

NDBTC-V 空载负载特性说明书

产品说明书

 24h 13307128173

 2358407769

 whnort@163.com

 武汉市东湖开发区高新四路 40 号葛洲坝太阳城

尊敬的顾客

感谢您购买本公司 NDBTC-V 空载负载特性说明书。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。

由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

为了防止火灾或人身伤害，只有合格的技术人员才可执行维修。

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目 录

功能特点及用途.....	4
主要的技术指标.....	4
操作介绍	5
1、面板图如下所示：	5
2、操作说明	5
■ 三相变压器空载试验.....	5
■ 三相变压器负载试验.....	8
■ 单相变压器空载试验.....	10
■ 单相变压器负载试验.....	11
■ 屏幕参数说明	12
接线方法	15
附录表 1：	20
10KV 级配电变压器主要技术数据(仅供参考)	20
附录 2：微型打印机简明操作说明	21

功能特点及用途

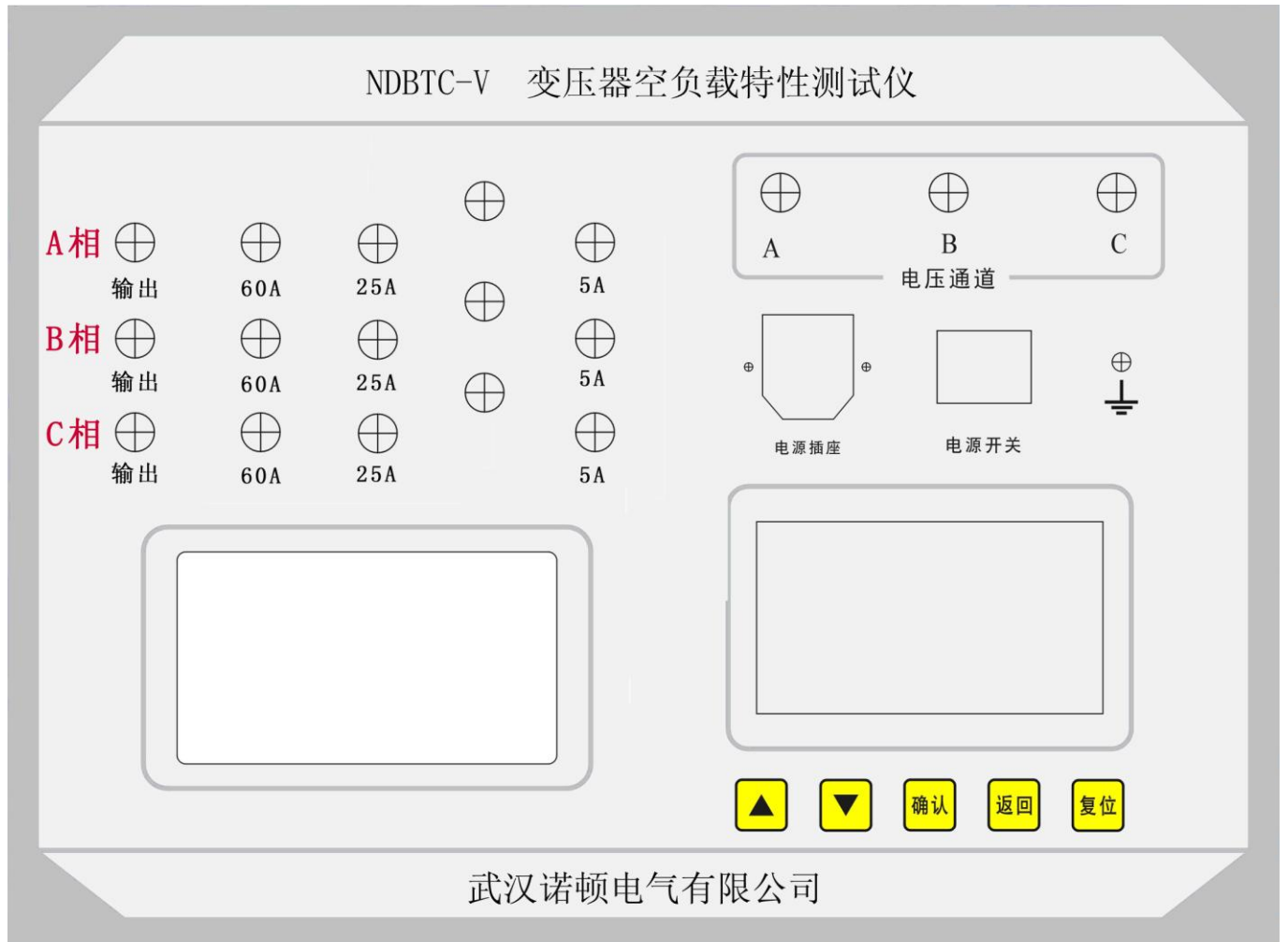
- 1、 单机可以完成 1000KVA 以下的配电变压器全电流下的负载试验；在三分之一额定电流下可完成 2500KVA 以下的配电变压器的负载试验（在三分之一的额定电流下，仪器可换算到额定电流下的负载损耗参数）。
- 2、 240*128 蓝屏液晶显示器，中文操作菜单，自带微型打印机打印试验结果和历史记录。
- 3、 仪器可以由用户预设 20 组参数，而且这些参数可以根据需要随时删除和增加，使用更方便。
- 4、 可以存储 20 组试验结果，试验结果采用先进的存储方式存储。
- 5、 参数和试验结果存储的数据采用严格的检查机制，保证了参数和试验结果的正确性和可靠性。
- 6、 以高性能的处理器作为控制和运算的核心，采样速度快，数据的稳定性好。
- 7、 可外接电压互感器和电流互感器拓宽仪器测量范围。
- 8、 本仪器为提高测量精度，特设定三个电流测量档位（5A、25A、60A），在进行低功率因数的测试中，精度更高；
- 9、 仪器的体积小、重量轻、便于携带。

