致新精密
工匠精神 致力创新

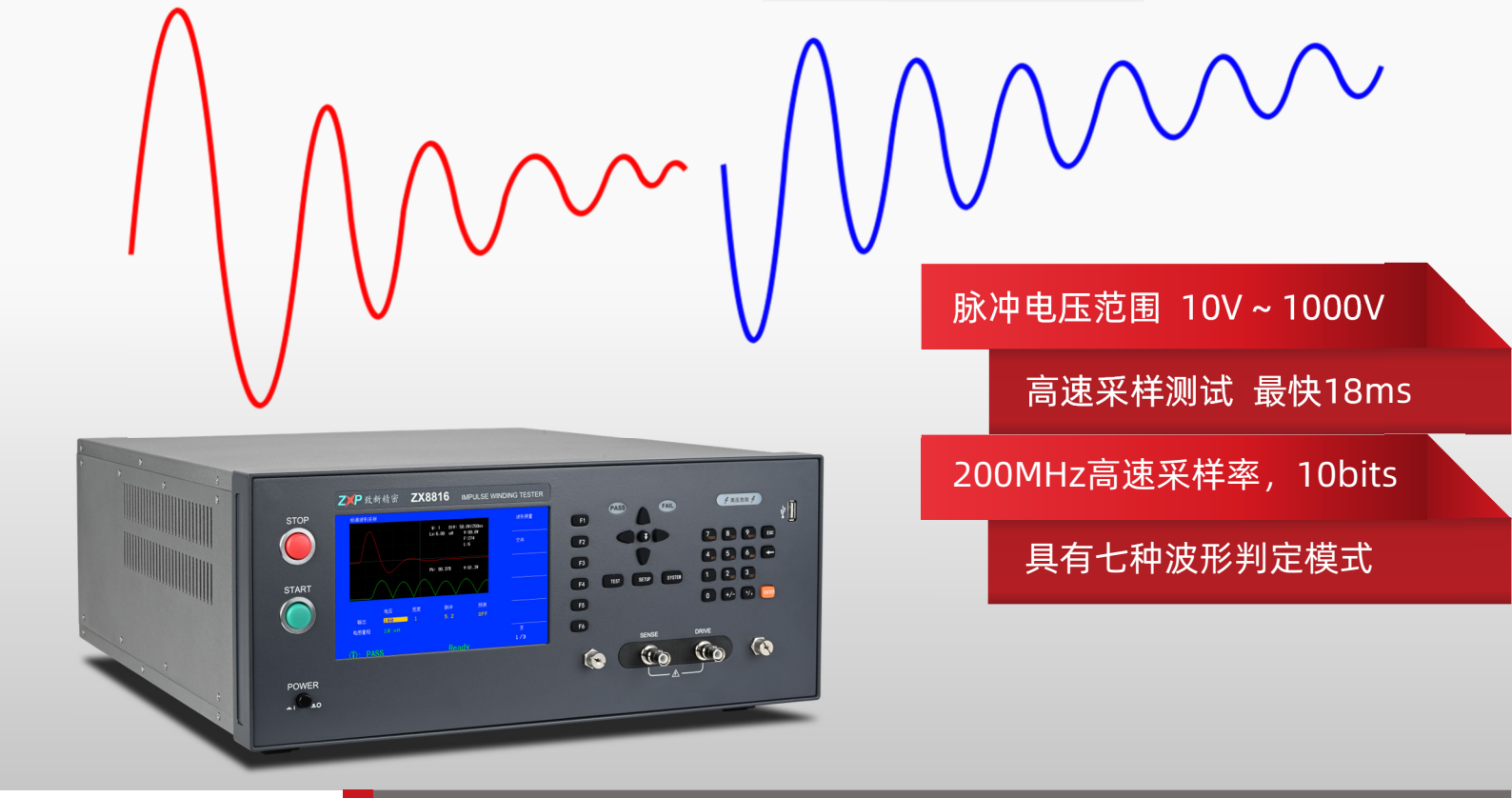
访问致新精密电子网站www.zxptest.com获取更多产品资讯

Product

ZX8816低感量脉冲线圈测试仪

Application fields

有效检测线圈自体绝缘不良，能满足绝大部分功率电感测试需求



- 脉冲电压范围 10V ~ 1000V
- 高速采样测试 最快18ms
- 200MHz高速采样率，10bits
- 具有七种波形判定模式

ZX8816低感量脉冲线圈测试仪

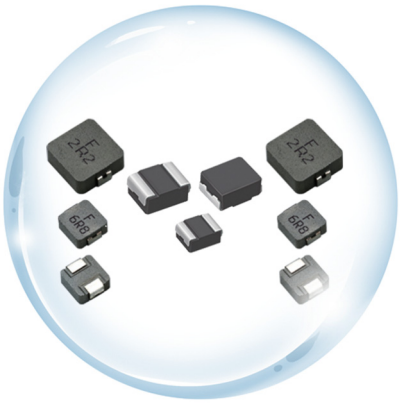
Impulse Winding Tester

Component Testing Solutions

ZX8816

低感量脉冲线圈测试仪





ZX8816在针对T-Core电感(一体成型电感)、AI CPU和GPU周边芯片电感等低感量绕线元件测试方面表现尤为突出。仪器采用四线测量方式，具备接触检查和电感电压补偿功能，有效避免了因不同待测物感量差异较大或配线等效电感影响而导致的测试电压误差。

ZX8816拥有1000Vdc脉冲电压与200MHz高速采样率，可测试0.1μH~1mH范围感量产品，具有七种不同类别的判定功能，可有效检测线圈自体绝缘不良，能满足大部分功率电感测试需求。

