

## 目 录

<b>1.0 产品介绍.....</b>	<b>1</b>
1.1 设计特性的增强.....	1
1.2 实验室的应用.....	2
1.3 测试装置的应用.....	2
1.4 现场测试应用.....	2
1.5 功率分析.....	2
1.6 用户负载测试.....	2
1.7 自动计算功能.....	2
1.8 软件包.....	2
1.9 安全设计.....	3
<b>2.0 配置说明.....</b>	<b>4</b>
2.1 RD-30的型号.....	4
<b>3.0 规格参数.....</b>	<b>6</b>
3.1 精度.....	6
3.2 输入、输出.....	6
3.3 常规操作环境.....	6
3.4 影响准确度的因素.....	7
3.5 保护.....	7
3.6 物理描述.....	7
<b>4.0 操作概述.....</b>	<b>8</b>
4.1 测量原理.....	8
4.2 内部标准系统.....	8
4.3 输出阶段.....	8
4.4 电压、电流输入.....	8
4.5 辅助电源输入.....	8
4.6 钳形电流互感器输入.....	9
4.7 脉冲输入.....	9
4.8 脉冲输出.....	9
4.9 模拟感应信号输入.....	10
4.10 串行通讯端口.....	10
4.11 采样器端口.....	10
4.12 机壳接地、防护装置、中性线.....	10
4.13 内置计算机.....	11
4.14 键盘.....	11
4.15 USB.....	12
4.16 LVDS.....	12
4.17 显示.....	12
<b>5.0 售后服务和日常维修 .....</b>	<b>13</b>
5.1 清洁.....	13
5.2 维修.....	13

5.3 再校准.....	13
5.4 保险丝更换.....	13
<b>6.0 质保.....</b>	<b>14</b>
<b>7.0 质量.....</b>	<b>14</b>
<b>8.0 操作系统和构架.....</b>	<b>15</b>
8.1 RD-30的启动界面.....	15
8.2 RR-MobileSuite启动面.....	15
8.3 设备配置.....	17
8.4 测量值.....	19
8.5 谐波.....	20
8.6 趋势图.....	21
8.7 矢量图.....	21
8.8 运行仪表测试.....	22
8.9 运行标准表测试.....	25
8.10 软件盘.....	27
<b>9.0 RD-30系统配置和设置.....</b>	<b>28</b>
<b>10.0 RD-30状态指示灯LED .....</b>	<b>28</b>
<b>11.0 应用信息.....</b>	<b>29</b>
11.1 仪表测试.....	29
11.2 标准表测试.....	32
<b>12.0 查看谐波.....</b>	<b>34</b>
<b>13.0 测试附件.....</b>	<b>35</b>

## 1.0 产品介绍

RD-30 便携式三相电能标准装置，外包简洁、机箱轻巧，采用高科技、高精度的创新设计，其典型精度高达 0.01%，最大误差控制在 0.04% 以内。误差来源主要由稳定性、温度、功率因数、溯源性等不确定因素产生，以及由测试系统本身的误差带来的。整个产品电压、电流的精确度都控制在这个范围内，持续期为一年。

RD-30 采用雷电公司最新研发的 Dytronic 测量技术，其中包括雷电公司自行设计的 A/D 信号转换器。RD-30 Dytronic A/D 转换器将雷电公司闻名的电子式带补偿的电压电流互感器和密封式参考装置有机地结合在一起，使之成为高精度、强稳定、多功能的便携式三相电能标准表。

RD-30 支持三相四线接法的同时，还可测量有功功率、无功功率、视在功率，正反向电能，电压输入、电流输入、辅助电能输入，并且都可以进行自动量程变换。这种由雷电公司开发的自动量程变换功能，可以避免由于信号接入错误插头而导致的损害。输入电压的范围在 30 到 630 伏之间，输入电流最大为每相 120 安或 200 安，辅助电压为 30 到 630 伏之间。

在现场测试中，RD-30 可与一个可控的电流负载配套使用，也可与钳式电流互感器一起使用，使之无论是在雷电公司里还是用户人为负载都可以进行测试。在现场测试应用中，功率分析选件可将用户负载谐波分析至 204 次。此外，为提高效率，RD-30 在测试中可自动计算并显示被测仪表的误差。

RD-30 的系列连接端口可直接连接于计算机的 RS-232 串口端子。其内置计算机选件运行的是 RR-MobileSuite 软件。RD-30 有多种可供选择的型号，用于不同的测量方式，满足各种特殊需求。

### 1.1 设计特性的增强

雷电公司对 RD-30Dytronic 的工艺流程，增加并改进了诸多设计特性。新增了 A/D 和 DSP 技术、计算机支持功能；革新了雷电公司的电压电流互感器输入设计的版本，使之成为的便携式标准表的基准，也就是仅有的第二代产品 RD-31 便携式三相表的参考标准。这些进步为用户提供了高度的灵活性，包括能同时进行多功能化测量和谐波分析。

### A/D 和 DSP 技术

为了加快测试进程，雷电公司将 A/D 模数信号转换器设计到 RD-30 中，其中电压和电流的 A/D 电路是独立的，同时结合了 DSP 技术的应用，使得 RD-30 的性能得到了极大的提高。RD-30 能够从 A/D 转换器中收集变化的数字信号，然后对数据进行处理，并在独立地收集电压电流数据的过程中显示每个测量功能。

### 支持计算机的功能

为了增强分析测试能力，每一个 RD-30 都配备的有一个通讯端口。用户在运行雷电公司的标准制定软件包时，通过这个端口连接到个人计算机中。其配置包含输入输出名称的定义、LCD 菜单执行以及其他参数。这些参数可能会被储存在 RR-PCSuite 软件中，或下载至完全由用户设置的任何一个 RD-30 单元中。

RD-30 能对每一次谐波相位和振幅进行谐波失真分析。在实验室中，用雷电公司的软件对以上信息进行研究，可对特殊仪表装置解析的更加透彻。此外，还能实时地查看和捕捉电压和电流的波形，用以科学研究。计费电能表和现场标准表的测试结果能被完整地保存、详细的记录。

### 钳式电流互感器的输入

RD-30 的特点是每相都可以用钳式电流互感器来输入，不需要把仪表从设备中拆下，就能够进行

负载测试。

## 电压输入、电流输入和辅助电源输入

运用雷电公司设计的电子式线性互感器的 RD-30 可全自动地对电压、电流、辅助电源的输入进行自动量程调节。电压和电流输入包含了由雷电公司首创的增强设计——电子补偿式互感器。这个特点确保了整个设备都不会因为输入了错误的信号而遭受损坏。每相可直接输入的最大电流为 120A 或 200A。

出于对用户安全的考虑，接线柱已经更新为绝缘插座。电压和辅助电源输入用的是 4mm 的接线柱，120A 的电流输入用的是 6mm 的接线柱，200A 电流输入用的是螺栓式电流接线柱。

## 1.2 实验室的应用

RD-30 有着高精度和高精密性的特质，因此对于现校仪的测试会变得非常简单。内置比较仪选件可自动对被测现校仪的测试结果进行计算。

## 1.3 测试装置的应用

基于 RD-30 轻巧的机身，其可置入到任何一台有高精度要求的测试台体上作为标准表使用。使用 RS-232 串口可以很容易的与 RD-30 进行数据通讯。

## 1.4 现场测试应用

RD-30 仅有 6.18kg(15 磅)重，这对现场测试有着较高精度要求时是非常有利的。内置比较仪选件可自动对被测电能表的测试结果进行计算。

## 1.5 功率分析

不同于在其他应用场合中使用的 A/D 转换器，雷电公司的 Dytronic A/D 转换器是为功率、电能测试设备专门设计的。这种独特的设计使 RD-30 可准确测量非正弦波形和高达 204 次的谐波序列。测量参数包括每次谐波的相位和幅值以及总的谐波失真。波形失真的超精准计算结合可选的功率分析能力，使 RD-30 成为仪表测试和电能质量分析的最佳便携式三相电子标准表。当使用用户负载测试电表时，功率分析组件会变得十分有用。

## 1.6 用户负载测试

在用户负载的电能表测试应用中，RD-30 甚至在波形紊乱的情况下，都能精确地计算出电能和功率，因此在同类产品中具有明显优势。每相可选钳形电流互感器都可在不中断服务的情况下，对正在使用用户负载的仪表做测试。

## 1.7 自动计算功能

RD-30 的内置计算机用于两类应用，可供选择。一、实验应用：内置计算机可接收便携式现校仪输出的脉冲信号，并自动计算、显示误差；二、现校应用：其同样也可对电能表做自动计算并显示误差。在现校应用中，RD-30 能直接连接各种传感器（如转盘式传感器、红外脉冲适配器、KYZ 脉冲适配器等），并能十分方便的输入各种相关参数。测试结束时，结果会自动地计算并显示在 LCD 显示屏上。可选的传感器有：RD-DS 转盘式传感器、RD-1H 红外光采样器、RD-1H 可见光采样器和 RD-KYZ 脉冲输入适配器。

## 1.8 软件包

RD-30 同时提供一个串口，可直接与电脑上的 RS-232 串口相连接。并且，雷电公司还提供适用于不同应用的软件包。

**PR-PCSuite 软件** 允许用户自定义 RD-30 标准表的配置。用户的配置包括：设置滚动次序、滚动时间，

设置输出脉冲值的连接端口，设置测量显示及其他操作参数。

**RR-MobileSuite 软件** 用于 RD-30 的功率分析，实时观察电流电压的波形和总的谐波失真，谐波序列分析、相位、振幅。波形可被储存，以便返回实验室后进一步对被测仪表进行分析研究。

**RR-Kit 软件** 为需要自行开发程序的客户提供用于连接 RD-30 的子程序库。

RR-PCSuite 软件是 RR-MobileSuite 在台式电脑和笔记本电脑上的延伸版本，是 RD-30 的测试和测量软件。

## 1.9 安全设计

为了安全起见，RD-30 上的电压、电流、辅助电源输入连接被设计成在标准表前端就能阻止有害信号进入。导线等元件可向雷电公司购买。

## 2.0 配置说明

### 2.1 RD-30 的型号

RD-30 不同型号的测量和功能的定义如下：最后的三个数字定义了模式选项。倒数第三个数字决定了测量功能；倒数第二个数字决定了是否这个装置有内置计算机、功率分析、模拟感应组件；最后一个数字代表了设备的物理配置。

#### 倒数第三个数字的定义(RD-30-Xxx):

型号	测试功能
RD-30-2xx	Whrs、Volts、Amps、Watts、VA、VARs、VARhrs、VAhrs、Qhrs、相位角、功率因数、频率
RD-30-3xx	Whrs、VARhrs、VAhrs、Qhrs、Volts、Amps、Watts、VARs、VA、Vhr、Ahr、V2hr、A2hr、相位角、功率因数、频率 最大和最小测量：全功能
RD-30-3xx	Whrs、Volts、Amps、VARhrs、Qhrs、VAhrs、Watts、VARs、VA、Vhr、Ahr、V2hr、A2hr、相位角、功率因数、频率 最大和最小测量：全功能 平均灵敏度：VAhrs、VA、Volts、Vhrs、Amps、Ahrs

#### 倒数第二个数字的定义(RD-30-xXx):

-x0x	无内置计算机、无功率分析、无模拟感应组件
-x1x	内置计算机（彩色显示、Windows CE、RR-MobileSuite 软件）
-x2x	功率分析（包括 RR-MobileSuite 软件对谐波、趋势、向量的分析）
-x3x	内置计算机、功率分析
-x4x	Volts、Amps、Watts、VARs、VA（2mA DC max）模拟感应组件
-x5x	内置计算机、模拟感应组件
-x6x	功率分析、模拟感应组件
-x7x	内置计算机、功率分析、模拟感应组件

#### 最后一个数字的定义(RD-30-xxX):

-xx1	120 A（6mm 插口）的电流输入，架装式
-xx2	200 A（螺栓固定）的电流输入，架装式
-xx3	120 A（6mm 插口）的电流输入，便携式
-xx4	200 A（螺栓固定）的电流输入，便携式

## 附件

RR-PCSuite	RD 标准的检测、分析 PC 软件
RR-Kit	用户应用扩展软件
RR-1H	红外 LED 采样器、四孔插头
RR-DS/sm	四孔插头转盘式传感器，空吸式托架
RR-DS/f	四孔插头转盘式传感器，现成固定架
RR-DS/s	四孔插头转盘式传感器，车间固定架
RR-KYZ	四孔插头脉冲输入适配器
RM-1S	遥控复位开关
RR-XXX	钳形式电流互感器和传感器系列

## 例如：RD-30-332

带内置计算机、谐波分析功能标准表，输入电流每相最大 200A，机架式、无显示器。测量功能包括：± Whrs、Volts、VARhrs、VAhrs、Qhrs、Watts、VARs、VA、相位角、功率因数、频率。最大和最小测量: Volts、Amps、Watts、VARs、VA、Vhrs、Ahrs、V<sup>2</sup>Xhrs、A<sup>2</sup>hrs、相位角、功率因数、频率。

## 3.0 规格参数

### 3.1 精度

在任何一个常规的操作环境下，除了做谐波分析，RD-30 对所有的测量功能都能提供相同的转换精度。误差与功能相关，并以百分比的形式显示出来。它包括变量稳定性、温度、功率因数、溯源不确定性和测试系统误差等。

典型值：±0.01%

最大值：±0.04%

对于谐波分析，根据不同的序列，RD-30 的谐波测量精度也不相同。在任何一个常规的操作环境下，误差只与谐波有关，并以百分比的形式显示出来。

1<sup>st</sup>-23<sup>rd</sup> 谐波: ±0.25%

24<sup>st</sup>-64<sup>rd</sup> 谐波: ±0.50%

偶次谐波和奇次谐波误差的影响：RD-30 对奇次谐波和偶次谐波并不敏感。在 64<sup>rd</sup> 谐波序列上，误差从基波开始呈线状趋势上升 0.5%，至最大误差 0.04%。

