

# ZS3B 便携式三相电能表效验装置

## 使用说明书

武汉中试高测电气有限公司

### 目 录

第一章	概述. . . . .	1
-----	-------------	---

1.1	主要特点	.....
1.2	技术指标	.....

## 第二章 外观结构及显示 . . . . . 2

2.1	外观结构	.....
2.2	电能表校验显示屏	.....
2.2.1	输出量参数	.....
2.2.2	状态信息栏	.....
2.2.3	被检表参数框	.....
2.3	多功能表时的显示屏	.....
2.3.1	输出量参数	.....
2.3.2	分相功率及合成功率	.....
2.3.3	状态信息栏	.....
2.4	数据管理时的显示屏	.....
2.4.1	被检表编号	.....
2.4.2	负荷点数据	.....
2.4.3	状态信息栏	.....
2.5	菜单结构	.....
2.5.1	部分菜单键的说明	.....
2.6	键盘的说明	.....
2.6.1	AT键盘的对应关系	.....

## 第三章 基本操作 . . . . . 7

3.1	调节电压	.....
3.2	调节电流	.....
3.3	调节频率	.....
3.4	调位相位	.....
3.5	调节对比度	.....
3.6	谐波设置（以电压为例，电流相同）	.....
3.7	启用谐波（以电压为例，电流相同）	.....
3.8	参数恢复	.....
3.9	设置被检表参数	.....
3.10	检表的设置	.....
3.11	数字滤波的设置	.....
3.12	起动试验	.....
3.13	潜动试验	.....
3.14	手动检表	.....
3.15	自动检表	.....
3.16	自动检表后的打印	.....
3.17	储存	..... 10
3.18	数据管理	..... 10
附录 A:	电气接口定义	..... 11
	1、光电采样器 OS 2、RS232接口	..... 11
附录 B:	被检表接线	..... 11

---

1、三线有功表 2、四线有功表 .....	11
3、3元90°无功表 4、单相有功表.....	11
附录C：电子式表的采样隔离.....	12
附录D：电能脉冲.....	12



## 第一章 概述

### 1.1 主要特点

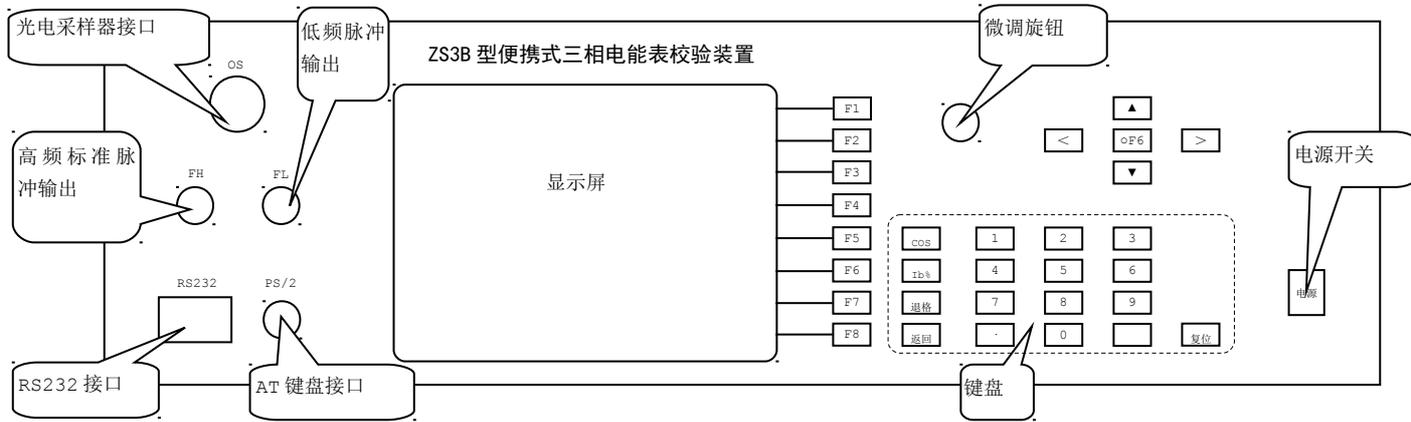
- 简洁明了的中文界面，操作简单方便；
- 可外接标准的 PC/AT 键盘；
- 可自定义的电流量程，能适应各种量程的电能表；
- 2~21 次谐波输出能力；
- 可存储 500 个检表记录；
- 可由用户自行设定的负荷点，包括潜动电压和起动电流；
- RS232 接口提供与上位机的数据传送；
- 数据管理功能对存储的检表记录进行管理；
- 独特的数字滤波功能改善电子式表的检验变差。

