

**FRC 系列**

**交直流分压器**

说  
明  
书

**武汉南瑞电气有限公司**

湖北·武汉·东湖技术开发区光谷大道58号光谷总部国际4栋8楼

# 声 明

©2013 武汉南瑞电气有限公司

版权所有，保留所有权利。

本使用说明书所提及的商标与名称，均属于其合法注册公司所有。

本使用说明书受著作权保护，所撰写的内容均为公司所有。

本使用说明书所提及的产品规格或相关信息，未经许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、修改、传播或出版。

本说明书所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。

可随时查阅我公司官网：[www.whnanrui.com](http://www.whnanrui.com)

除非有特殊约定，本说明书仅作为使用指导，本说明书中所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

---

FRC 系列交直流分压器用户手册

---



## 目录

1	概述.....	4
2	适用对象及主要功能差异.....	4
3	FRC 系列分压器主要技术参数.....	5
4	快速入门.....	6
5	产品特性.....	7
6	接线示意图.....	7
7	分压器与其他万用表配合使用时阻抗的影响.....	8
8	使用方法.....	9
9	注意事项.....	10
10	附件.....	11

武汉南瑞

## 公司简介

武汉南瑞电气有限公司是国内具有较大影响力的电力检测仪器系统供应商，在高电压测量领域具有领导地位，具备生产 0.1 级、0.05 级标准交直流标准分压器的能力，主要用于各省市电科院、中试所计量、传递、溯源。也是我国民营企业中唯一具备生产 0.1 级分压器的企业。我公司拥有分压器设计制造的多项国家专利技术。

我公司是生产分压器中，国内种类最多、技术实力最雄厚的专业高电压测量装置生产企业。公司研制的高电压测量产品在同行业中拥有较高的知名度，我公司注册商标 **NANR<sup>®</sup>** 被评为 2014 年度武汉市著名商标。我公司生产的 0.1 级交流标准、0.1 级直流标准先后通过中国电力科学研究院国家高电压计量站的检定，证书编号（计）字第 201530007 号和证书编号（计）字第 201530282 号。0.1%标准分压器国内只有 2-3 家公司有具备生产实力，而 0.1 级自校式标准分压器更是少之又少，而我公司在 2013 年就先后研发成功 300kV、400kV、500kV 自校式直流标准分压器。

我公司生产的高电压测量设备分为如下几个系列：

- 1、FRC 系列交直流分压器（分为交流、直流、交直流三种）
- 2、NRPD/NRPA 系列精密标准分压器
- 3、NRV 系列超高压探头
- 4、NRP 系列脉冲分压器
- 5、FRP 无局放分压器
- 6、NRYL 高压标准电容器

## 1 概述

A FRC 系列交直流分压器又名数字高压表，型号如 SGB 系列数字高压表等完全相同，分 FRC 交流分压器、FRC 直流分压器、FRC 交直流分压器三种类型，客户可根据所测量的电压类型选择上述某一种。

B FRC 系列是阻容等电位屏蔽分压式高压测量装置，主要用于高压交直流电压的测量。具有操作简便，显示直观，稳定性高，准确度高、体积小、重量轻等特点，适应于全国省市各级中试所，电力计量院、高等院校、高压电器设备制造厂或科研院所高电压实验室高电压精密测量之理想仪器。

C 交直流分压器由高压衰减单元和高精度数字显示表两部分组成，通过专用同轴电缆将上述两单元连接在一起，从而实现远距离清晰读数，使用安全可靠。输入阻抗高，线性度好，采用我公司专利技术（专利号：ZL201220355014.1），减少高压对示值的影响，实现了高稳定度，高线性度。

D 采用美国进口的特种高分子干式填充材料，结构比其他同类产品小许多，重量更轻，内部局部放电量比同类产品减少 85%以上，与同类产品相比，我公司产品的年稳定性已经遥遥领先于同类型产品，使用寿命也大大的延长，由同类产品的 1-3 年延长到 5-10 年。该系列产品已申请国家发明专利，使我公司成为该领域的领导者。根据测量电压种类和精确度不同，我公司发展为 6 大系列 40 多个品种，是高电压测量领域品种最全，研发实力最雄厚的公司。

