

◀ 青智 QINGZHI ▶

8960F 电机多参数智能测试仪

使用说明书

(Ver 2.50)

产品符合《DB37/T557-2005 数字式电参数测量(试)仪》。

产品适用的样机试验合格证书编号：(2000)鲁技计样字第 066 号。



青岛青智仪器有限公司

Qingdao Qingzhi Instruments Co.,Ltd

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 第一章 概 述..... | 1 |
| 第二章 主要性能及技术参数..... | 2 |
| 第三章 仪器使用说明..... | 3 |
| 第四章 串口通讯..... | 12 |
| 第五章 仪器使用注意事项及故障排除方法..... | 13 |
| 第六章 仪器装箱清单..... | 14 |

第一章 概 述

8960F 电机多参数智能测试仪是为电机测试所制作的专用仪表。该仪表采用高速、流水线结构的全新内核、运算速度可达 100MIPS，同时配备了速度为 100k 的高速 A/D 进行采样。因此、该仪表进行高速运算时，可以每秒进行 100 次的计算，既 10mS 计算一次。仪表内部的数据存储使用了可掉电保护的 400KHz I2C 总线兼的芯片，可以进行 10^{10} 次的编程周期，100 年的数据保存能力。由于仪表广泛采用了高度集成芯片，使得整个仪表内部结构紧凑、简单。同时提高了整机的高可靠性和准确度。

指标要求：

本测试仪主要测试的为电动机启动、堵转时的电参数特性，及稳定运行时的电压、电流、功率、功率因数、频率、电能累计等参数，测量频率为 45~65Hz 交流信号。

1、主要测试功能：

表 1：主要测试参数：

| 测试功能 | 测试参数说明 |
|------|--|
| 稳态测量 | 三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、电能及累计电能时间、电压不平衡度 |
| 谐波分析 | 电压电流：2-100 次谐波，及其总谐波，电压谐波因数，电压干扰系数，电压偏离系数 |
| 保护功能 | 当测试的电压、电流大于设定上限或低于设定的下限时，仪表进行报警输出 |
| 型式试验 | 三相电压的快速存储、三相电压电流及总功率的滚动滤波 |
| 启动测试 | 6-60 秒启动（堵转）测试时间：可捕捉三相电流的最大值，及电流最大时对应的的时间、三相电压及总功率 |
| 堵转测试 | |
| 录波 | 5 种模式记录电流实时波形，记录时间 5 秒至 5 分钟 |



注意

仪表检定时：

1. 电压倍率和电流倍率必须均设为 1。
2. 线制为三相四线，仪表接线请参照三相四线接线图。

第二章 主要性能及技术参数

1. 测量精度:

表 1: 技术指标

| 测量参数 | 测量范围 | 测量误差 | 分辨力 | 过载 |
|--------|---------------|---|--|------|
| 电压 (V) | 10.00~500.0 | (45~65) Hz: $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$ | 0.1V | 600V |
| 电流 (A) | 0.030~40.00 | | 0.001A | 50A |
| 有功功率 | 视电压电流 量程而定 | (45~65) Hz: PF=1.0: $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$ PF=0.5: $\pm(0.8\% \text{读数} + 0.2\% \text{量程})$ | <200W 0.1W $\geq 200W$ 1W $\geq 2kW$ 10W | |
| 功率因数 | 0.20~1.00 | (45~65) Hz: ± 0.01 | 0.001 | |
| 频率(Hz) | 45~65 | (45~65) Hz: ± 0.1 Hz | 0.01Hz | |
| 运行时间 | 99 小时 59 分 | ± 2 秒/小时 | 1 分钟 | |
| 电 能 | 99999kWh | 与有功功率相同 | 0.001kwh | |
| 谐波分析 | 2-100 次谐波及总谐波 | | | |

2. 其它技术指针:

输入: 电压电流均为浮置输入。

测量信号最大峰值: 电压电流均为最大量程的 1.6 倍;

采样时间: 40us ; 显示时间: 0.5s;

谐波分析: 约 1 次/秒。

整机功耗: <5W ; 仪表重量: 约 4 kg

仪表外形最大尺寸: 宽×高×深 (358×123×363)

仪表装架开口尺寸: 宽×高 (348×104)

3. 工作环境:

温度: (0~40)℃ 湿度: (20%~75%)RH 大气压力: (86~106) kPa

仪表工作电源: AC 220V \pm 15% 50/60Hz

无较重的振动及电磁干扰

注: 以上技术参数的说明中所用到的术语定义请参见 GB/T 13978-1992 《数字多用表通用技术条件》。

第三章 仪器使用说明

一. 仪器前面板的操作使用说明:

1. 前面板组成: (稳态时, 按“测试”按键, 可以改变线制)

