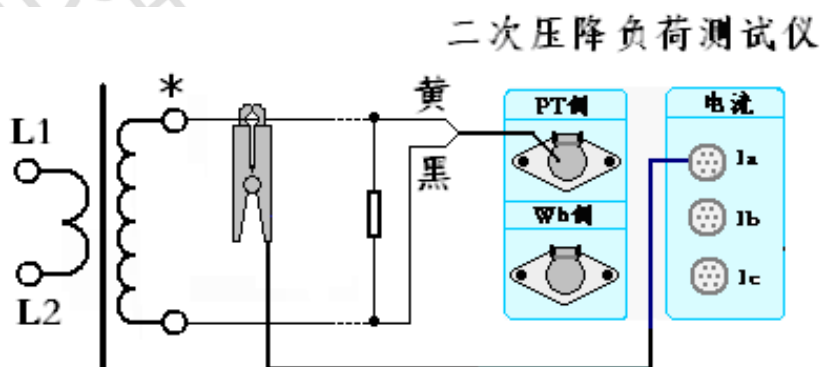
三线 PT 负荷测试时，电压线 B 相跟 N 相短接，钳 Ia、钳 Ic 分别夹 A 相、C 相电流，钳 Ib 不夹。见图二十三。



图二十三

6. CT 负荷测试方法

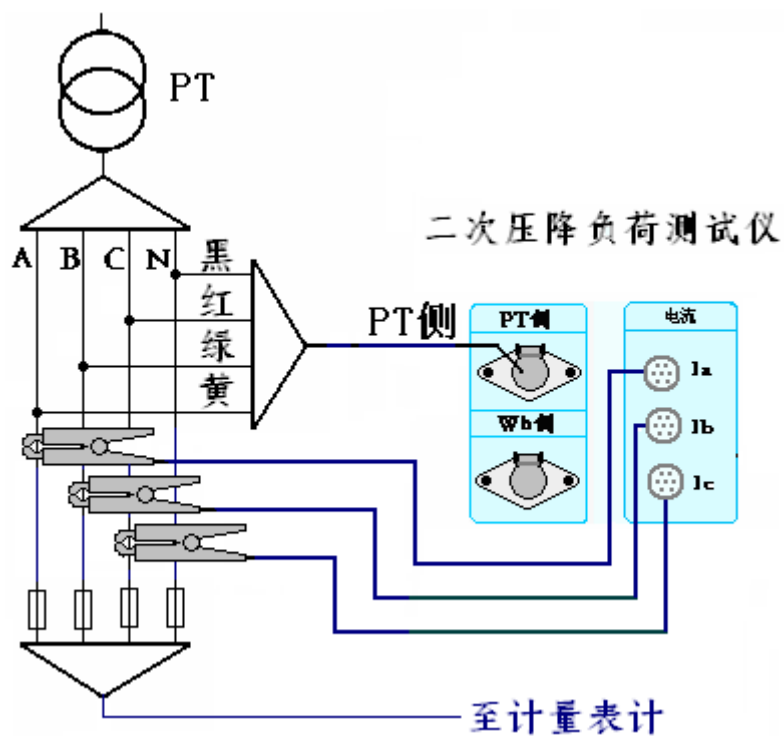
CT 负荷测试时，接线如下图。见图二十四。



图二十四

7. 四线 PT 负荷测试方法

四线 PT 负荷测试时，钳 Ia、钳 Ib、钳 Ic、分别夹 A 相、B 相、C 相电流。见图二十五



图二十五

八、打印功能

每做完一项试验，按 F4 键均可将测试结果打印出来，每种项目的数据类型各有不同，此处不一一介绍。在结果查询时按下 F4 键也可将当前正在浏览的记录中的数据打印出来。

九、电池维护

仪器采用高性能锂离子充电电池做为内部电源，操作人员不能随意更换其他类型的电池，避免因电平不兼容而造成对仪器的损害。

仪器须及时充电，避免电池深度放电影响电池寿命，

正常使用的情况下尽可能每天充电（长期不用最好在一个月内存一次电），以免影响使用和电池寿命，每次充电时间应在 6 小时以上，因内部有充电保护功能，可以对仪器连续充电。

每次将电池从仪器中取出后仪器内部的电池保护板自动进入保护状态，重新装入电池后，不能直接工作，需要用充电器给加电使之解除保护状态，才可正常工作。

十、注意事项

1. 在测量过程中一定不要接触测试线的金属部分，以避免被电击伤。
2. 测量接线一定要严格按说明书操作，否则后果自负。
3. 测试之前一定要认真检查接线是否正确。
4. 最好使用有地线的电源插座。
5. 不能在电压和电流过量限的情况下工作。
6. 仪器在室外使用时，尽可能避免或减少阳光对液晶屏直接曝晒。

十一、运输、贮存

■运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装木箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

■贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。

十二、售后服务

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。