### 1.2 技术指标

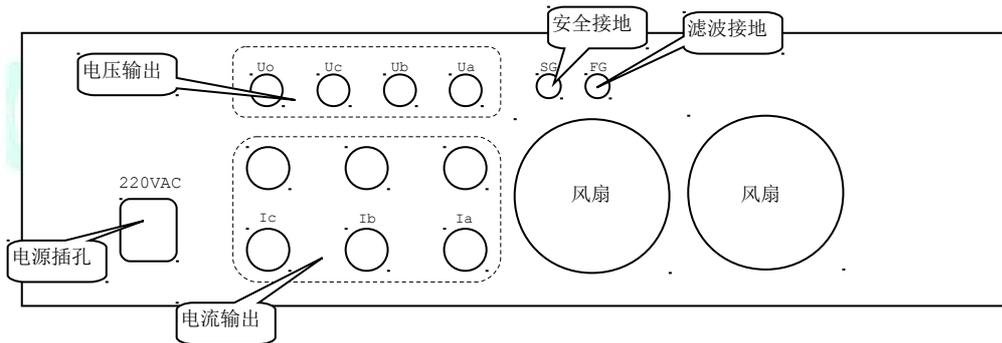
- 电压量程：57.7、100、220、380、660，细度：0.01%RG，范围：0~120%；
- 电流量程：自定义，细度：0.01%RG，范围：最大 50A；
- 相位：0~360° 细度：0.01；
- 频率：45~65 细度：0.002 ；
- 功率稳定度：0.02%；
- 波形失真度： $\leq 0.5\%$ ；
- 电压输出容量： $\geq 20\text{VA}$ ；
- 电流输出容量： $\geq 30\text{VA}$ ；
- 装置综合误差： $E \leq \pm 0.1\%$ ；
- 装置标准偏差估计值： $S \leq 0.04\%$ ；
- 电源：AC180~250V，50Hz；
- 尺寸：407×444×132 mm（长×宽×高 mm）；
  
- 重量：15Kg。

## 第二章 外观结构及显示

### 2.1 外观结构



ZS3B 的正面



ZS3B 的背面

- 注 意:**
- 1、电压输出端不能短路，电流输出端不能开路；
  - 2、SG 是安全接地，与机器外壳相通；
  - 3、FG 是内部工作电路的地线，正常工作时应与 SG 短接，做耐压试验时 SG 和 FG 应脱开连接。

## 2.2 电能表校验显示屏

### 2.2.1 输出量参数

相序	ZS3B	V 1.5	复零
	标频: 50.000	F =	频率
	50.000		电压
输出量参数	100.00	100.00	功能表
	10.00	5.00	表参数
	5.00	30.00	检表
	30.00	30.00	数据管理
状态信息栏	功率: 1300.00W	四线有功 转数: 1500 圈数: 2	系统设置
	电流输	步值:	
	4线 100V, 5A		
	1.00		

- 显示电压、电流、相位的设定值和测量值;
- 每个量占两行, 上面的一行为设定值, 以百分数显示, 下面的一行是测量值, 以实测值显示;

### 2.2.2 状态信息栏

- 一般情况下, 显示相线、量程和调节步值;
- 在检测到错误或需要提示时, 会显示相关的信息, 操作中应留意提示信息;

### 2.2.3 被检表参数框

- 在开机或复位状态下显示“被检表类型”, “转数”和“检表圈数”;
- 在检表过程中显示误差和被检表走过的圈数;