在自动化生产场景中，ZX8816凭借超高速的测量能力，有效缩短了测试时间，提升了生产效率。

特点

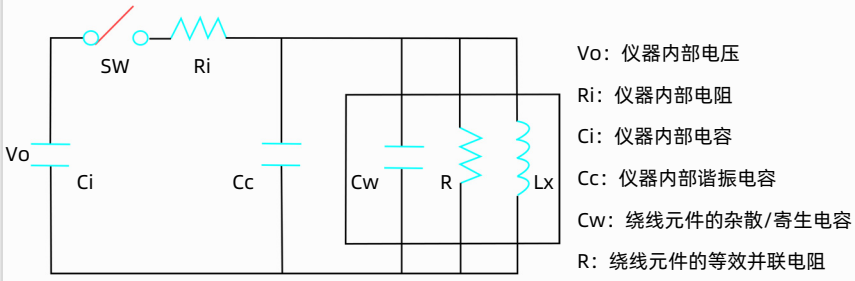
- 脉冲电压范围10V ~ 1000V，0.25V测量解析度
- 高速采样测试，最快18ms
- 具有接触检查功能
- 自动电感测试档位选择功能
- 四端测量功能，施加到电感上的电压更准确
- 具有电感差异电压补偿功能
- 脉冲测试高取样率(200MHz)，10bits
- 崩溃电压分析功能(BDV)
- 中英文操作界面
- U盘存储振荡波形功能
- 设置条件自动保存，下次开机自动调用

01 ZX8816低感量脉冲线圈测试仪

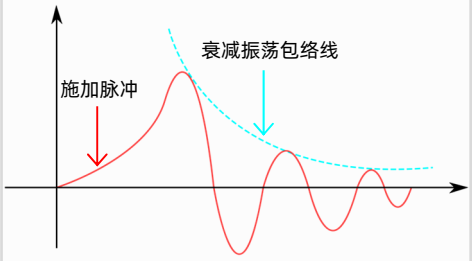
核心量测技术

■ 脉冲测试概论与原理

脉冲线圈测试仪是在不损坏被测件的条件下测试其电气性能，快速判别线圈的品质。测量时，通过电容器放电向被测线圈施加与标准线圈测试时同样的脉冲，由于线圈电感量(L)和品质因数(Q)的存在，将响应一个对应与该放电脉冲的电压衰减波形。通过比较该衰减波形的某些特征，可以检测线圈匝间/层间短路、圈数及磁性材料的差异。通过施加一个高压脉冲，并根据波形出现的颤动量和二次微分特征，可判断被测电感是否存在绝缘不良。



（图1）测试等效电路图



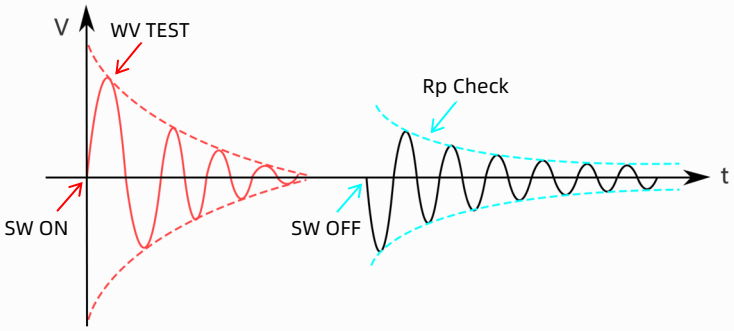
（图2）耐压测试

■ Rp检测(Rp Check)

脉冲测试时，开关SW闭合，电容器放电施加电压于被测线圈。脉冲测试结束后，开关SW断开，此时仪器检测自谐振波形。仪器通过比较自谐振波形中第一个正向波峰的峰值与第二个正向波峰的峰值的衰减速度及比例差异来检测出异常产品。波峰比的值越大表示Rp的值也越大，相对的Q值也会比较高。

开关闭合(WV Test)

- 波形面积比较
- 波形面积差比较
- 波形颤动检测
- 波形放电量二次微分检测



开关断开(Rp/Q Check)

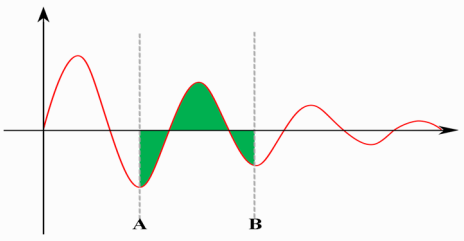
- 波峰比检测（BDV模式）
- 波峰降比检测（IWT模式）
- 共振面积比较

（图3）测试波形示意图

■ 七种波形判定模式

波形面积比较(Area Size)

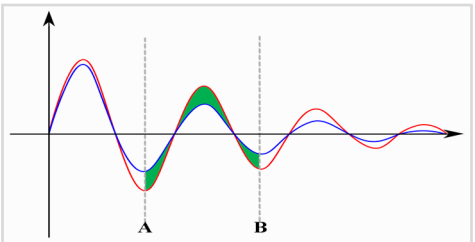
在任意指定的A~B区间内，对被测线圈测试波形面积进行积分，并与标准波形在此区间内的面积进行比较。将这两个波形面积的差异值与标准波形在此区间的面积的百分比作为判定依据，判定基准用百分比来设定。波形面积近似的与能量损失成正比，所以可以使用面积比较方法来判断线圈中的能量损耗，有效的检测线圈层间和匝间短路。



（图4）波形面积示意图

波形面积差比较(Differential Area)

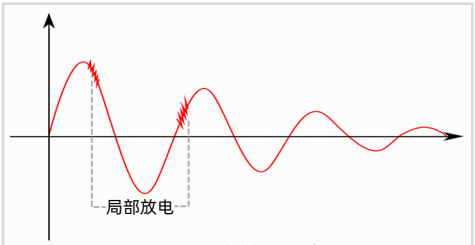
在任意指定A~B区间内对被测线圈测试波形和标准波形的Y轴方向的差异值进行计算(积分计算的结果为A~B区间内的阴影部分)。将该差异面积和标准波形在此区间的面积比较，基准用百分比来设定。