### 3.2 输入、输出

#### 输入 1、2、3

- 显示门：150 欧姆，最高电压为 5V，钳制电压为 5.7V
- 门速率：最小宽度脉冲为 200nS，最大重复率为 20Hz

#### 输出 1、2、3

- 型号：BNC，集电极开路输入门，27V 钳制电压（最大电流为 50mA）
- 频率：最大频率为 2.1mHz（最小宽度脉冲为 200nS）
- 测量：可选性，即：Wh、VARh、Vah 等

#### 采样器：

传感器输入终端：四芯的 Lemo 连接器

#### 钳形电流互感器输入

传送输入：雷电钳形电流七芯输入

### 3.3 常规操作环境

输入电压：

30 - 525 V<sub>AC</sub> 50HZ（自动量程）

30 - 630 V<sub>AC</sub> 60HZ（自动量程）

V<sub>AC</sub> 最大值（频率的 10.5 倍）



输入电流选择:	0.02 - 120A (自动量程) 0.02 - 200A (自动量程) 钳形电流互感器
辅助电源:	60 - 525V <sub>AC</sub> 50HZ (自动量程) 60 - 630V <sub>AC</sub> 50HZ (自动量程) V <sub>AC</sub> 最大值 (频率的 10.5 倍)
功率因数 1.0 - 0.5 (0° 到 60°) 功率因数 <0.5 (-60° 到 -90°)	典型值:±0.01%, 最大值: ±0.04% 最大值: ± (0.1%/功率因数)
工作温度	摄氏-20° 到 70° (华氏-4° 到 158°)
储存温度	摄氏-25° 到 80° (华氏-13° 到 176°)
湿度	0% 到 95% 的无凝结
频率	45 到 65HZ 的基波
方向性	任意
再次校准周期	365 天
预热	15 秒
震动和冲击	不造成任何破坏

### 3.4 影响准确度的因素

温度	典型值:±0.0005%/°C 最大值: ±0.001%/°C 超过或低于工作温度
----	---

### 3.5 保护

绝缘	全部输入、输出、电源、外壳、控制键
介质耐压	2.3KVrms,60HZ,60 秒
浪涌耐压	IEEE472、ANSI37.90
保险丝	
电压输入	Littlefuse FLU44/100 Bussmann DMM-B 44/100
辅助电压	Littlefuse FLU011 Bussmann DMM-B-11

### 3.6 物理描述

尺寸	444.5mm (17.5") 宽 172mm (6.75") 深 131mm (5.375") 高
重量	6.21kg(15lbs)
运输重量	12.6kg(28lbs)
运输尺寸	662mm (24.5") 宽 266mm (10.5") 深 355mm (14") 高

## 4.0 操作概述

### 4.1 测量原理

测量原理是基于整合高速电荷平衡的基波到 A/D 信号转换器，从而获得读数。这是雷电公司的创新，同时也源于计量参数。雷电公司将为电能测量特殊设计的 A/D 信号转换器安装在所有的 Dytronic 系列的标准表中。要获得极精确、广带宽的功率、电能的测量，大部分的设备都必须使用此转换器。

RD-30 Dytronic 使用了两个独立的 A/D 转换器用于接收电压、电流信号，一个接受到电流信号后将其连接至两个电流标准表，另一个接受到电压信号后将其连接至两个电压标准表。两种对数字信号处理是独立运行的，并且信号精准，足以符合便携式标准的要求。

运用专为功率、电能测量而设计的 A/D 信号转换器，相对于普通的 A/D 转换器，雷电可以大幅度降低系统误差。变差、时钟精度、信噪比和信号失真度是在开发过程中需要解决并改进的主要问题。

### 4.2 内部标准系统

为了保证不受外界环境的干扰，RD-30 的内部标准系统是严格密封的。内部标准系统包括电压标准系统、电阻标准系统、时间晶振标准系统。

### 4.3 输出阶段

RD-30 的输出阶段显示测量值，根据选定的测量功能输出脉冲信号。装有雷电公司软件的计算机可以对其进行控制，自定义一些输出参数，例如脉冲常数等。

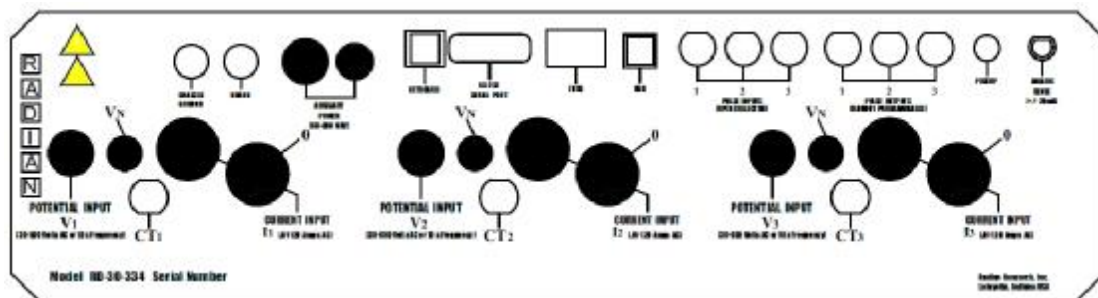
### 4.4 电压、电流输入

电压、电流输入是全程自动量程的，这个先进的技术早在 1985 年就应用在雷电公司的 RM-10 上了。电压、电流输入用的是电子式带补偿自动量程环形互感器。雷电的环形互感器对散杂磁场有很强的抗扰能力，而电子补偿器几乎能消除所有由因感应带来的误差。

### 4.5 辅助电源输入

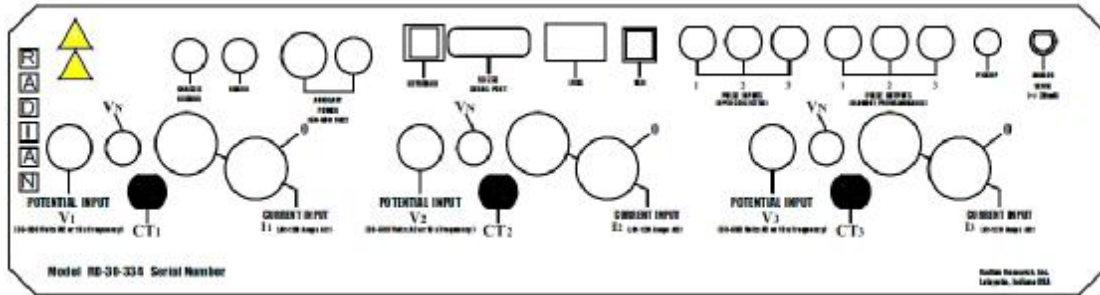
辅助电源提供 RD-30 内部工作的电能。当提供的 VA 足够大时，它也可以使用与电压输入一样的信号。辅助电源也可由电压输入源单独供给。RD-30 使用的是一个高级的开关电源，不论外部负载变化多大都能保证恒功率输出。这个电源能在 60V 到 630V 如此之大的输入电压范围内，经变换后高效的稳压输出，并且不会对测量操作产生任何影响。

接线柱采用绝缘插座设计。电压输入和辅助电源输入采用的都是 4mm 的接线柱，电流输入采用的是 6mm 的接线柱（200A 的是螺栓固定式）。因此当整套装置工作时，你不可能接触到任何一个通电的接线柱，这样便有效的防止了触电。



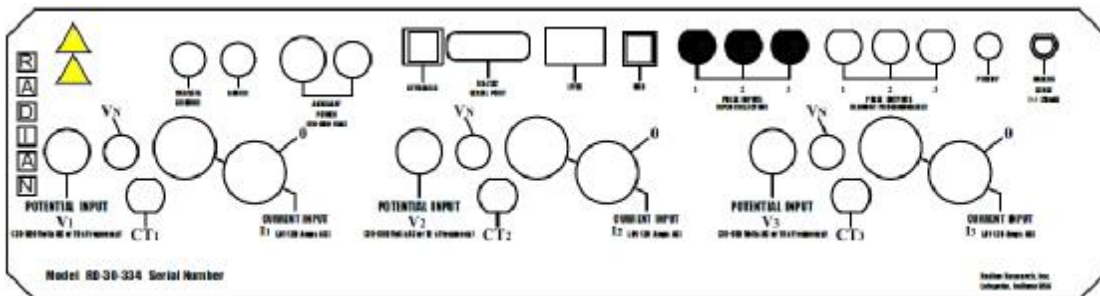
#### 4.6 钳式电流互感器输入

RD-30 的特征之一是使用钳式电流互感器输入。这种输入方式只能使用雷电公司提供的电流互感器，其他普通的电流钳的则不具备这种固有精度，不能满足 RD-30 的精度和稳定性。特制的钳式电流互感器采用的是七芯连接器输入，可供电和进行串口通信。



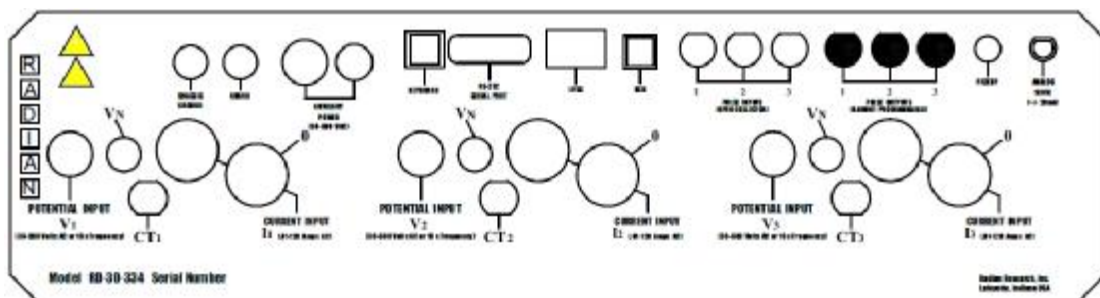
#### 4.7 脉冲输入

RD-30 脉冲输入由 3 个 BNC 接头组成，采用集电极开路方式输入。A、B、C 三相输入分别被标记为 1、2、3。当开始仪表测试时，可将 RM-1S 遥控复位开关连接到 3 号输入端口（C 相输入），并能同时控制全部三个输入端（开始、结束、复位）。除了 RM-1S，任何一个雷电采样器都可能连接到 3 号输入端口（C 相输入）上。采样器包括 RM-1H、RM-DS、RM-KYZ 等，它们都可以用来测试各种电气仪表。当开始标准表测试时，这三个输入端口可被独立或同时使用。



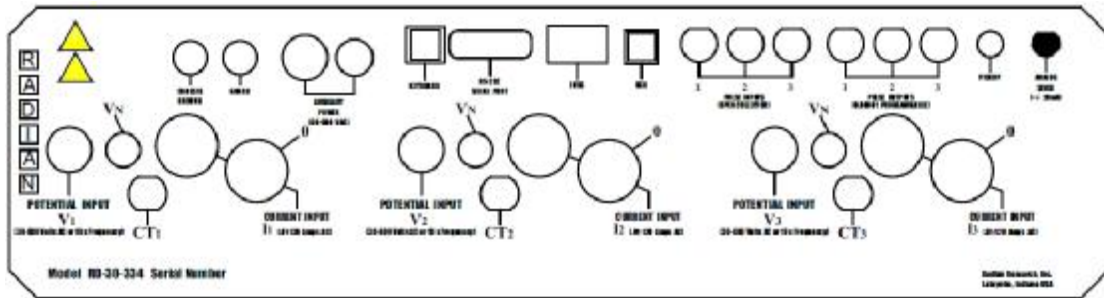
#### 4.8 脉冲输出

RD-30 脉冲输出也由 3 个 BNC 接头组成，采用集电极开路方式输出。工厂缺省设置 1 号输出为总 Whrs、2 号输出为总 VARhrs、3 号输出为总 VAhrs。客户还可以自行定义这三个输出是单相电能还是合相电能。



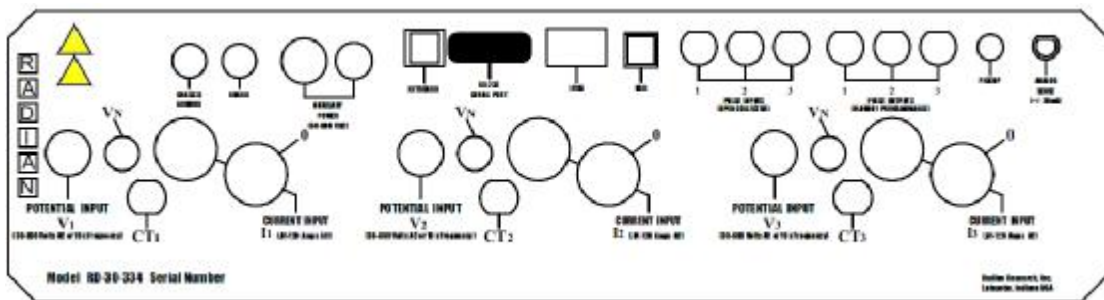
#### 4.9 模拟感应信号输入

模拟感应信号功能选件允许 RD-30 有效地测试变送器，就像第一代电子式电能表那样，通过输出模拟信号来校准。RD-30 不仅能测试这些仪器，还能自动计算、显示误差。



