

---

## 目 录

一、简介 .....	1
二、开机后之状态内定 .....	2
三、功能介绍 .....	3
四、规格 .....	4
五、操作说明 .....	5
六、简易操作说明 .....	10
七、简易操作说明（有杆子 BOX） .....	12
八、面板介绍 .....	13
九、测试原理 .....	14
十、方块图 .....	16
十一、使用说明 .....	17
十二、简易维护方法 .....	23
十三、变压器短路测试方法 .....	24

## 一、简介：

金开泰 310 Turns Ratio & Phase Detector 主要功能为测试变压器的圈数比及相位。简易的测试方式及准确的测试电路，可以很容易知道变压器初级与次级之比率和相位。

本机有如下之特点：

1. 本机一次侧供给电压为可程式 (Programmable)，可从 0.1V~10V 任意设定。内部频率有 4 种选择：1.00KHz, 15.75KHz, 20KHz, 50.0KHz。由可变之电压，频率可测试任何类型之变压器。
2. 具有记忆测试条件装置：最大为 100 种变压器资料记忆，故每当生产不同种变压器，只要选择该种变压器资料即可测试。
3. 具有按键锁定 (Key Lock) 功能，可免于不慎碰到按键而改变测试条件，适合生产线 QC 用。
4. 具有比较功能，可判断同相位或反相位，圈数比 GO 或 NOGO，以及整个变压器好或坏。

## 二、开机后之状态内定为：(只在无记忆设定时)

1. 测试速度 (Test rate) : 慢速 (Slow)
2. 触发方式 (Teigger) : 内部连续触发 (Internal)
3. 测试频率 (Frequency) : 20Khz
4. 测试电压 (Voltage) : 2.0Volts
5. 初级圈数  $N_p$  : 1.0 圈
6. 显示项目 :  $N_s$
7. 次级圈组号  $N_sN$  : 1
8. 中心值 (Normal Value) : 0
9. ABS/% : %
10. 变压器号码 TN : 01

## 三、功能介绍

- . FUNCTION MEASURE: 测试状态。
- . FUNCTION ENTER : 设定 (输入) 资料状态。
- . RATE SLOW : 慢速测试。

- . RATE FAST : 快速状态。
- . TRIG. INT : 内部自动触发测试状态。
- . TRIG. EXT/MAN : 外部触发/手动触发测试状态。
- . NOM. VAL : 标准值(参数值), 按下 NsN 后才会显示该值。
- . FREQ 频率 : 本机有 1KHz, 15.75KHz, 20KHz, 50KHz, 但在 TN 时按下 ENTER 后才可设定之, 在测试时亦可变换频率, 再按 ENTER 后使用。
- . LOCK 锁定键盘 : 按 3 1 0 LOCK 锁定后重新开机不会重置 (RESET) 原有设定功能, 开锁用同样方法, 即按 3 1 0 LOCK 。
- . % : 输入各组 Ns 后设定 % 之指示灯。有 1H (高): 代表 NS 1 HIGH LIMIT; 1L (低): 代表 NS 1 LOW LIMIT。
- . SAVE NOM : 输入标准值之步骤 START → SAVE → START 可输入全数 Ns 值。
- . ABS : 绝对值。输入 NOM 后选定 ABS 可设定上限 (HIGHLIMIT 值) 下限 (LOW LIMIT) 值之实际圈数。
- . NsN : 次级圈组别 (组数), 1-9 共 9 组 (目前 PCB 9 组)。注: 有杆子 BOX 可测 10 组。
- . TN : 变压器规格之设定编号, 从 01-99 共 100 组记忆。
- . VOLT : 变压器一次侧供给电压, 可任意设定从 0.1-10V, 注意: 310 主机仅能接受 10V 的感受应电压, 故设定 Vp 电压以 Vs 不大于 10V 不为主。
- . TYPE : 测试模式选择键 Np/Ns, VS, Ns 可任意选择。Np/Ns: 为初级对次级匝比; VS: 选择 VS 时, 以 Np 及 Ns 所感应出之电压为显示值。
- . NP : 在 FUNCTION ENTER 状态上按 TYPE/NP 即可设定 NP 之圈数值。
- . ENTER : 输入按键。

四、规格:

- 1. 测试电压 : 0.1V to 10V 连续可变。(Programmable)
- 2. 最大测试记忆组数 : 100 组。

- 3. 比较器设定范围 : (a)百分比: 0.1%~99.9%  
(b)绝对值: 0~9999.9 圈
- 4. 测试范围 : 100:1
- 5. 准确度 :  $\pm 0.5\%$
- 6. 测试频率 : 1KHz, 15.75KHz, 20KHz, 50KHz
- 7. 测试时间 : 低速每秒 2.5 个读数, 快速每秒 5 个读数
- 8. 最大测试次级线圈组数: 9 组 (Secondary)
- 9. 附件 : 测试箱 x 1, 测试线 x 2, 电源线 x 1, 连接线 x 1
- 10. 扩充介面 : GPIB, HANDLER
- 11. 电源 : AC 110/220V, 50/60Hz
- 12. 尺寸 : 41 (宽) x 36 (深) x 15 (高)
- 13. 重量 : 约 7 公斤

## 五、操作说明:

本节叙述如何正确使用金开泰 310 圈数比测试机, 以发挥最大测试功能及准确度。

### 5.1

1. 开机后 310 面板所有 LED 及七段显示器全亮长达 2 秒后, 即进入 310 主机自我检测状态, 其检测代号顺序及表示意义分别如下:

左右 7777777777: 随机读写记忆体 (RAM) 读/写动作故障。

6666666666: EEPROM 读/写动作故障。

5555555555: A/D 动作故障。

3333333333: CPU I/O 控制故障。

1111111111 : 震荡稳定延迟故障。

若主机无设定 E PROM 资料, 则七段显示器停在“LLLLLLLLLL”, 如有输入储存资料则自动检测到原设定测试状态。

2. 在 E PROM 无设定资料状态下, 可按 START Key, 则 310 主机内部微处理器根据内定之状态 (default state) 做测试状态设定 (Volt=2.0V, Frequency=20.0KHz, Np=1.0)。

注: 一般 310 在出厂时, 即已设定部分资料故可自动完成自我检测工作。

- 3.测试时，如因变压器条件不正确，则会显示“uuuuu”（表示测试结果太高），并会自动停止测试，等测试条件修正正确时，再按 **START Key** 即可重新测试。
- 4.开机自我检测无误后，只须将 **Primary** 与 **Secondary** 测试线和变压器接好即可测试。
- 5.测试端有两种方式，一为直接由两条测试线接变压器的初级和次级端，测一组 **Primary** 与 **Secondary** 之比值；而另一为经由 **test fixture**，每次可测多组次级线圈（根据 **key in**，最多 9 组），只要小于 9 组之变压器，每次可测一个变压器（时间依测试速度及组数而定）。别外藉由 **TEST FIXTURESK** 可外接华 **RLC** 电表，可直接测试一次侧线圈电感值。

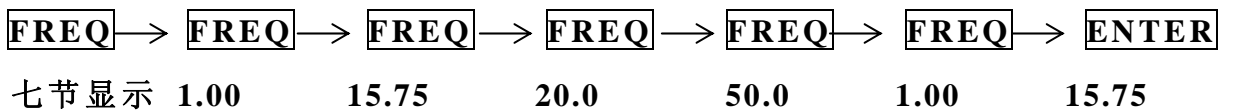
5.2

在测试时,有两种方法可改变测试条件:一种为 **FUNCTION**（以下简称 **FUNCTN**）在 **Measure mode** 下之方式；一种为 **FUNCTN** 在 **enter mode** 下之方式，以下具体说明此两种 **key in** 方式之操作：

A.在 **Measure mode** 下之 **key in** 方式：

- 1.频率(Frequency)设定：按 **FREQ** Key 后，310 停止测试，同时显示出目前的测试频率，连续按 **FREQ** Key，每再按一次 **FREQ** Key 的同时，310 便自动切换一次频率，并且将该频率显示在数字表上，使用者可利用 **FREQ** Key 找到欲测试之频率后按 **ENTER** Key,约 2 秒后自动回到测试状态。若按 **START** Key 表示不去改变原来测试频率，按下 **ENTER** 后回到测试状态。