（图5）波形面积差比较示意图

波形颤动检测(Flutter Value)

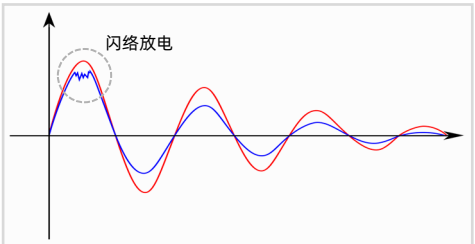
在任意指定A~B区间内对波形进行一阶微分，计算出波形的总放电量，与标准波形的总放电量进行比较。



（图6）局部放电示意图

波形放电量二次微分检测(Laplacian Value)

在任意指定A~B区间内对波形进行二阶微分，与标准波形对应区间内的二次微分进行比较，可以检测出因电气放电或电极焊接不良引起波形快速变化的现象。

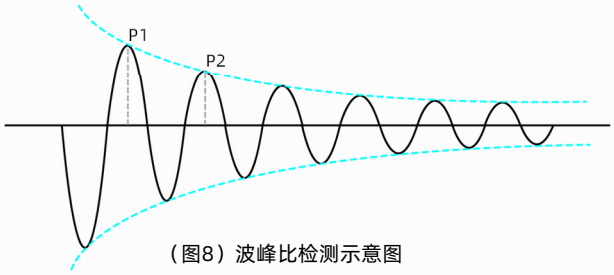


（图7）闪络放电示意图

波峰比检测(Peak Ratio)

在崩溃电压分析(BDV)模式下，用待测物自谐振波形的第二个正向波峰的峰值与第一个正向波峰的峰值计算波峰比。利用波峰比可评价被测件是否过度劣化。公式如下：

$$PeakRatio = \frac{P2}{P1} * 100\%$$



（图8）波峰比检测示意图

波峰降比检测(△Peak Ratio)

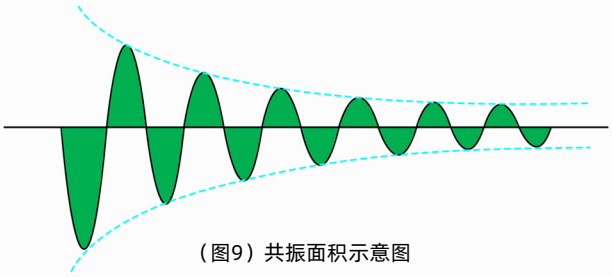
在脉冲测试（IWT）模式下，用被测物自谐振波形的第二个正向波峰的峰值与第一个正向波峰的峰值计算波峰比。将该波峰比与标准品的波峰比进行比较。如果被测件与样品的波峰比相同，则△Peak Ratio将会等于0%。△Peak Ratio为被测件与标准品的波峰比差所占样品的波峰下降比的比例。公式如下：

$$\Delta PeakRatio = \frac{PeakRatio_{Test} - PeakRatio_{Std}}{PeakRatio_{Std}} * 100\%$$

波峰差异比是并联电阻(Rp)所造成能量衰减的差异，所以可以利用波峰差异比来判定Rp是否异常。

共振面积比较(△Resonant Area)

在脉冲测试（IWT）模式下，开关SW断开后，被测件所产生的自谐振波形与标准样品的自谐振波形总面积进行比较。如果待测物的线圈绝缘与标准品接近，则共振面积应该与标准品面积接近；如果待测物的线圈绝缘不良，则共振波形会快速衰减，共振面积也会相对较小。



（图9）共振面积示意图

特色技术

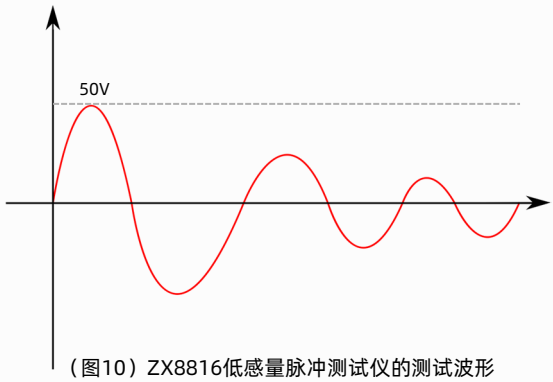
ZX8816 为针对低感量绕线元件待测物而开发，最小测试感量可达 0.1μH，低感量待测物有别于一般感量产品测试应用，因待测物的感量较低，所以容易受到测试回路上配线之等效电感影响。测试电压产生分压于配线上，使待测物端电压远低于量测的设定电压。

■ 电感自动量程

开始测试时，ZX8816 先进行电感测量，根据测得的电感值自动选择合适的电感量程，使得被测电感在适当的波形下进行对比测试。本测试仪可测试 0.1μH~1mH 的电感，可以满足较小电感的匝间测试需求，也可以覆盖大部分的较大电感的匝间测试需求。

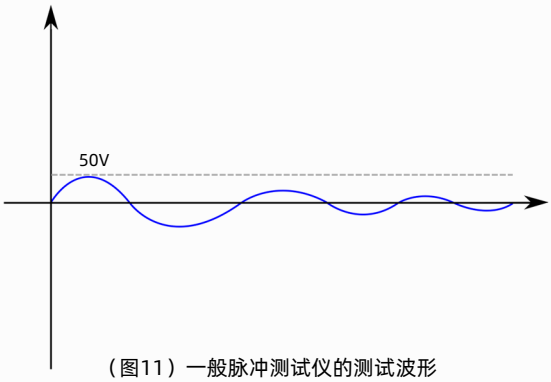
■ 低电压测量

低感量产品（如智能手机中的功率电感）工作电压低、体积小，可测试电压较低。因此，用于低感量测试的脉冲设备需具备低电压范围，以支持精确的波形分析。ZX8816 的最小测试电压低至 10V，电压辨识度高达 0.25V，可有效提升波形判定的准确性。



