
用户使用指南

出版号 2766010BS



SA3602A 全自动失真度测量仪

SA3602A 全自动失真度测量仪简介

SA3602A 全自动失真度测量仪采用了单片机控制和数码管显示技术，结合了模拟技术和数字技术，用于测量频率范围在 20Hz~20kHz，电压范围在 100mVrms~300Vrms 正弦波的失真度、频率和电压有效值，最小失真测量达到 0.01%，是一款性价比高的智能仪器。本仪器具有量程自动切换的功能；4 位数显，小数点自动定位；单位手动切换；电压和失真测量手动切换显示，电压单位以 V、mV 或者 dBm 形式显示，失真度单位以%或 dB 形式显示；显示直观使用方便。可广泛应用于学校、工厂、实验室、科研单位。

SA3602A 还可以通过使用示波器的 X/Y 功能观察仪器输出信号组成的李沙育图形。

失真度测量仪及附件

- | | | |
|---------------------|---|---|
| ● SA3602A 全自动失真度测量仪 | 1 | 台 |
| ● 电源线 GB841 | 1 | 条 |
| ● 电缆（Q9—Q9） | 1 | 条 |
| ● 《用户使用指南》 | 1 | 本 |

本书概要

第一章 准备使用失真度测量仪·····	3
第二章 用户指南·····	4
第三章 操作说明·····	7
第四章 工作原理·····	9
第五章 服务支持·····	11
第六章 技术指标·····	12

告知： 本文档所含内容如有修改，恕不另告。本文档中可能包含有技术方面不够准确的地方或印刷错误。本文档只作为仪器使用的指导，石家庄数英仪器有限公司对本文档不做任何形式的保证，包括但不限于为特定目的的适销性和适用性所作的暗示保证。

第一章 准备使用失真度测量仪

1. 检查整机与附件

检查仪器及附件是否齐备完好，如果发现包装箱严重破损，请先保留，直至仪器通过性能测试。

2. 使用条件

为保证仪器可靠稳定工作，应在以下条件下使用：

2.1 环境条件：

温 度：	0℃~+40℃
相对湿度：	(20~90)%(40℃)
大气压力：	86kPa~106kPa

2.2 电源：

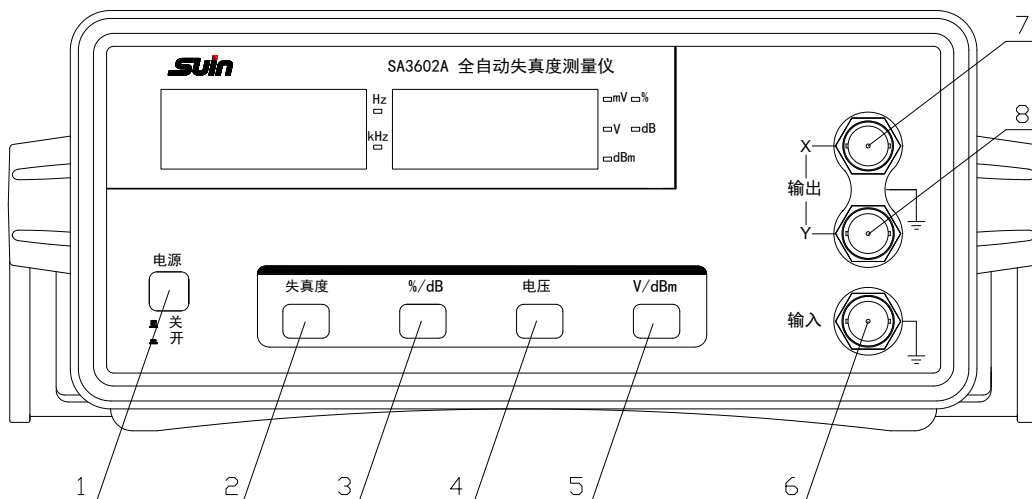
频率：	50Hz (1±5%)
电压：	220V (1±10%)
功率：	10VA