例：



七节显示设定测试 **Np** 值,且此时 310 频率设定在 15.75KHz。

注意：频率的设定以在按 **ENTER** Key 之前所显示频率为准。

- 2.一次侧供给电压设定：按 **VOLT** Key 后，310 停止测试，同时显示出目前的测试电压值，且数字闪烁，可键入所要之电压值(0.1~10V)，再按 **ENTER** Key 后约 2 秒自动回到测试状态。

例 1: 测试电压设为 2.5V

**VOLT** → **2** **.** **5** → **ENTER** 此时 310 测试电压为 2.5Vrms

例 2: 测试电压设为 5V

**VOLT** **5** **ENTER**

\*. 此时 **START** Key 为 clear key。在电压设定状态下未按 **ENTER** Key 之前按下 **START** Key 则 310 保留原设定状态。

\*. 如果 key in 电压大于 10V 则限制为 10V。如果 key in 电压小于 0.1V 则限制为 0.1V。

3.改变变压器的编号 (TN): 按下 TN Key 后, 显示器出现目前所测试的变压器编号, 选择欲测之变压器号码后, 按下 **ENTER** Key 后表示变压器编号选定。接着出现次级圈之组别 (即次级圈待测组别号码), 键入变压器二次所欲测之组别数 (1,2,...9) NsN 后, 再按 **ENTER** Key 即完成选定测试组别的工作, 约 2 秒后自动回到测试状态。

4.其他 Key 在 measure 状态下皆可随时改变其测试方式:

- RATE key** : 改变测试速度
- TRIG key** : 改变触发方式
- LOCK key** : 按键锁定
- SAVE NOM VALUE key**: 将 Ns 值存入记忆体
- TYPE key** : 测试状态选择键, 可做匝比 (Np/Ns), 电压比值 (Vs), 圈数值 (Ns) 三种模式选择。

B.在 ENTER MODE 下之 key in 方式:

1.按了 **FUNCTN** Key 后进入 **ENTER MODE** 状态, 此时可设定 01, 02, ...99

种变压器之所有测试条件, 包括各别之电压、频率、中心值、上下限、及次级圈、组数。任何时间再按一次 **FUNCTN** Key 则回到测试状态。

2.在测试状态下按下 **FUNCTN** Key 首先出现两位数字, 关且 **TNLED** 亮, 表示目前变压器号码, Tn 此时可按 01~99 选择变压器的编号, 如上次编号到 03 号, 此时如 key in 06 则本机会自动设定为 04, 以避免空号出现, 若确定此变压器号码, 则按下 **ENTER**, 接着出现 NsN 值, NsN