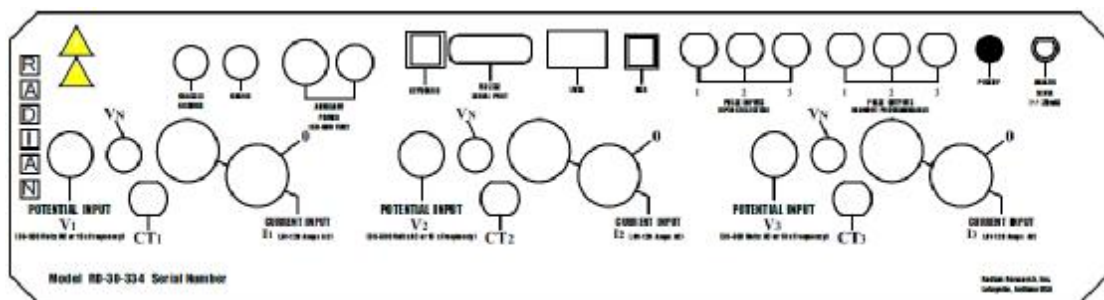
#### 4.10 串行通讯端口

通讯端口是通过 DB-9 连接器连接的，通过这个端口，实现各种功能。RD-30 不仅可以与软件进行通讯，还可以通过这个端口进行重新校准。不仅如此，对于装在现场的 RD-30，闪存卡中的 DSP 和 Xilinx 程序还能通过此端口进行升级。



#### 4.11 采样器端口

RD-30 的采样输入端口使用的是一个四芯 Lemo 连接器。雷电转盘式传感器、红外线 and 可见光的 LED 光学采样器都能感应转盘式电能表表盘的转动或是类似的状况。

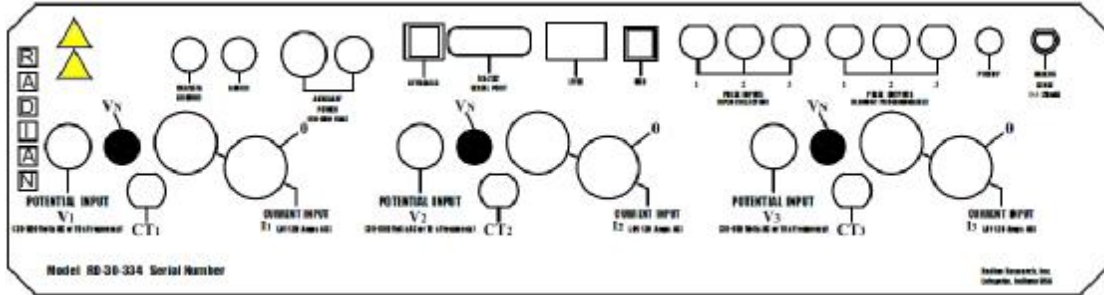


#### 4.12 机壳接地、防护装置、中性线

**机壳接地：**理想状态下是与大地相连。如果 RD-30 被架在托架上，则无需连接。机壳接地的起到了安全作用，防止触电。

**防护装置：**须与三相四线源一起接地，不论在做三相四线测试或者三相三线测试时都应如此。因为模拟感应信号使用的是常规接地保护，因此必须避免接地回路问题。

$V_{1, 2, 3}/V_N$ : 三个  $V_N$  应该短路在一起, 并通过双绞线用电压输入 ( $V_{1, 2, 3}$ ) 绞接在一起。DUT (被测设备) 的每个  $V_N$  都应该从双绞线中取出, DUT 三个电压 ( $V_{1, 2, 3}$ ) 的中性线与 DUT 电压端相连接。DUT 的三个电压 ( $V_{1, 2, 3}$ ) 接到源的三个电压端, 如果使用三相四线源, DUT 的中性线 (三个  $V_N$ ) 都应该连接到三相四线源的中性线上; 如果使用三相三线源, DUT 中性线 (三个  $V_N$ ) 都是空置的。



#### 4.13 内置计算机

对于带有内置计算机选件的 RD-30, 其显示器是 QVGA 的彩色 LCD, 对角线尺寸为 14.4cm(5.7”), 显示像素规格是 320(水平)×240(垂直), 单 CCFT 的背光灯。

RD-30 的显示器还结合了触摸屏技术, 操作便捷, 同时还提供一支输入笔以辅助操作。

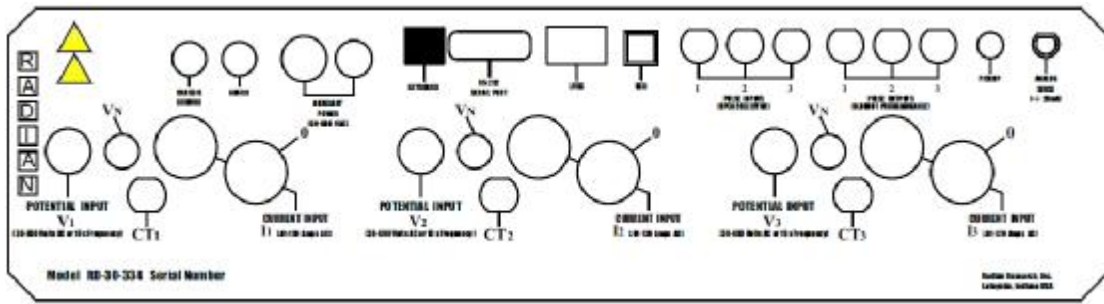
对于带有内置计算机选件的 RD-30, 后面板还有一个用于插闪存卡 (CF 卡) 的扩展插槽, 卡槽位置见下图。更多信息参见“2.1 RD-30 的型号”。

插入闪存卡 (CF 卡) 到扩展插槽之后, 点击“我的电脑”, 闪存卡就会被识别。以下窗口显示的是在“我的电脑”文件夹里存储卡的图标。



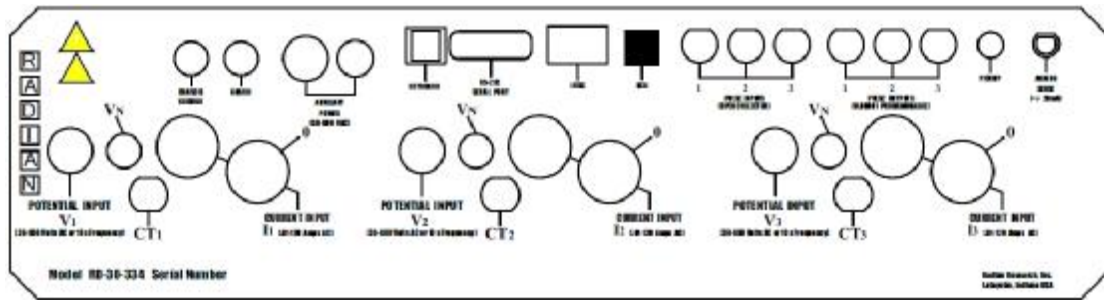
#### 4.14 键盘

对于带有内置计算机选件的 RD-30, 还可以连接 PS/2 接口的键盘 (参见 2.1), 在“软键盘”出错的情况下, 用户依然可以通过外部键盘输入数据。



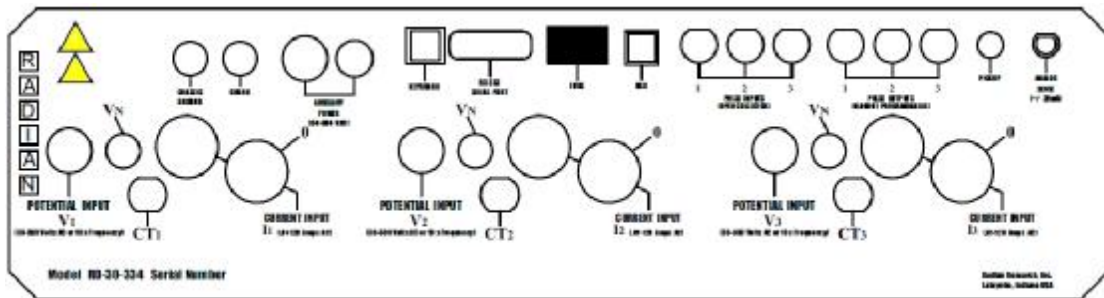
#### 4.15 USB

后面板的 USB 接口是为以后高速连接更多的电子设备设计的,只有带有内置计算机选件的 RD-30 才提供这个 USB 接口。更多信息参见“2.1 RD-30 的型号”。



#### 4.16 LVDS

后面板的 LVDS 接口是一个低压微分信号端口,用于连接雷电公司的其他设备。

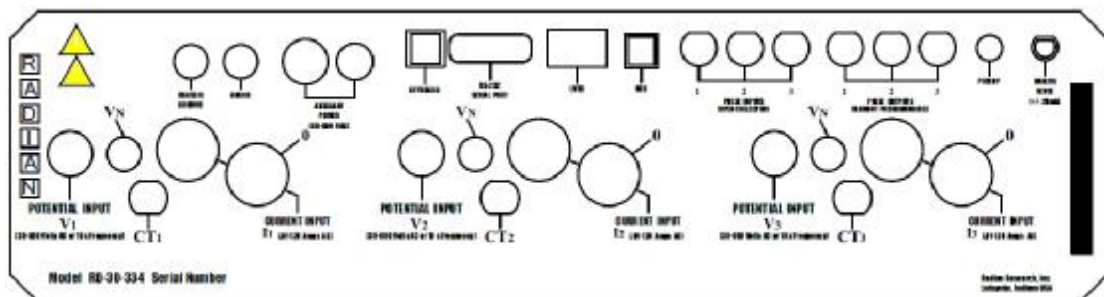


#### 4.17 显示

对于带有内置计算机选件的 RD-30,其显示器是 QVGA 的彩色 LCD,对角线尺寸为 14.4cm(5.7”),显示像素规格是 320(水平)×240(垂直),单 CCFT 的背光灯。

RD-30 的显示器还结合了触摸屏技术,操作便捷,同时还提供一支输入笔以辅助操作。

对于带有内置计算机选件的 RD-30,后面板上还有一个用于插闪存卡(CF 卡)的扩展插槽,卡槽位置见下图。更多信息参见“2.1 RD-30 的型号”。



## 5.0 售后服务和日常维修

RD-30Dytronic 便携式电学标准仪几乎不需要维修。在输入互感器的之初便消除了所有接触、开关等造成的影响，并且不需要更换零件、杜绝了人为操作失误，从而显著的提高了设备的可靠性。当然，诸如外部清洁、每年再校准之类的不需要返厂的日常维护还是必须的。

### 5.1 清洁

清洁 RD-30 时，需要用一块洁净的、略微潮湿的干脱棉布蘸上温和的清洁剂轻轻擦拭。金属端子裸露的部分应该另用一块布完全擦净、擦干。

### 5.2 维修

推荐返回雷电公司维修。先进的自动测试装置，可将每一个内部模块与出厂初始参数进行比较，从而进行快速的测试。迅速、彻底地将设备恢复到出厂时的质量，并完成最终校准。如果 RD-30 需要维修，请与我们联系，并提供你的仪器型号、仪器编号和详细的故障描述。

### 5.3 再校准

推荐每年再校准一次。建议对雷电的 RD-21、RD-22、RD-31 之间进行定期互检，以防其中的任意一块仪表出现超差。需谨慎地在 RD-21、RD-22、RD-31 中选择一个，作为互测的标准表。可行的做法是：在不同的测试点，选取 RD-21、RD-22、RD-31 中的一个作为“备份”去测试其他装置。此外，推荐选取需再校准设备中的一个相对优质的标准表来雷电公司校准，这样才能有最高的性价比。雷电公司的校准实验室可溯源到 NIST。雷电公司校准实验室还有一批 RS-703A 标准电能装置可以作为二级标准。

RS-703A 标准电能装置每 5 秒钟对 RD 标准表收集一次数据点，可以最多同时运行 16 块标准表，通宵运行可获取上千个数据点。并且每一个 RS-703A 的计算机都可以控制实验室的环境，以确保标准表在测试时处于合适的温度范围内。欲知更多关于再校准和再认证服务的信息，请联系我公司。

### 5.4 保险丝更换

由于去除了初级开关，所以保险丝不太可能需要更换。这里讲的是如何在不拆卸装置的前提下更换保险丝。共有四根保险丝：三根电压输入保险丝和一根辅助电源保险丝。所有的保险丝都位于红色电压和辅助电源输入处。保险丝更换操作流程如下：

1. 逆时针旋转电压或辅助电源输入端子并将其完全拧出；
2. 由于接线柱内部有弹簧，保险丝将会被自动弹出；
3. 取出保险丝，即可更换；
4. 顺时针旋转电压或辅助电源输入端子并将其完全拧紧；
5. 用同样的方法更换其他端子的保险丝。

## 6.0 质保

雷电公司保证，我们的每一个产品在材料和工艺上都不存在任何缺陷。对于经测试后确实存在非人为问题的，在出货后一年以内，我们将严格按照质保进行维修或更换设备或是零部件。雷电公司将支付产品返回给客户当地所在国国内的水陆运输费用。

所有的雷电 Dytronic 多功能标准表，在经过校准过后始终都能够长时间的保证稳定性。在出厂校准后的一年内，如果设备不能满足技术指标，我们将免费维修并重新校准。校准精度达到小数点后第六位。

十年中，我们承担所有全自动量程标准表因量程变换失效而造成的仪器损坏。除了再校准外，任何擅自拆卸行为均视为放弃质保。

如果需要质保服务，请与我司取得联系，并申请一个返厂授权（RMA）号，然后提供您仪器型号、序列号和详细的故障描述。

## 7.0 质量

雷电公司竭诚服务每一位客户。

- RD-30 符合 ANSI 和 IECC 产品标准。
- 雷电公司的校准程序严格履行 MIL-STD-45662A 和 ANSI/NCSL Z540-1-1994。
- 雷电公司的主转换标准表可溯源到 NIST。
- 雷电公司质量管理体系取得 ISO-9001-2000 认证。