仪器前面板由电源开关部分, 显示窗口部分, 按键部分, 状态指示部分组成。请参照图 1。

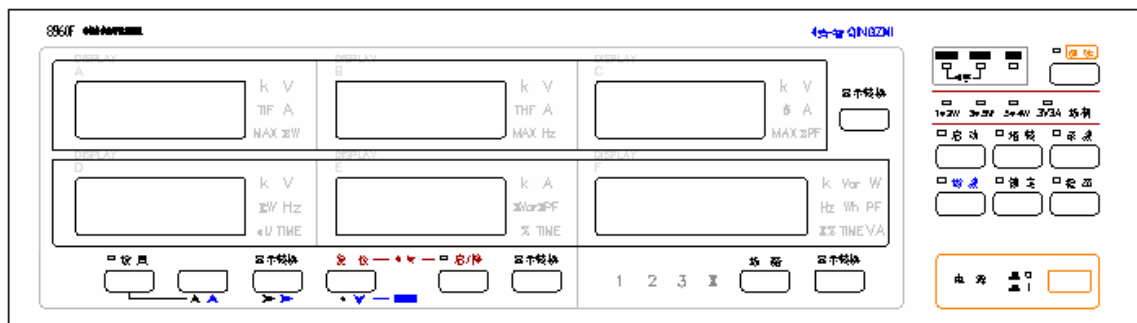


图 1 8960F 前面板

显示窗口部分有 6 个, 不同测试功能状态显示内容有所不同, 具体显示内容如下表所示:

表 1. 参数测试说明 (除稳态外, 其他显示切换按上部窗口的“显示转换”按键)

| 窗口 | 稳态 | 启动/堵转 | 谐波 | 录波 |
|----|---|---|----------------------|--------------|
| A | A 相: $V, A, \Sigma W$ | A 相最大电流 / 对应的电压 | 电话干扰系数 | Amax |
| B | B 相: $V, A, \Sigma Hz$ | B 相最大电流 / 对应的电压 | 电话谐波因数 | Amin |
| C | C 相: $V, A, \Sigma PF$ | C 相最大电流 / 对应的电压 | 电压偏离系数 | 基准相电流 |
| D | 平均电压, Hz $\Sigma W, \varepsilon U$ | 平均对应电压 / A 相最大电流出现时间 | 电压/电流 谐波次数 | 基准相电压 |
| E | 平均 A, $\Sigma Var, \Sigma$ PF, 累计时间 | 平均最大电流 / B 相最大电流出现时间 | 分次谐波 含量% | TIME 录波时间 |
| F | 各相的参数 | 最大总功率 / C 相最大电流出现时间 启动状态: 显示 d, 堵转状态: 显示 b | Σ % 总谐波含 量 | r—录波时的 频率 |

2. 各指示灯用来指示仪表的工作状态及显示状态, 指示意义如下:

1) F 窗口下面的指示灯为线路指示灯, 具体含义如下:

1: 代表第 1 (A) 相 2: 代表第 2 (B) 相 3: 代表第 3 (C) 相

Σ : 代表 电压、电流为各相平均值; 功率为总功率, 在非稳态下表示测试的基准相。

2)、右上方 1Φ2W、3Φ3W、3Φ4W、3V3A 4 个指示灯为线制指示灯, 含义如下 (在稳态下, 按“测试”按键, 可以改变线制):

1Φ2W: 单相 (基准相设为 A 相) 3Φ3W: 三相三线 (两元件)

3Φ4W: 三相四线 (三元件) 3V3A: 三相三线 (三元件)

3)、右上方状态指示灯: 锁定、通讯

“电压/电流报警”指示灯闪烁, 表示处在欠、过压或欠、过流状态

“通讯”指示灯亮，表示正在通讯。

4) 功能键上的指示灯

在部分功能键上方有一个指示灯。当该按键操作，指示灯点亮，表示仪表现在处在当前测试功能，指示灯灭此测试功能结束。

有指示灯的功能按键举例：**启动、堵转、锁定、录波、谐波、电能、测试**等。

说明：其中“**测试**”键按下，测试指示灯闪烁，表示当前正在测试，其他功能不能进行测试；测试时间到，测试灯灭。在稳态下，按此键可以改变**线制设置**

电能起停键按下后电能累计启动，起停灯闪烁，此时也不能进行其他操作。

5) 显示窗口右侧指示灯含义：

| 符号 | 含义 |
|--------------|-----------------|
| V | 电压 |
| A | 电流 |
| W | 有功功率 |
| VA | 视在功率 |
| Var | 无功功率 |
| Wh | 有功电能 |
| PF | 功率因数 |
| ϵU | 电压不平衡度 |
| \wedge | 设置时或谐波次数中的加 |
| • | 设置时的小数点 |
| MIN | 表示最小，与其他量进行组合显示 |
| 3 Φ 3W | 3相3线接线（2元件法） |
| 3V3A | 3相3线接线（3元件法） |

| 符号 | 含义 |
|-------------|-----------------|
| TIME | 时间 |
| Hz | 频率 |
| $\Sigma\%$ | 总谐波含量 |
| % | 分次谐波含量 |
| Σ | 表示“总”，与其他量组合显示 |
| TIF | 电话干扰因数 |
| THF | 电话谐波系数 |
| δ | 电压偏离系数 |
| \vee | 谐波次数中的减 |
| MAX | 表示最大，与其他量进行组合显示 |
| 1 Φ 2W | 是指单相状态 |
| 3 Φ 4W | 3相4线接线 |

3. 仪表开机显示说明：

打开仪表的电源开关，仪表将显示 “ 8960F V1.00”