LED 亮起表示此变压器的次级圈待测之组数次第（第几组次级圈）。  
 注意：在设定次级圈组数时，次序必须一定，否则会发生设定  
 值与测试结果不合的现象。

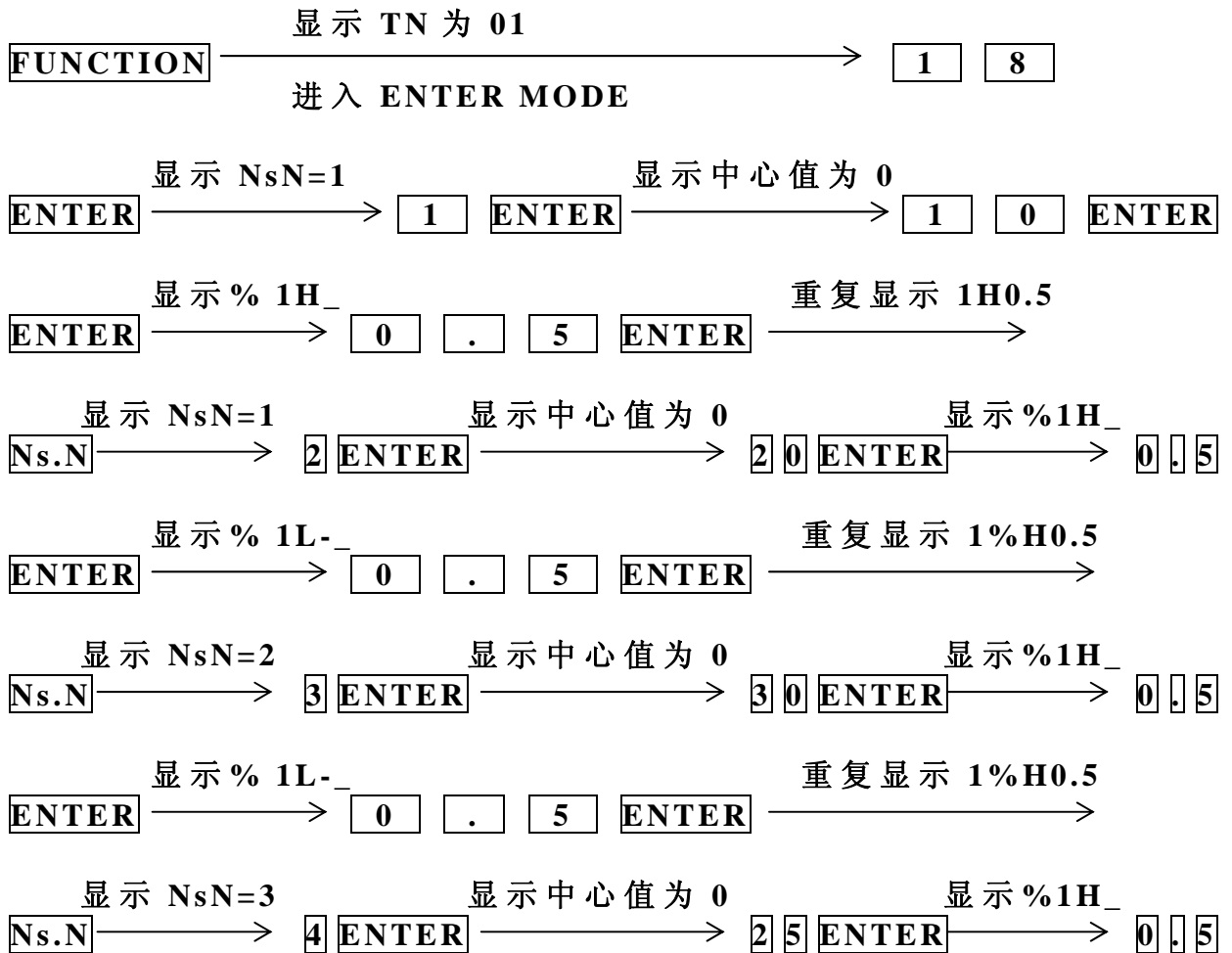
例：编号 03 之第 2 组次级圈变压器：

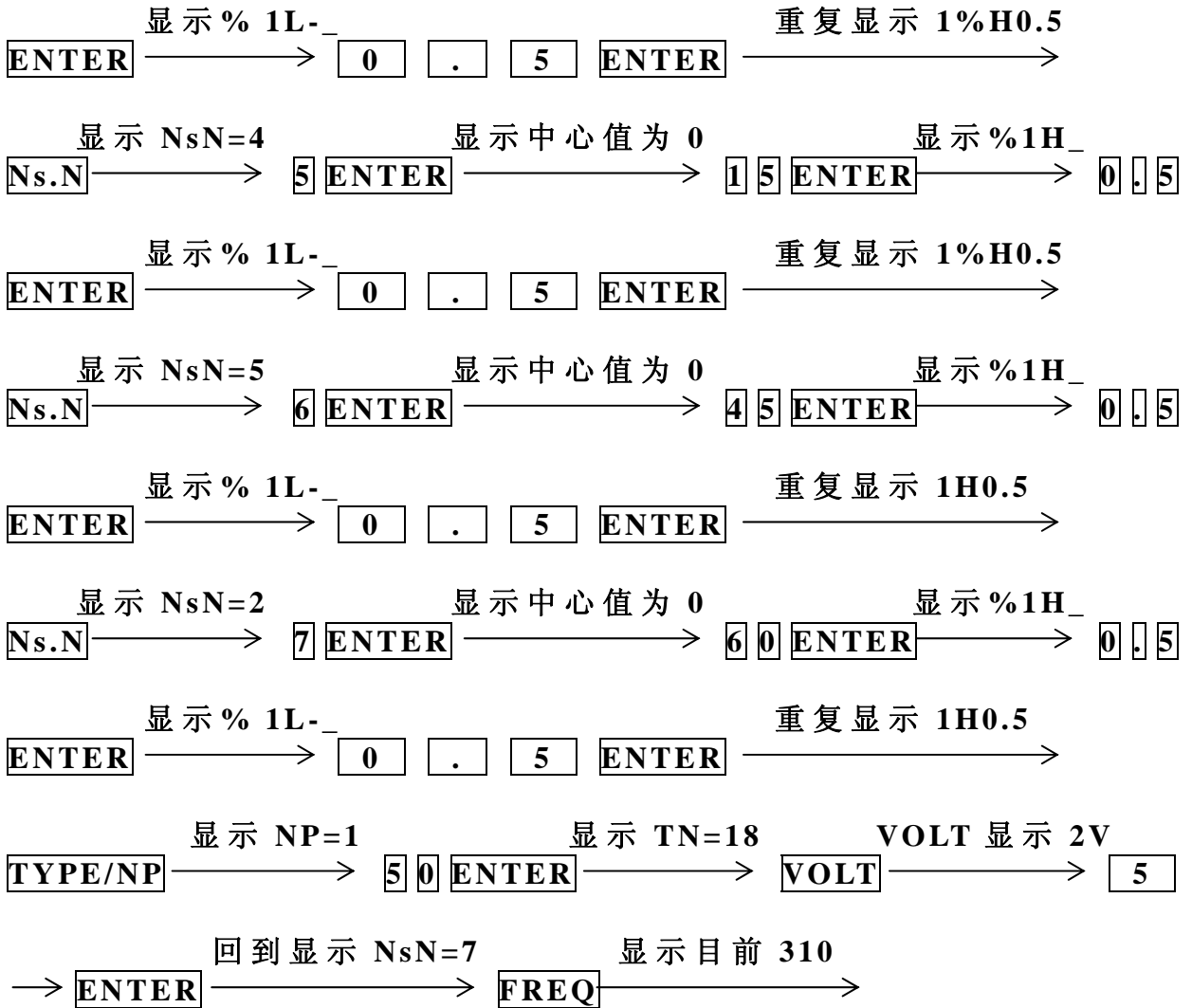
Measure mode---**FUNCTION** → **TN** → **0 3** → **ENTER** → **2** → **ENTER**

3.NsN 输入好后,接着是输入 Ns 值(二次测的圈数值), 以做为比较器之  
 中心值 (normal value)。

C. Key in 例子：

变压器型号 55310 一次测线圈数 Np: 50T, 二次测有 7 组线圈, 中心值  
 分别为 10T、20T、30T、25T、15T、45T、60T。上下限各设定为 ±0.5%,  
 一次测线圈供给电压 5V, 频率 20KHz, 前一次 TN 设定到 17。目前 310  
 主机在测试状态 (Measure Mode), 则资料输入方式如下：





一次侧供给电压之频率，若不是 20KHz，则连续按 **FREQ**，直到显示器显示 20 KHz，后 → **ENTER** → **FUNCTION** 回到 Measure Mode。

D.如果没有 set High Low Limit 及 normal value 时，310 微处理器不做比较功能。在比较状态下，如果 PHASE IN, RATIO GO, 则 TOTAL GO 会亮，否则为 TOTAL NOGO。

## 六、简易操作说明

- 1.插上测试箱 (TEST FIXTURE) 之 NP SENSEN (初级圈) 辅助线 (红色 S+黑色 F-) 放上预作好的 PCB 配线盘或直接跳线，(配线如说明书内所述) 调整变压器测试座之适当距离及定位。
- 2.开机先选择使用圈数比 NS 或电压比 VS，按 **TYPE** 选择之。面板上显示



NS 或 VS:

VS (电压) ▲ **FUNCTION** → **ENTER** → TN 01 闪着, 键入 TN 编号 → **ENTER** → **VOLT** 设定  $V_p$  电压, 注意:  $V_p$  值设定以  $N_s$  所感应出的电压  $V_s$  不大于 10V 的范围内。可以圈数订电压, 例如:  $N_p$  为 64T 可以考虑电压输入 6.4V, 即 **6** **.** **4** → **ENTER** **NSN** 数字会闪着, 输入  $N_s$  (组数), 例如该变压器二次测有 5 组线圈, 先按 **NSN** **6** → **ENTER** → **NSN** 6 显示 NOM 值后, 按 **0** → **ENTER**, 即可消除 NSN 6 以后之 NOM (值), 按 **FREQ** (频率) 选择 20KHz (或自行选择) → **ENTER** 下接第三项。

NS ▲ 按 **FUNCTION** → 调到 **ENTER** 选择 TN (编号) → **ENTER** 按下 **TYPE** /NP 设定 NP 初级圈数, 如 **6** **0** → **ENTER** 再输入 NSN (次级圈) 之总数, 如有 5 组按 **NSN** → **5** → **ENTER** NSN 显示的组数如多于所需的组数时, 请将多余的 NSN NOM 值设定为零, 即按 **NSN** 6 → **ENTER** **NSN** 6, 显示 NOM 值后按 **0** → **ENTER**, 即可消除 6 以后之 NOM (值)。**FREQ** (频率) 选择 20KHz (或设定你所需之频率 1, 15.75, 20, 50 等 KHz) → **ENTER** 。

3. 按 **FUNCTION** → **MEASURE** (测试), 放标准品于测试座上, 按 **START** → **SAVE NOM** **START** 等, 即可将标准品之 NS (VS) 之读值全部输入 (有 GAP 时应以其读值当作标准值, 再依据此值设定上下限)。

4. **FUNCTION** → **ENTER** → TN → **ENTER** → NSN 的组数内闪着 (即输入 NSN 的组数), 从 NSN1 开始输入即选择 ☆ **1** → **ENTER** 即会显示, NS1 之 NOM 值, 再按 **ENTER**, 此时可选用 % 来设定上下限值或选择 ABS (绝对值) 设定上下限值。例如 NOM 为 20T 时 % 可设上 1H (HIGH) 为 3%, 1L (LOW) 为 -3%。

% ▲ 1H% 灯会亮 → **3** → **ENTER** → 1L → **3** → **ENTER** 即完成 NS1 之上下限设定 (可重覆按 **ENTER** 确认是否正确)。绝对值 ABS 可设 1H (HIGH) 为 20.5, 1L (LOW) 为 19.5T。

ABS ▲ 1H%灯会亮,按 ABS 即可输入 1H 之值 20.5T → ENTER 及 1L19.5 → ENTER 即完成 NS1 ABS 之上下限设定。(可重覆按 ENTER 确认是否输入正确)。

设定 NS1 完成,按 NS.N → NS1 即闪着,按 **2** → ENTER 即开始第二组次级圈的设定,重覆选择下一个 2☆继续操作至全部的 NS 各组上下限设定完成为止。

5. **FUNCTION** → MEASURE 即可自动测试。选择测试速度 **RATE** → **FAST** (快速)。

6. LOCK 操作: **3 1 0 LOCK** 锁定(可防止错误操作),此时仅剩 MEASURE 灯亮着。换规格操作 **3 1 0 LOCK** 解锁后依下列说明操作之:

旧变压器规格: 开机 (POWER ON) 按 **TN** 选择 TN 编号 → **ENTER** 显示 NSN 之总数,确认正确后按 **ENTER** 更换预做好之 PCB (或配线) 插上 NP SENSE 补助线,调好测试座之定位及脚距。按 **RATE** → **FAST** (快速) 即可自动测试。

新变压器规格: 从头开始。

7. 如需用单机测试手测确认各组圈数极性时,请先关机 (POWER OFF) 将 BOX 背面 24PN 插头取下,换上单机用测试线测试时,请注意变压器 NP 及 NS 之脚位及极性。

## 七、简易操作说明 (有杆子 BOX)

1. 在关机 (POWER ON) 之前先将 310 主机与测试箱连接好各排线。

2. 放上预作好的 PCB (或配线) (配线如说明书内所述) 调好变压器测试座之适当距离及定位。

注意: 测试座位置以待测变压器伸入感应棒黄色胶带部份为佳。

3. 开机后停在 CAL 状态下,请按面板上 **START** 键,便会出现 CAL-1, CAL-2

连续三次后跳至 BOX 状态下,再按 BOX START 键。在 MEASURE (测试) 状态下放入标准品按好,先一组组测试显示是否正确后按 **SAVE NOM** 再按 **START** 一次.....GO 即可将标准品之 NS 之读值全部输入。

4. **FUNCTION** → ENTER → TN 键入变压器规格编号 → NSN。例如: 6

组即按 6 ENTER, 再按 FUNCTION 回到 MEASURE 状态下。

5. **FUNCTION** → MEASURE 即可自动测试, 选择测试速度 **RATE** → **FAST**.

