

DGFA-T 变频互感器综合测试仪

使用说明书

摘要

产品型号：DGFA-T

产品名称：变频互感器综合测试仪

参考标准：GB 4793.1-2007 国际标准：IEC 1010-1[®]

生产厂家：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

参考阅读：<http://www.kv-kva.com/702/>

仪器概述：对保护类、测量类或 TPY 类互感器进行自动测试，适用于实验室也适用于现场检测

1. 采用先进的电源技术，励磁电压高达 30KV
2. 支持检测 CT 和 PT（保护类、测量类、TP 类）稳态和瞬时等参数
3. 满足 GB1207、GB1208、GB16847（IEC60044-1、IEC60044-6）等规程要求

关键词

串联谐振、串联谐振变压器、变频谐振、变频串联谐振、串联谐振试验设备

声明

版权所有© 2014 武汉鼎升电力自动化有限责任公司

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。本使用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.kv-kva.com

本使用说明书仅作为产品使用指导，所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

服务承诺

感谢您使用鼎升电力公司的产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读此使用说明书，以便正确使用仪器，充分发挥其功能，并确保安全。

我们深信优质、系统、全面、快捷的服务是事业发展的基础。经过多年的不断探索和进取，我们形成了“重客户、重质量”的服务理念。以更好的产品质量，更完善的售后服务，全力打造技术领先、质量领先、服务领先的电力试验产品品牌企业。构建良好的市场服务体系，为客户提供满意的售前、售后服务！

安全要求

为了避免可能发生的危险，请阅读下列安全注意事项。

本产品请使用我公司标配的附件。

防止火灾或电击危险，确保人生安全。在使用本产品进行试验之前，请务必仔细阅读产品使用说明书，按照产品规定试验环境和参数标准进行试验。

使用产品配套的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。产品输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，试验过程中在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，请务必注意人身安全！请勿在仪器无前（后）盖板的情况下操作仪器/仪表。

试验前，为了防止电击，接地导体必须与真实的接地线相连，确保产品正确接地。试验中，测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。试验完成后，按照操作说明关闭仪器，断开电源，将仪器按要求妥善管理。

若产品有损坏或者有故障时，切勿继续操作，请断开电源后妥善保存仪器，并与鼎升电力公司售后服务部联系，我们的专业技术人员乐于为您服务。

请勿在潮湿环境下使用仪器。

请勿在易爆环境中使用仪器（防爆产品除外）。

请保持产品表面清洁，干燥。

产品为精密仪器，在搬运中请保持向上并小心轻放。



联系方式

武汉鼎升电力自动化有限责任公司

地址：武汉市东湖新技术开发区光谷大道 62 号光谷总部国际 2-308#

销售：(027) 87875698

售后：(027) 87180938

传真：(027) 87607629

邮箱：whdsepa@163.com

官网：www.kv-kva.com

目 录

第一章：设计用途	6
第二章：参考标准	6
第三章：主要特征	6
第四章：测试仪主要测试功能	7
第五章：测试仪主要技术参数	8
5.1 . 工作条件要求.....	8
第六章：产品硬件结构.....	9
6.1 . 面板结构:.....	9
6.2 . 面板注释：	9
第七章：操作说明	10
7.1 控制器的使用.....	10
7.2 如何控制输出.....	10
7.3 日期/时钟的设置.....	10
7.4 报告的保存.....	10
7.5 开机界面介绍.....	10
第八章：测试.....	11
8.1.试验接线图	11
8.2.参数设置	12
8.3.参数说明	13
8.4.测试方法	14
第九章：试验结果	15
9.1 CT测试结果.....	15
第十章：数据查询	20
第十一章：PC 机操作软件使用说明.....	21
附 录.....	24

A. 低频法测试原理24

B.售后服务承诺：24



第一章：设计用途

用于对保护类、测量类或 TPY 类互感器进行自动测试，适用于实验室也适用于现场检测。

第二章：参考标准

GB 1207-2006、GB 1208-2006、GB16847-1997 (IEC 60044-1、IEC 60044-6)

第三章：主要特征

- 支持检测 CT 和 PT（保护类、测量类、TP 类）稳态和瞬时等参数。
- 满足 GB1207、GB1208、GB16847 (IEC60044-1、IEC60044-6)等规程要求。
- 采用先进的电源技术，励磁电压高达 30KV。
- 无需外接其它辅助设备，单机即可完成所有检测项目。
- 测试简单方便，一键完成CT 直阻、励磁、变比和极性测试，而且除了负荷测试外，CT 其他各项测试都是采用同一种接线方式。
- 自带微型快速打印机、可直接现场打印测试结果。
- 采用智能控制器，操作简单。
- 大屏幕液晶，图形化显示接口。
- 按规程自动给出（励磁）拐点值。
- 自动给出 5%和 10%误差曲线。
- 可保存 3000 组测试资料，掉电后不丢失。
- 支持 U 盘转存资料，可以通过标准的 PC 进行读取，并生成 WORD 报告。
- 小巧轻便<10Kg，非常利于现场测试。