（图10）ZX8816低感量脉冲测试仪的测试波形

VS



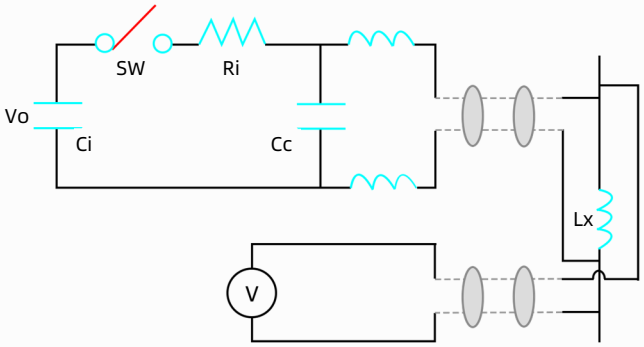
（图11）一般脉冲测试仪的测试波形

■ 接触检查功能

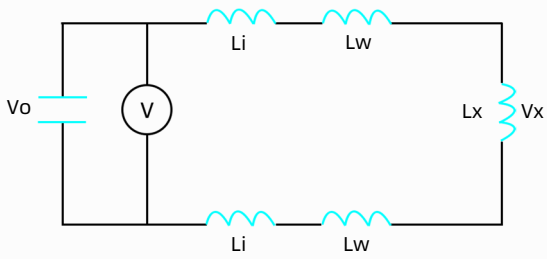
ZX8816 在高压输出前，先对测试端进行接触检查，检测测试端是否夹有合适的电感。只有检测到合适的电感，仪器才输出高压。这样可以避免因接触不良或开路使得内部以最大电压输出造成治具端探针打火，进而导致待测物收到损伤。这样做可以延长探针使用寿命。另外，ZX8816 可以测量被测物的电感值，可以剔除掉被测物电感值与标准件电感值差异较大的电感。

■ 四端测量

传统的脉冲线圈匝间测试仪电压检测模块检测的是被测件与测试线上的电压，而对于低电感被测物，测得的电压值与实际被测物上的值有很大差异。为了解决施加电压与被测物电压的差异，ZX8816 采用了四端测量技术，减少了实测电压值与被测物上实际电压的差异，可达到理想的测试效果。



（图12）四端测量示意图



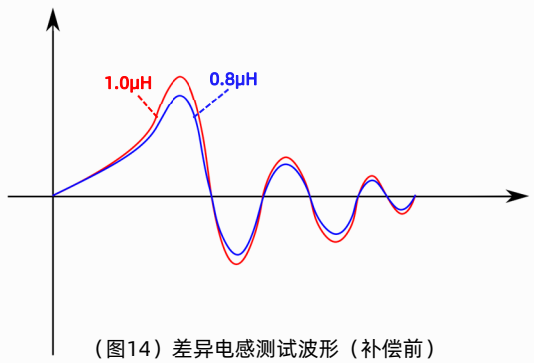
（图13）电压补偿示意图

■ 电压补偿功能

在针对感量较大的电感进行测试时，测试线的等效感量相对较小，但在测量低感量时，低感量待测物(如 0.5μH)会因测试线等效感量会影响被测物上实际电压。过高的测试线阻抗会使得低感量测试时电压分压在测试线上，导致被测物上的电压低于设定值而无法有效检测出不良品。同时，根据通用的电感产品的规格书，电感值的最高误差可达正负 30%，因此在低感量测试应用时，会因待测物感量变化而造成电感两端电压差异更加明显，导致波形面积判定失效或测试电压未达到测试要求的电压。因此，ZX8816 提供电压补偿功能，降低因感量差异造成电感上实际电压的差异，从而降低误判的可能性。

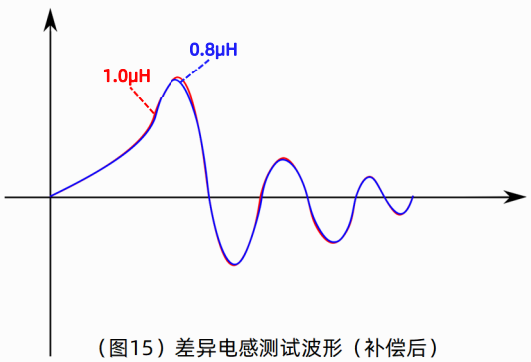
一般应用时电感待测物(Lx)两端端电压(Vx)会与配线电感(Li&Lw)于线路上形成串联分压，其计算方式如下：