含义如下：8960F----表示仪表型号，V1.00----表示仪表版本（可能因升级而改变）

4. 按键的功能及相应的显示说明

8960F 按键分为 3 部分，

测试功能按键（前面板右面）：**启动、堵转、锁定、谐波、录波、稳态、测试**等；

功能按键（前面板下排）：**谐波次数加减、参数设置、电能起停、复位、线路、功能**等；

显示转换按键（前面板中间，显示窗口）：4 个“**显示转换**”键，分别切换相应显示量。

1) 稳态测试：

按“**稳态**”键进入稳态测试，稳态指示灯点亮。按“**锁定**”数据，锁定指示灯闪烁，当前数据保持不变；重复操作“**锁定**”按键，解除锁定状态。

上面一排的“**显示转换**”按键，转换上面一排的显示，下面 3 个“**显示转换**”按键，转换各自窗口的显示。

点亮的指示灯说明：

A、上面三个窗口的 V, A 表示各相的电压、电流，其他数据为总的的数据

B、左下面窗口在：平均电压，频率、总功率、电压不平衡度（3V3A 时才计算）之间转换

C、下面中间窗口在：平均电流，总功率因数、累计时间，总无功功率 之间转换

D、右下面窗口在各相之间数据转换。其中“电能”（Wh）数据只显示总的。

注意：（1）本文提及的 A 相或 C 相电压在 3 相 3 线时是指 AB 相电压或 CB 相电压

（2）仪表上电首先进入稳态测试。界面显示上次掉电时的界面；

（3）在启动、堵转、录波测试程期间，不能进入稳态测试；

（4）运行时间说明：显示窗口中前 2 位显示数字为“小时”；后 2 位显示数字为“分钟”。

（5）窗口 F 是一个综合性窗口，可以接受显示转换按键、线路按键控制。

线路键——在稳态正常测量时用来改变显示窗口 F 所显示的内容对应的相。每按动一次，相应的线路指示灯亮，显示该相对应的测试参数。在其它测试状态和电能显示此键不起作用。

2) 谐波分析：

在稳态时，按“谐波”键，进入谐波分析，指示灯点亮；重复操作按键，退出谐波分析。

显示转换：按“显示转换”键选择电压、电流进行谐波分析；按“锁定”键可锁定谐波数据；按“▲”键使谐波次数闪动位+1，“▼”键使谐波次数闪动位-1；按“▶”键移动谐波次数闪动位，最高可分析至 100 次。

表 2： 谐波分析时的显示转换

| 显示转换 | 窗口 A | 窗口 B | 窗口 C | 窗口 D | 窗口 E | 窗口 F |
|------|--------|--------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 电话干扰系数 | 电话谐波因数 | 电压偏离系数 | U-XXX 电压谐波次数 | 分次谐波含量 | 电压总谐波 |
| 2 | | | | A-XXX 电流谐波次数 | 分次谐波含量 | 电流总谐波 |

注意：在堵转、启动、录波、电能测试过程时不能进行谐波分析。

3) 电能累计

按“启/停”键，进入电能累计状态。指示灯点亮；重复操作按键，停止累计，指示灯灭。按电能“复位”键，可以清除累计电能和时间。

注意 1：必须在电能停止状态下，“复位”键才有效。

注意 2：在电能启动状态不能进行其他功能操作，否则会导致电能累计不准确，必须停止累计电能，才能进行其他功能测试

注意 3：电能累计时间表示方法，显示窗口中前 2 位显示数字为“小时”后 2 位显示数字为“分钟”，两者之间有一“.”隔开。 电能启动后中间的“.”闪烁。

4) “启动”测试：

按“启动”键进入启动界面，显示上次测试值，启动指示灯亮，仪表处于待测状态，

按右上角“**测试**”键，测试指示灯闪烁，开始进行启动测试，启动/堵转继电器吸和，仪表高速采集 6（最大 60）秒电压、电流、功率曲线，然后计算 3 相电流最大值 I_{max} 、电流最大值时对应的时间、电流最大时对应的电压，启动/堵转继电器断开。“**测试**”指示灯灭。F 显示窗口显示启动标记“d”

测试完毕，再按“**启动**”键，退回稳态测试状态，“**启动**”指示灯灭。按上部窗口的“**显示转换**”按键，则转换显示的数据，如下：

| 显示转换 | 窗口 A | 窗口 B | 窗口 C | 窗口 D | 窗口 E | 窗口 F |
|-------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| 第 1 屏 | A 相最大电流 | B 相最大电流 | C 相最大电流 | 平均电压 | 平均电流 | 最大总功率 |
| 第 2 屏 | A 相电流最大时的电压 | B 相电流最大时的电压 | C 相电流最大时的电压 | A 相电流最大时对应的时间 | B 相电流最大时对应的时间 | C 相电流最大时对应的时间 |

注意：在其他功能正在测试时，不能进入启动测试；在启动测试未完成，不能退出。

5) “堵转”测试：

按“**堵转**”键进入堵转界面，显示测试值，“**堵转**”指示灯亮，仪表处于待测状态，按右上角“**测试**”键，“测试”指示灯闪烁，开始进行堵转测试，启动/堵转继电器吸和，仪表高速采集 6 秒电压、电流、功率曲线，然后计算出 3 相电流最大值 I_{max} 、电流最大值时对应的时间和电压，及最大总功率，采样完毕，启动/堵转继电器断开。“**测试**”指示灯灭。F 显示窗口显示启动标记“b”