第四章：测试仪主要测试功能


CT（保护类、测量类、TP类）	PT
• 伏安特性曲线（励磁特性）	• 伏安特性曲线（励磁特性）
• 自动给出拐点值	• 变比测量
• 自动给出 5% 和 10% 的误差曲线	• 极性判断
• 变比测量	• 二次绕组电阻测量
• 比差测量	• 二次实际负荷测量
• 相位测量（角差）	• 铁心退磁
• 极性判断	• 比差测量
• 二次绕组电阻测量	• 相位测量（角差）
• 二次实际负荷测量	
• 铁心退磁	
• 剩磁系数(Kr)	
• 二次时间常数(Ts)	
• 励磁电感（LU）	
• 暂态面积系数（Ktd）	
• 峰瞬误差（Er）	

第五章：测试仪主要技术参数

项 目		参 数
工作电源		AC220V±10%、50Hz
设备输出		0~220Vrms, 5Arms (20A 峰值)
励磁测量精度		≤0.5% (0.2%*读数+0.3%*量程)
二次绕组 电阻测量	范围	0.1~300Ω
	精度	≤1% (0.2%*读数+0.3%*量程)
二次实际 负荷测量	范围	5VA~1000VA
	精度	≤0.5% (0.2%*读数+0.3%*量程) ±0.1VA
相位测量 (角差)	精度	±4min
	分辨率	0.01min
CT 变比测量	范围	1-10000
	精度	≤0.05%
PT 变比测量	范围	1-10000
	精度	≤0.5%
工作环境		温度：-10℃ ~ 40℃，湿度：≤90%，海拔高度：≤2000m
尺寸、重量		尺寸：410mm × 250mm × 300mm，重量：≤10Kg

WWW.KV-KVA.COM

5.1 . 工作条件要求

- 1、输入电压 220Vac±10%、额定频率 50/60Hz、允许范围 45~65Hz；
- 2、输入电源的质量有时可能会影响测试仪的检测结果；
-  3、应该由带有保护接地的电源插座供电。如果保护地的连接有问题，或者电源没有对地的隔离连接，仍然可以使用测试仪，但是我们不保证安全；
- 4、参数对应的环境温度是 23℃±5℃；
- 5、保证值在出厂校验后一年内有效。

第六章：产品硬件结构

6.1 . 面板结构:

(图 1)