## 2.3 多功能表时的显示屏

相序	A	B	4线/3线
	U 100.00%	100.00%	100.00%
	100.00	100.00	100.00
输出量参数	I 100.00%	100.00%	100.00%
	5.0000	5.0000	5.0000
	φ 0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
分相功率及合成功率	P 500.00	500.00	500.00
	Q 0.00	0.00	0.00
	Psum=1500.0	误差值:	
	Qsum= 0.0		
状态信息栏	参数输入	标频: 50.000	
	电表常数 1500	F: 50.001	
	检表圈数 2	有功校验	
	4线 100V, 5A	步值:	
	1.00		

### 2.3.1 输出量参数

- 显示电压、电流、相位的设定值和测量值；
- 每个量占两行，上面的一行为设定值，以百分数显示，下面的一行是测量值，以实测值显示；

### 2.3.2 分相功率及合成功率

- 显示分相的有功功率 P 和无功功率 Q，以及合成的总有功功率 Psum 和总无功功率 Qsum；

### 2.3.3 状态信息栏

- 一般情况下，显示相线、量程和调节步值；
- 在检测到错误或需要提示时，会显示相关的信息，操作中应留意提示信息；

## 2.4 数据管理时的显示屏

ZS3B V1.5			查找	
被检表编号	表号:000161	@ 3	菜单栏	
负荷点数据	合元 1.0	100%Ib		《==
	0.20%			==》
		80%Ib		打印
	0.15%	50%Ib		删除
	0.5L 100%Ib			误差数据
-0.23%				
0.12%	50%Ib			
0.10%	100%Ib			
A 元 1.0	100%Ib			
-0.70%				
状态信息栏	4 线 100V, 0.5L 100%步值:			
	10.00%			
	B 元 1.0	100%Ib		
	-0.51%			
	0.5L 100%Ib			
	0.10%			
	C 元 1.0	100%Ib		
	0.08%			
	0.5L 100%Ib			