测试完毕，再按“**堵转**”键，退回稳态测试状态，“**堵转**”指示灯灭。

| 显示转换 | 窗口 A | 窗口 B | 窗口 C | 窗口 D | 窗口 E | 窗口 F |
|-------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| 第 1 屏 | A 相最大电流 | B 相最大电流 | C 相最大电流 | 平均电压 | 平均电流 | 最大总功率 |
| 第 2 屏 | A 相电流最大时的电压 | B 相电流最大时的电压 | C 相电流最大时的电压 | A 相电流最大时对应的时间 | B 相电流最大时对应的时间 | C 相电流最大时对应的时间 |

注意：在其他功能正在测试时，不能进入堵转测试；在堵转测试未完成，不能退出。

6) 录波状态

按下此键进入录波界面，“**录波**”灯亮，显示值为上次录波值，仪表处于待测状态，按右上角“**测试**”键，“测试”指示灯闪烁，开始录波，录波时间开始计时，录波时间到，“**测试**”灯灭；如果要提前结束录波，按“**测试**”键即可停止测试。测试结束后，再按录波键，退回稳态“**录波**”灯灭。F 显示窗口显示启动标记“r”，只对基准相电流录波。

| 窗口 A | 窗口 B | 窗口 C | 窗口 D | 窗口 E | 窗口 F |
|------------------|------|-------|------------------|----------|-----------------|
| 电流最大峰值 I_{max} | 实时电流 | 基准相电压 | 电流最小峰值 I_{min} | 录波时间 (秒) | 录波标志“r”及录波使用的频率 |

注意：(1) 在其他功能正在测试时，不能进入录波测试。

(2) 录波时间，单位为秒，最大计时 280 秒。录波时间与录波方式有关，具体 5-4。

7) 滤波状态

上位机发送“滤波”命令，仪表根据设置的滤波次数，进行3相电压、3相电流及总功率的滤波，此时显示的3相电压、电流及总功率则是滤波后的值。F显示窗口显示启动标记“F”，滤波方式为：滤波后的数据= $(da_1 + \dots + da_n) / n$ ，其中 da_n 为某次的测量值， n 为滤波次数，既滤波值为 n 次测量值的平均值。

8) 电压存储状态（需要计算机控制完成）

- A、上位机发送进入“**电压存储**”命令，仪表进入电压存储状态，F窗口显示启动标记“u”
- B、上位机发送电压存储命令，仪表进行3相电压存储；如果仪表未进入“**电压存储**”状态，此命令不能成功执行。
- C、最多存储200组电压值，如果存储次数大于200，执行电压存储命令时，将电压放在最后一组。
- D、仪表通过通讯方式，将保存的200组电压数据召回。

9) 电压电流报警：

- A、当电压上限大于电压下限时，如果3相电压中某相越限，则继电器输出，电压报警灯闪烁。
- B、当电流上限大于电流下限时，如果3相电流中某相越限，则继电器输出，电流报警指示灯闪烁。
- C、电压、电流报警使用同一个继电器输出，如果“报警延时”设置值不为零，则要延时相应的时间后，再进行报警。

10) 测试键：（在稳态下，按测试按键，可以改变线制）

当选择好功能后，仪表处于待测状态，只有按测试键，才能对所选功能进行功能测试。

例如：堵转测试，首先按“堵转”键，仪表进入堵转界面，显示上次测试值，仪表处于待测状态；再“按测”试键，仪表首先清除上一次值，然后开始堵转测试。

说明：做些波、堵转、启动、录波测试时，在测试过程中不响应其他功能按键操作，但可以按测试键终止。

11) “设置” “▲” “▶” “•” 键用来设定仪表的工作参数，“设置”键选择要修改的参数，“•” “▲” “▶”，修改相应参数的数值，设定参数的步骤及相应的显示见本章的“仪表工作参数设置”部分。退出参数设置状态后，数据将被保存。

- (1) “▶”键：循环向右改变闪烁位，移到最后一位，再从第一位开始，如此循环；
- (2) “▲”键：循环增加闪烁位的数值，每次+1，加到9后再从0开始，如此循环。
- (3) “•”键：循环向右改变小数点的位置，移到最后时再从第一位开始，如此循环；