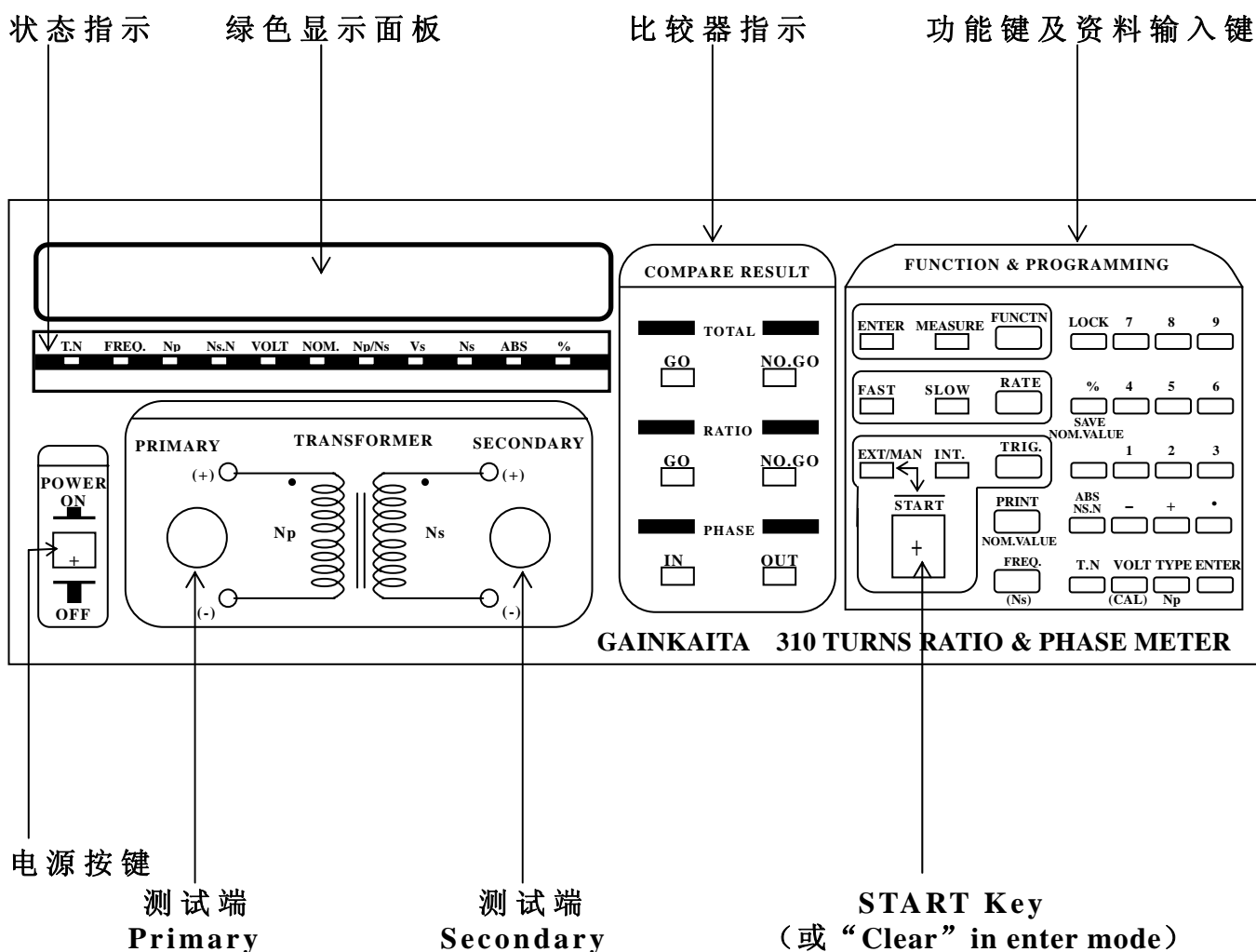
6. **FUNCTION** → **ENTER** → TN 键入变压器规格编号 → **ENTER** → **NSN** 的组数闪着 → **ENTER** 即会显示, NS1 之 NOM 值此时可选用 % 来设定下限或选择 ABS (绝对值) 设定上下限值。例如 NOM 为 20T 时 % 可设定上 1H (HIGH) 为 3%, 1L (LOW) 为 -3%, 绝对值 ABS 可设 1H (HIGH) 为 20.5T, 1L (LOW) 为 19.5T。

% △ 1H% 灯会亮 → **3** → **ENTER** → 1L → **3** → **ENTER** 即完成 NS 1% 之上下限设定 (可重覆按 ENTER 确认是否正确)。

ABS ○ 1H% 灯会亮, 按 ABS 即可输入 1H 之值 20.5 → ENTER 及 1L 之值 19.5 → ENTER 即完成 NS1 ABS 之上下限设定。(可重覆按 ENTER 确认是否输入正确)。

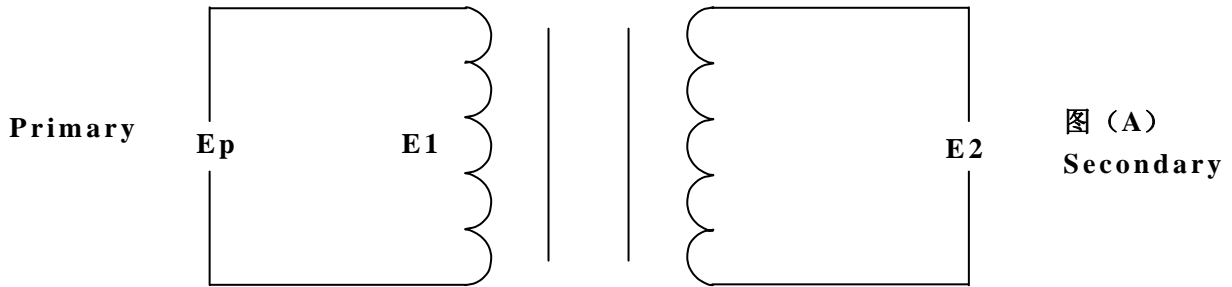
设定 NS1 完成后按 NS.N → NS1 即闪着, 选择下一个 NS2 继续重覆步骤六所示之操作方法至全部的 NS 各组上下限设定完成。

八、面板介绍



九、测试原理：

310 Turns Ratio & Phase Detector 是利用变压器电压感应原理测出初级与次级之比率及相位。



A. 假设有一正弦波的电压  $E_p$  加在变压器的初级线圈上 (Primary)，则在初级线圈感应一个电压  $E_1$ 。

$$E_1 = 4.44fnl B_m A_1 \times 10 \text{ (伏特)}$$

上式中  $A_1$  为磁芯的有效横截面积 (平方厘米)

$B_m$  为最大磁通密度 (韦伯/平方厘米)