警告 为了保障使用者的安全，必须使用带有安全接地线的三孔电源插座。

第二章 用户指南

1. 前面板总揽

1.1 SA3602A 前面板总揽 (图 1)



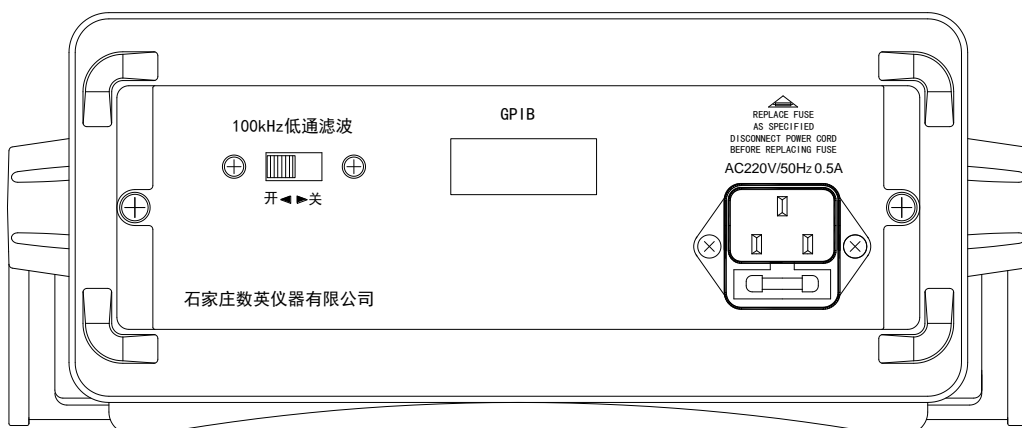
按键和插座

- (1) 电源开关：按下后给仪器上电。
- (2) 失真度键：将仪器切换到测量信号失真度的状态。
- (3) %/dB 键：切换失真度的单位。
- (4) 电压键：将仪器切换到测量信号的电压有效值状态。
- (5) V/dBm 键：切换电压的单位。
- (6) 【输入】：被测信号输入端。
- (7) 【输出 X】：被测信号输出端。接到示波器的 X 输入端。与【输出 Y】一起可以观察李沙育图形。
- (8) 【输出 Y】：被测信号抑制基波后的信号输出端。接到示波器的 Y 输入端。与【输出 X】一起可以观察李沙育图形。

1.2 指示灯

【kHz】【Hz】【V】【mV】【dBm】【%】【dB】指示灯：为单位指示灯，指示当前数值的单位。

2. 后面板总揽



【220V/50Hz 0.5A】插座：带保险丝电源插座。

【100kHz 低通滤波器开关】：开关接通后会在输入信号通道里加入一个 100kHz 的低通滤波器。

3. 上电状态

按下面板上的电源开关，电源接通，仪器进入测量状态。

3.1 输入信号

被测信号接入输入端，左边的四位数码管显示的是频率，右边四位数码管开机默认是失真度显示。

按下“电压”键测量的是电压有效值，右边四位数码管显示的数值为电压值；按下“失真”键测量的是失真度值，右边四位数码管显示的数值为失真度值。测量时需要等待数值稳定后才能读取。如果测量失真度的时候显示的是“E.”说明失真超过了100%。

【X】和【Y】是输出端口，X输出的信号是输入信号经过放大衰减后的，Y输出信号是X信号经过基波滤除后的，相对应的输出波形可以通过示波器的X/Y功能观察。切记不要接入信号以免烧毁内部芯片。

3.2 单位切换

根据需要选择合适的单位。

在测量失真度时通过按%/dB 键使失真度单位可以在%和 dB 之间切换；

在测量电压有效值时通过按 V/dBm 键使失真度单位可以在 V 和 dBm 之间切换。

4. 100kHz 低通滤波器开关

将开关置于“ON”位置处后，输入通道内会加入 100kHz 的低通滤波器，该滤波器会滤除信号中的 100kHz 以上的信号使测量小信号失真度时更准确。（测量频率大于 50kHz 的信号电压时要关闭该滤波器，否则会使信号衰减很大）