$$V_X \approx V_S \times \frac{L_X}{L_X + 2(L_W + L_i)}$$



（图14）差异电感测试波形（补偿前）

VS



（图15）差异电感测试波形（补偿后）

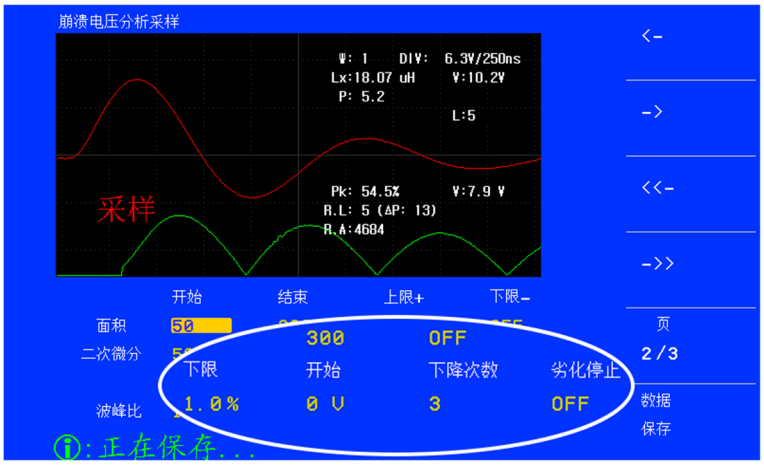
产品应用

■ 崩溃电压分析

ZX8816 具有崩溃电压分析功能，可设定起始电压、结束电压及电压步进值，在电压步进上升过程中，借助波形面积比较（Area Size）、二次微分检测（Laplacian Value）及波峰比检测（Peak Ratio）三种判定方式，实时比对波形变化是否超过设定阈值，从而测试出线圈可承受的耐电压强度，利用这些功能，研究人员能够对产品展开分析与研究，从而针对线圈的薄弱部位进行优化。

■ 劣化点分析

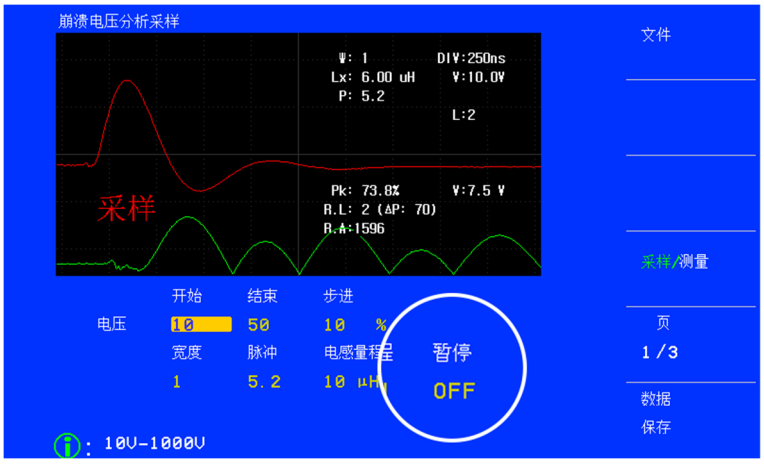
在崩溃电压分析(BDV)模式下，ZX8816 通过波峰比检测实时监测波形变化趋势。操作者可设定波峰比容许范围来判定待测物是否过度劣化，同时可设定连续下降次数（3~5 次），当波峰比连续下降达到设定次数时，即判定该点为劣化起始电压点（DTR.V）。操作者可选择侦测到劣化点时自动停止或继续测试至崩溃电压点，为线圈劣化过程分析提供有力支持。



（图16）劣化点分析

■ Pause暂停功能

在崩溃电压分析(BDV)模式下，操作者可开启暂停功能。开启后，仪器每按一次【START】键只执行一个**步进**的测试，在该步进测试完成后自动暂停，等待下一次触发，直至【START】键再次被按下，才会继续执行下一个步进的测试。操作者可在暂停期间对当前待测物进行辅助分析（如记录波形特征、测量电气参数等），确认无误后按【START】键继续下一步进的测试。



（图17）Pause暂停功能

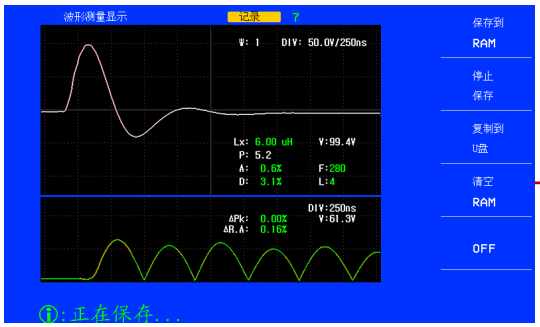
■ 屏幕截图功能

支持屏幕截图功能，操作者可随时通过快捷键一键截取当前测试画面，并保存至USB设备，文件格式为GIF，便于测试记录。

■ 数据导出功能

支持数据导出功能，测试结果可一键导出并保存至 USB 设备，文件格式为 CSV，便于后续数据分析与处理。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	TIME	########	8:09:48					
2	ID	abc						
3	PARAMETERS:							
4		VOLT	WIDTH	PULSE	Lx RNG			
5	OUTPUT	50	1	5.2				
6		BEGIN	END	LIMIT+	LIMIT-			
7	AREA	50	300	20.00%	20.00%			
8	DIF-AREA	50	300	30.00%				
9	FLUTTER	50	300	0				
10	LAPLAC	50	300	0				
11	NO.	Lx(uH)	VOLT(V)	AREA	DIFF_AREA	FLUTTER	LAPLAC	P/F
12	1	18.68	50.3	0.00%	0.10%	136	3	P
13	2	18.68	50.3	-0.10%	0.20%	136	2	P
14	3	18.86	50.3	0.30%	0.30%	130	2	P
15	4	18.81	50.3	0.40%	0.50%	137	2	P
16	5	18.76	50.3	0.20%	0.30%	129	2	P
17	6	18.55	50.3	-0.60%	1.00%	134	2	P
18	7	18.74	50.3	0.10%	0.20%	140	2	P





（图18）屏幕截图与数据导出功能

■ 高速自动化测试应用

低感量电感广泛应用于智能手机、平板电脑等 3C 产品，其外观尺寸日趋轻薄，生产环节多采用全自动化测包机，产速要求极高，因此需搭配高速测量设备方能满足生产需求。ZX8816 具备超高速测量能力，结合四端测量方式可有效降低配线长度影响，可直接集成于自动化产线，为客户自动化生产带来更高效益。测试速度最快可达 18ms，大幅提升自动化产线产量。