5. 仪表工作参数设置

按下**设置**键，仪表进入设置状态，设置指示灯点亮，具体设置的参数如下：

| 序列号 | 窗口 D | 窗口 F | 设置范围 |
|-----|-----------------|-------------|--|
| 1 | CODE | 1234 | 密码固定为 1234 用户不能修改 |
| 2 | UUUU | 电压互感器变比 | 0~9999 默认 1 |
| 3 | AAAA | 电流互感器变比 | 0~9999 默认 1 |
| 4 | U [—] | 电压上限 | 0~9999 默认 0 |
| 5 | U _— | 电压下限 | 0~9999 默认 0 |
| 6 | A [—] | 电流上限 | 0~9999 默认 0 |
| 7 | A _— | 电流下限 | 0~9999 默认 0 |
| 8 | dely | 报警延时 | 0~200 默认 0； 单位为：0.5 秒/次 |
| 8 | PHS | 基准相 | A、B、C 默认 A |
| 9 | F1t | 滤波次数 | 0~40 默认 10 |
| 10 | REC | 录波模式 | P-P、1000、2000、4000、HAR 默认 2000 |
| 11 | LINE | 发电机工作线制 | 1P2L（单相），3P3L（3 相 3 线 2 元件），3P4L（3 相 4 线） 3U3A（3 相 3 线 3 元件），默认 3P4L |
| 12 | rAnG | 启动/堵转时的电流量程 | HIGH: 仪表处于 40A 档； LOW: 仪表处于 5A 档 |
| 13 | TIME | 启动/堵转进行的时间 | 可设置为 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60 秒 |
| 14 | BPS | 通讯波特率 | 可选: 4800、9600、19200、38400、57600 默认 9600 |
| 15 | ADDR | 通讯地址 | 0~199 |
| 16 | 退出设置状态，回到稳态测试状态 | | |

备注：

- 要对设置数据进行修改，必须输入正确的密码（1234），然后按设置键，否则不能修改；
- 串行通讯波特率的设置可按“▲”键选择：4800、9600、19200、38400、57600 BPS。
- 仪表的地址应在 0~199 范围内选择。多台仪表一起通讯时地址不能重复。
- 使用外接电压、电流互感器时应将电压、电流变比（初级与次级比值）准确设置。

显示窗口显示的数值为加在仪表测量端子的参数的实际数值与变比的乘积。公式如下：

$$U_o = U_i * K_v$$

$$I_o = I_i * K_i$$

$$P_o = P * K_v * K_i$$

$$Q_o = Q * K_v * K_i$$

$$S_o = S * K_v * K_i$$

公式中参数的意义如下：

U_o ：显示的电压数值。 I_o ：显示的电流值。 P_o ：显示的有功功率值。

S_o ：显示的视在功率值。 Q_o ：显示的无功功率数值。

U_i ：加在测量端子上的电压值。 I_i ：加在测量端子上的电流值。

P : 有功功率值。 S : 视在功率值。 Q: 无功功率值。
 Kv : 电压变比。 Ki : 电流变比。

(5): 基准相设置: 在做谐波、录波测试时首先应设置好基准相, 表示所有测试的数据、曲线是以该相为基准来测试的。例如选择“A”, 表示都是对 A 相来测试的。如果用户不进行设置, 仪表默认“A”相。

仪表在进行谐波、录波测试时, 窗口 F 下面的线路指示灯“1、2、3”显示基准相位置。

(6)、录波模式设置: (以下数据是频率在 50Hz 的情况下, 测试的频率不同, 存储的时间也不相同)

模式 1: P-P 峰峰值采样, 每个电压周期只采集 2 个峰值, 最大可记录 280 秒波形。

模式 2: 1000 采样频率每秒 1000 点, 最大可记录 28 秒波形

模式 3: 2000 采样频率每秒 2000 点, 最大可记录 14 秒波形

模式 4: 4000 采样频率每秒 4000 点, 最大可记录 7 秒波形,

模式 5: HAR 采样频率每周周期 128 点, 最大可记录 4.3 秒波形 (50Hz),

仪表默认模式 3。按“▲”键选择。没有频率时, 仪表默认为 50Hz

(9)、线制方式设置: 仪表可设置 4 种线制方式。典型接线方式为 3V3A 方式。

方式 1: 1P2L----对应单相, 线制指示灯 1Φ2W 点亮;

方式 2: 3P3L----对应 3 相 3 线制 (2 元件法), 线制指示灯 3Φ3W 点亮;

方式 3: 3P4L----对应 3 相 4 线制 (3 元件法), 线制指示灯 3Φ4W 点亮;

方式 4: 3U3A----对应 3 相 3 线制 (3 元件法), 线制指示灯 3V3A 点亮;

说明: 仪表在测量前必须正确设置线制, 否则, 总功率测量不正确; Σ 的显示数值与线制有关, 其数值算法如下表所示:

| 线制 | ΣU | ΣI | ΣP | ΣQ | ΣS | ΣPF |
|------|--------------|--------------|----------|----------|------------------|-----------|
| 1Φ2W | U1 | I1 | P1 | Q1 | S1 | ΣP /ΣS |
| 3Φ3W | (U1+U3)/2 | (I1+I3)/2 | P1+P3 | Q1+Q3 | (S1+S3)*0.866 | |
| 3Φ4W | (U1+U2+U3)/3 | (I1+I2+I3)/3 | P1+P2+P3 | Q1+Q2+Q3 | S1+S2+S3 | |
| 3V3A | (U1+U2+U3)/3 | (I1+I2+I3)/3 | P1+ P3 | Q1 +Q3 | (S1+S2+S3)*0.577 | |

6. 仪表测值说明:

8960F 型发电机专用测试仪所测得的数值为真有效值, 即:

电压为: $U = (\int_0^T V_i^2(t) dt / T)^{1/2}$ 电流为: $I = (\int_0^T I_i^2(t) dt / T)^{1/2}$