主要的技术指标

- 1、 测试项目
 - 1.1 三相有效值： U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} ；
 - 1.2 三相按平均值折算的有效值电压： U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} ；
 - 1.3 三相电流： I_a 、 I_b 、 I_c ；
 - 1.4 空载损耗及空载电流百分比： P_w 、 $I_o\%$ ；
 - 1.5 负载损耗、阻抗电压百分比及短路阻抗： P_t 、 e_{kt} 、 Z_t ；
- 2、 主要技术参数
 - 2.1 电流测量范围：0.1A~60A，测量精度 0.2 级；
 - 2.2 电压测量范围：10V ~ 500V，测量精度 0.2 级；
 - 2.3 功率测量精度：0.3 级；
 - 2.4 外加互感器可以拓宽仪器的测量范围；
 - 2.5 频率范围：45~65Hz，精度 0.2 级。

操作介绍

1、面板图如下所示：



2、操作说明

■ 三相变压器空载试验

▼ 打开电源开关，仪器上电工作，屏幕显示如图所示。

变压器空载负载特性测试仪

▼ 按“确认”键进入下一屏。

三相变压器试验
 单相变压器试验
 系统参数设置
 查看历史记录

▼通过“↑”、“↓”键选择“系列参数设置”，按下“确认”键进入下一屏。

当前参数
增加参数
 修改参数
 删除参数

▼通过“↑”、“↓”键选择“增加参数”，按“确认”键进入下一屏。

参数编号: S000000

参数设置方法：按“确认”键移动数位，按“↑”或者“↓”键修改每个数位上的数字。参数编号中的前两位可设置为变压器型号，后四位可设置为变压器容量。数字修改好后，按“确认”键进入下一屏。
每次试验前必须把被测变压器的相应参数设置存储好，并调到当前参数里面，再进行试验，否则最后的试验结果就可能不正确（注意：参数未设置，试验无法进行.负载试验时,高低压侧线电阻平均值按被试变压器实测值设置,试验结果更精确）。

1.空载试验电流量程的选择方法：

$\text{低压侧额定电流} \times \text{空载电流百分比} = \text{空载电流}$

当空载电流小于或等于 5A 时,则选择 5A 档（此时调压器输出线接在 5A 档上）；当空载电流大于 5A 且小于 25A 时，则选择 25A 档（此时调压器输出线接在 25A 档上）；依此类推。**参数 CS1 设置时按上下键即可进行。**

2.负载试验电流量程的选择方法：

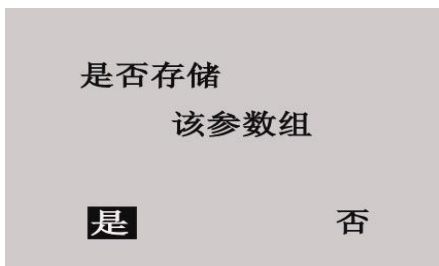
直接看被试变压器的高压侧的额定电流，若小于或等于 5A，则选择 5A 档（此时调压器输出线接在 5A 档上）；依次类推。**参数 CS2 设置时按上下键即可进行。**

参数编号No: S000000
 容量Sn: 00000. 0KVA
 当前温度T1: 000. 0℃
 校正温度T2: 000. 0℃
 电压变比PT1: 001. 0
 电流变比CT1: 001. 0

电压变比PT2:001.0
电流变比CT2:001.0
额定电压Un1:000.00KV
额定电压Un2:000.00KV
额定电流In1:0000.00A
额定电流In2:0000.00A
高压侧电阻Rh:000.000Ω
低压侧电阻Rl:000.000mΩ
电流量程CS1:000A
电流量程CS2:000A

注：试验时未外接互感器时，参数 CT1、PT1、CT2、PT2 都设置为 001.0。

▼当所有参数设置好后，按“返回”键进入下一屏。

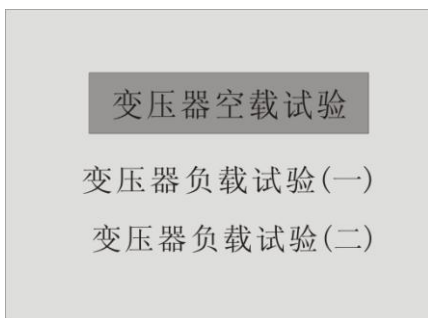


按“↑”或“↓”键选择“是”或“否”按“确认”键即可存储该组参数，其他项目如“修改参数”、“删除参数”的方法也一样。

▼按“返回”键回到上级菜单，通过“↑”或“↓”键选择“三相变压器试验”，按“确认”键进入下一屏。报告编号根据用户需要自行设置，数字修改方法同上。



▼按“确认”键进入下一屏



▼按“确认”键进入“变压器空载试验”，如下图所示。注，这时如果进不了下一屏，有可能是当前参数里面无参数，需重新设置参数。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	Fr:	Hz