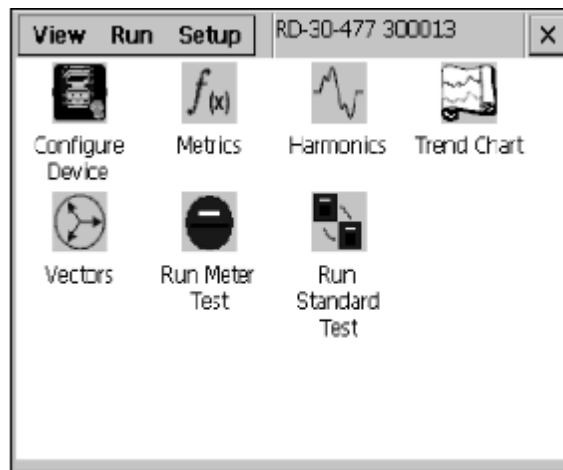
## 8.0 操作系统和构架

RD-30系列三相电能标准表采用RISC处理器的单片机，Microsoft Windows CE操作系统。系统运行稳定、操作界面友好，并可选择多种连接和应用程序。雷电公司专门为RD-30开发了测试应用软件——RR-MobileSuite。

RR-MobileSuite允许用户进行测试电能表测试、标准表测试，校验装置，实时监控和分析数据趋势。RD-30的另一个有用程序是叫“softkbd”的软键盘，是显示在屏幕上的键盘，用于从触摸屏输入数据到RD-30。

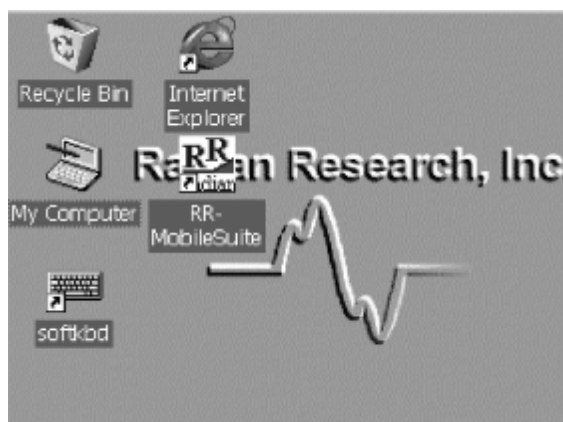
### 8.1 RD-30的启动界面

RD-30通电后，就会首先显示Windows CE桌面，之后Windows CE会自动启动RR-MobileSuite，当RD-30前端面板LED变绿后，就可以操作RR-MobileSuite了。

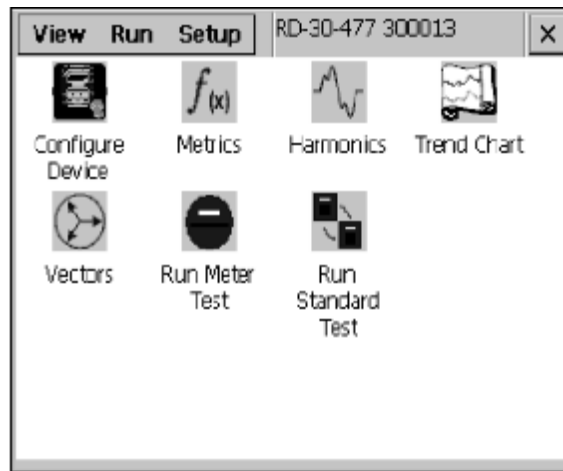


### 8.2 RR-MobileSuite启动界面

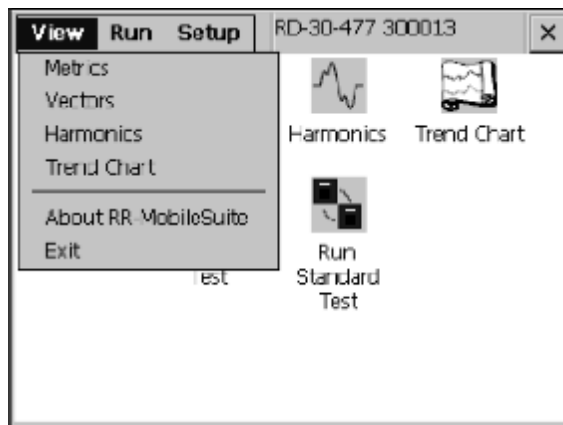
如果您已经关闭了RR-MobileSuite软件，双击桌面上的RR-MobileSuite图标，即可再次运行RR-MobileSuite。桌面上RR-MobileSuite图标如下图所示：



双击RR-MobileSuite图标后，RR-MobileSuite启动显示屏如下所示：

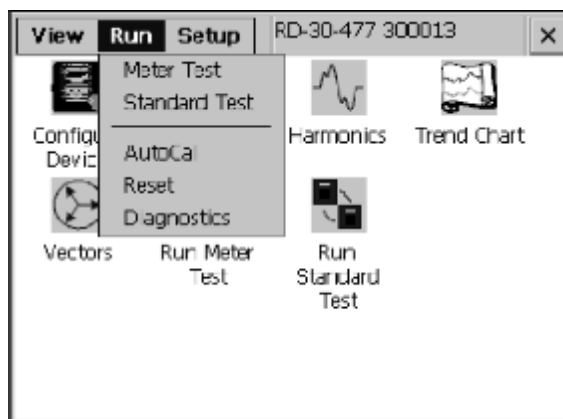


RD-3x完整的型号和序列号将显示在RR-MobileSuite窗口的顶部。单击任一的图标即可自动运行所选的测试、测量、功能设置。一次只能运行一个测试或测量应用。单击RR-MobileSuite启动窗口左上方的“View（视图）”菜单栏，可打开下拉菜单，显示如下：



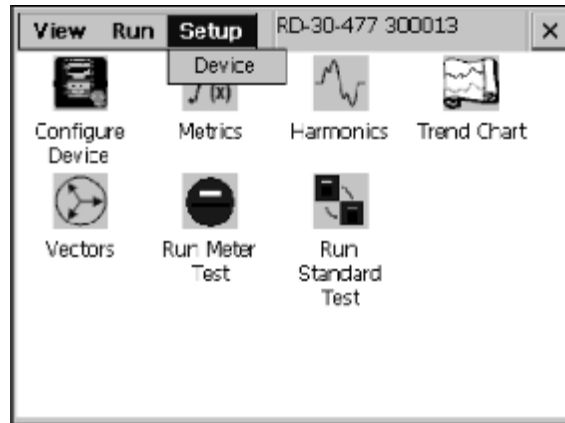
在下拉菜单中，用户可选择Metrics（测量值），Vector（矢量图），Harmonics（谐波分析）和Trend（趋势图）。“View”标签里的功能与在RR-MobileSuite主界面上点击相应图标的功能是相同的。除了测量功能，“View”标签也提供用户选择查看RR-MobileSuite的版本相关信息或退出程序。

在RR-MobileSuite启动窗口左上方单击“Run（运行）”菜单，打开下拉菜单显示如下：



在下拉菜单中，用户可以选择运行“Meter Test（电能表测试）”或“Standard Test（标准表测试）”。“Run（运行）”标签的功能，与在RR-MobileSuite主界面上点击相应的“Meter Test”和“Standard Test”图标的功能是相同的。除了测试功能，“Run”标签也提供用户选择“AutoCal（自动校准）”，“Reset（重启复位）”和“Diagnostics（系统诊断）”功能。

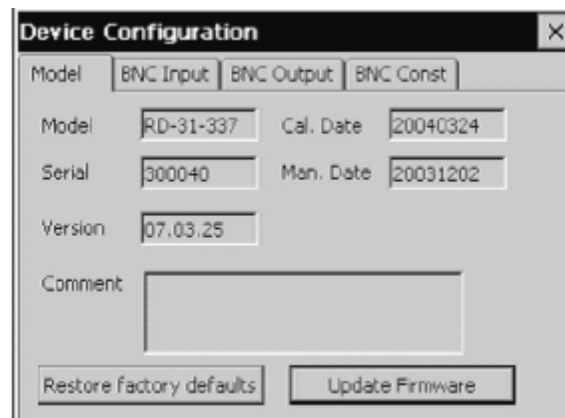
在RR-MobileSuite启动窗口左上方单击“Setup（设置）”菜单，打开下拉菜单显示如下：



在下拉菜单中，用户可以选择设置RD-30。“Device（设备）”标签的功能，与在RR-MobileSuite主界面上点击相应的“Configure Device（设备配置）”图标的功能是相同的。

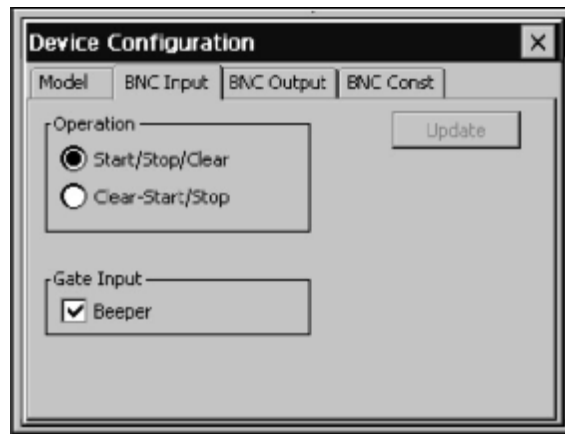
### 8.3 设备配置

单击“Configure Device”图标，显示以下窗口，包含正在使用的RD-30的有关信息。在“Model（型号）”标签中，显示Model（设备型号）、Serial（序列号）、Version（固件版本）、Cal. Data（校准日期）和Man. Data（生产日期）等信息。



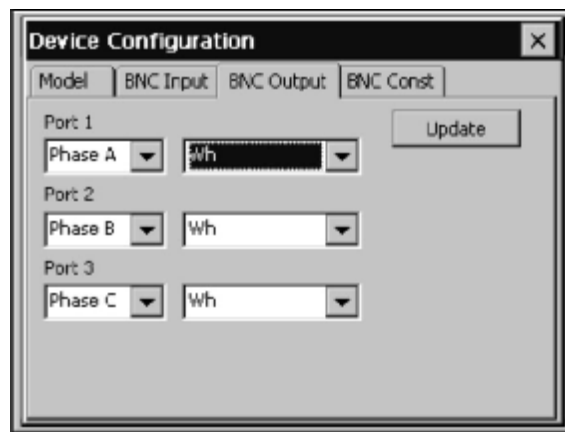
除了设备信息，“Model”标签还提供用户“Update Firmware（更新固件）”按钮和“Restore factory/defaults（恢复出厂设置）”按钮。固件更新时，“Update Firmware”按钮将阻止被其他软件运行。“Restore factory/defaults”按钮重置所有可自定义的参数，回到出厂缺省状态。“Restore factory/defaults”按钮和“Update Firmware”按钮的上面是“Comment（备注框）”。“Comment”用来记录仪器从出厂到显示的各种情况。“Configure Device”窗口也提供用户对RD-30的BNC Input（BNC输入）、BNC Output（BNC输出）和BNC Const（BNC常数）的设置。

单击“BNC Input”标签，窗口显示如下：



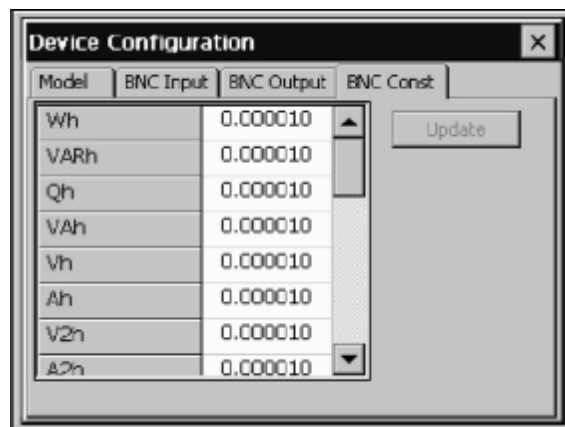
在“BNC Input”标签里，用户可选择“Operation（操作）”，还可以选择需要或不需要“Gate Input Beeper（脉冲输入蜂鸣器）”。“Gate Input Beeper”是指在电能表测试中RD-30接收到被测设备输出的脉冲后发出提示音。蜂鸣器只有在测试开始以后才会发声。在这个窗口里，如果要改变任何设置，都需要点击“Update（更新）”按钮方可保存。

单击“BNC Output”标签，窗口显示如下：



在“BNC Output”标签里，端口1、2、3,可以分别设置为：输出A、B、C单相或合相的电能数据。换句话说，RD-30的每个端口均可独立设置成单相或多相的电能测量脉冲。输出数据可以是任何测量参数，如RD-30所支持的Whrs、VARhrs和VAhrs等。在这个窗口里，如果要改变任何设置，都需要点击“Update”按钮方可保存。

单击“BNC Const”标签，窗口显示如下：



雷电公司对RD-30的脉冲常数做了缺省设置。使用软键盘“softkbd”或“RR-PCSuite”可更改脉冲常数（参见8.10），点击“Update”按钮后方可改变。出厂缺省脉冲常数见以下列表。

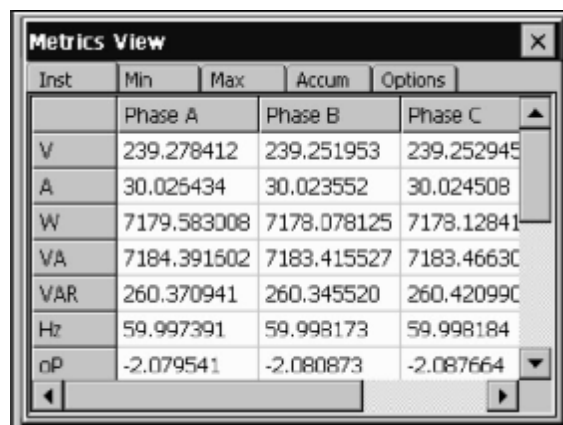
雷电公司缺省脉冲常数:

Wh	0.000010	有功电能
VARh	0.000010	无功电能
Qh	0.000010	感应电能(Q表)
VAh	0.000010	视在电能
Vh	0.000010	伏特小时
Ah	0.000010	安培小时
V <sup>2</sup> h	0.000100	伏特 <sup>2</sup> 小时
A <sup>2</sup> h	0.000100	安培 <sup>2</sup> 小时
Wh+	0.000010	有功正反馈电能
Wh-	0.000010	有功负反馈电能
VARh+	0.000010	无功正反馈电能
VARh-	0.000010	无功负反馈电能
Wh Delta	0.000010	Δ有功电能
Time	0.000010	时间
VAh Delta	0.000010	Δ视在电能
VARh Delta	0.000010	Δ无功电能
VARh X Delta	0.000010	Δ无功电能 (X接法)
VARh X WYE	0.000010	无功电能 (X接法)
Wh+ Delta	0.000010	Δ有功正反馈电能
Wh- Delta	0.000010	Δ有功负反馈电能
VARh+ Delta	0.000010	Δ无功正反馈电能
VARh- Delta	0.000010	Δ无功负反馈电能
VARh+ X Delta	0.000010	Δ无功正反馈电能 (X接法)
VARh- X Delta	0.000010	Δ无功负反馈电能 (X接法)
VARh+ X WYE	0.000010	无功正反馈电能 (X接法)
VARh- X WYE	0.000010	无功负反馈电能 (X接法)

注：脉冲常数与RD-3x的型号有关。

#### 8.4 测量值

单击“Metrics”图标，以下窗口打开，显示RD-3x型号支持的所有的测量功能。用上、下、左、右方向键用来查看各种不同的测量参数。



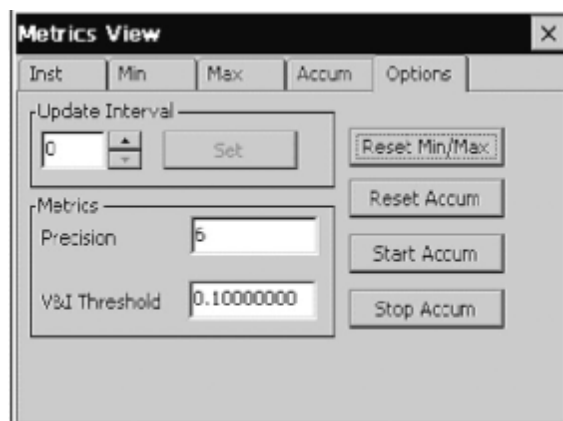
Inst	Min	Max	Accum	Options
	Phase A	Phase B	Phase C	
V	239.278412	239.251953	239.252945	
A	30.025434	30.023552	30.024508	
W	7179.583008	7178.078125	7178.12841	
VA	7184.391502	7183.415527	7183.46630	
VAR	260.370941	260.345520	260.420990	
Hz	59.997391	59.998173	59.998184	
nP	-2.079541	-2.080873	-2.087664	

## 测量值定义:

V	电压
A	电流
W	有功功率
VA	视在功率
VAR	无功功率
Hz	频率
oP	相角 (电压和电流的角度)
PF	功率因素
ASn	模拟传感器
doP	相角 (输入相间电压相位关系)
V Delta	线电压
W Delta	$\Delta$ 有功功率
VA Delta	$\Delta$ 视在功率
VAR Delta	$\Delta$ 无功功率
VAR X WYE	无功功率(X接法)
VAR X Delta	$\Delta$ 无功功率(X接法)

注：测量值与RD-30的型号有关。

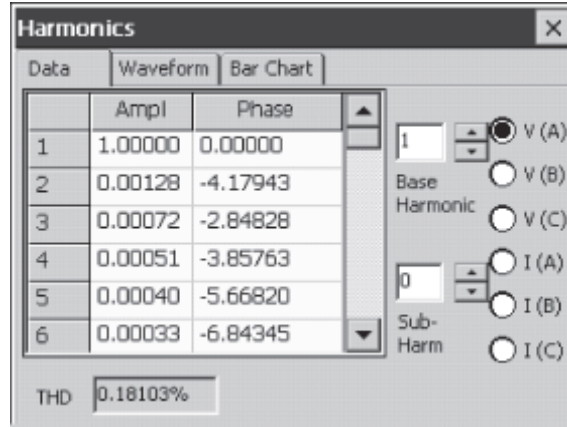
Inst (瞬时值)、Accum (累计值)、Min (最小值)、Max (最大值) 在不同的标签下显示。用触摸笔点击标签，测量结果就会显示出来，型号不同，所测量的结果可能不会同时在一个屏幕上显示出来。如果要查看所有测量结果，可以用输入笔点击向上或向下箭头滚动显示，或者用输入笔点住滚动条，上下拖动。在测量显示界面上，同样也有“Option选项”标签，可以复位最大和最小测量，还可以复位、开始、停止累计测量值。“Option”屏幕显示如下：



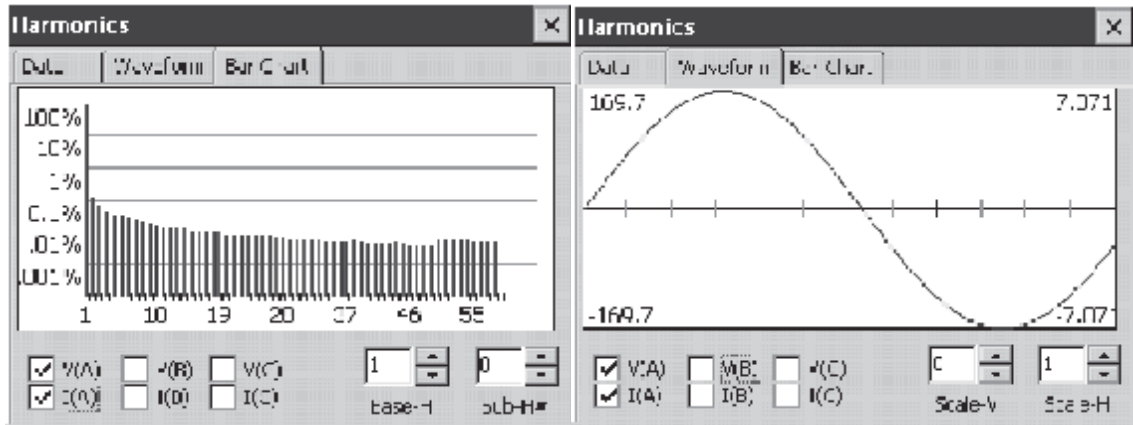
更改选项标签里的“Update Interval (刷新间隔)”选项，可以定义瞬时值和累计值标签里的测量值刷新速率。另外，“Precision (精度)”和“V&I Threshold (电压、电流阈值)”也可以调整。RD-30允许用户自定义电流、电压临界值，只有当数值大于阈值时才将其显示出来，因此可以过滤掉自然感应的电压、电流。精度决定了可以显示数值到小数点后第几位。

## 8.5 谐波

RD-30分析谐波可高达204次，单击“Harmonics (谐波)”标签，屏幕显示如下：



能够看到电压、电流谐波的幅值和相位角。在谐波界面顶部选择相应的标签，就可以分别看到数值、波形图和柱形图。用输入笔点击上下方向箭头可调整基波数和增量数的大小。当没有任何次谐波出现时，最高的基波可达到150次。RD-30可以显示高达204次的谐波。用输入笔的上下方向箭头调整可见次谐波数和增量数的大小。最高可见次波数是10，从0到9编号。以下显示的是波形和柱形图：

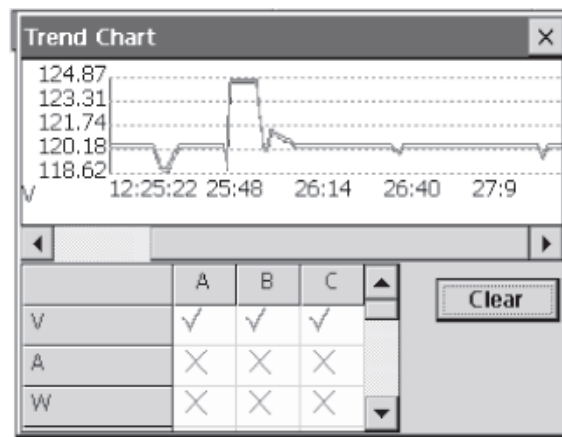


在图的拐角处，波形图标签将显示从一个波峰到另一个波峰测量。用输入笔的选择箭头增加和减小数字大小以调整水平和垂直间距。

双击图表，图表就会变大；再双击，图表即缩回原来大小。

## 8.6 趋势图

单击“Trend（趋势图）”图标，用户可选择所需的实时测量值并持续观察走势。“趋势图”屏幕显示如下：



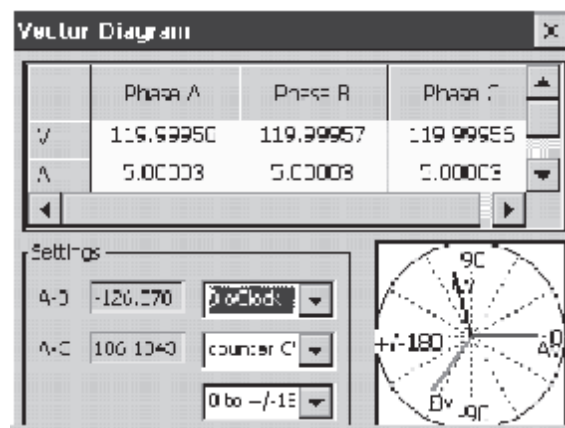
用户可用输入笔在下拉滚动栏里选择所需测量的参数后，便能在趋势图界面里显示其变化趋势。在此界面里，移动上下箭头或上下拖动滚动条到适当的测量量度。点击清除按钮，清除走势图里的数据。

单击图表，图表就会变大；再双击，图表即缩回原来大小。

## 8.7 矢量图

单击“Vector（矢量图）”图标就能看到电压、电流间相位关系的矢量图，同时也能看到功率因数。

“Vector”屏幕显示如下：



在矢量屏幕的设置区域里，调整下拉菜单，可选择不同的标尺、旋转方向和零度角的位置。图表的任何改变都会随设置立即自动改变。

双击图表，图表就会变大；再双击，图表即缩回原来大小。

## 8.8 运行电能表测试

单击“Meter Test（电能表测试）”图标，打开窗口如下：

Meter Test

DUT 1 | DUT 2 | DUT 3 | Run | View Results

DUT S/N: [ ] Test By: Pulse

DUT Kh: 1.00000000 Test Type: FL

Pulses / Kh: 1 STD Elem: 1

DUT Elem: 1 Phase: Total

#Pulses: 5 State: As Four

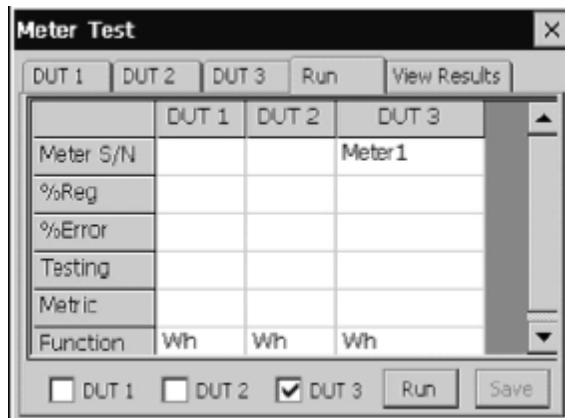
Test Func: Wh Repeats: 1

Sensor

在电能表测量窗口里，用户可设定被测设备的类型并定义测试参数。在DUT（Device Under Test 被测设备）标签中，可输入被测设备的序列号、Kh值、每Kh脉冲数、单相/合相。当电能表的一个传感器已使用，或是需要进行单相或多相表的测试时，在同一个窗口中，客户还能设置标准表的相关参数。可以设置成A相对应DUT 1，B相对应DUT 2，C相对应DUT 3，或是用任意一个端口测合相。用户可选择测试类型，如：FL - 全负荷、PF - 功率因数、LL - 低负荷或其他必要的测试。用户还可定义测试功能，设置完成测试所需接受的脉冲数，或是基于时间来做测试。

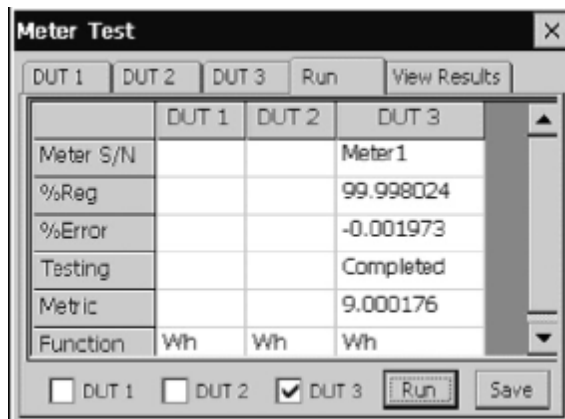
单击“Meter Test”图标，打开窗口如下：





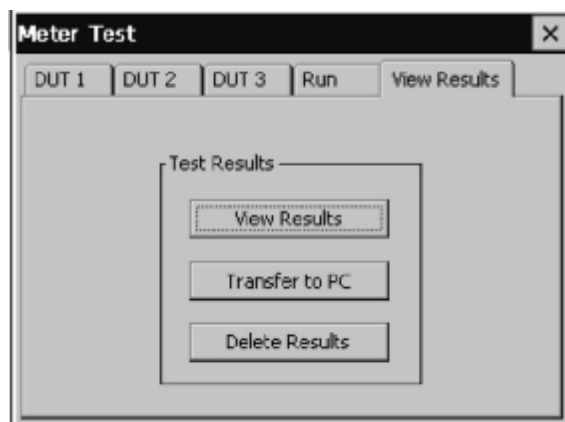
在测试之前，用户可以在“Run（运行）”标签里检查Meter S/N（被测表序列号）和Function（测试功能）是否正确。选择相应的DUT，然后点击“Run（运行）”按钮，测试就开始了。