有功功率为 $P = \int_0^T V_i(t) \cdot I_i(t) dt / T$ 无功功率为 $Q = (VA^2 - P^2)^{1/2}$

视在功率为 $S = U \cdot I$ 功率因数为: $PF = P/S$

进行谐波分析时, 各分次谐波的分析结果为各次谐波的有效值与基波的有效值的百分比, 总谐波的分析结果为 2~50 次谐波的均方根与基波的百分比。

二. 仪器后面板接线说明:

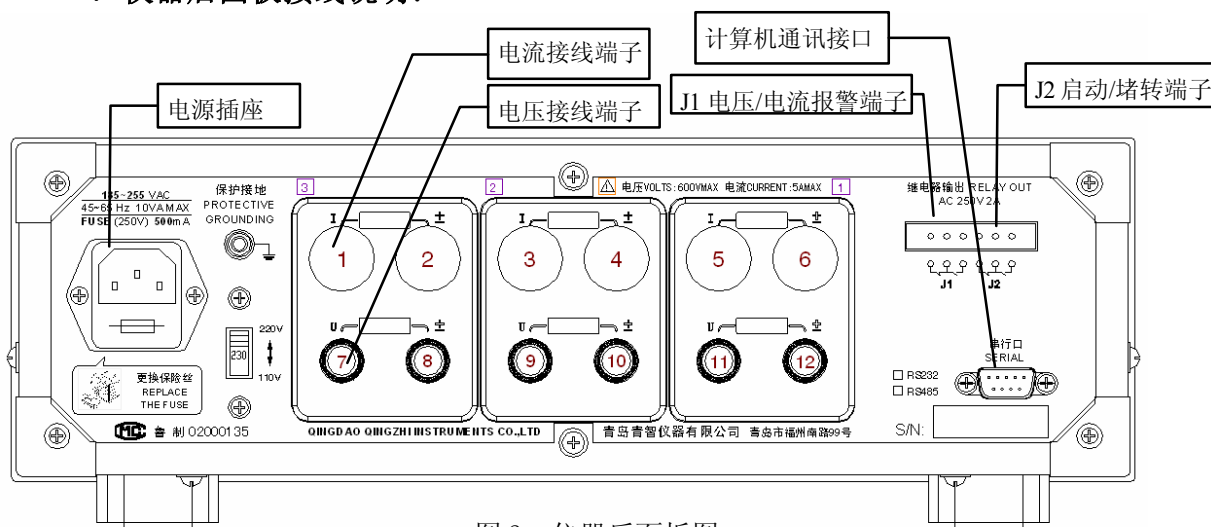


图 3 仪器后面板图

8960F 型发电机专用测试仪的后面板如图 3 所示, 仪表的后面板有以下几部分组成: 电源插座、测量接线柱、电压、电流报警输出、启动、堵转测试端子、串行口等。

1. 电源插座是给仪表供电的电源输入, 仪器的供电为交流 220V/50Hz, 在电源插座的下方须放入保险丝, 保险丝的规格为 250V /0.5A;
2. 串行口的说明请参阅第五章。
3. 测量接线柱为连接测量回路的端子, 端子 1~6 为电流测量端, 端子 7~12 为电压测量端。对于不同的线制方式, 仪表的外部接线方法都不同。
4. 电压、电流报警端子: 启动、堵转端子为固态继电器的常开触点, 平时处于断开状态, 当进行报警、启动、堵转测试时, 继电器吸和, 测试完毕断开。固态继电器的触点最大容量为 AC 220V/3A, 使用时不能超出, 否则易损坏仪表。

三、仪表的典型接线方式:

1: 在不采用外部互感器时的典型接线图 (共四种):