▼这时开始升压，观察平均电压/Uo，当达到所需试验电压时，按“确认”键 2~3 秒进入下一屏。注，空载试验时，应慢慢的提高试验电压，观察仪器界面显示电压电流是否正常，再将电压升到额定值。当加压过程中，被试变压器有放电声、异响、冒烟或喷油等情况，或某相电流变化很大时，立即断开电源停止试验、查明原因，否则不能进行重复试验。

查看数据

打印数据

存储数据

▼选择“查看数据”，按“确认”键进入下一屏进行试验数据查看。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	Fr:	Hz

▼按“↑”或“↓”键即可查看试验结果，如图所示。

Pm:0.0000KW	Pw:0.0000KW
d:0.0000	Io%:0.0000%

▼按“返回”键进入上一屏，选中“打印数据”或“存储数据”按“确认”键执行。

■ 三相变压器负载试验

注：负载试验（一）和负载试验（二）所用计算方法不同，详见第 16 页，用户可自行选择。

▼打开电源开关，仪器上电工作，屏幕显示如图所示。

变压器空载负载特性测试仪

▼按“确认”键进入下一屏。

三相变压器试验
 单相变压器试验
 系统参数设置
 查看历史记录

▼通过“↑”、“↓”键选择“三相变压器试验”操作，按下“确认”键进入下一屏。

请输入报告编号
 No:0000001

▼按“确认”键进入下一屏。

变压器空载试验
 变压器负载试验(一)
 变压器负载试验(二)

▼选择“变压器负载试验”，按“确认”键开始试验，如图所示。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	Fr:	Hz

▼这时开始升压，观察平均电流 I_o ，当达到所需试验电流时，按下“确认”键 2~3 秒进入下一屏。**注：负载试验时，应慢慢的提高试验电压，观察仪器界面显示电压电流变化正常后，再升到额定值。**

查看数据

打印数据

存储数据

▼选择“查看数据”，按“确认”键进入下一屏进行试验数据查看。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	Fr:	Hz

▼通过“↑”、“↓”键选择即可查看试验结果，如图所示。

Pm:0.0000KW	Ptt:0.0000KW
ek:0.0000%	ekt:0.0000%
Zt:00.000Ω/相	

▼按“返回”键回到上级菜单，选择“打印数据”或者“存储数据”，按“确认”键执行。

■ 单相变压器空载试验

注：单相变压器试验时参数设置及试验注意事项和三相变压器试验一样。

▼通过“↑”或“↓”键选中“单相变压器试验”操作的菜单，按“确认”键进入下一屏。

请输入报告编号

No:0000001

▼按“确认”键进入下一屏。

变压器空载试验

变压器负载试验(一)

变压器负载试验(二)

▼按“确认”键开始试验，如图所示。

```

U: 00. 00V
/U: 00. 00V
I: 0. 0000A
P: 0. 0000KW
Pr: 00. 000Hz
COS: 0. 0000
    
```

▼观察平均电压/U，当达到所需试验电压时，按“确认”键2~3秒，进入下一屏。

查看数据
打印数据
存储数据

▼选择“查看数据”，按“确认”键进入下一屏进行试验数据查看。

```

U:00.00V      /U:00.00V
I:0.0000A     Io%:0.0000%
P:0.0000KW    Po:0.0000KW
Pr:00.000Hz   COS:0.0000
    
```

▼按“返回”键回到上级菜单，选择“打印数据”或“存储数据”，按“确认”键执行。

■ 单相变压器负载试验

▼通过“↑”、“↓”键选中“单相变压器负载试验”，按“确认”键进入下一屏。

请输入报告编号
No:0000001

▼按“确认”键到下一屏。

变压器空载试验

变压器负载试验(一)

变压器负载试验(二)

▼按“↑”或“↓”选择“变压器负载试验”，按下“确认”键进入下一屏。

```

U: 00. 00V
/U: 00. 00V
I: 0. 0000A
P: 0. 0000KW
Fr: 00. 000Hz
COS: 0. 0000
    
```

▼观察平均电流 **I**，当达到所需试验电流时，按“**确认**”键 2~3 秒，进入下一屏。

查看数据

打印数据

存储数据

▼选择“**查看数据**”，按“**确认**”键进入下一屏进行试验数据查看。

```

U: 00. 000V    /U: 00. 000V
I: 0. 0000A
ek: 0. 0000%   ekt: 0. 0000%
P: 0. 0000KW   Ptt: 0. 0000KW
Fr: 0. 0000Hz  COS: 0. 0000
    
```

▼按“**返回**”回到上级菜单，选择“**打印数据**”或“**存储数据**”，按“**确认**”执行。

■ 屏幕参数说明

Sn : 被试变压器容量；

PT1 : 空载试验的电压变比；

CT1 : 空载试验的电流变比；

PT2 : 负载试验的电压变比；

CT2 : 负载试验的电流变比；

T1 : 试验时环境温度；

T2 : 负载试验校正温度；

Un1 : 高压侧额定电压；

若未外接电流及电压互感器，所有变比值设置为 1.0

Un2 : 低压侧额定电压 ;

In1 : 高压侧额定电流 ;

In2 : 低压侧额定电流 ;

Rh : 高压侧线电阻 ; { 平均值 }

Rl : 低压侧线电阻 ; { 平均值 }

CS1: 空载量程

CS2: 负载量程

▼显示各符号表示的意义如下 :