## 2 适用对象及主要功能差异如下：

### A FRC 系列交直流分压器

适用于测量精度低于 0.5% 的工频交流高压或 300Hz 以下的交流高压、直流准确度低于 0.5% 的直流测量。如全国各省、市级供电局、发电站、各种电力安装公司或各种大型用电企业电力检修单位等。

### B NRPD 系列精密直流分压器

适用于测量精度要求为 0.1% 或 0.05% 的直流电压精密测量的场合。如全国各省、市级中试所或电力计量站或科研院所等。

### C NRPA 系列精密交流分压器

适用于测量精度要求为 0.1%、0.05%，频率为 30-300Hz 的交流电压精密测量的场合。如全国各种电缆生产企业对高压电缆做介质损耗试验或全国各省、市级中试所或电力计量站或科研院所当工频标准使用，测量 30-300Hz 的交流高压等。

### D NRV 系列超高压探头

测量频率范围 0-20MHz，直流测量准确度 < 0.1%，10Hz-1MHz 脉冲高压测量

精度<1.0%, 1MHz 以上测量精度<3%。适用于各种高压断路器、高频高压直流电源、粒子加速器或各种高压的高频特性进行分析, 配合示波器使用。

**E NRP 系列脉冲分压器**

适用于各种标准雷电波的测量, 响应时间小于 100ns。

**F、我公司分压器型号命名规则如下:**

NR-带表武汉南瑞电气有限公司;

P-为 precision 的第一个字母, 用于精密测量高压;

D-为 DC, 用于测量直流电压;

A-为 AC, 用于测量交流电压;

P-为 pulse, 用于测量脉冲电压

规格	FRC50	FRC100	FRC150	FRC200	FRC300	FRC400	FRC500	FRC600	FRC800
电压等 (kV)	50	100	150	200	300	400	500	600	800
频率 (Hz)	DC/AC: 30~300								
A 型准确 (%)	AC: 1.5%/DC: 1.0%						AC: 3%或 DC: 1.5		
B 型准确 (%)	AC: 1.0%/DC: 0.5%						AC: 2%或 DC: 1.5		
C 型准确 (%)	AC: 0.5%/DC: 0.5%						AC: 1.5%或 DC: 1.0		
阻抗 (MΩ)	650	1100	1700	2200	3000	4000	5000	6000	8000
电容量 (pF)	320	180	150	120	200	100-500			
分压比	1000:1/2000:1/5000:1/10000:1/								
电缆长 (m)	3	4	5	6	8	10	15	20	30
电缆阻 (Ω)	50/75								
测量类别	峰值/√2、有效值、直流平均值、波峰系数、频率、电压波形显示								
高度 (m)	0.42	0.65	1.1	1.3	1.8	2.4	3.2	4	6
重量 (kg)	5.5	6.9	10.6	14.1	35	48	85	95	115
节数	1	1	1	1	1	2	2	3	4
保护功能	过压保护和闪络保护								
环境	-5~50℃; ≤90%RH, 无凝露								
海拔高度	≤1500 米, 高海拔地区可以定做								
填充介质	美国杜邦进口干式高分子材料								

**3 FRC 系列分压器主要技术参数:**

**A** FRC 系列交直流分压器, 主要用于直流和工频电压测量, 满足一般测量要求。

**B 定货须知:**

FRC 系列分压器根据测量电压的种类不同, 分为:

- (I) FRC 电容分压器 (测量交流或称 FRC 交流分压器);
- (II) FRC 阻容分压器 (或称 FRC 交直流分压器, 可以测量交流和直流);
- (III) FRC 电阻分压器 (或称 FRC 直流分压器, 用于测量直流);

(IV) 若采购时没有注明，我们默认为交直流分压器。

#### 4 快速入门



图一：智能千伏表面板图

序号	名称	用途
①	电源插座	输入 AC220V±10%，频率 50±1Hz
②	电源开关	“1”代表开，“0”代表关
③	功能按键	在交流模式下：按 1 次“设定”键，显示交流电压波形，在次按“设定”键返回到交流测量模式
④	功能按键	按下“选择”键后，在此键可以修改保护电压值和节数，当只有 1 节是，节数不能更改
⑤	功能按键	按下此键后，可以修改保护电压值和节数
⑥	接地座	使用时需与大地连接，为连接前禁止使用
⑦	保护输出座	用于控制变压器实现过压保护的的目的
⑧	中文液晶屏	图文 LCD 屏，显示测试结果及保护电压值
⑨	BNC 座	电压信号输入端，与图二相连