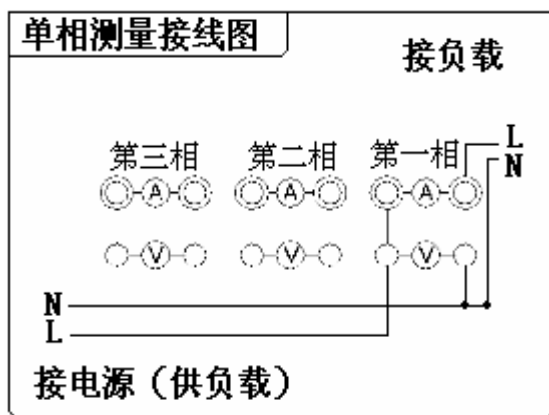


图 4 单相接线图

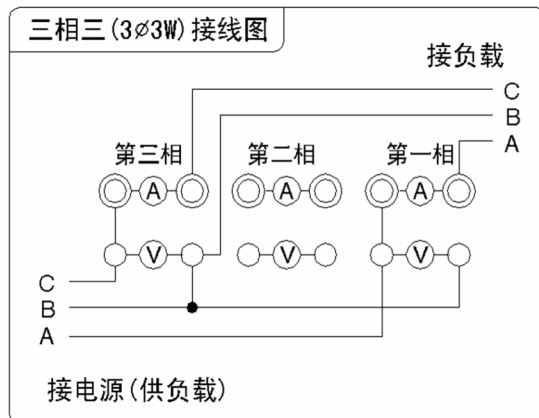


图 5 三相三线两元件接线图

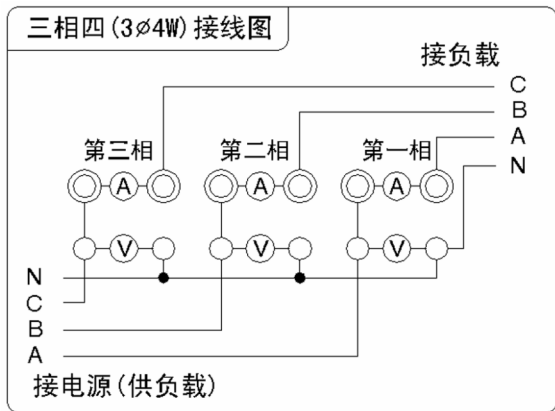


图 6 三相四线三元件接线图

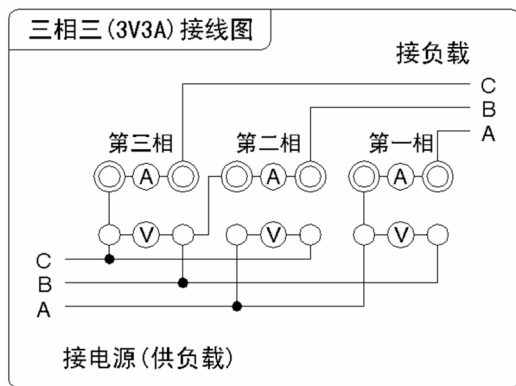


图 7 三相三线三元件接线图

2: 在采用外部互感器时的典型接线图 (共四种):

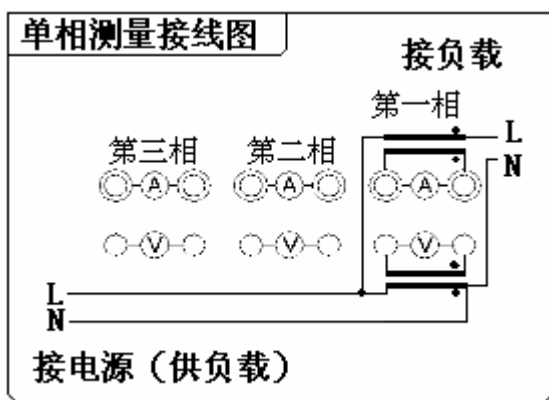


图 8 单相 (PT / CT) 接线图

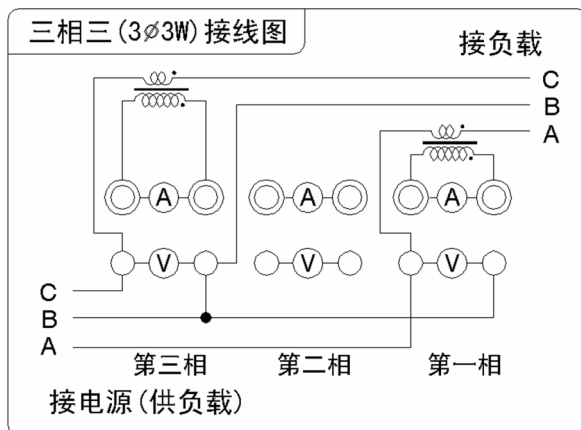


图 9 三相三线 (CT) 接线图

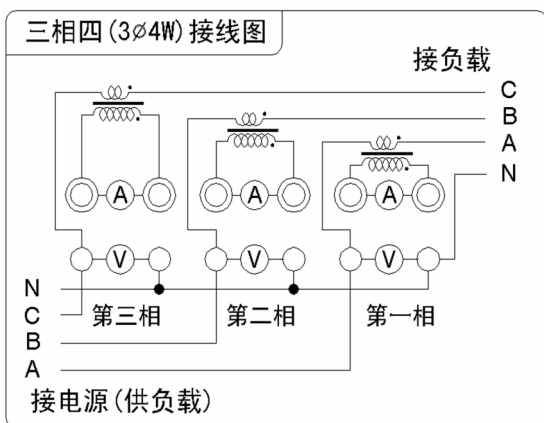


图 10 三相四线 (CT) 接线图

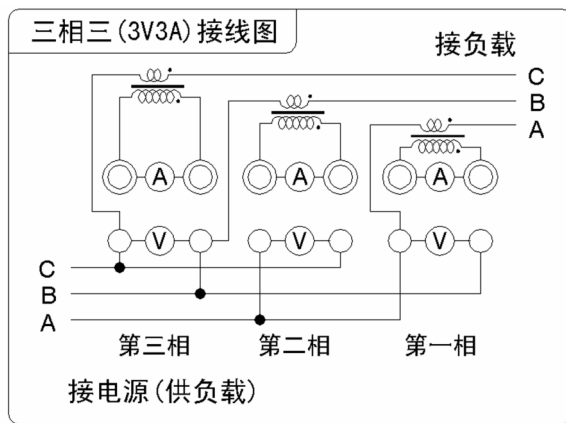


图 11 三相三线 (CT) 接线图

四、仪表正式测试前应注意的问题：

- 1、检查发电机接线方式，是否与仪表设置的线制方式一致。
- 2、电压、电流互感器的变比是否正确设置；
- 3、电压、频率容差带是否正确设置
- 4、额定电压、额定频率是否正确设置
- 5、基准相是否正确设置；
- 6、仪表接线是否正确；
- 7、仪表通讯地址、波特率是否正确；
- 8、仪表通讯口是否与计算机正确相连（通讯时用）；