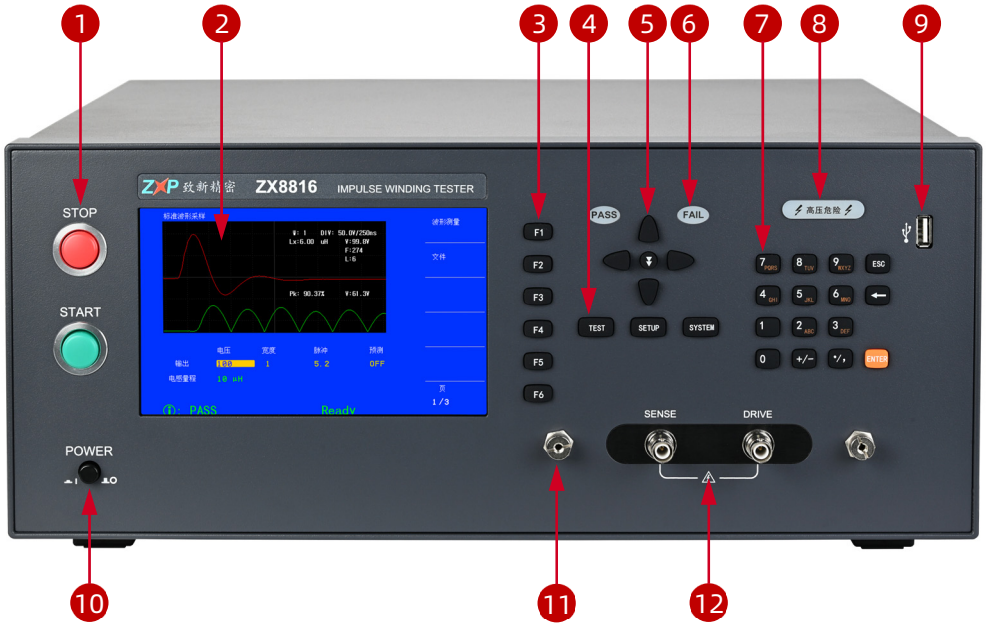
■ SMD Choke 测试治具

低感量功率电感产品体积小巧，为提升层间短路测试的操作便利性，常州致新提供专用的 SMD 功率电感四端测试治具，可搭配 ZX8816 的电感差异电压补偿功能使用，助力产品开发与品保人员更高效地完成测试。



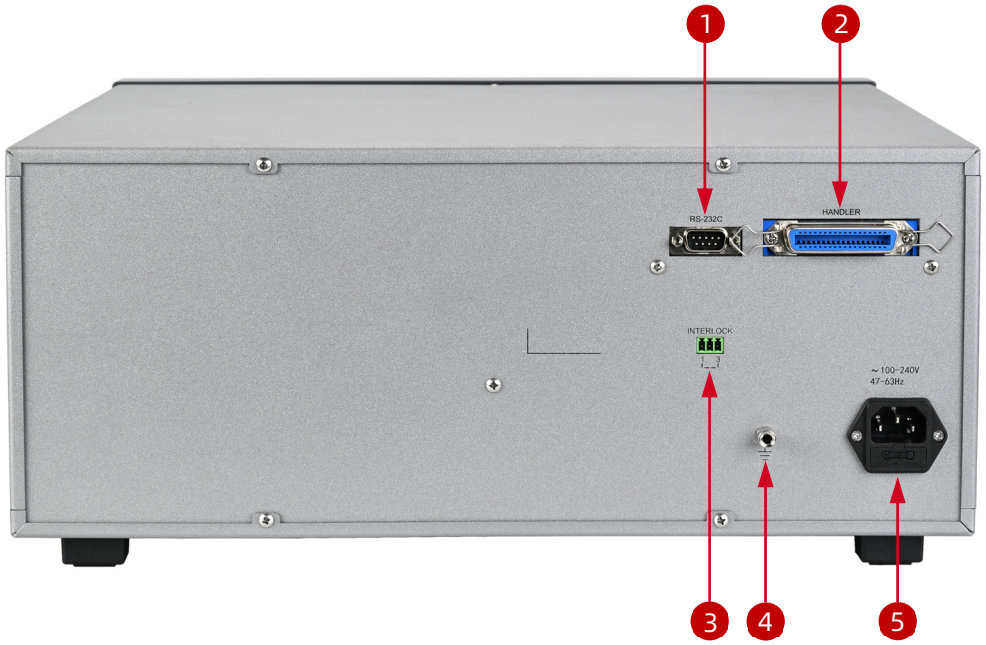
（图19）SMD Choke测试治具（ZX8816Y03）

面板说明



标签	描述
1	【START】启动按钮、【STOP】停止按钮
2	超大800×480点阵液晶显示屏
3	功能键：F1、F2、F3、F4、F5、F6
4	菜单键：【TEST】键、【SETUP】键、【SYSTEM】键
5	光标键（在显示页面上移动字段选择光标）
6	LED指示灯：【PASS】、【FAIL】

标签	描述
7	输入键：数字键、【+/-】键、【./,】键、【ENTER】键等
8	危险指示灯（高压输出时，危险指示灯亮起）
9	USB端口（连接USB存储器）
10	电源开关（电源的打开与关闭）
11	测试夹具固定端子（测试夹具的固定）
12	测试端：DRIVE端、SENSE端