测试结束后数据就显示在“Run”窗口中，如下：



测试结果有以下内容：%Reg（百分比准确度）、%Error（百分比误差）、Testing（测试状态）、Metric（电量值）、Function（功能测试）、#Runs（圈数）、AVG %Reg（平均百分比准确度）、AVG %Error（平均百分比误差）、AVG Pulses（平均脉冲数）、AVG Metric（平均电量值）、STD %Reg（百分比准确度标准差）、STD %Error（百分比误差标准差）、STD Pulses（脉冲数标准差）、STD Metric（电量值标准差）、Test Metric（测试电量值）。

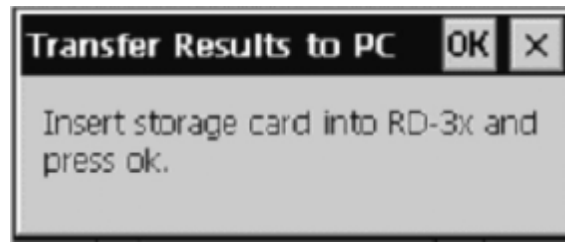
单击“View Result（查看结果）”标签即可查看测试结果，显示如下：



单击“View Result”标签后，用户可View Result（查看所有储存结果）、Transfer to PC（将结果传输到PC）、或是Delete Results（删除所有结果）。RD-30允许用户在系统存储器里储存数以千计的电能表和（或）标准表测试结果。其他的数据也可以储存到扩展存储卡里，储存数据的多少取决于存

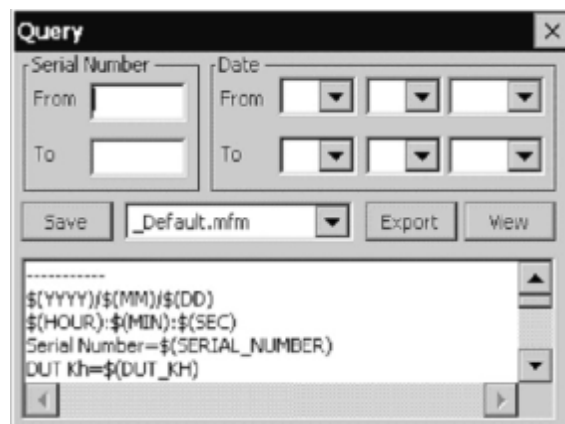
储卡容量的大小。

点击“Transfer to PC”按钮，传输数据到PC。窗口显示如下：



将储存卡插入RD-30后，按OK（确定）键，然后从RD-30里取出PCMCIA卡，并从PCMCIA卡中取出闪存卡（CF卡）。将闪存卡（CF卡）插进RD-30的读卡器里，之后将闪存卡里的数据传送到计算机里。

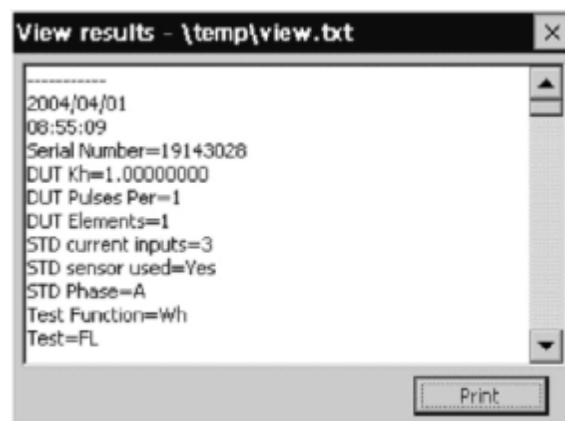
单击“View Result”按钮口，窗口显示如下：



在“View Result”窗口里，用户可以选择显示测试结果数据的格式，在下拉菜单中更改显示结果的模式。缺省的选项有CSV\_No\_Quotes和CSV\_Quotes。CSV的定义是Comma Separated Variable，即逗号分割符。这两种格式在信息输出到第三方软件时都很常用。

点击Export（输出）按钮用户就可以存储数据了，根据选择的路径不同，RD-30即使没有插入存储卡也能保存数据。当点击“Export”按钮时，用户必须输入一个文件名后才能存储数据，推荐使用txt格式存储数据，因为这样的话Win CE系统就能使用自带的IE浏览器打开此文件了。系统默认将数据输出至FX闪存盘。

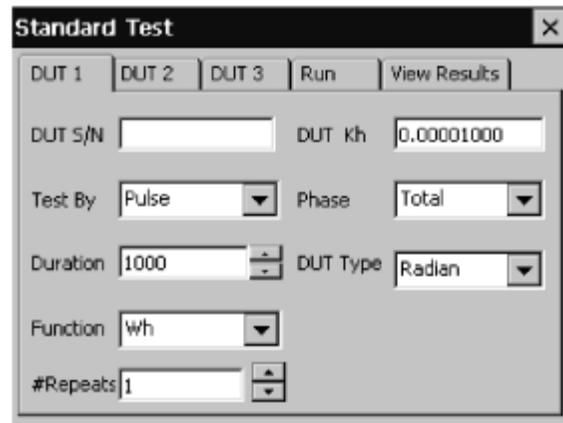
在“Query（查询）”窗口里，可根据“Date(日期)”和电能表的“Serail Number(序列号)”在测试结果中进行搜索。如果所填的信息里既没有日期也没有电能表的序列号，电能表的完整测试结果将连同日期、时间等一同显示出来。用“\_Default(默认)”按钮查看，将会以mfm 格式显示，窗口如下：



可用方向键和滚动条看所有的测试数据和保存的具体测试信息。

## 8.9 运行标准表测试

单击“Standard Test（标准表测试）”图标，窗口显示如下：



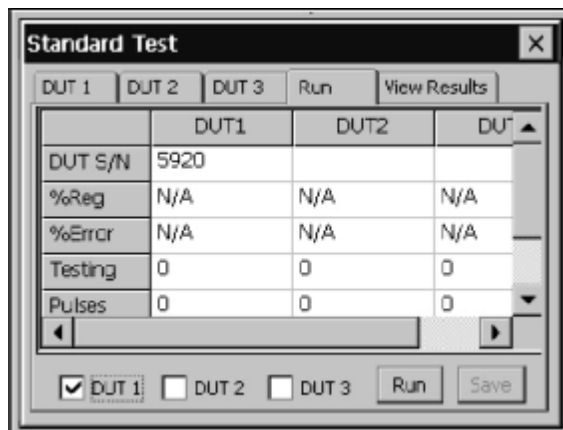
在标准表测试窗口中，点击DUT 1, DUT 2, 和 DUT 3标签，用户可做如下设置：

一、输入被测设备的测试序列码，选择Test By（基于）时间（单位：秒）或Pulse（脉冲数）来做误差测试。

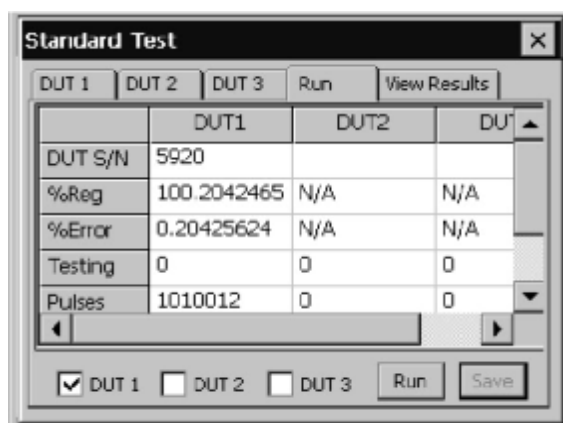
二、输入被测设备的Kh（脉冲常数，Radian公司缺省值是0.00001wh/pulse），选择做分相测试或是合相测试。

三、输入被测设备所需测试的功能。

定义完标准表测试参数后，单击“Run（运行）”图标，窗口显示如下：

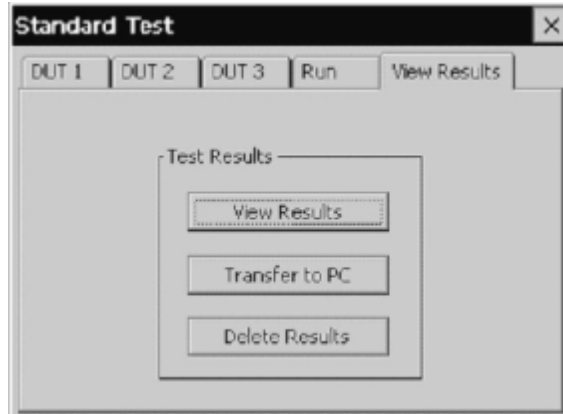


在运行窗口中，用户可核查被测试设备的序列号等信息是否准确，若准确无误，测试即可直接运行。可同时检测一相到三相或（和）多相标准表。用户点击“Run”按钮，测试开始。测试结束，数据和测试详情出现在运行窗口，显示如下：



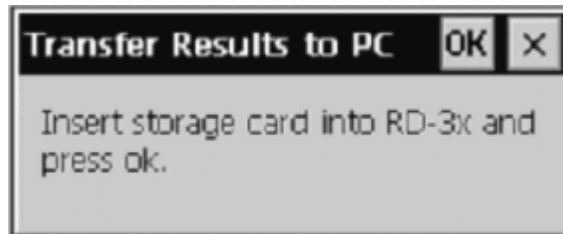
测试结果有以下内容：**%Reg**（百分比准确度）、**%Error**（百分比误差）、**Testing**（测试状态）、**Metric**（电量值）、**Function**（功能测试）、**#Runs**（圈数）、**AVG %Reg**（平均百分比准确度）、**AVG %Error**（平均百分比误差）、**AVG Pulses**（平均脉冲数）、**AVG Metric**（平均电量值）、**STD %Reg**（百分比准确度标准差）、**STD %Error**（百分比误差标准差）、**STD Pulses**（脉冲数标准差）、**STD Metric**（电量值标准差）、**Test Metric**（测试电量值）。

查看标准测试结果，单击“View Result（查看结果）”标签，打开窗口，显示如下：



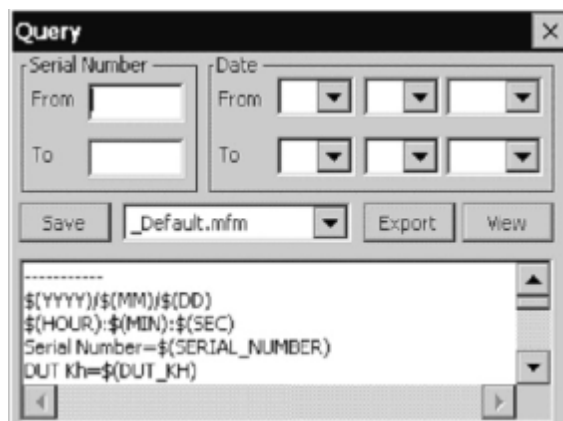
单击“View Result”标签后，用户可View Result（查看所有储存结果）、Transfer to PC（将结果传输到PC）、或是Delete Results（删除所有结果）。RD-30允许用户在系统存储器里储存数以千计的标准表和（或）标准表测试结果。另外的数据也可以储存到扩展存储卡里，储存数据的多少取决于存储卡容量的大小。

单击“Transfer to PC”按钮，传输数据到PC。窗口显示如下：



将储存卡插入RD-30后，按确定键，然后从RD-30里拿出PCMCIA卡，并从PCMCIA卡中移除闪媒。将闪媒放进RD-30的闪媒读卡器里，然后才可能从闪媒卡传输数据到计算机里。

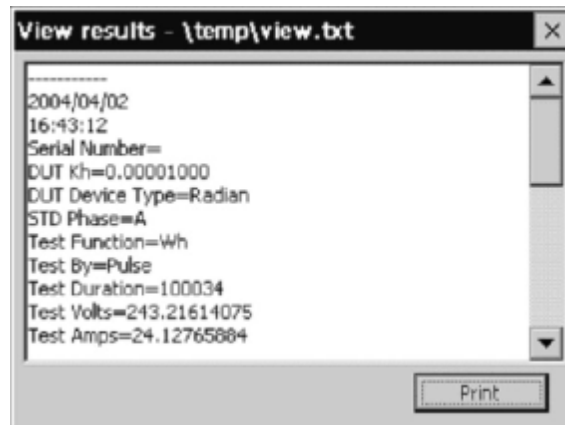
单击“查看结果”按钮口，窗口显示如下：



在“View Result”窗口里，用户可以选择显示测试结果数据的格式，在下拉菜单中更改显示结果的模式。缺省的选项只有CSV\_No\_Quotes和CSV\_Quotes。CSV的定义是Comma Separated Variable，即逗号分割符。这两种格式在信息输出到第三方软件时都很常用。

点击Export（输出）按钮用户就可以存储数据了，根据选择的路径不同，RD-30即使没有插入存储卡也能保存数据。当点击“Export”按钮时，用户必须输入一个文件名后才能存储数据，推荐使用txt格式存储数据，因为这样的话Win CE系统就能使用自带的IE浏览器打开此文件了。系统默认的将会把数据输出至FX闪存盘。

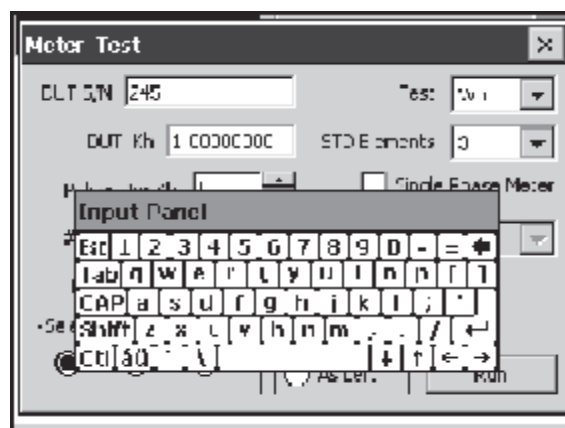
在“Query（查询）”窗口里，可根据“Date(日期)”和标准表的“Serial Number(序列号)”从测试结果中进行搜索。如果所填的信息里既没有日期也没有标准表的序列号，标准表的完整测试结果将连同日期、时间等一同被显示。用“\_Default(默认)”按钮查看，将会以mfm格式显示，窗口如下：