$N_1$  为初级之圈数

$f$  为电源 (测试电源) 频率

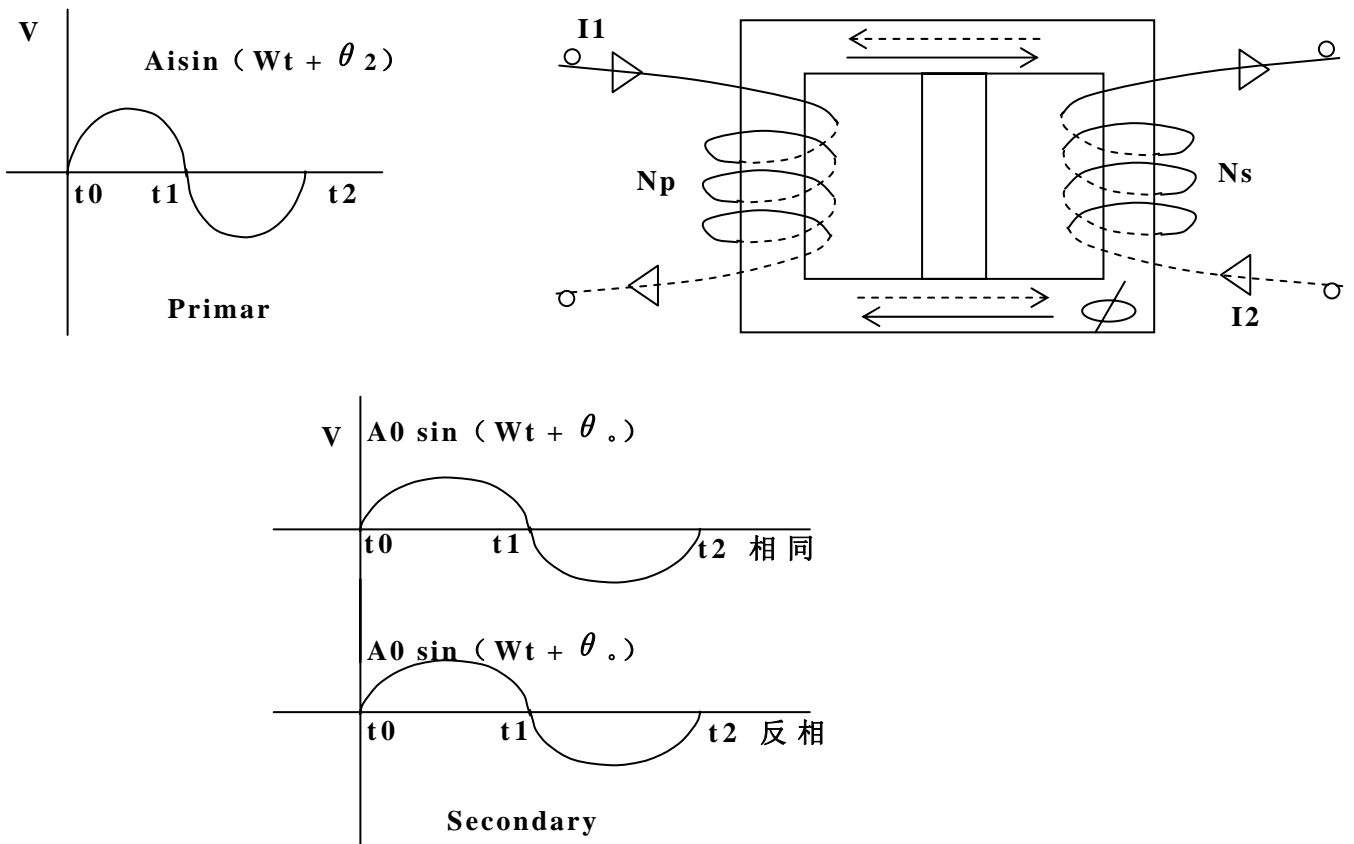
假如是理想变压器，也就是没有能量损失，则在次级线圈 (Secondary) 上感应之电压  $E_2$ ，为  $E_2 = 4.44fKN_2 B_m A_1 \times 10$  (伏特)

其中  $K$  为变压器的磁耦合系数， $K = \frac{M}{\sqrt{N_1N_2}}$ ， $L_1L_2$  分别为变压器一次绕组与二次绕组线圈的自感量， $M$  则为两绕组间的互感量，因此：

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{4.44fN_1B_mA_1 \times 10}{4.44fN_2KB_mA_1 \times 10} = \frac{N_1}{KN_2} \rightarrow N_1/N_2 = K \frac{E_1}{E_2} \text{ (Ratio)}$$

若以磁通量的观点来看， $K$  就是耦合到另一线圈的通量对原线圈磁通量之比，在完全耦合的情况下， $K = 1$ ；在不完全耦合的情况下， $K$  值小于 1，在完全不耦合的情况下， $K$  值为零，因此磁耦合系数的大小介于 0 与 1 之间，将会影响测试值之准确度。

**B. PHASE** 系由圈绕的方向相同与异相来决定相位



如上图 (B)

$$V_1 = A_1 \sin (wt \pm \theta_i)$$

$$V_0 = A_0 \sin (wt \pm \theta_0)$$

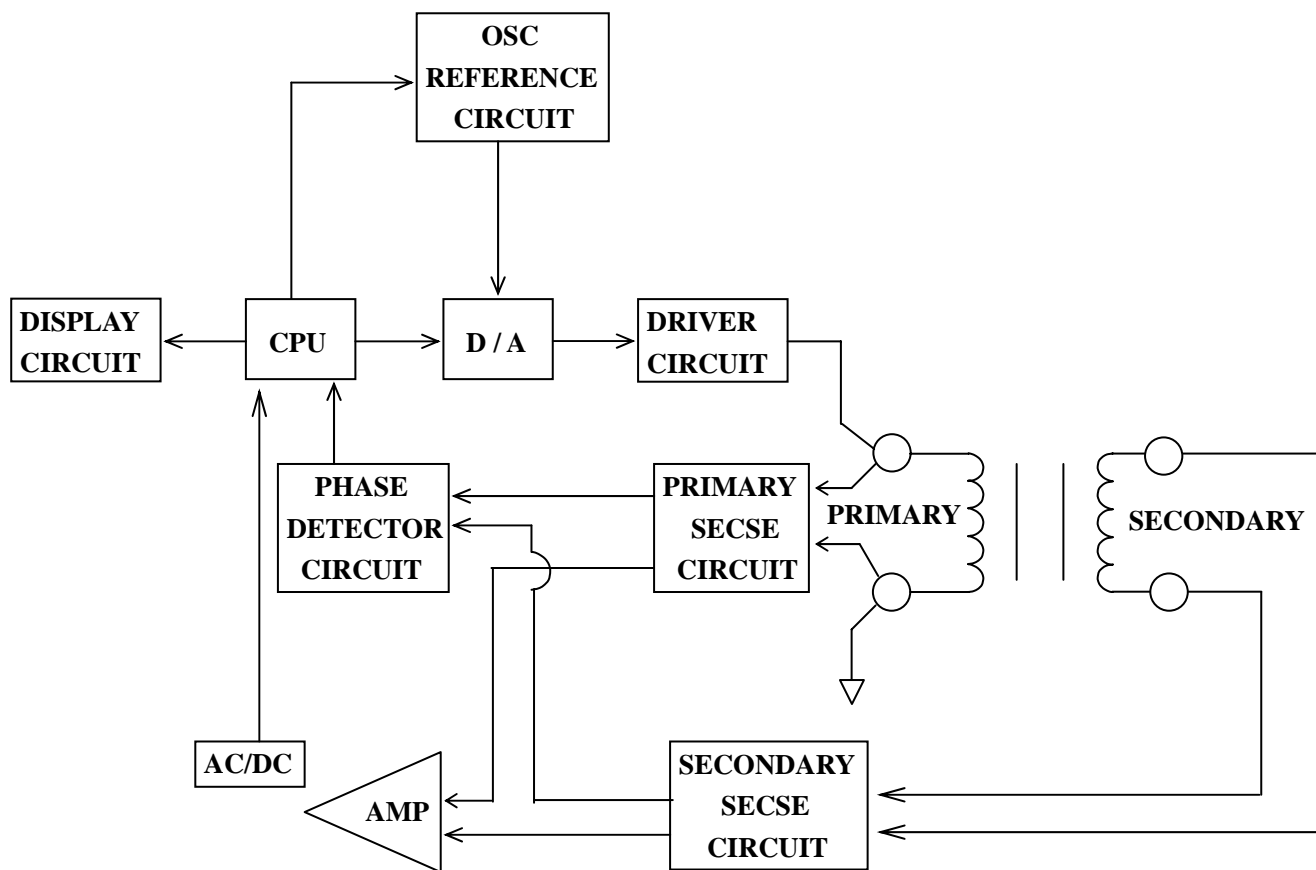
$$\text{if : } + \theta_1 = + \theta_0$$