图二：同轴电缆

## 5 产品特性：

A 为便于现场不同测量的需要，300kV 以上电压的分压器设计成双节或三节的结构，这样实现了一表多用且携带更为方便；

B 分节结构时，单独使用一节测量较低电压，使用二节测量较高电压，使用三节测量全量程电压；

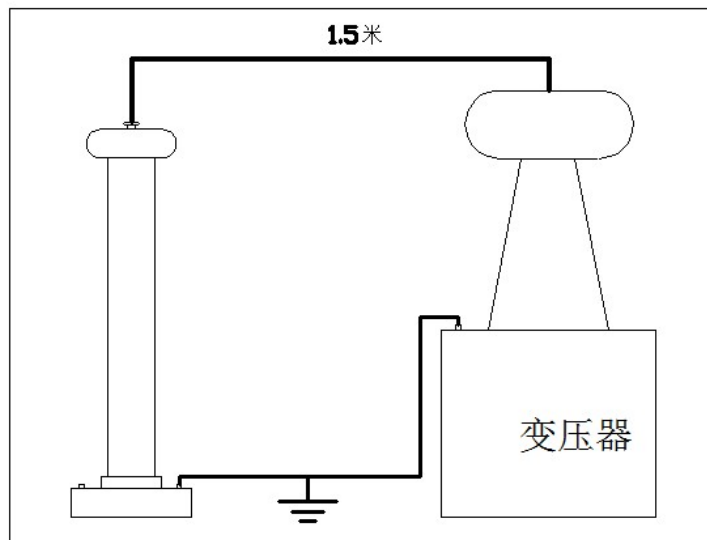
C 智能千伏表采用中文点阵式液晶屏，可以测量峰值/ $\sqrt{3}$ 、有效值、直流平均值、波峰系数、频率、电压波形等；

D 交直流自动装换，高压过压保护和高压闪络保护功能；

E 采用低温度系数阻容元件，低压臂上无任何可调装置，不存在因振动而影响精度的情况；

F 测量系统与高压部分完全分开，测量工作绝对安全可靠。

## 6 连线示意图



说明:

A 上图中左边为分压器,右边为高压变压器,高压电压相连接时应按照如上图中的所标注的尺寸,分压器与变压器之间的距离不得小于 1.5 米。若用户不是使用的变压器,而是其他高压发生器或高压电源,也应遵循此原则。

B 分压器与变压器之间的连接电缆可以用高压电缆,也可以用低压电缆,无论那一种电缆,都不允许托地使用。且该连线应拉直,上下弯曲的最大值不超过 40cm。

C 在使用低压电缆时,电缆截面积需大于 2.5 平方毫米,尽量避免产生电晕,影响测量准确度。

D 以分压器及高压变压器为圆心,半径 3 米内不得有杂物和人员,为了人身安全,使用前一定要将分压器可靠接地。

E 在测试过程中,人员是禁止在分压器周围 3 米远的地方活动的,测试完成后,要先对电源容性设备放电,等电源电压降低到零伏后方可进入分压器周围拆线。

## 7 分压器与不同电压表相连时,电压表输入阻抗的影响

A FRC 系列分压器均配有专用电压表,客户收到仪器后就可以直接使用,不需要另外在购买电压表,若客户要换用其他更高精度电压表,选用原则见下面第 2 条。

B 为了获取更高准确度,可以换用 5 位半及以上的高精度多用表,需要注意的是:由于很多表在直流模式下输入阻抗不为 10M,这样将会使测量值偏低,偏低百分比计算公式如下:

以下假设分压器低压臂的电阻为 W,那么电压表的输入阻抗对分压器示值的影响如下:

考虑电压表输入阻抗影响的公式=

$$\left( \frac{(W \times 10M)}{(10M+W)} - W \right) / W \times 100\%$$

**注:**W 为分压器的取样电阻阻值,我公司在出厂时默认为电压表的输入电阻为 10M,所配的电压表,显示的读数是考虑到 10M 输入电阻影响的,经过修正后显示的正确电压值。若换用的电压表输入阻抗不为 10M,则会产生读数误差,请用户注意。

若用户不使用我公司配的电压表,而是接入其他变送器后与计算机相连,在变送器的前端要并联一个精度 1%的 10M 电阻,否则会产生测量误差。

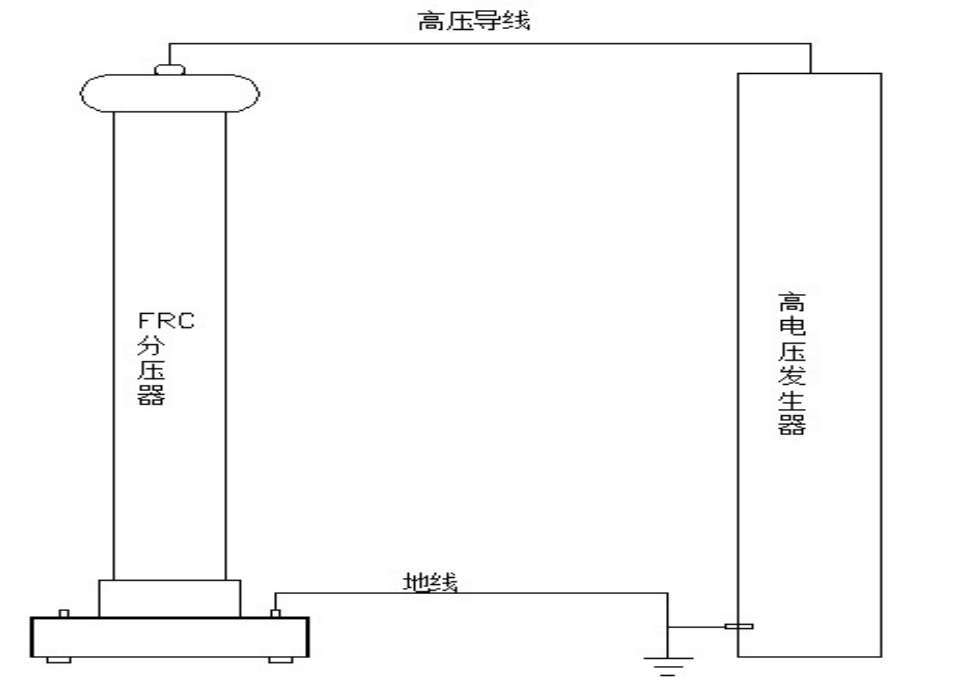
C 有些高精度电压表的输入阻抗大于 10G,如 34401A 或 34410A,使用这类表时,也要考虑输入阻抗的问题。

## 8 使用方法

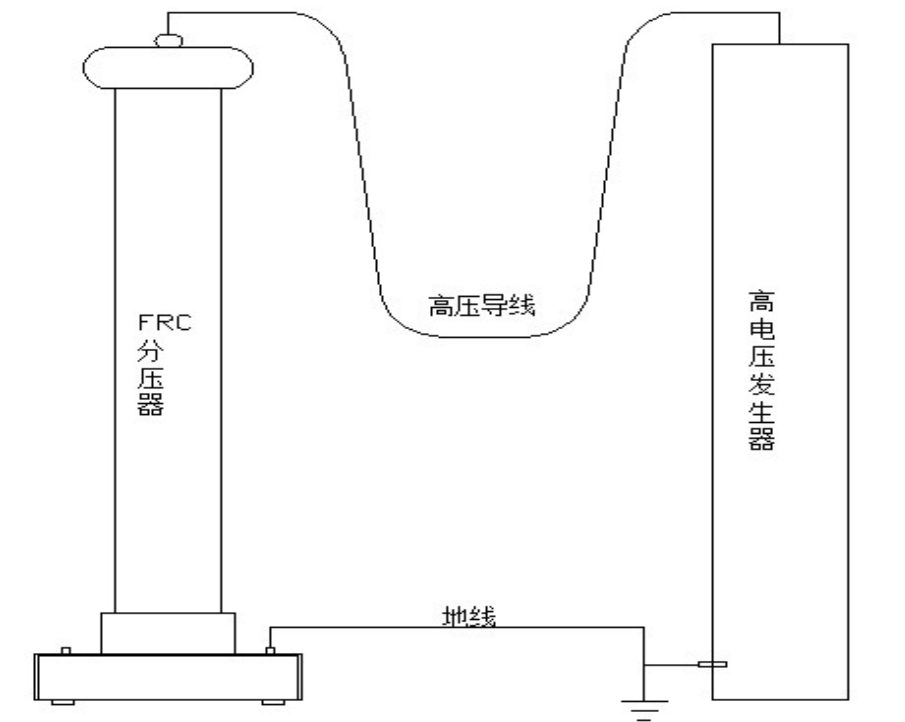
A 将分压器接地端可靠接地，这里要注意的是被测电压的低压端也要与大地相连，否则测量的读数不正确。