可用方向键和滚动条看所有的测试数据和保存的具体测试信息。

## 8.10 软件盘

RD-30内置屏幕键盘输入信息的方法有以下两种：一、使用输入笔双击进入需要输入数据的区域。二、用输入笔单击显示屏最底部打开工具栏，再单击“Start（开始）”按钮，之后单击“Program（程序）”图标，最后单击“Softkbd（软键盘）”图标，屏幕键盘就显示出来了。屏幕键盘显示如下：



拖动“Input Pannel（输入面板）”即可拖动软键盘到一个新的位置。输入信息的方法：用输入笔单击需要输入数据的文本框，此处将显示一个光标，接着用输入笔点击键盘输入正确信息。完成信息输入后，用和打开屏幕键盘相同的方法即可关闭屏幕键盘，用输入笔点击工具栏以上的任何显示区域，即可关闭底部工具栏。



## 9.0 RD-30系统配置和设置

RD-30有很多系统功能和工具，在台式和笔记本电脑上的应用都是一样的，如：屏幕键盘、输入笔等等，用户可按自己的偏好选择配置。系统功能和工具可以从RD-30的控制面板里设置。若要进入RD-30的控制面板，请先关闭所有打开着的应用程序，这样系统会自动返回到RD-30桌面，接着双击“My Computer（我的电脑）”图标，再双击“Control Panel（控制面板）”图标，“控制面板”窗口则被打开，并显示待设置的系统工具和功能。雷电公司开发的软件包——RR-Kit选件，可用于用户设置和与RD-30的连接。

## 10.0 RD-30状态指示灯LED

RD-30可自行运行诊断，面板上有一个LED指示灯。下面的表格将帮助你确定整个装置启动时RD-30的状态。

持续黄色	RD-3x处于全自动校准模式
持续绿色	系统运行正常
闪烁黄色	硬件升级时，引导装载程序模式
持续红色	硬件错误
闪烁红色	存储错误/自动校准错误

刚通电时，RD-30会处于全自动校准模式。校准完成后，LED指示灯将持续显示绿色。如果在全自动校准模式结束后LED指示灯呈闪烁红色状态，则说明全自动校准出现错误。



## 11.0 应用信息

请注意说明书中的所有应用信息，包括说明书中RD-30的彩色显示器、内置计算机和功率分析选件，及测试步骤的描述。

### 11.1 电能表测试

RD-30可被运用到精确度要求比较高的场合，对单相或三相电能表进行现场测试或实验室测试。电能表测试中，既可用瞬间开关手动操作，又可用多种雷电公司感应器自动操作。感应器可检测盘旋转、红外和可见光光学脉冲、KYZ信号。

#### 用RM-1S 开关手动电能表测试

**步骤一**、按“图10.1”连接好，用同一种电源对DUT（被测试设备）和RD-30供电，连接RM-1S到适当的输入端口。（参见4.7）

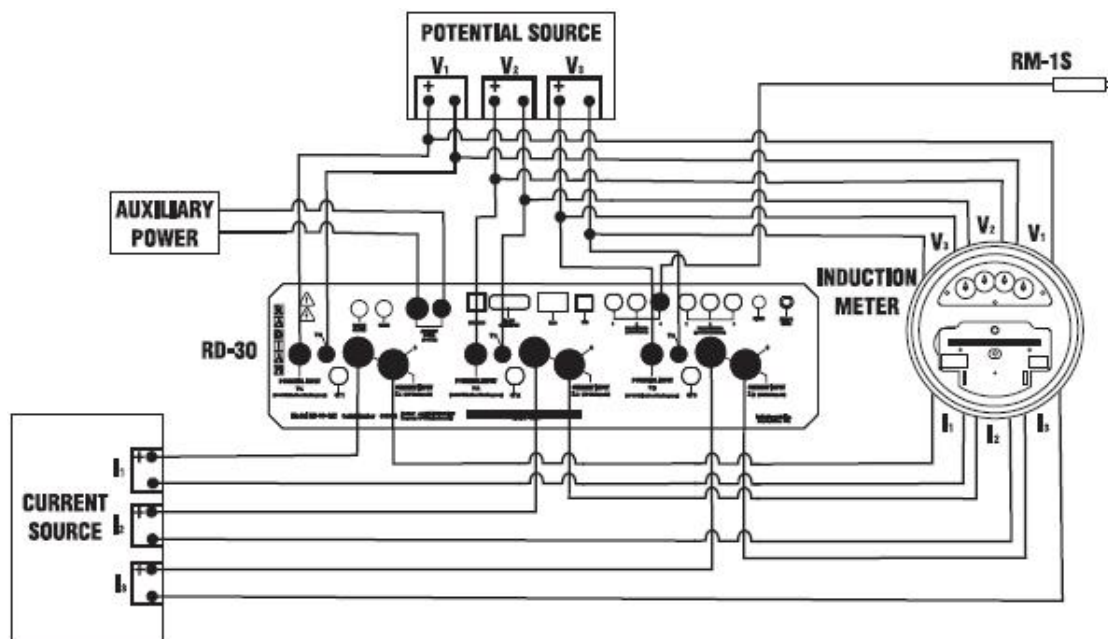


图10.1 用RM-1S手动测试三相工业表

**步骤二**、打开电压、电流信号源，并给RD-30供电，启动成功后，RD-30的LED指示灯变绿，RR-MobileSuite被启动。（参见8.1）

**步骤三**、用输入笔单击“Meter Test”图标，显示电能表测试窗口。

**步骤四**、使用屏幕键盘（参见8.10），输入被测设备序列号。

**步骤五**、使用屏幕键盘输入被测设备的Kh（脉冲常数）。

**步骤六**、在“Meter Test”窗口里，使用输入笔和方向箭头输入或选择Pulse per Kh（脉冲/千瓦时）、#Seconds or Pulses(秒或脉冲)、DUT Elements（设备当量）、Test Type测试类型、Standard Elements（标

准表当量)、Phase (相) 及State (状态)。在手动测试时, 确定取消选择Sensor (传感器)。所有被测设备的应用都需重复此步骤。

**步骤七、** 在“Meter Test”窗口里, 用输入笔和方向箭头输入或选择重复测试的#Runs (圈数)。

**步骤八、** 用输入笔点击“Run”图标, 测试程序等待从RM-1S处获取一个信号。当电能表盘上有提示标志出现时, 按下RM-1S开关开始测试, 电能表盘开始第一次转动。按RM-1S一次, 标志出现一次, 直到达到预设脉冲数。

**步骤九、** 完成后, 测试和报告的项目有: %Reg (百分比准确度)、%Error (百分比误差)、Testing (测试状态)、Metric (电量值)、Function (功能测试)、#Runs (圈数)、AVG %Reg (平均百分比准确度)、AVG %Error (平均百分比误差)、AVG Pulses (平均脉冲数)、AVG Metric (平均电量值)、STD %Reg (百分比准确度标准差)、STD %Error (百分比误差标准差)、STD Pulses (脉冲数标准差)、STD Metric (电量值标准差)、Test Metric (测试电量值)。

**步骤十、** 用输入笔选择“Save (保存)”按钮, 点击“View Reslut”标签, 然后选择或输入测试日期, 再点击“View Reslut”按钮即可查看结果。

### 用RR-DS, RR-1H, 和RR-KYZ传感器测试感应式电能表

**步骤一、** 按“图10.2”、“图10.3”、“图10.4”连接好, 用同一种电源对DUT (被测试设备) 和RD-30供电。如果使用的是新的4芯Lemo型传感器, 连接传感器到RD-30的采样器端口时, 传感器和采样器端口上的红点要小心地对齐; 如果用的是老的RM BNC传感器, 连接传感器到适当的输入端口即可。(参见4.7)