### 2.4.1 被检表编号

- 显示当前查看的被检表的编号，@符号后面的数字是数据储存的内存位置；

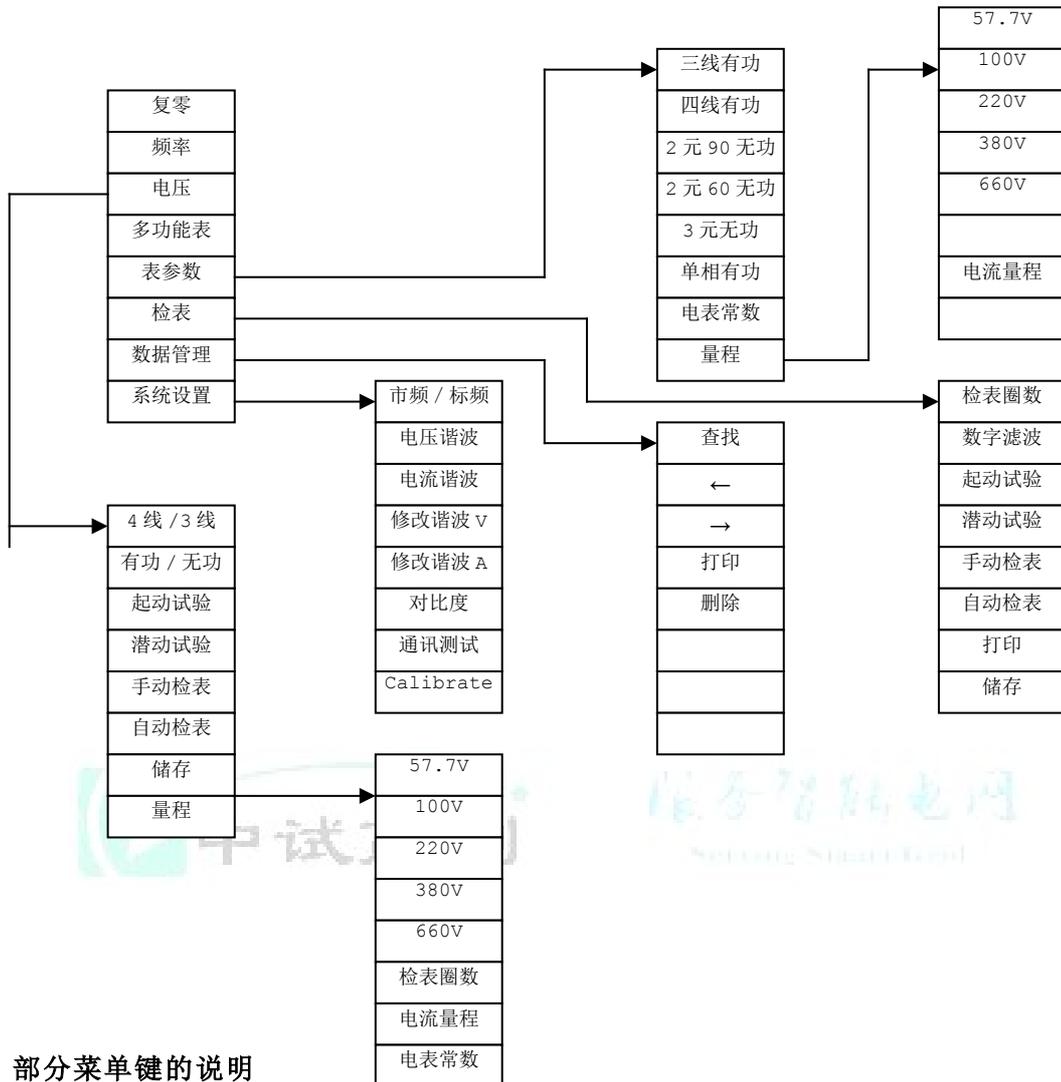
### 2.4.2 负荷点数据

- 显示数据的负荷点，包括合元或分元、功率因数点、电流负荷点；

### 2.4.3 状态信息栏

- 一般情况下，显示相线、量程和调节步值；这些内容与数据管理无关；
- 在按下 删除 时显示再次确认的提示信息；

## 2.5 菜单结构



### 2.5.1 部分菜单键的说明

复零 使输出电压和电流缓变至零

频率 选择频率为调节对象

电压 选择电压为调节对象

多功能表 进入多功能表校验菜单，显示屏转换为多功能表显示方式

3线有功 4线有功 2元90无功 2元60无功 3元无功 单相有功 被检表类型

电表转数 输入被检表的每千瓦时（或千乏时）转数

市频/标频 切换标准频率或跟踪市电频率

电压谐波 电流谐波 选择启用谐波或正弦波；启用谐波时右边显示一个\*号

修改谐波 V 修改谐波 A 分别设置电压和电流的谐波参数

对比度 调节液晶显示屏的对比度

通讯测试 对机器内部各部件的通讯功能进行检测

Calibrate 系统校正

检表圈数 输入每计算一个误差的被检表圈数

数字滤波 针对电子式电能表，设置滤波参数

4线/3线 选择多功能表校验时的接线方式

有功/无功 选择对多功能表进行有功校验或无功校验

## 2.6 键盘的说明。

COS 选择功率因数点菜单

Ib% 选择电流负荷点菜单

退格 删除输入框内最后一个数字

返回 返回上一级菜单

0 ~ 9 . 数字和小数点

回车键



○ 从分相调节状态变为三相同时调节

← ↑ → ↓ 移动光标

复位 硬件复位，整机回到初始状态

### 2.6.1 AT 键盘的对应关系

机器可以外接一个标准的 PC/AT 键盘，各按键的对应关系见右表。

外接键盘和机器面板上的按键可以同时使用。

ZS3B	PC/AT
F1~F8	F1 ~ F8
0~9	0 ~ 9
.	.
退格	+BackSpace
返回	ESC
↑	↑
↓	↓
←	←
→	→
○	空格
顺时针旋转	+
反时针旋转	-
按下旋钮	TAB
COS	C
Ib%	I

## 第三章 基本操作

### 3.1 调节电压

1. 按箭头键使光标移到电压参数上，左右箭头可以选择分相调节， $\odot$  键选择三相同步调节。
2. 输入百分数后，按回车，电压调节到相应的输出值上，可以用旋钮对电压做步进调节，按下旋钮可以改变步进值，当前步进值显示在状态信息栏上。