以上检查无误，可以进行正式测量。

第四章 串口通讯

数字电参数测量仪具有串行通讯功能，扩充的串行口有两种：RS232，RS485，用户可以根据自己的需要选择其中的一种，串行口的硬件接口均采用 9 针 D 型插座。

串行接口的引脚定义为：

RS232: 2:RXD 3:TXD 5:GND

RS485: 1:A 4:B

接口左边的文字指示出本串行口的种类，当 RS232 前面的方框内被打钩时表示本串行口为 RS232 接口，当 RS485 前面的方框内被打钩时表示本串行口为 RS485 接口。

用串行电缆连接主机与仪表时，应将仪表和主机停电，连接好后再接通电源，否则容易损坏仪表。

在随仪表装箱的软盘中有详细说明，或者参见我公司网站上对于串行口的说明。

通讯程序的使用说明：安装随机光盘中的软件。

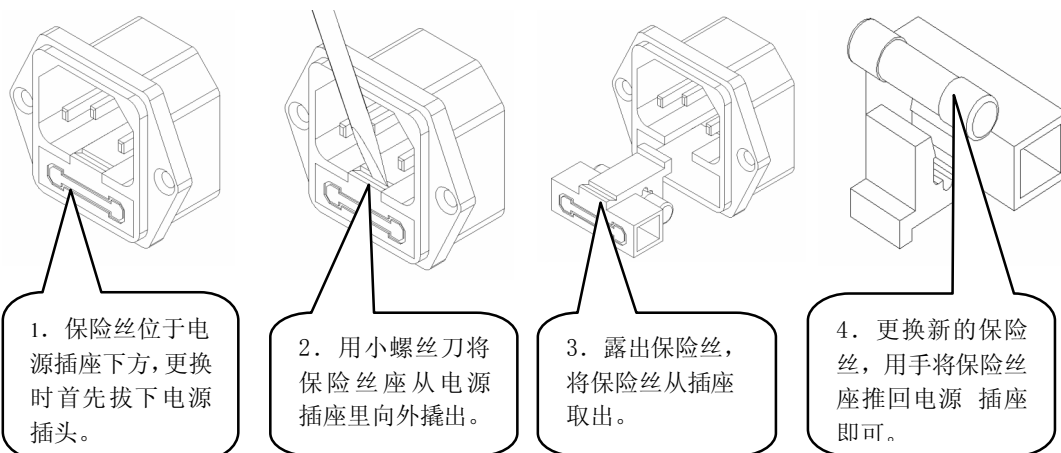
第五章 注意事项及故障排除方法

一. 仪器使用注意事项:

1. 仪器外壳必须接地良好。
2. 仪器应在推荐的工作条件下使用。
3. 仪器的打印口, 串行口在拔插接线时必须先将仪器断电。
4. 不要超过仪器的测量极限使用。
5. 在负载端接线时应关掉负载的供电电源。

二. 仪器故障及排除方法:

1. 仪表开机时无显示, 请检查仪表电源是否接通, 电源电压是否正常, 保险丝是否熔断。
保险丝更换方法如下:



2. 测量数据出现明显偏差或功率出现负值, 请检查仪表接线端子的接线是否正确, 注意电压和电流的同相端。
3. 打印机不打印或打印出乱码, 请检查打印电缆是否正常, 打印电缆连接是否可靠, 打印机的型号是否与仪表兼容,
4. 仪表串行口通讯失败, 请检查串口线是否正确, 可以按下面步骤进行调试:
 - (1) 操作仪的前面板的“设定”键, 查看仪表的通讯地址及通讯波特率是否与上位机的设置相同, 若不同则修改设置。
 - (2) 将仪表和上位机的连线断开, 测量仪表和上位机的串行口信号线, 对于RS232口: 仪表和上位机的TXD对GND端应当为 $-8V \sim -12V$ 电压; 对于RS485口: 上位机的A对B端应当为 $+2V \sim +5V$ 电压。若上面的测试信号不正常则为接口或连线的问题。
5. 串行口通讯可以接收到数据但数据经常出错, 检查仪表和上位机的串口连线接触是否完好, 若使用环境的干扰较大则串口连线应采用屏蔽线并且将屏蔽层接地。

第六章 仪器装箱清单

| 序号 | 名称 | 数量 | 单位 |
|----|--------------|----|----|
| 1 | 数字电参数测量仪 | 1 | 台 |
| 2 | 仪表用电源线 | 1 | 根 |
| 3 | 仪表用 0.5A 保险丝 | 2 | 只 |
| 4 | 仪表使用说明书 | 1 | 份 |
| 5 | 合格证 | 1 | 份 |
| 6 | 保修单 | 1 | 份 |
| 7 | 开箱检验反馈单 | 1 | 份 |
| 8 | 通讯测试软件（光盘） | 1 | 张 |
| 9 | RS485 转换器 | 1 | 个 |
| 10 | | | |

地址：青岛市崂山区山东头路 58 号盛和大厦 1 号楼五层

邮编：266101

电话/传真：0532--81920028(多线)，81920029(多线)

技术热线：(0) 13953270323

网址：[Http://www.qingzhi.com](http://www.qingzhi.com)