Uab : a、b 相电压的有效值。

Ubc : b、c 相电压的有效值。

Uac : a、c 相电压的有效值。

Uo : 电压有效值的平均。

Ia : a 相电流的有效值。

Ib : b 相电流的有效值。

Ic : c 相电流的有效值。

Io : 电流有效值的平均。

/Uab : 平均值折算到 a、b 相电压的有效值。

/Ubc : 平均值折算到 b、c 相电压的有效值。

/Uac : 平均值折算到 a、c 相电压的有效值。

/Uo : 平均值电压的有效值的平均。

Pab : $P_{ab} = U_{ab} * I_a * \cos\varphi_1$ 。

Pcb : $P_{cb} = U_{cb} * I_c * \cos\varphi_2$ 。

Pm : $P_m = P_{ab} + P_{cb}$ 。

Pw : 变压器的空载损耗。

Io% : 变压器的空载电流。

d : 波形失真系数。

ek : 阻抗电压。

ekt : 额定电流所设置温度下的阻抗电压。

Zt : 变压器的短路阻抗。

Fr: 试验电源的频率。

U : 电压的有效值。

I : 电流的有效值。

/U : 平均值折算到电压的有效值。

P : 测量的有功功率。

负载试验计算方法

负载试验（一）中：

$$P_{kt} = P_t \times k$$

P_m: 试验电流下实测的负载损耗，Kw

P_t: 校正到额定电流时的负载损耗，Kw

P_{kt} : 校正到参考温度下的负载损耗

k: 参考温度系数

$$k = (235 + t_k) / (235 + t) \quad (\text{铜导线})$$

$$k = (225 + t_k) / (225 + t) \quad (\text{铝导线})$$

油浸式变压器 $t_k = 75^\circ\text{C}$

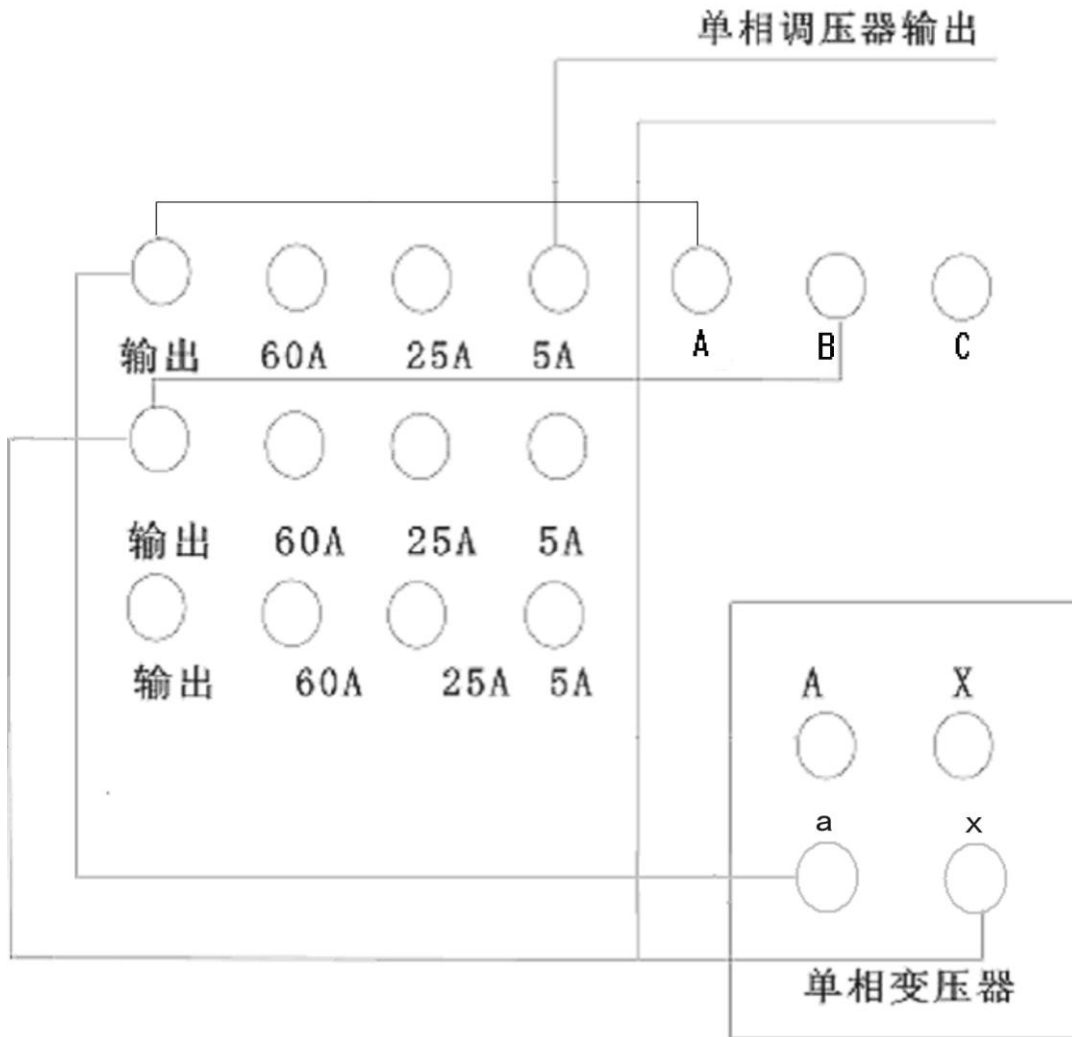
干式变压器 $t_k = 120^\circ\text{C}$

(t 为当前温度)