-  $\theta_1 = - \theta_0$  则  $N_s$  与  $N_p$  同相

$$\text{if : } + \theta_1 = - \theta_0$$

-  $\theta_1 = + \theta_0$  则  $N_s$  与  $N_p$  反相

十、方块图



## 十一、 GAINKAITA 310 AUTO TEST FIXTUREW 使用说明

单独使用 310 主机测试变压器时，须同时联接  $N_p$  及  $N_s$  两端接脚。如遇测试多组次级圈的变压器，则必须重覆改变  $N_s$  端测试点位置。如此测试方式即费时又毫无效率可言。GKINKAITA 310 AUTO TEST FIXTURE 即针对上述理由而设计，透过 TEST FIXTURE 可快速对变压器做测试。

图 11-1 为 310 TEST FIXTURE 上视图，其结构说明如下：

1. 配线盘：310ATB-10P.C.B。
2. 变压器次级感应电压检测输入端。
3. 一次侧线圈供给电压输出端。
4. 一次侧线圈感应电压检测输入端。
5. 测试座。
6. 探针。
7. 测试座脚位延长输出端。
8. 活动插座。
9. 电感 L/圈数比 310 主机功能测试切换开关。
10. 活动镙丝。
11. 比例不良品判定指示灯。
12. 相位相反判定指示灯。
13. 变压器良品判定指示灯。
14. 一次侧线圈电感值良品判定指示灯。
15. 触发信号按键。



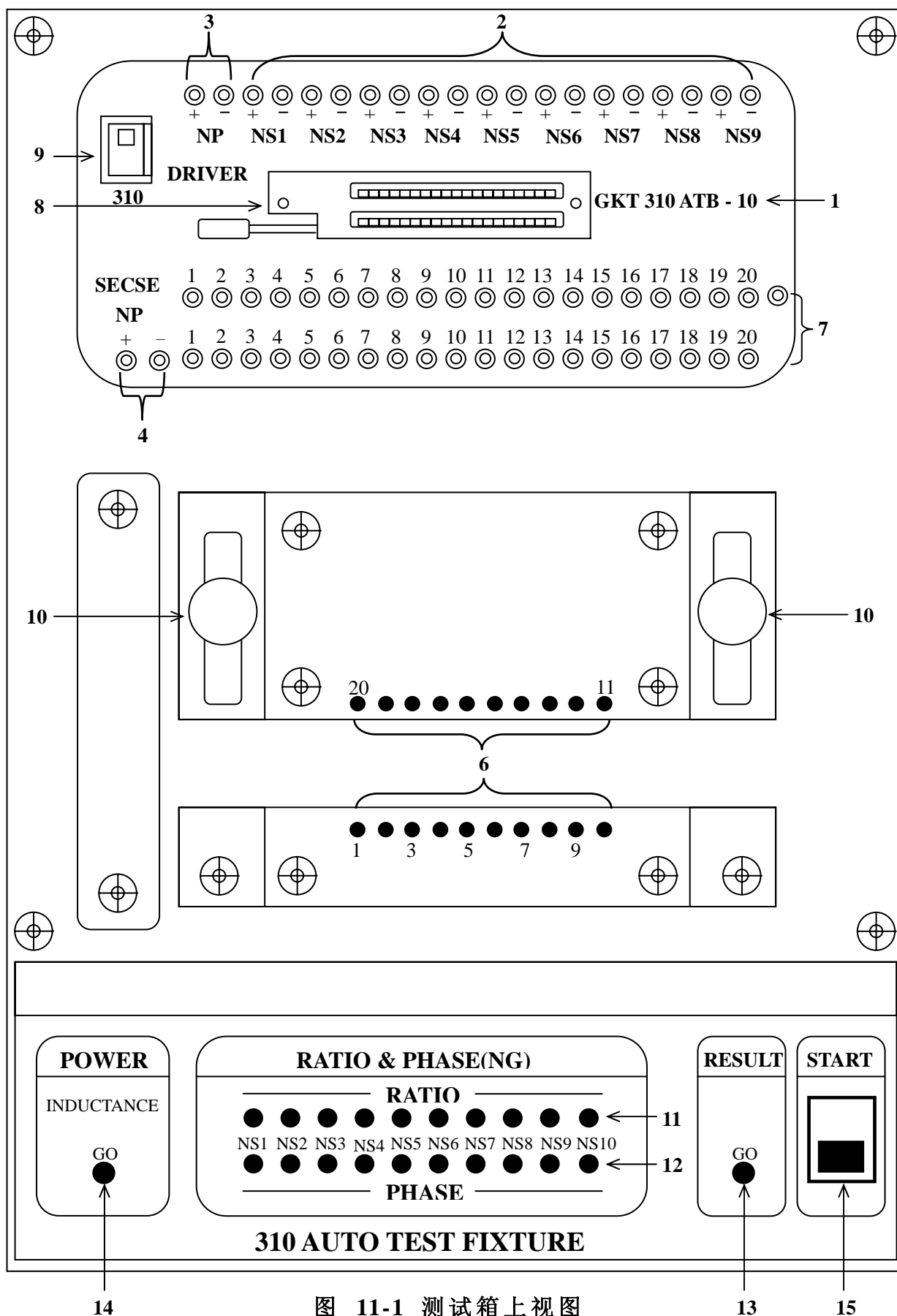


图 11-1 测试箱上视图

在介绍 TEST FIXTURE 使用方法之前，须对 TEST FIXTURE 上安置变压器的测试座探针脚位下定义。为方便起见，我们将直接以一 16PIN 的变压器举例说明。

图 11-2 表示一 16PIN 变压器 TN1 之上视图，依反时钟方向计数，每边有 8 根输出接脚。（注意：在实际变压器应用中，可能有些脚位并没有输出，但我们仍假设其位置存在，以一脚数计算之。侧如图 11-2 变压器 P2，P6，P13 三脚并无出线端，但我们仍视其为存在）。

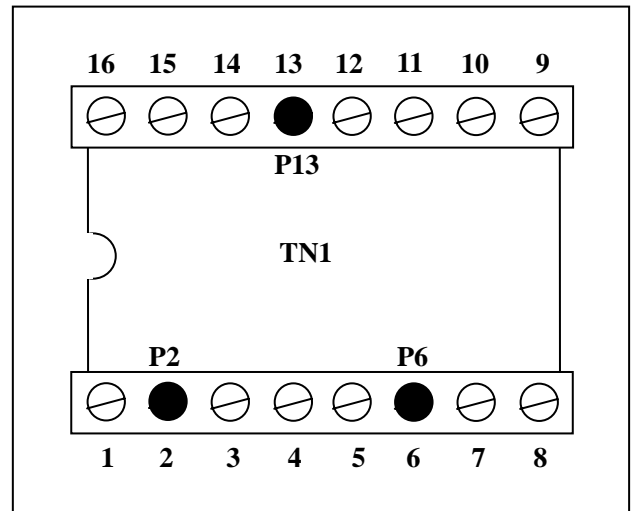


图 11 - 2

图 11-3 表示 310 AUTO TEST FIXTURE 测试座上视图。依反时钟方向计数，每边有 10PIN 输出。测试座为可调整式设计，使用者可根据待测变压器结构调整测试座位置。一旦调整适当距离，随即将活动螺丝锁紧固定牢靠。