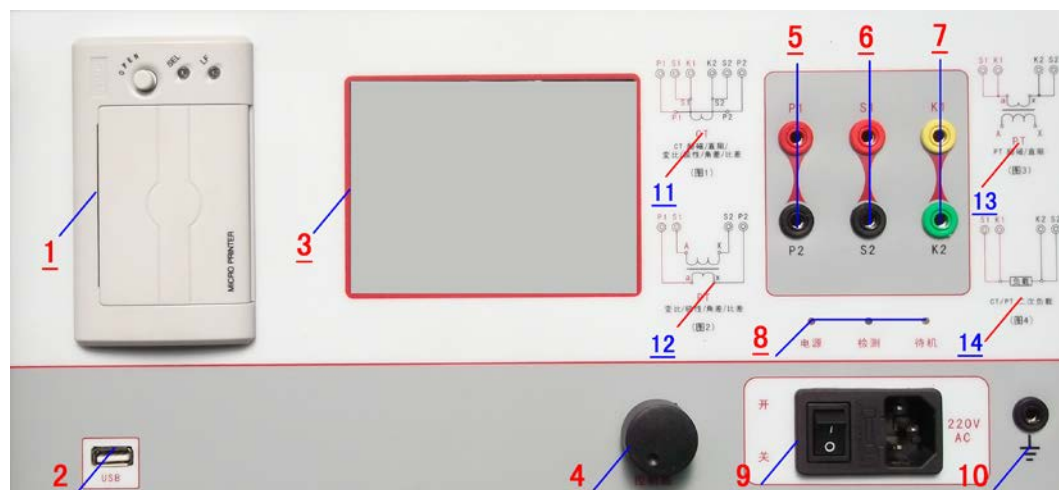


图 1

6.2 . 面板注释：

- 1 —— 打印机
- 2 —— USB
- 3 —— 显示
- 4 —— 控制器
- 5 —— 测CT时，一次侧电压测量端，接CT一次侧；
测 PT 时，二次侧电压测量端，接 PT 二次侧。
- 6 —— 测CT时，一次侧电压测量端接，CT二次侧；
测 PT 时，一次侧电压测量端，接 PT 一次侧；
测PT励磁/直阻时，S1 与K1、S2 与K2 短接后，接被测PT二次侧；
测 CT/PT 二次负荷（负载）试验，S1 与 K1、S2 与 K2 短接后，接被测负载。
- 7 —— 测PT励磁/直阻时，K1 与S1、K2 与S2 短接后，接被测PT二次侧；
测 CT/PT 二次负荷（负载）试验，K1 与 S1、K2 与 S2 短接后，接被测负载。
- 8 —— 工作指示灯（电源灯，工作灯，待机灯）
- 9 —— 主机开关、主机保险、主机电源插座（220V AC）。
- 10 —— 接地
- 11 —— CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差试验接线简图
- 12 —— PT 变比、极性、角差、比差试验接线简图
- 13 —— PT 励磁、直阻试验接线简图
- 14 —— CT/PT 二次负荷试验接线简图

第七章：操作说明

7.1 控制器的使用

按下旋转控制器，顺时针、逆时针旋转改变变量参数。

7.2 如何控制输出

按运行和停止键，可控制测试仪的输出和停止输出。运行工程中，“检测”指示灯亮。

7.3 日期/时钟的设置

进入任意参数设置界面后，旋转控制器至日期/时钟设置处，按下控制器进入设置项，旋转控制器可设置日期和时钟。

7.4 报告的保存

每项测试项目结束后，相应界面提示“保存”，选择“保存”后，即可将测试结果保存至测试仪自身存储器中，在试验结束后，可通过USB 口插入U盘，选择转存项，按下旋转控制器转存试验结果，

试验结果以“.TXT”文件格式保存至测试仪内置存储器中。如需将测试结果转存至U盘中，需注意：数据转存过程中，不能拔出U 盘，当转存结束后，界面提示“转存完毕”，可拔出U 盘。

7.5 开机界面介绍

开机后，界面显示下图样式，此界面主要介绍测试互感器的类别，测试时请选择正确测试类型。在此界面下旋转或按下控制器，即进入 CT 测量、CT 保护、CT TP 及 PT 测试主界面。