标签	描述
1	RS-232C接口（通讯接口）
2	HANDLER接口（分选接口）
3	INTERLOCK接口（短接时仪器可启动测量）

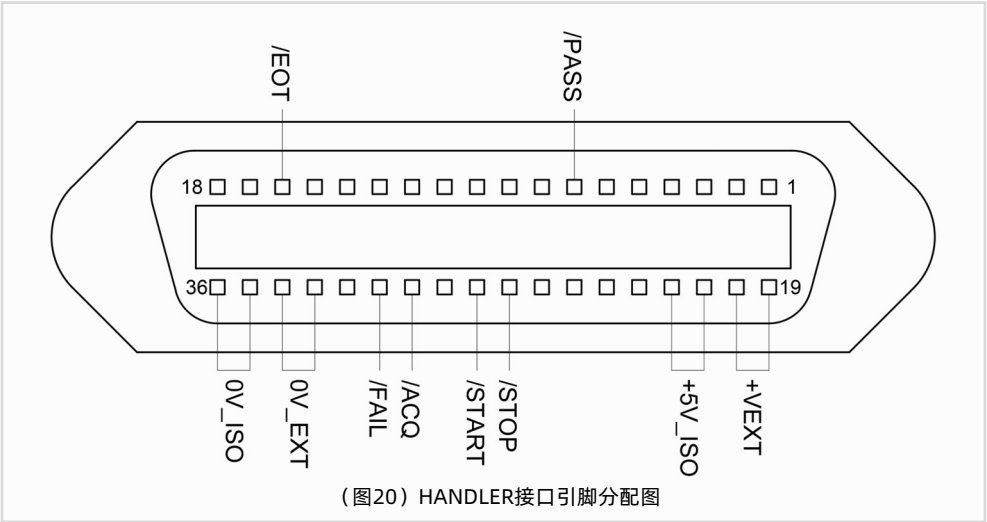
标签	描述
4	接地端（可保护或屏蔽接地连接，用以需要保护的测量）
5	电源插座（输入交流电源）

产品分选接口

ZX8816 提供 HANDLER 接口，可用于构建元件自动分选系统。该接口负责与外部设备进行双向信号交互：输出合格（/PASS）、不合格（/FAIL）、测量完成（/EOT）等信号，并接收外部设备发送的启动（/START）、复位（/STOP）等信号。

■ HANDLER接口引脚分配

本仪器 HANDLER 接口为 CN36 接口，引脚分配如下：

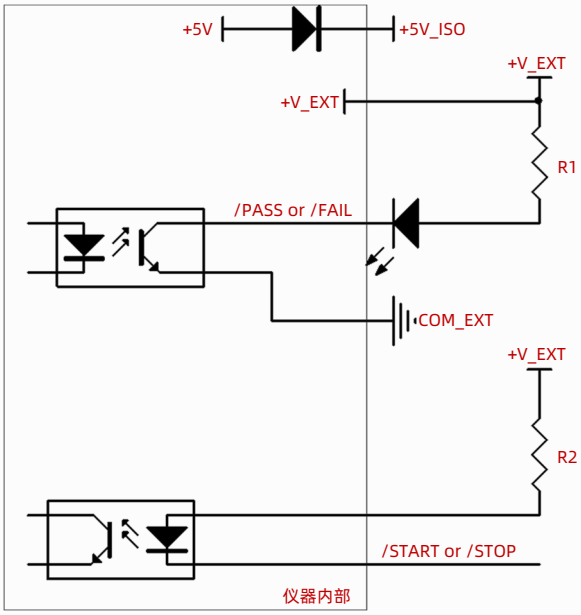


（图20）HANDLER接口引脚分配图

引脚编号	信号名称	类型	描述
1~6	保留	/	本仪器中未使用
7	/PASS	输出	合格，低有效
8	/FAIL_AREA+	输出	AREA+不良，低有效
9	/FAIL_AREA-	输出	AREA-不良，低有效
10	/FAIL_DIF_AREA	输出	DIF_AREA 不良，低有效
11	/FAIL_LAPLAC	输出	LAPLAC 不良，低有效
12	/FAIL_FLUTTER	输出	FLUTTER 不良，低有效
13	/Lx_OPEN	输出	电感值超过范围，低有效
14	/Lx_SHORT	输出	电感短路，低有效
15	/SYS ERR	输出	系统错误，低有效
16	/EOT	输出	测试完成，低有效
17	保留	输出	本仪器中未使用
18	保留	输出	本仪器中未使用
19,20	+VEXT	电源	外部电源输入
21,22	+5V_ISO	电源	内部隔离电源
23	保留	输出	本仪器中未使用
24,25,26	保留	输出	本仪器中未使用
27	/STOP	输入	复位(停止)信号，信号为低时动作
28	/START	输入	启动信号，信号为低时动作
29	/FAIL_Pk	输出	波峰比不良，低有效
30	/ACQ	输出	硬件测量结束，低有效
31	/FAIL	输出	不良，低有效
32	保留	输出	本仪器中未使用
33,34	EXTGND	电源	外部电源地
35,36	ISOGND	电源	内部隔离电源地