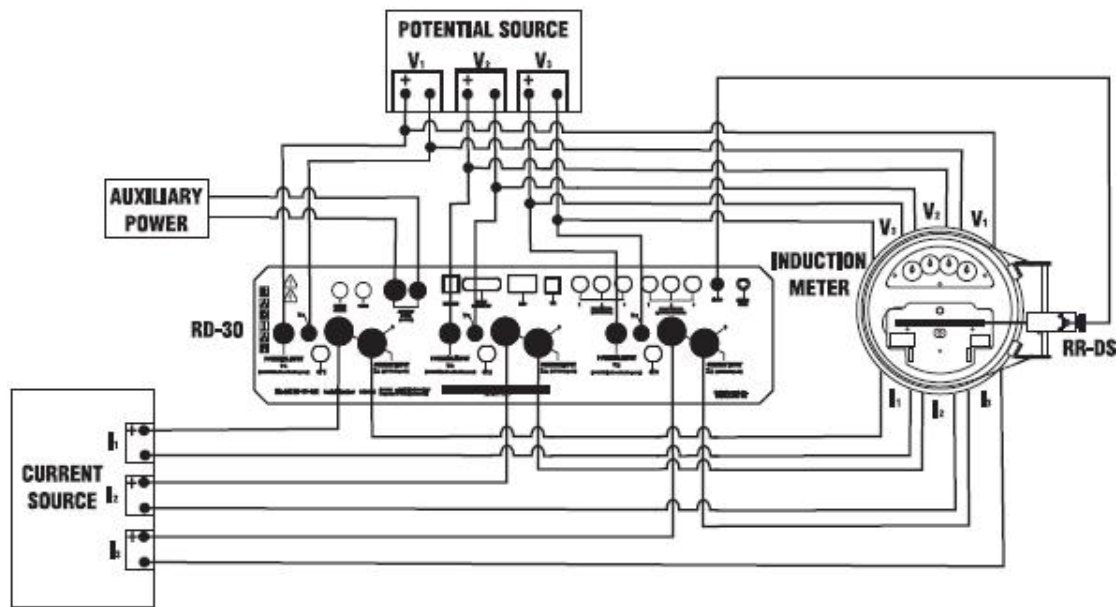


图 10.2 用RR-DS/f现场安装感应器测试三相工业电能表

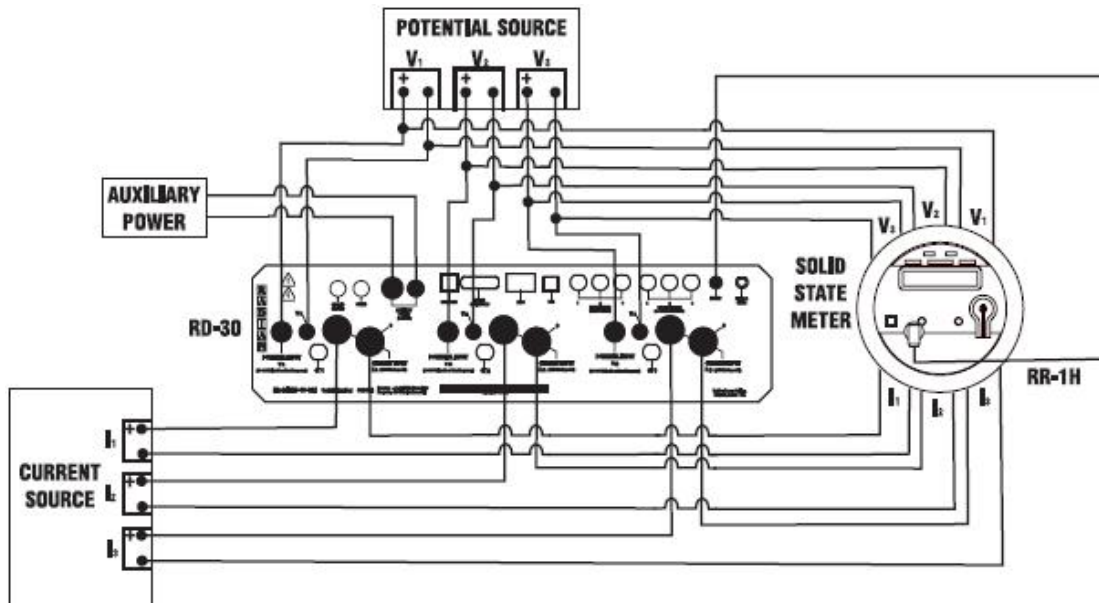


图10.3 用RR-1H红外光学采样器测试三相电子式电能表

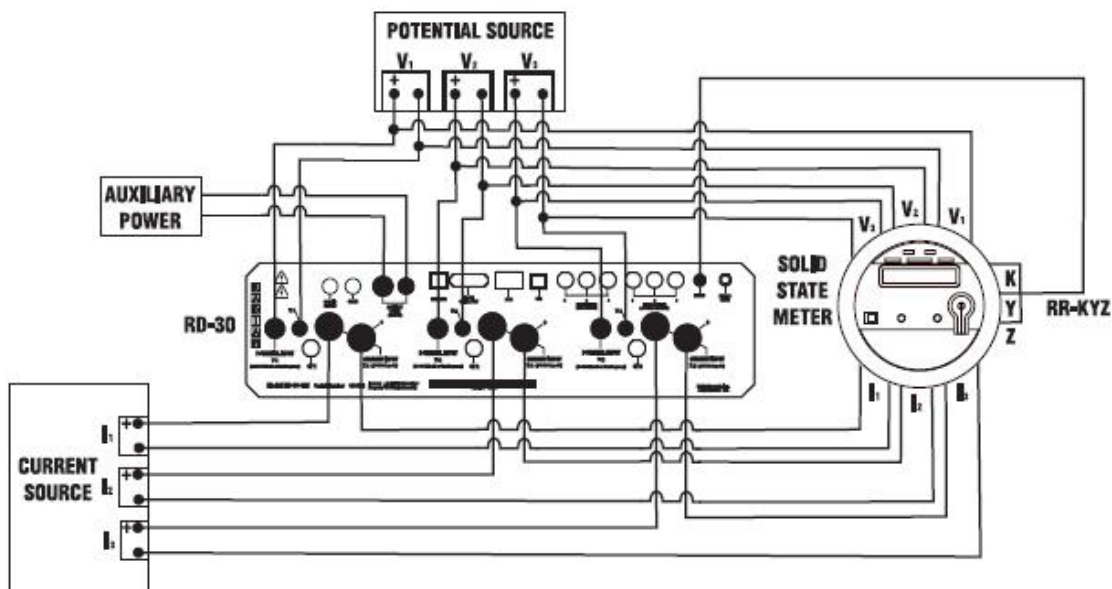


图10.4 用RR-KYZ脉冲适配器测试三相电子式电能表

**步骤二**、打开电压、电流源，对RD-30供电，启动成功后，RD-30的LED指示灯变绿，RR-MobileSuite被启动。（参加8.1）

**步骤三**、用输入笔单击“Meter Test”图标，显示电能表测试窗口。

**步骤四**、使用屏幕键盘（参见8.10），输入被测设备序列号。

**步骤五**、使用屏幕键盘输入被测设备的Kh（脉冲常数）。

**注**：当运行KYZ测试时，电能表的Ke系数应该输入到原来输入Kh值的地方。Ke是来自于脉冲发

生器（KYZ）的每个脉冲的瓦时脉冲常数。Ke值是由电能表Kh值和测试类型来决定的，任何电能表的Ke系数都能够从下列常数中计算：

**Kh = 瓦时脉冲常数，用电能表盘转动一圈来表示瓦时脉冲常数，也称为转盘常数。**

**Mp = 每个脉冲的转动圈数。**

**公式：Ke = (Kh) × (Mp)**

**举例计算：**

**若 Kh = 1.8 wh/r、Mp = 1 r/12 pulses**

**则 Ke = (1.8 Wh/1 rev) x (1 rev/12 pulses) = (1.8 Wh/12 pulses) = 0.15 Wh/pulse**

**步骤六、**在“Meter Test”窗口里，使用输入笔和方向箭头输入或选择Pulse per Kh（脉冲/千瓦时）、#Seconds or Pulses（秒或脉冲）、DUT Elements（设备当量）、Test Type测试类型、Standard Elements（标准表当量）、Phase（相）及State（状态）。在手动测试时，确定取消选择Sensor（传感器）。所有被测设备的应用都需重复此步骤。

**注：**如果是KYZ测试，则需输入一个脉冲每Ke的值。

**步骤七、**在“Meter Test”窗口里，使用输入笔和方向箭头输入或选择重复测试的#Runs（圈数）。

**步骤八、**用输入笔点击“Run”图标，测试程序等待从RM-1S处获取一个信号。当电能表盘上有提示标志出现时，按下RM-1S开关开始测试，电能表盘开始第一次转动。按RM-1S一次，标志出现一次，直到达到预设脉冲数。

**步骤九、**完成后，测试和报告的项目有：%Reg（百分比准确度）、%Error（百分比误差）、Testing（测试状态）、Metric（电量值）、Function（功能测试）、#Runs（圈数）、AVG %Reg（平均百分比准确度）、AVG %Error（平均百分比误差）、AVG Pulses（平均脉冲数）、AVG Metric（平均电量值）、STD %Reg（百分比准确度标准差）、STD %Error（百分比误差标准差）、STD Pulses（脉冲数标准差）、STD Metric（电量值标准差）、Test Metric（测试电量值）。

**步骤十、**用输入笔选择“Save（保存）”按钮，点击“View Reslut”标签，然后选择或输入测试日期，再点击“View Reslut”按钮即可查看结果。

## 11.2 标准表测试

RD-30可被运用到精确度要求比较高的场合，对单相或三相电能表进行现场测试或实验室测试。电能表测试中，既可用瞬间开关手动操作，又可用多种雷电公司感应器自动操作。感应器可检测盘旋转、红外和可见光光学脉冲、KYZ信号。

RD-30可被运用到精确度要求比较高的场合，对1、2、3的单相标准表或一个三相标准表进行现场测试或实验室测试。标准表测试有两种情况：一是通过输入端口对设定脉冲数计数来完成；二是在超出设定时间之外，通过输入端口对脉冲数计数来完成。无论是雷电公司还是非雷电公司的标准表均可连接至输入端口。

**步骤一、**按“图10.5”连接好，用同一种电源对DUT（被测试设备）和RD-30供电。

**步骤二、**打开电压、电流源，对RD-30供电，启动成功后，RD-30的LED指示灯变绿，RR-MobileSuite

被启动。（参加8.1）

**步骤三、**用输入笔单击“Standard Test”图标，显示标准表测试窗口。

**步骤四、**使用屏幕键盘（参见8.10），输入被测设备序列号。

**步骤五、**使用屏幕键盘输入被测设备的Kh（脉冲常数）。

**步骤六、**在“Standard Test”窗口里，使用输入笔和方向箭头输入或选择Pulses or Time Duration（脉冲或时间间隔）、Test Function（测试功能）、Phase（相）和DUT Type（被测设备型号）。所所有被测设备的应用都需重复此步骤。

**步骤七、**在“Standard Test”窗口里，使用输入笔和方向箭头输入或选择重复测试的#Runs（圈数）。

**步骤八、**用输入笔点击“Run”图标，测试程序等待从RM-1S处获取一个信号。当电能表盘上有提示标志出现时，按下RM-1S开关开始测试，电能表盘开始第一次转动。按RM-1S一次，标志出现一次，直到达到预设脉冲数。

**步骤九、**完成后，测试和报告的项目有：%Reg（百分比准确度）、%Error（百分比误差）、Testing（测试状态）、Metric（电量值）、Function（功能测试）、#Runs（圈数）、AVG %Reg（平均百分比准确度）、AVG %Error（平均百分比误差）、AVG Pulses（平均脉冲数）、AVG Metric（平均电量值）、STD %Reg（百分比准确度标准差）、STD %Error（百分比误差标准差）、STD Pulses（脉冲数标准差）、STD Metric（电量值标准差）、Test Metric（测试电量值）。

**步骤十、**用输入笔选择“Save（保存）”按钮，点击“View Reslut”标签，然后选择或输入测试日期，再点击“View Reslut”按钮即可查看结果。

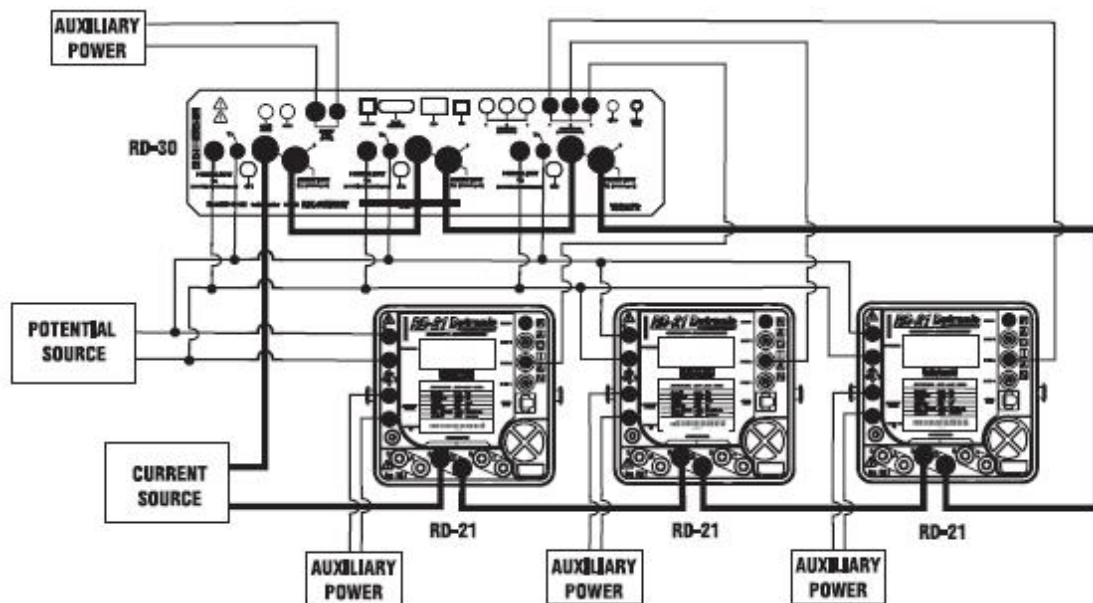


图10.5 RD-30同时测试三个标准表

## 12.0 查看谐波

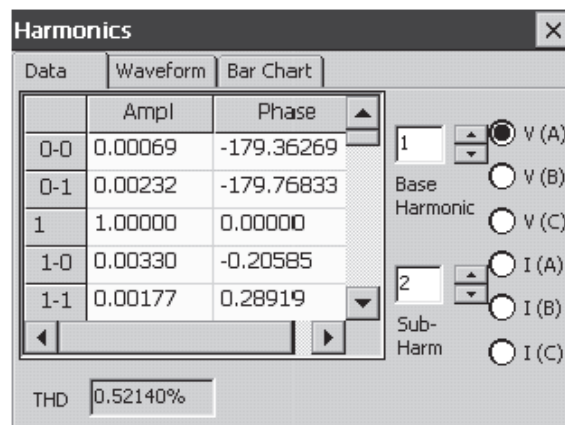
RD-30可分析高达64次的谐波，并记录电流电压的伏特数和安培数，在电能表测试或标准表测试的同时也可查看并分析谐波。

**步骤一**、在RD-30通电并作分析前，确保所有连接均正确。

**步骤二**、打开电压、电流源，对RD-30供电，启动成功后，RD-30的LED指示灯变绿，RR-MobileSuite被启动。（参加8.1）

**步骤三**、用输入笔单击“Harmonics（谐波）”图标，显示谐波窗口。

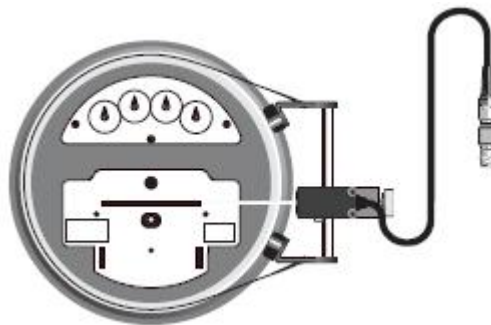
**步骤四**、用输入笔上下滑动垂直进度条来查看和分析谐波序列、Amplitude（振幅）、Phase Data（相位数据）、Waveform（波形图）和Bar Chart（柱状图）。用输入笔点击上下方向箭头调整基波数和增量数的大小。如果选择不显示任何次波时，最高的基波可分析至150次。RD-30可以显示高达240次的谐波。用输入笔点击上下方向箭头调整可见次波数和增量数的大小。最高可见次波数是10，从0到9编号。



## 13.0 测试附件

### RR-DS 转盘式传感器

RR-DS是一个使用在老式转盘式电能表上用于感应转盘信号的反射形采样器。RM-DS产生的脉冲被RD-30的Pick Up（采样器）端口接收。选用内置计算机选件，不同类型电能表的估值都能被全自动计算。RR-DS 能用于两不同的支架选件。接地支架式的RR-DS/转盘式传感器是用一个尼龙搭扣系在电能表壳外的连接处的，使得感应器能感应表盘的转动。吸盘式的RR-DS/sm转盘式传感器使用的是一个有三个吸盘的“L”型支架，吸盘吸附在电能表外壳的前端，使得感应器能感应表盘的转动。



### RR-1H 红外LED光学采样器

RR-1H用于感应来自固态电能表校准信号LED发出的红外脉冲信号。来自于RR-1H的脉冲信号被RD-30的Pick Up（采样器）端口接收。使用内置计算机选件，不同类型电能表的估值都能被全自动计算。具有超大接受角度的传感器可以接收高速、不规则排列的信号。RR-1H的自动增益控制线路确保其可以在日照环境下使用。有校准的LED固态电能表和代替Lemo连接器的BNC连接器的端子都可使用RR-1H/v。因此，RR-1H/v 是与端口1相连，而不是采样器端子。



### RM-OA 光学适配器

RM-OA光学适配器用于固态电能表，这种电能表的红外校准脉冲是从光学通讯端口发出的。RM-OA是磁性的，因此可以和固态电能表的端口吸合起来。RD-1H是吸盘式连接的，可吸附在电能表的聚碳酸酯外壳上。RM-OA中混合了稀土永磁体，能够维持产品的超长寿命。



### RR-KYZ 脉冲输入适配器

RR-KYZ脉冲输入适配器用于感应KYZ输出脉冲或固态电能表，接收来自于电能表的KYZ输出脉冲并将其传输至RD-30的Pick Up（采样器）端口。RD-30的内置计算机可自动对内置KYZ的电能表做测试。



### RM-1S 遥控复位开关

RM-1S遥控复位开关是一个常闭的按钮开关。RM-1S直接连接到RD-30的端口1。RM-1S的开关是密封的。按钮有良好手感，对开关动作反馈迅速。



### RM-Metronic 传感器

RD-30的设计也可用于较老的仪器，如RM-DS的表盘传感器、RM-1H红外采样器、RM-1H/v可见光采样器和RM-KYZ脉冲输入适配器。它们都必须连接至端口1，因为他们的端子是BNC端子。

[注]: 上海雷锐精密仪器有限公司有权在不通知客户的情况下对本文内容进行修改。