B 用导线将分压器顶端与被测电压相连，两端的接线螺栓要拧紧。

C 高压测的连接导线正确的连接方式如下图：



错误的连接方式如下图：



**注意：**

高压线不能弯曲垂下来，高压线与地线或其他低电位部位距离过小会导致闪络现象的发生，对设备产生危害。

**E 普通千伏表的使用方法**

(I) 将同轴电缆与专用数显表连接，专用数显表要与高压保持足够的距离，且高压分压器周围 2 米-10 米范围内不能有杂物或人员走动（距离根据电压等级不同，安全距离也不相同），再根据测量电压的高低和电压种类选择测量直流还是交流（DC-直流，AC-交流），测量直流就把专用数显表钮子开关拨到 DC 方向，测量交流就把专用数显表钮子开关拨到 AC 方向，再选择是低量程（Low）还是高量程（High）。

(II) 测量开始前还需检查地线是否与专用接地线或连接点可靠连接，地线切不可连接到零线、水管、建筑物等不良接地体上，根据有管规程的要求，在没有专用地线的情况下不能测量高压，以免发生人身伤害。

(III) 测量前还要确认被测高压的频率，若频率高于 300Hz 时，禁止使用本分压器，否则会损坏本分压器。

(IV) 测量高压时应尽量保持高压缓慢上升或缓慢调节高压发生器等，保证能清楚读数为好，以免高压过快超过分压器的量程因读数显示过慢而损坏分压器。

(V) 若用于高压材料击穿试验时，请选用我公司电阻型交流分压器。若用于交流击穿试验，在购买前应明确告知之我公司，我公司可以定做这种工频击穿分压器。常规交直流分压器是不允许做这种击穿试验的，在材料击穿瞬间，过快的突变电流会损坏分压器内的敏感元件。

(VI) 测量完毕后，应首先切断高压，待分压器上读数显示为“0.0000”或“00.000”时方可进入现场。

(VII) 在测量直流时，若有滤波电容，应先对滤波电容充分放电，使数字高压表指示的读数为“0.000”时，才可以做相关操作。

(VIII) 在使用和保养中，均应注意分压器表面的清洁，防止污秽，此仪器应置于干燥处，妥善保管。

**F 智能千伏表的使用方法****9 注意事项**

**A** 使用前，需要确认高压电源是否具备高压隔离功能，如普通的试验变压器、串联谐振等一般具备电气隔离特性，若是全绝缘的高压变压器，使用分压器测量时就需要注意了，全绝缘的高压变压器是否有接地端？是否可以接地使用，否者会造成人身伤害；

使用前分压器（不用型号的）都需先接地，注意：此处的接地不是一般民用电的接地线，而是需要单独打一个接地桩，且接地电阻值需小于  $0.5\ \Omega$  以下，配备不小于 6 平方毫米的接地线。

**B 安全距离：**

100KV 以下分压器，以分压器为圆心，3 米为半径，此距离内不得有杂物和人员；

150KV-200KV 分压器，以分压器为圆心，4-5 米为半径，此距离内不得有杂物和人员；

300KV 分压器，以分压器为圆心，5-8 米为半径，此距离内不得有杂物和人员；

400KV 分压器，以分压器为圆心，6-10 米为半径，此距离内不得有杂物和人员；

仪表与分压器保持远距离，严格遵守最小安全操作距离。

坚持轻拿轻放原则，切不可碰撞，挤压等。

## 10 附件

- |               |    |
|---------------|----|
| A 屏蔽同轴电缆      | 一根 |
| B 普通千伏表或智能千伏表 | 一块 |
| C 接地线         | 一根 |
| D 合格证         | 一份 |
| E 用户手册        | 一份 |