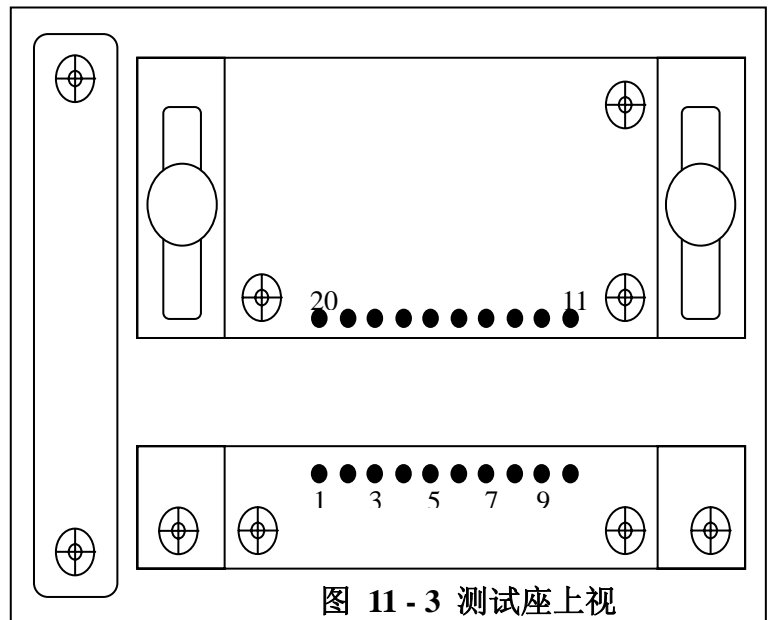


图 11 - 3 测试座上视

首先我们先将图 11-2 的变压器置于图 11-3 测试座上，使变压器输出接脚与测试座上探针对齐，调整测试座前后距离，务必使变压器每根接脚都与探针密切接触。在此时我们发现变压器一边仅有 8 根接脚，而测试座一排有 10 根脚位，或许您很难取舍变压器摆放的位置。其实变压器如何摆置都无所谓，只要我们决定摆放的位置，其余只是 TEST FIXTURE 跳线的问题，不影响变压器本身的测试。为方便说明，我们假设变压器的 P1 至 P8 脚与测试座上 T1 至 T8 脚对齐，而变压器 P9 至 P16 脚与测试座上 T13 至 T20 脚对齐，如图 11-4 所示，从图中我们清楚看到变压器 P9 实际是接到测试座上的 T13 脚，依次推算到变压器第 16 脚接在测试座上的第 20 脚。类似情况会让 310 的使用者在对 TEST FIXTURE 跳线时造成混淆，于是我们必须对变压器的脚位编号做一修正，即一律以测试座上的脚位编号为准，往后我们会发现这种决定是明智之举。

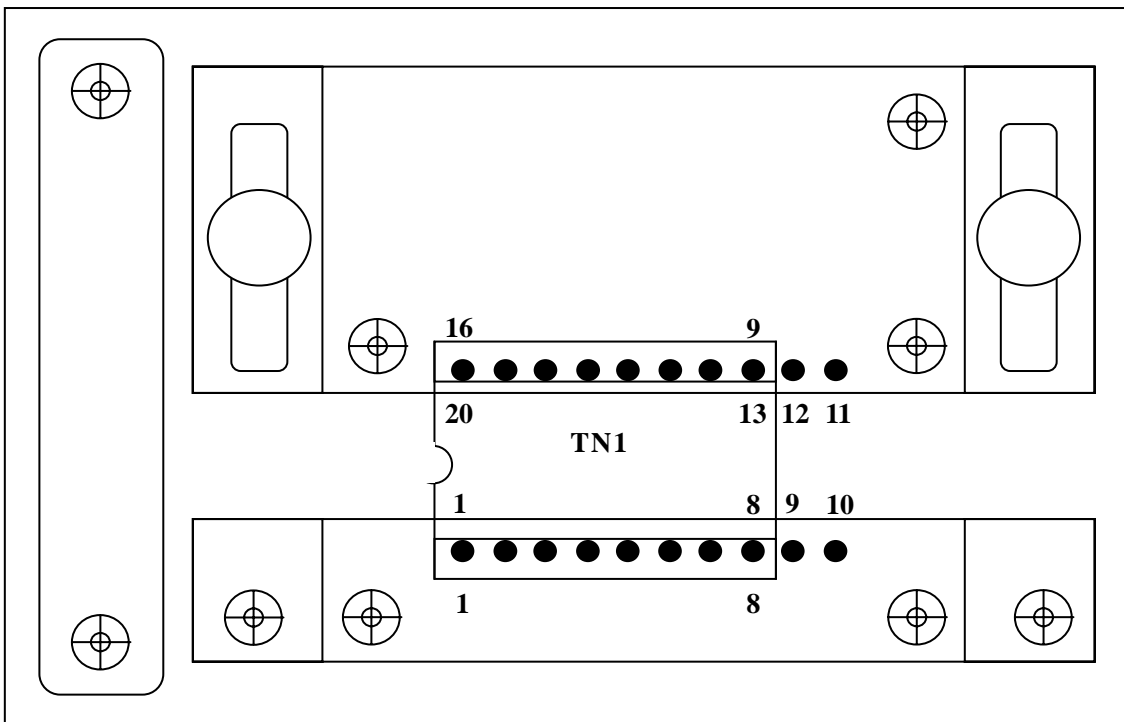


图 11-4 待测变压器置于测试箱上测试座

在说明 TEST FIXTURE 配线法之前,我们还必须先对配线盘结构有个了解。图 11-1 中, 7 为测试座上探针的延长输出端, 如果将变压器置于测试座上, 即等于 7 上面的每一孔槽对应到变压器的一特定接脚。而 TD、TS 两排孔槽是相并联连接 (此种设计是为了四端测试提高准确度) 所以 TD1、TS1 的孔槽都是接到第一根探针 T1, 同理 TD2、TS2 到 TD20、TS20 都对应到测试座上 T2 到 T20 的探针。如此我们可以直接视这两排孔槽为变压器的输出接脚。现在我们仍用举例说明的方法说明配线盘的配线步骤。

图 11-5 为变压器 TN1 的内部绕线方式。

前面我们说明过, 因为变压器的脚数与 TEST FIXTURE 测试座脚数不同, 我们将以 TEST FIXTURE 测试座探针脚数为准。则图 11-5 将改编号成图 11-6 的编号。根据图 11-6, 我们现在可确定变压器每一个绕组的出线端为何。例如一次侧绕组 NP 出线端在 5 及 3 脚位, 我们用 NP (5, 3) 表示一次侧绕组, (5, 3) 表示变压器绕线方向是由第 5 脚位进入, 第 3 脚位输出。

其他二次侧绕组分别如下:

- NS1 (1, 4)
- NS2 (4, 13)
- NS3 (7, 8)
- NS4 (14, 16)
- NS5 (20, 15)
- NS6 (20, 18)
- NS7 (20, 19)

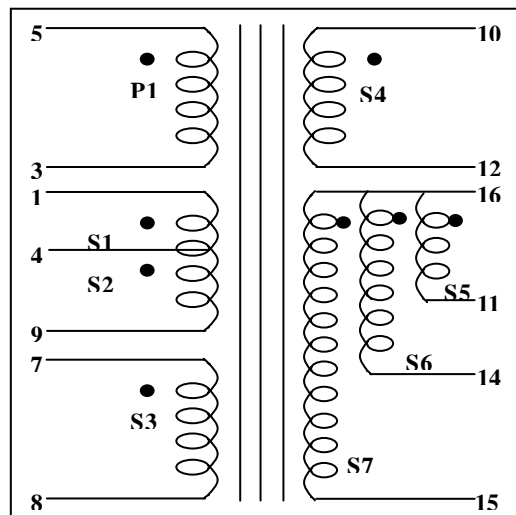


图 11-5  
TN1 变压器内部绕线出线方

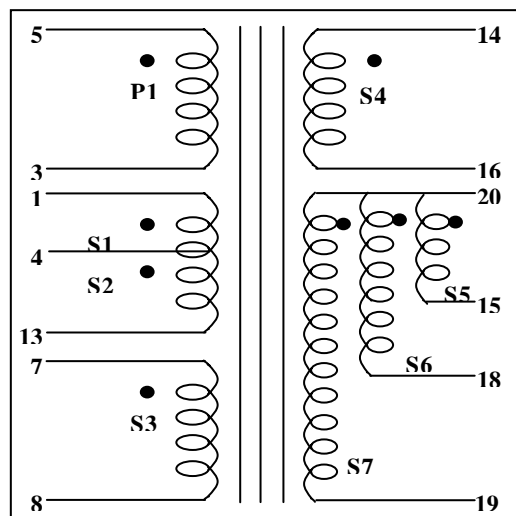


图 11-6  
TN1 变压器依测试座上探针

根据 310 测试原理，我们必须在一次侧绕组  $N_p$  (5, 3) 加上一个供给电压，所以我们直接将配线盘上一次供给电压输出端 ( $N_p$  DRIVER) 接至测试座脚位延长输出端 TD5, TD3 两孔槽上。由于是四端测试我们也将一次感应电压检测输入端 ( $N_p$  sense) 接至 TS5, TS3。