注意：关机后再开机，间隔时间应大于 10 秒。

警告：切记不要在 X 和 Y 处输入信号以免烧毁内部芯片。

第三章 操作说明

1. 上电操作

将仪器电源线接入后面板电源插座中，另一端接入 220V 交流电源，再按下电源开关接通电源；仪器上电后，仪器自动进入频率失真度测量状态，左边的四位数码管显示的是频率值，右边的四位数码管显示的是失真度值。

面板上的“电压”键和“失真”键是对测量功能的切换，按下“电压”键测量的是电压有效值，右边四位数码管显示的数值为电压值，单位指示灯也会自动切换到【V】或【mV】处；按下“失真”键测量的是失真度值，右边四位数码管显示的数值为失真度值，单位指示灯也会自动切换到【%】处。“V/dBm”键用来切换电压值单位，单位通过“单位指示灯”来指示。“%/dB”键用来切换失真度值单位，也是通过“单位指示灯”来指示。

测量时需要等待数值基本稳定后才能读取。

2. 失真测量

2.1 被测信号应该是电压范围在 100mVrms~300Vrms 之间，频率范围在 20Hz~20kHz 之间，失真度范围在 0.01%~50%之间的正弦信号。

2.2 开机后仪器默认的状态是失真度测量，如果在测失真度之前是测量电压的状态请按下“失真”键来切换到失真度测量状态；接入被测信号后，仪器首先测量信号的频率，然后通过调节内部电路来抑制基波；再将抑制基波后的信号做适当的放大，通过有效值转换电路测出其有效电压，再通过单片机的计算得出该信号相应的失真度来，显示到数码管上就完成了—次失真度的测量；测量时要等待—定的时间，待显示数值稳定后读取失真度值。

3. 电压测量

3.1 被测信号应该是电压范围在 3mVrms~300Vrms 之间，频率范围在 10Hz~200kHz 之间。

3.2 开机后仪器默认的状态是失真度测量，按下“电压”键使仪器切换到电压测量状态。接入被测信号，仪器内部会通过数字和模拟电路自动切换量程，使输入信号通过

放大衰减来达到合适测量范围，之后信号通过有效值转换电路转换成直流电压，通过 A/D 采样测量其数值后显示到数码管上完成一次电压测量；测量电压也需要等待一定的时间，待显示数值稳定后读取电压有效值。

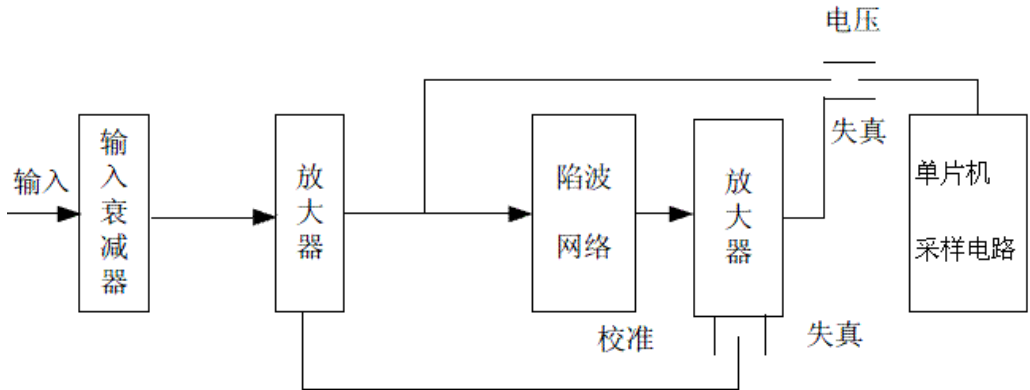
4. 频率测量

4.1 被测信号应该是电压范围在 3mVrms~300Vrms 之间，频率范围在 10Hz~200kHz 之间。

4.2 开机后仪器默认的状态是频率和失真度测量，接入被测信号后，信号经过内部电路的衰减放大后，再经过整形，输入给单片机，通过定时计数器来测量信号的频率，再显示到数码管上完成一次频率测量。