负载试验（二）中： $P_t = P_m \times (I_{n1}/I_0)^2$

$$P_{kt} = [P_t + 1.5(k^2 - 1)(I_{n1}^2 R_h + I_{n2}^2 R_l)] / k$$

接线方法：

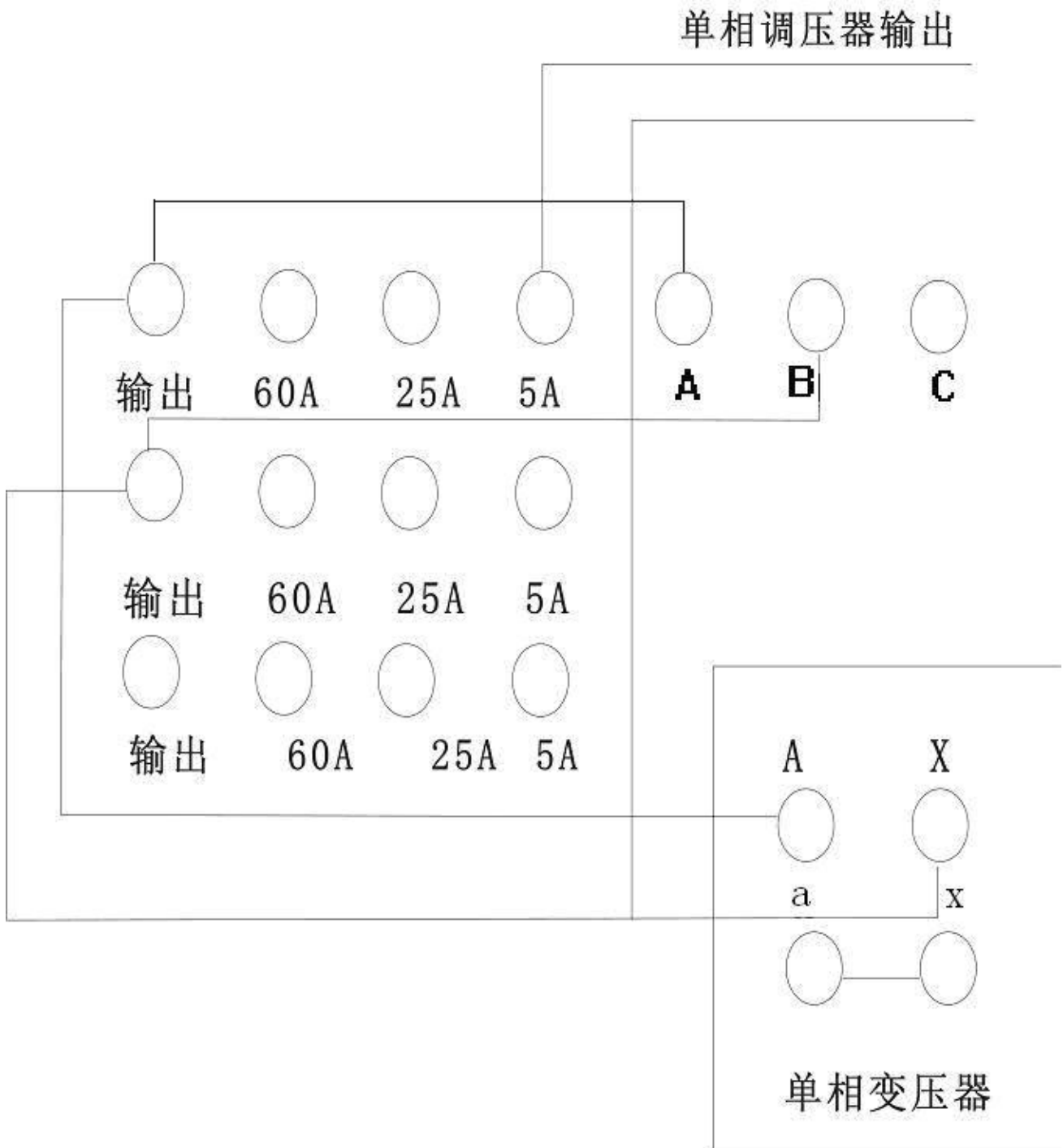