### 3.2 调节电流

1. 按箭头键使光标移到电流参数上，左右箭头可以选择分相调节， $\odot$  键选择三相同步调节。
2. 输入百分数后，按回车，电流调节到相应的输出值上，可以用旋钮对电流做步进调节，按下旋钮可以改变步进值，当前步进值显示在状态信息栏上。
3. 也可用快捷方式调节电流，方法是按下  $I_b\%$  ，然后从菜单中选择所需的百分数，则电流输出直接调节到相应的输出。
4. 由于电流输出设计成自动档位变换，因此在不同的百分点时，电流可能会先降到零，切换档位后，再重新调到相应的输出。

### 3.3 调节频率

1. 按箭头键使光标移到频率参数上，输入频率值后按回车，可以用旋钮对频率做步进调节，按下旋钮可以改变步进值，当前步进值显示在状态信息栏上。
2. 注意：频率只有在标频状态下才可以调节，在市频状态下不能调节。
3. 两种状态的转换方法是：在主菜单中选择 系统设置 ，然后按下 市频/标题 。

### 3.4 调位相位

1. 按箭头键使光标移到相位参数上，左右箭头可以选择分相调节， $\odot$  键选择三相同步调节。
2. 输入相位值后，按回车相位缓变到设定值，可以用旋钮对相位做步进调节，按下旋钮可以改变步进值，当前步进值显示在状态信息栏上。
3. 也可以用快捷方式调节相位，方法是按下  $\cos$  ，然后从菜单中选择所需的功率因数点，则相位直接调节到相应点上。
4. 注意：使用快捷方式调节相位，实际的移相值将因有功和无功的不同，合元和分元的不同等因素而有所不同。

### 3.5 调节对比度

1. 液晶的显示明暗变化因环境温度而改变，必要时调节对比度使显示清晰。

- 在主菜单中选择 系统设置 ，再按 对比度 ，然后转动旋钮调节，调到一个合适的对比度之后按下旋钮或按 返回 或  结束调节。

### 3.6 谐波设置（以电压为例，电流相同）

- 在主菜单中选择 系统设置 ，再按 修改谐波 V 。
- 按箭头键或转动旋钮，移动光标到某一次谐波的相位或幅度上，输入数值后按回车确认。
- 全部设置完成后，再按一次回车（输入框中必须是空的），机器将计算谐波，这可能需要几秒钟。
- 之后将返回到设置菜单。 

### 3.7 启用谐波（以电压为例，电流相同）

在系统设置菜单中，按下 电压谐波 ，注意其右边是否有一个“\*”号，有“\*”号表示启用谐波，无“\*”号表示不使用谐波。星号的有无可以通过按下 电压谐波 来改变。

### 3.8 参数恢复

- 机器有两份相同的设置参数，一份是工作参数，另一份是备份，万一因为某种原因导致工作参数被修改以致无法正常使用时，可以用备份参数恢复，方法是按 系统设置 后输入 8888，再按下 Calibrate。
- 一般情况下不要做此操作。

### 3.9 设置被检表参数

- 在主菜单中选择 表参数 ，然后选择一个被检表类型。
- 输入电表的转数，再按 电表转数 。
- 按 量程 进入量程菜单，选择一个合适的电压量程，输入电流量程值后按 电流量程 。

### 3.10 检表的设置

- 在主菜单中选择 检表 ，进入检表菜单。
- 输入检表圈数，再按 检表圈数 。

### 3.11 数字滤波的设置

- 此功能针对电子式电能表设计，感应式电能表不需要数字滤波，电子式表自身的电路特点决定了其在小圈数校验时会有较大变差，因此应使用滤波功能，
- 设置方法：输入滤波圈数（范围 2~20），再按 数字滤波 ，此时菜单上显示一个“\*”号，表示已启用滤波功能。
- 如果不需要滤波功能，则输入 1，再按 数字滤波 。

### 3.12 起动试验

- 在检表菜单中，按起动试验，电流会升至 50%I<sub>b</sub>，开始自动找黑点，找到黑点后，自动调节到设定的起动电流，状态信息栏上显示起动电流的大小和计时时间；再次遇到黑点后停止计时。