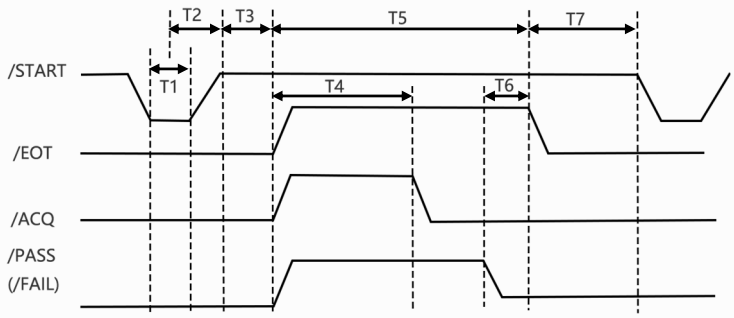
注：标红引脚为用户常用引脚。

■ 输入/输出电路原理图



（图21）输入/输出电路原理图

■ HANDLER接口时序



（图22）HANDLER接口时序图

上述时序图对应的测试条件为：脉冲间隔 10ms，脉冲数目 1.0，启动延时 OFF，自谐振波形关闭，仪器未接收任何远程控制命令，且屏幕显示不占用测量和判别时间。

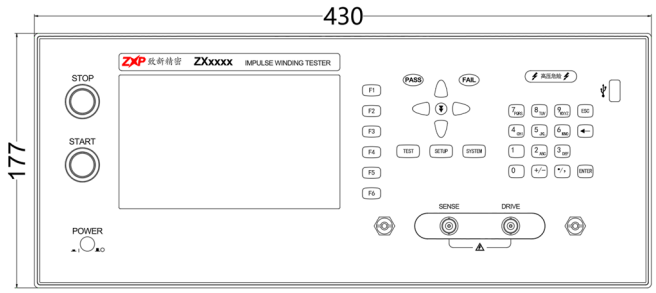
时间	描述	典型值
T1	外部触发信号保持时间	>1ms
T2	启动延时时间	与设定值相关
T3	测量开始到/EOT 信号被清除的时间	1ms
T4	/ACQ 信号动作时间	19ms
T5	/EOT 信号动作时间	39ms
T6	/PASS、/FAIL 信号稳定等待时间	2ms
T7	/EOT 有效到下一次触发所需的最短时间	>10ms

若启动延时时间 T2 设置为 0，则从触发信号生效到 ACQ 或 EOT 信号变为低电平的时间计算如下：

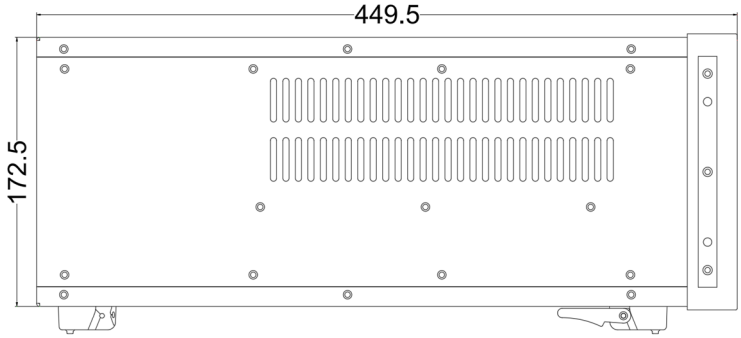
- ACQ = T2 + T3 + T4 = 20ms(最小)
- EOT = T2 + T3 + T5 = 40ms(最小)

产品尺寸图

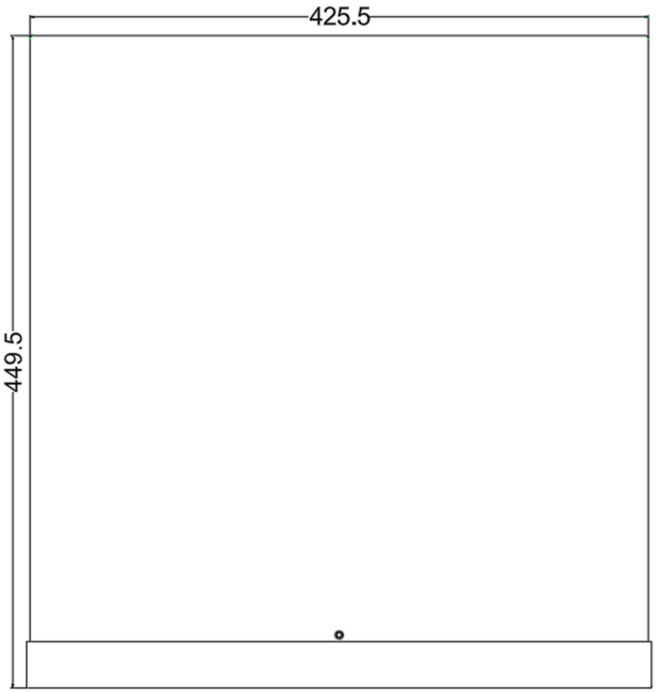
主视图



侧视图



俯视图



■ 附件

若使用ZX8816附件以外的测试线，则无法保证测量精度。

ZX8816Y01 为 ZX8816 系列标配



ZX8816Y01
长度：1200mm

■ ZX8816技术参数

型号	ZX8816
基本参数	
电压峰值	10V ~ 1000V
测试电感范围	0.1μH ~ 1mH
电压精度	±(1% *设定电压 + 2.0V)
采样率	10bits，200MHz
采样档位	8档：0，1，2，3，4，5，6，7
脉冲数	测试脉冲数：1 ~ 32；激励脉冲数：0 ~ 9
波形显示范围	512*256点
侦测模式	波形面积比较、波形面积差比较、波形颤动检测、波形放电量二次微分检测、波峰比检测、波峰降比检测及共振面积比较
测试速度	最快18ms(Pulse = 1.0)
分选指示	合格/不合格报警(蜂鸣器和LED指示)
接口	
接口	RS232，HANDLER接口
电源及尺寸	
功耗	空载：<150W 带载：<1000W
电源	100 ~ 240VAC，50/60Hz
尺寸(W*H*D)	430mm*177mm*449.5mm
重量	28kg



COMPONENT TESTING SOLUTIONS

本公司保留在不另行通知的情况下，随时变更产品技术指标与规格的权利，产品手册内容仅供参考，不构成任何建议或合同的一部分，最新信息请以官网（www.zxptest.com）及官方微信公众号发布为准。

公司：常州市致新精密电子有限公司
常州市致新电子科技有限公司
地址：江苏省常州市天宁区大明北路1738号12栋
电话：400-996-8260
固话：+86-519-86585866
传真：+86-519-85192610
邮箱：sales@zxptest.com

致新精密公众号