单相变压器空载试验

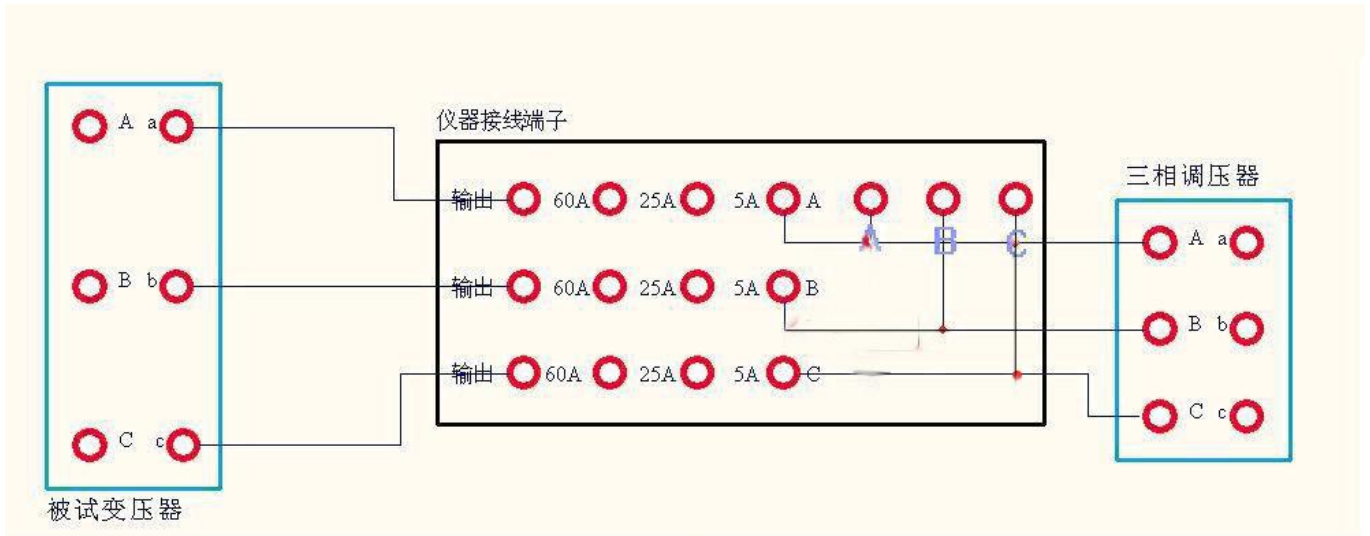
三相变压器的分相空负载试验时,将三次的试验结果相加除以二,即为空负载试验值

接线方法

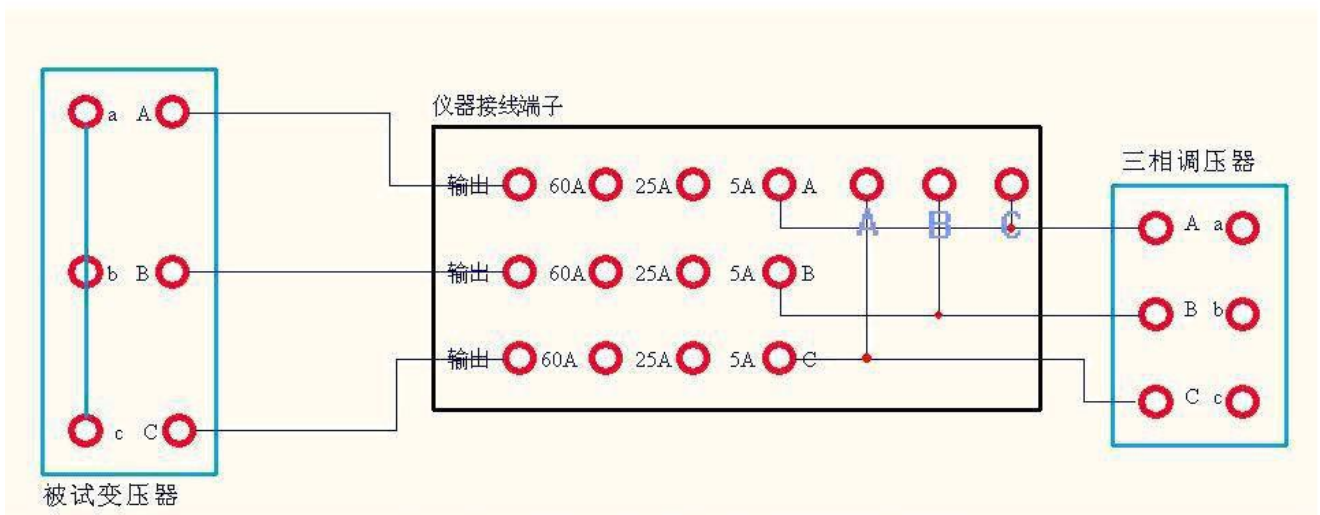
接线方法:



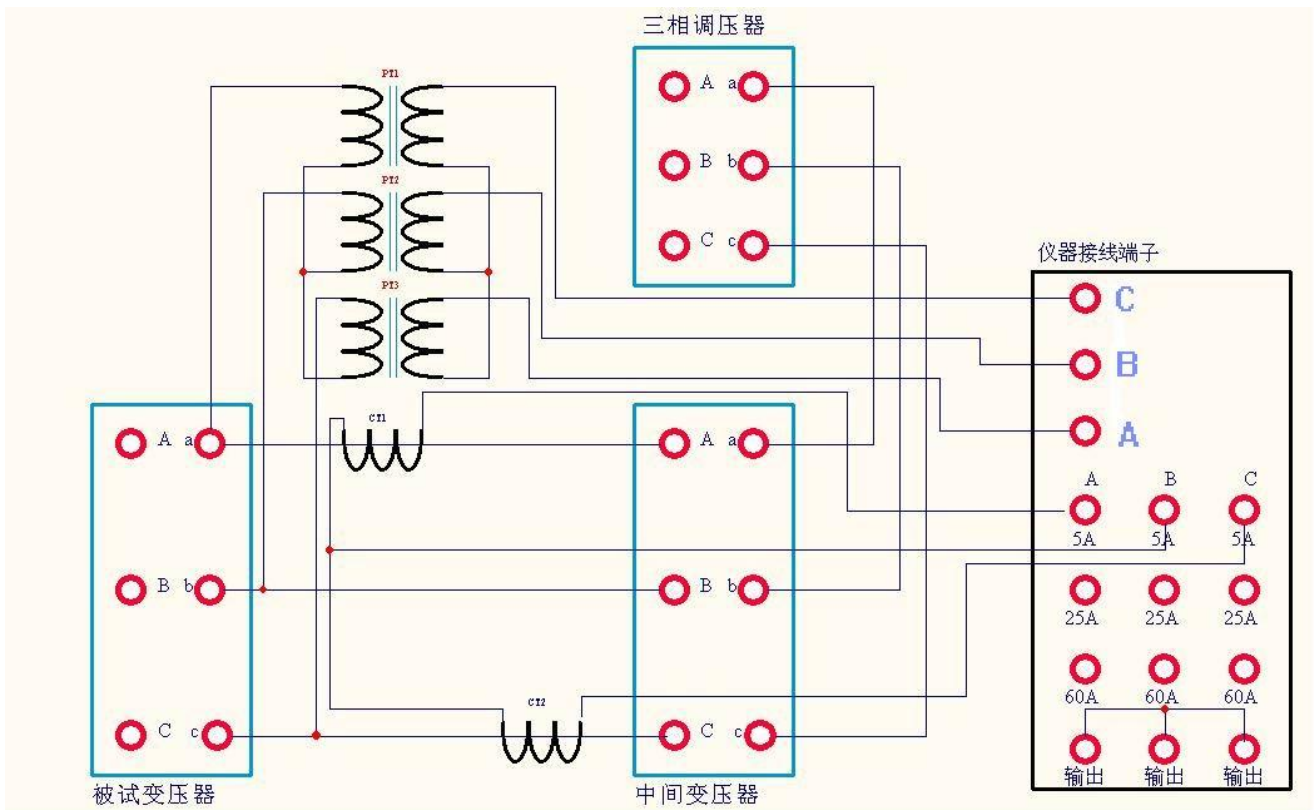
单相变压器负载试验



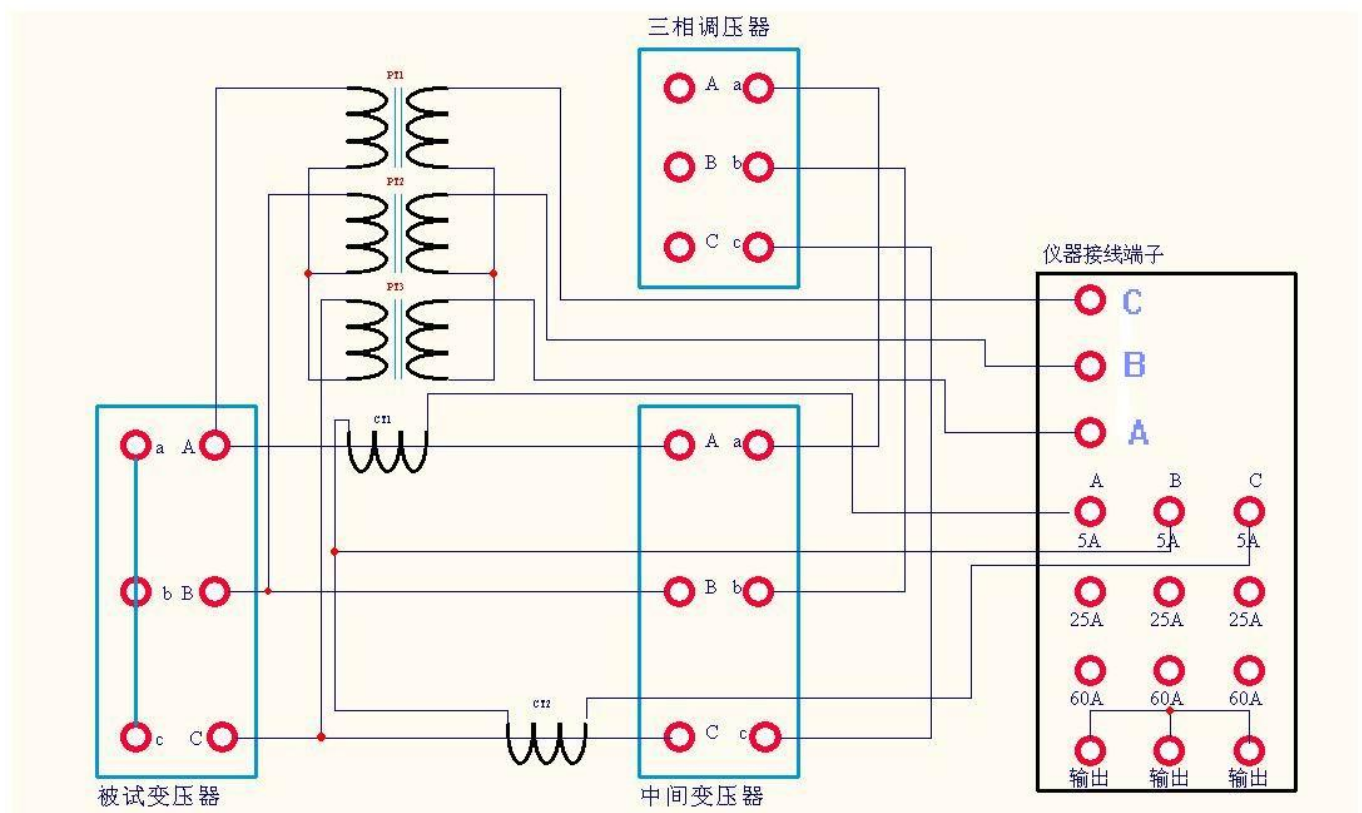
三相变压器空载试验接线图



三相变压器负载试验接线图



变压器空载试验带电压电流互感器接线图



变压器负载试验带电压电流互感器接线图

装箱清单：

1.变压器空载负载测试仪主机	一台
2.三芯电源线	一根
3.60A 输入线（即调压器输出线）红绿黄各一根	三根
60A 输出线红绿黄各一根（带测试钳）	三根
试验电压信号采集连线红绿黄各一根	三根
4.打印纸	二卷
5.产品说明书	一本
6.检验报告	一份
7.合格证	一份
8.保险管 6A	六个
9.附件包	一个