第四章 工作原理

本仪器工作原理采用基波滤波的方案，方案框图如下：



设计中主要是对信号的基波抑制做了特别的处理，采用移相基波的方法来达到 80dB 的抑制深度；同时采用单片机对数据进行处理和传输，将数值直观的显示到数码管上方便读数。仪器面板有 XY 输出接口，示波器可以采用 X/Y 通道的方式来测量经过衰减放大处理的输入信号和抑制基波后的信号，从而观察到信号的失真主要是由哪次的谐波构成。

本仪器设计了 100kHz 低通滤波器，从而有效得阻碍了外来干扰的进入，保证了测量的精度。

本仪器采用 16 位 A/D 采样芯片，有效的减小了测量的误差。

本仪器关于失真度的测量：

按惯例，仪器指示失真度 K_{r0} ：

$$K_{r0} = \frac{\sqrt{u_2^2 + u_3^2 + \dots + u_n^2}}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2}} \times 100\%$$

即被测信号中的各次谐波的总有效值与被测信号的总有效值的百分比，其中 u_1 为基波分量。但按失真度的定义为被测信号的总谐波有效值与其基波有效值的百分比 K_r 。当失真度小于 10% 时， $K_{r0} \approx K_r$ ，当失真度大于 10% 时应按下式加以修正：

$$K_r = \frac{K_{r0}}{\sqrt{1 - K_{r0}^2}}$$

式中： K_{r0} 为本仪器显示值， K_r 为经修正后的真实的失真度值。

第五章 服务与支持

1. 保修概要

石家庄数英仪器有限公司对生产及销售产品的工艺和材料缺陷，自发货之日起给予一年的保修期。保修期内，对经证实是有缺陷的产品，本公司将根据保修的详细规定给予修理或更换。

除本概要和保修单所提供的保证以外，本公司对本产品没有其他任何形式的明示和暗示的保证。在任何情况下，本公司对直接、间接的或其他继发的任何损失不承担任何责任。

2. 联系我们

在使用产品的过程中，若您感到有不便之处，可和石家庄数英仪器有限公司直接联系：

周一至周五北京时间 8: 00-17: 00

营销中心：0311-83897148 83897149

客服中心：0311-83897348

传 真：0311-83897040

技术支持：0311-83897241/83897242 转 8802/8801

0311-86014314

或通过电子信箱与我们联系

E-mail: market@suintest.com

网址: <http://www.suintest.com>

第六章 技术指标

1. 测量范围:

失真测量

频率 20Hz~20kHz。

电压 100mVrms~300Vrms，实现全自动测量。

测量范围 0.01%~50%；准确度：10%。剩余失真度：<0.03%。

二次谐波精确度：基频在 20Hz 到 20kHz 之间，可达±1dB 之内。

基波陷波：80dB。

最大输入电压：DC+AC 峰值<400V。

电压测量

频率 10Hz~200kHz。

电压 3mVrms~300Vrms。

准确度±4%以内（频率以 1kHz 为基准），实现自动测量。

残余噪声：在输入短路的情况下，小于 50 μV。

输入阻抗：100kΩ ±10%。

频率测量

可以显示被测频率：10Hz~200kHz。

误差：±2 个字以内。

2. 供电电源:

频率：50Hz (1±5%)； 电压：220V (1±10%)； 功率：≤10VA。

3. 环境条件:

温度：0℃~+40℃；

相对湿度：(20~90)%(40℃)；

大气压力：86kPa~106kPa。

4. 外型尺寸： 254mm×115mm×384mm（宽×高×深）

5. 重量： 3.8kg