2. 自动找黑点功能的前提是必须对好光电采样器，起动电流的大小可由用户自行设置，最多可设置4个。
3. 第一次按 起动试验 时，使用第一个设置值，再按则使用第二个……多次按此键，将循环重复使用。

### 3.13 潜动试验

1. 在检表菜单中，按潜动试验，电流会升至  $50\%I_b$ ，开始自动找黑点，找到黑点后，自动调节到设定的潜动电压，状态信息栏上显示潜动电压的大小和计时时间；再次遇到黑点后停止计时。
2. 自动找黑点功能的前提是必须对好光电采样器。
3. 潜动电压的大小可由用户自行设置，最多可设置4个。
4. 第一次按 潜动试验 时，使用第一个设置值，再按则使用第二个……多次按此键，将循环重复使用。

### 3.14 手动检表

- 在检表菜单中，按 手动检表 ，电压自动调节到100%量程，并计算误差。
- 手动改变负荷点可以按 COS 或  $I_b\%$  ，然后从菜单中选择，对于三相表的分元校验，可以用箭头键移动光标到某一相之后，再改变负荷点。

### 3.15 自动检表

1. 在检表菜单中，按 自动检表 则按照设定的负荷点逐点测试。
2. 自动检表过程中，转换到下一个负荷点的前提条件是，当前负荷点的误差必须合格，即连续两次误差均小于2%，且变差也小于2%，这两个限制值可以由用户自行更改。
3. 如果不满足这个条件，装置将在当前负荷点上重复测试，直至合格后才转入下一个负荷点。
4. 如果要强制转入下一个负荷点，可以按  键跳过当前负荷点。
5. 你也可以暂停自动检表的进程，方法是：按下 退格 ，使检表进程在当前负荷点上重复进行，而不会换到下一个负荷点上，此时状态信息栏显示“检表暂停”；再次按下 退格 ，则取消暂停，恢复正常的检表进程。
6. 自动检表结束后，电压、电流输出自动降到零。
7. 自动检表的误差记录暂存在装置内部，你可以使用打印储存功能保留检表数据，重新开始一次自动检表将会覆盖掉上一次自动检表的记录，关机或复位都会使未保存的检表记录丢失。
8. 自动检表的负荷点可以由用户在联机状态自行设置。

### 3.16 自动检表后的打印

1. 在RS232接口上接TPuP-40TS型打印机。

2. 在检表菜单中，输入被检表编号，再按  。如果不输入编号，则不打印编号。只有自动检表的数据才能打印。

### 3.17 储存

1. 将自动检表的记录保存在机器内部，储存后的数据可以通过联接到 RS232 的 PC 机读出或删除，或从“数据管理”菜单中浏览管理。
2. 必须先输入被检表编号，再按  。
3. 检表编号要求至少 4 位数。

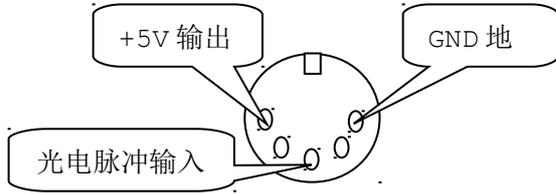
### 3.18 数据管理

1. 在主菜单中按数据管理进入管理菜单；
2. 输入被检表编号，再按  则查找相应记录；
3. 显示的数据可能超出屏幕，转动旋钮可以使数据滚动显示；
4. 按  和  可以浏览上一条记录或下一条记录；
5. 不再需要的记录可以按  ，之后按  确认删除，或按  取消。