说明：

- 1、 为了使设置的参数和试验结果一直保存在设备中，建议每半年至少开机通电一次（开机一分钟即可）。
- 2、 使用过程中注意使用量程，不要用 5A 档位测量大于 5A 的电流，否则会使仪器的使用寿命受到影响，更严重的情况还会烧坏设备。给你的使用带来不便。
- 3、 若使用错误量程，请检查保险丝，及时更换。

附录表 1:

10KV 级配电变压器主要技术数据(仅供参考)

容量 (KVA)	额定电流(A)		空载电流(%)				损耗(W)								阻抗 电压 (%)
	高压 测	低压 测	S7	S9	S11	SH M	S7		S9		S11		SH-M		
							空 载	负 载	空 载	负 载	空 载	负 载	空 载	负 载	
30	1.73	43.3	2.8	2.1			150	800	130	600					4
50	2.88	72.2	2.6	2.0	0.6	1.5	190	1150	170	870	130	870	34	870	
63	3.64	90.93	2.5	1.9	0.55		220	1400	200	1040	150	1040			
80	4.62	115.5	2.4	1.8	0.55	1.2	270	1650	240	1250	180	1250	50	1250	
100	5.77	144.3	2.3	1.6	0.5	1.1	320	2000	290	1500	200	1500	60	1500	
125	7.2	180.4	2.2	1.5	0.5		370	2450	340	1800	240	1800			
160	9.23	230.9	2.1	1.4	0.45	0.9	460	2850	400	2200	270	2200	80	2200	
200	11.55	288.7	2.1	1.3	0.4	0.9	540	3400	480	2600	340	2600	100	2600	
250	14.4	360.9	2.0	1.2	0.4	0.8	640	4000	560	3050	400	3050	120	3050	
315	18.19	454.7	2.0	1.1	0.35	0.8	760	4800	670	3650	480	3650	140	3650	
400	23.1	577.4	1.9	1.0	0.3	0.7	920	5800	800	4300	570	4300	170	4300	
500	28.8	721.7	1.9	1.0	0.3	0.6	1080	6900	960	5100	680	5100	200	5100	
630	36.4	909.3	1.8	0.9	0.3	0.6	1300	8100	1200	6200	810	6200	240	6200	
800	46.2	1154.7	1.5	0.8	0.25	0.5	1540	9900	1400	7500	980	7500	300	7600	
1000	57.7	1443.38	1.2	0.7	0.25	0.5	1800	11600	1700	10300	1150	10300	340	10300	
1250	72.1	1804.22	1.2	0.6	0.25	0.5	2200	13800	1950	12000	1360	12000	400	12000	
1600	92.3	2309.38	1.1	0.6	0.2	0.5	2650	16500	2400	14500	1640	14500	500	14500	
2000	115.5	2886.75	1.1	0.6	0.2	0.5			2830	17500	1940	17500	600	18000	
2500	144.34	3608.44	1.0	0.5	0.2	0.5			3350	20500	2300	20500	700	21500	
															4.5

注: SH-M 型为非晶合金铁芯电力变压器

附录 2：微型打印机简明操作说明

安装打印机

把打印机插入仪器面板上的开孔内，将紧固卡条挂在打印机两侧壁上的卡槽上。然后用螺丝刀将紧固卡条的螺丝旋紧，打印机便牢牢地固定在仪器面板上。捏住面板前盖上方两侧，稍向外用力，即可翻下前盖。

安装纸卷与上纸

翻下打印机前盖，捏住固定机头的机头拉板两侧的弹性卡条，将机头拉板拉出（约 2cm），接通打印机电源，打印机走纸三点行后，进入待命状态，此时指示灯亮。按一下按键，指使灯灭，再按住按键 1 秒钟以上，打印机开始走纸；或直接按住按键 1 秒钟以上，打印机开始走纸。将打印机的前端减成三角形后，将打印纸推入打印机纸口，打印纸会被打印机卷进。待打印纸从打印机机头上出纸口处伸出一段时，按一下按键停止走纸，自动进入指示灯亮的待命状态。稍用力捏住弹性纸轴的两端，可将弹性纸轴上的纸卷安装到纸轴架上。

自检测

将打印机电源关断，按住 SEL 键后接通打印机电源，打印机进入自检测，打印出自检清单。

运行操作

接通打印机电源，打印机走纸三点行后进入待命状态。此时指示灯亮，表示打印机可以从打印机接口接收数据进行打印。

在待命状态下，按一下按键（时间不超过 1 秒钟），指示灯亮，进入待命状态。在离线状态下，打印机忙线为“忙”状态不能接收数据。

不论灯亮还是灯灭，按住按键 1 秒钟以上打印机开始走纸。走纸时指示灯灭。

打印过程中按一下按键，打印机打印完当前行后暂停打印，进入指示灯灭的离线方式。再按一下按键（时间不超过 1 秒钟）进入在线方式，继续打印。打印机暂停时按住按键 1 秒钟以上打印机开始走纸，可进行上纸操作。

更换色带

打印色带经过一段时期的使用后，打印的字迹会变浅，需要更换色带盒。翻下打印机前盖板，捏住机头拉板两侧的弹性卡条，将机头拉板向外拉至色带盒全部露出，更换色带。