如图 11-7 所示：

$N_p$  DRIVER (+, -)  $\leftrightarrow$  TD (5, 3)

$N_p$  SENSE (+, +)  $\leftrightarrow$  Ts (5, 3)

同理，一旦我们决定二次侧绕组组别顺序后，便可直接由二次侧感应电压检测输入端直接接到测试座脚位延长输出端，TD 或 TS (WHY) 以变压器 TN1 为例（参考图 11-6）我们仍以 NS1 (1, 4) 表示第一组二次侧绕线输出脚位在 P1 及 P4 两脚。则 NS1 至 NS7 配线盘跳线方式分别表示如下：

- NS1 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (1, 4)  $\rightarrow$  NS1 (1, 4)
- NS2 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (4, 13)  $\rightarrow$  NS1 (4, 13)
- NS3 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (7, 8)  $\rightarrow$  NS1 (7, 8)
- NS4 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (14, 16)  $\rightarrow$  NS1 (14, 16)
- NS5 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (20, 15)  $\rightarrow$  NS1 (20, 15)
- NS6 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (20, 18)  $\rightarrow$  NS1 (20, 18)
- NS7 (+, -)  $\leftrightarrow$  TS (20, 19)  $\rightarrow$  NS1 (20, 19)

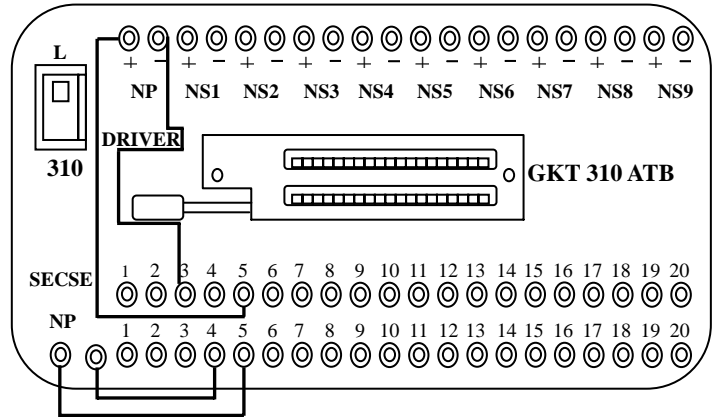


图 11-7 变压器一次供给电压及检测配线方式图

图 11-8 即为 TEST FIXTURE 实际配线的结果。在配线确定无误之后输入 310 适合的资料，便可透过 TEST FIXTURE 进行快速的测试变压器，资料输入方式。

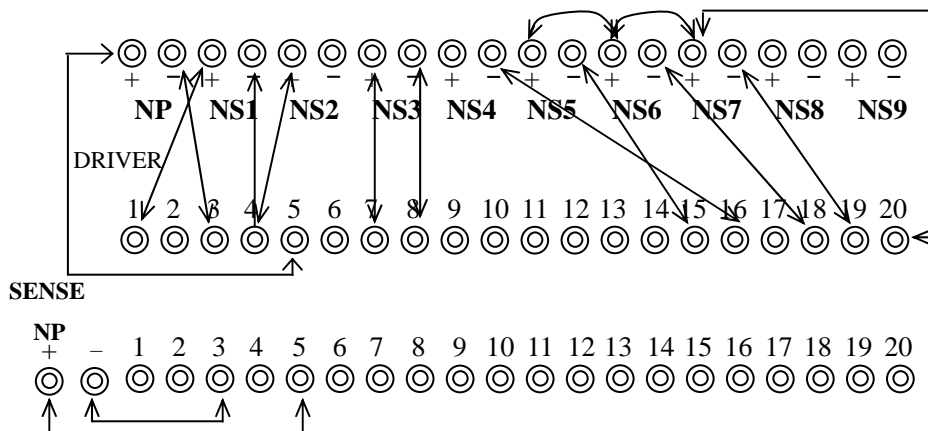


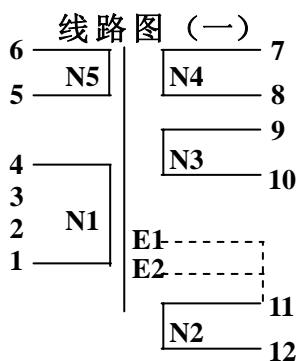
图 11-8 TN1 变压器测试配线盘实际配线方式图

## 十二、简易维护方法

- (a) 在主机与测试治具 (TEST FIXTURE) 介面排线未安装固定时，千万不可开主机电源开关。
- (b) 设定资料时，只要轻触各按键即可，不可过份用力造成键盘按键弹性疲乏，失去作用。
- (c) 测试治具容易掉入铁屑等杂物，造成电路短路或测试失去准确性，使用者应该时常清理测试治具内部，并检查测试座探针及尾端排线是否接触正常。
- (d) 脚踏开关或触发按键只要轻触即可，避免过份用力踩踏或挤压。
- (e) 如为下动型探针，使用一定的次数后，连接探针的排线会有断裂的可能，或是探针本身弹性疲乏，应时时检查各连接点是否有此现象。
- (f) 主机及测试治具各外接介面插座都有打字注明，使用者务必确定各排线外接是否正确，安装是否正常牢靠，并时常检查排线是否有接触不良的现象，如有此情况，请立即更换，以避免测试接触不良影响主机功能。

十三、变压器短路测试方法

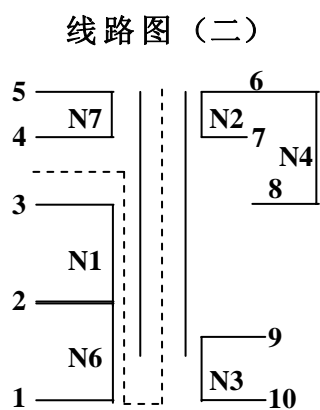
图（一）例题说明 NOTE: (NA..NH) 图数读值, 请用正确 SAMPLE 来 TEST 之后再设定。



可能短路位置为 N4, N3 间与 N3, N2 间

NO.	可能 SHORT 绕线层次	可增加测试 PIN NO.组	短路 PIN NO.位置	读值
1	N4, N3	7-9	8-9	N4
			正常	NA
2	N4, N3	8-10	8-9	N3
			正常	NB
3	N4, N3	8-9	8-9	0.0
			正常	NC
4	N4, N3	7-10 若相位 7 (-) -8 (+) 相 同 9 (-) -10 (+)	8-9	N4+N3
			正常	ND
*5	(特例) N4, N3	7-10 若相位 7 (+) -8 (+) 相 同 9 (-) -10 (+)	8-9	N4-N3
			正常	NE
6	以上可任选一组即可测出短路位置与读值, 致于测 N3, N2 短路方式与 N4, N3 相同。			

图（二）例题说明



可能短路位置为 N7, N1 间与 N4, N3 间

NO.	可能 SHORT 绕线层次	可增加测试 PIN NO.组	短路 PIN NO.位置	读值
1	N7, N1	3-5	3-4	N7
			正常	NF
2	N7, N1	4-2	3-4	N1
			正常	NG
3	N7, N1	3-4	3-4	0.0
			正常	NH
4	N2, N4	7-8 相 N2: 6 (+) -7 (-) 位 N4: 8 (+) -6 (-)	7-8	0.0
			正常	N2+N4
5	N4, N3	8 (-) -9 (+)	8-9	0.0
			正常	NH