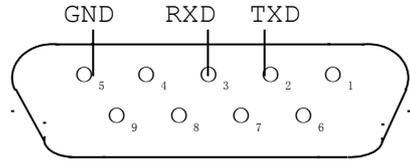
## 附录 A: 电气接口定义

### 1、光电采样器 OS



光电采样器 OS

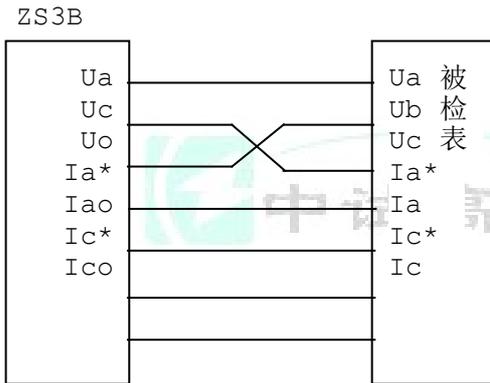
### 2、RS232 接口



RS-232

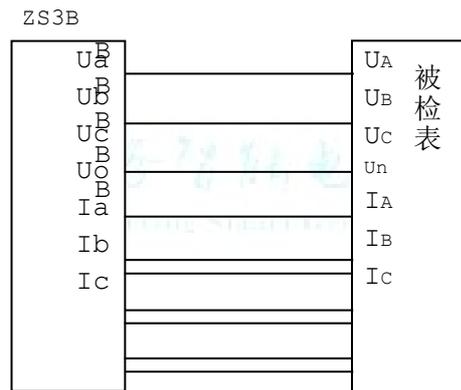
## 附录 B: 被检表接线

### 1、三线有功表



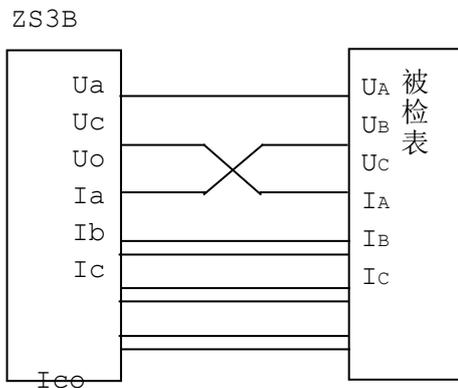
三线有功表接线法  
(2元 90° 无功、2元 60° 无功)

### 2、四线有功表



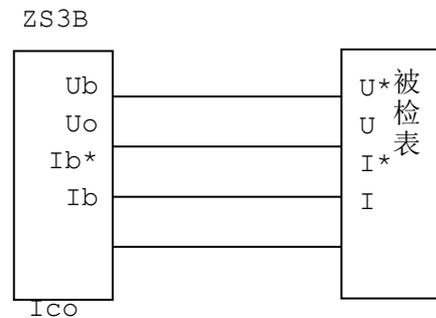
Ic 4线有功表接线法

### 3、3元 90° 无功表



3元 90° 无功表接线法

### 4、单相有功表

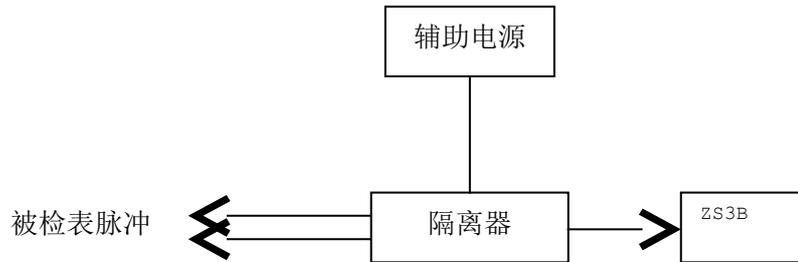


单相有功表接线法

### 附录 C：电子式表的采样隔离

由于电子式表不用光电采样，而是直接输出脉冲，为了防止接线时的一时疏忽导致装置损坏，检测电子式表时一定要使用采样隔离器。

使用采样隔离器必须外接一个辅助电源。



### 附录 D：电能脉冲

ZS3B 提供两种电能脉冲输出：高频 FH 和低频 FL。两者的关系是： $FL = FH / 20000$ ，即 20000 分频。ZS3B 内部有 4 个电流档位：1A，5A，50/3A，50A。

FL 转数表：

单位：转/Kwh 或转/Kvarh

转数 电压	1A	5A	50/3A	50A
57.7V	62354	12471	3741.2	1247.1
100V	36000	7200.0	2160.0	720.00
220V	16364	3272.7	981.81	327.27
380V	9473.5	1894.7	568.42	189.47
660V	5454.5	1090.9	327.27	109.09

FH 的转数是 FL 的 20000 倍