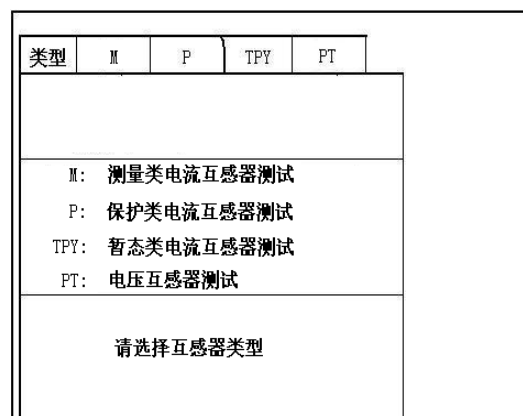


图 2、开机界面图

第八章：测试

8.1. 试验接线图

(图中端子的标号与仪器面板上对应)：

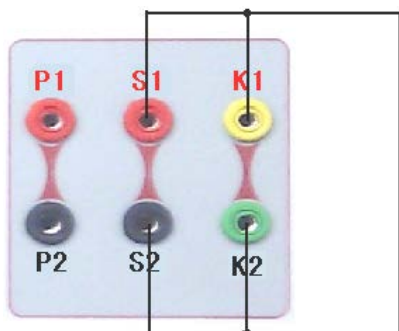


图 3、直阻校零接线图

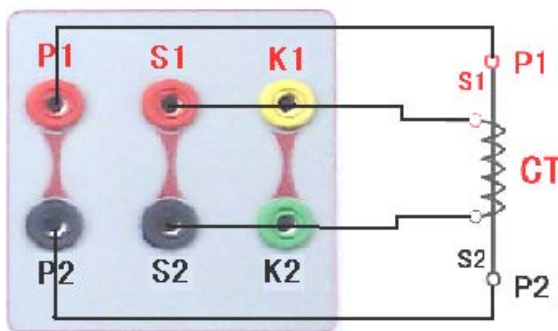


图 4、CT 励磁/直阻/变比/极性/角差/比差试验接线图

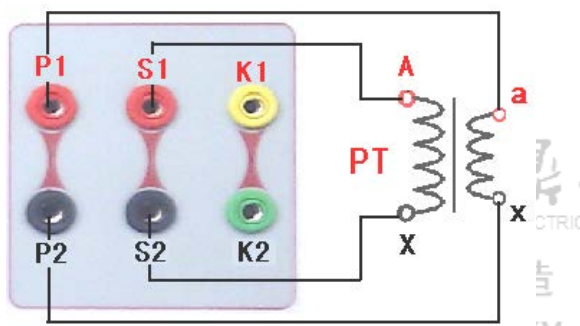


图 5、PT 变比/极性/角差/比差试验接线图

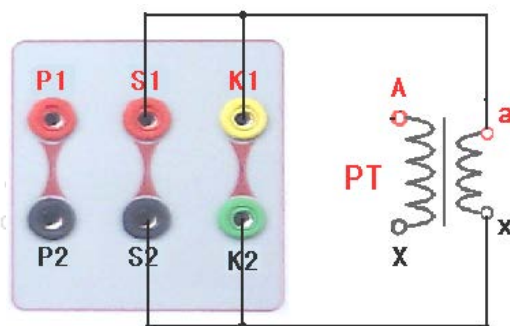


图 6、PT 励磁/直阻试验接线图

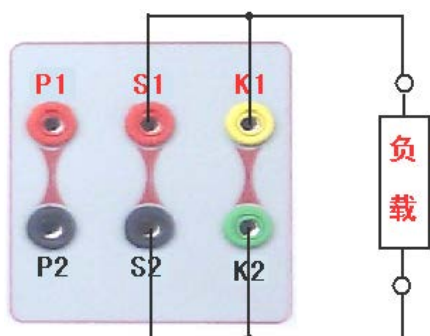


图 7、CT/PT 二次负荷（负载）接线图

- 注意：1、如需一次性完成 CT 变比极性，角差、比差、励磁特性、误差曲线、直阻测试请参照图 4 接线方式，并在 M/P/TPY 中选择“开始测试”，即可完成所有检测。
- 2、如需单独测试 CT 励磁特性试验，请参照第 16 页，图 22 接线方式，并在 M/P/TPY 中选择“励磁”，即可完成检测。
- 3、如需单独测试 CT 变比/极性、角差/比差试验，请参照第 16 页，图 23 接线方式，并在 M/P/TPY 中选择“变比极性”，即可完成检测。

8.2.参数设置

(请按照被测 CT 铭牌设定)

CT(测量类、P 级和 TPY 级)试验参数设置界面分别如图 8、图 9、图 10 和 图 11。

类型	<input checked="" type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> TPY	<input type="checkbox"/> PT	[= 项目 =] <input type="button" value="开始测试"/> <input type="button" value="二次负荷"/> <input type="button" value="直阻校零"/> <input type="button" value="数据查询"/> <input type="button" value="励磁"/> <input type="button" value="变比极性"/> <input type="button" value="返回"/>
日期	2011/02/03		11 : 20 : 30		
编号	0001				
额定负荷:	_____ VA				
额定一次:	_____ A				
额定二次:	_____ A				

图 8、M 级 CT 参数设置界面

类型	<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> TPY	<input type="checkbox"/> PT	[= 项目 =] <input type="button" value="开始测试"/> <input type="button" value="二次负荷"/> <input type="button" value="直阻校零"/> <input type="button" value="数据查询"/> <input type="button" value="励磁"/> <input type="button" value="变比极性"/> <input type="button" value="返回"/>
日期	2011/02/03		11 : 20 : 30		
编号	0001				
额定负荷:	_____ VA				
额定一次:	_____ A				
额定二次:	_____ A				
Kpcf	_____	KALF	_____		

图 9、P 级 CT 参数设置界面

类型	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> P	<input checked="" type="checkbox"/> TPY	<input type="checkbox"/> PT	[= 项目 =] <input type="button" value="开始测试"/> <input type="button" value="二次负荷"/> <input type="button" value="直阻校零"/> <input type="button" value="数据查询"/> <input type="button" value="励磁"/> <input type="button" value="变比极性"/> <input type="button" value="返回"/>
日期	2011/02/03		11 : 20 : 30		
编号	0001				
额定负荷:	_____ VA				
额定一次:	_____ A				
额定二次:	_____ A				
KSSC :	_____	Ktdn :	_____		
工作循环:	_____				
t1	_____	tfr	_____	t2	_____
Tpn	_____ ms	Tsn	_____ ms		

图 10、TPY 级 CT 参数设置界面

类型	M	P	TPY	PT	[= 项目 =]
日期	2011/02/03		11 : 20 : 30		励磁
编号	0001				二次负荷
额定负荷:	_____ VA				直阻
额定一次:	_____ KV				变比极性
额定二次:	_____ V				角差比差
					数据查询
					返回

图 11、PT 参数设置界面

8.3.参数说明

提示： 额定值请参照互感器铭牌数值设定。

额定一次电压:可根据需要设置数值: 3.0KV-500KV。

额定二次电压:可根据需要设置数值: 100V、100/ $\sqrt{3}$ V、100/3V、150V、220V。

Kpcf:准确级(误差极限),如互感器标有5P20,则“5”为准确级。

KALF:额定保护限制系数,如互感器标有5P20,则“20”为额定保护限制系数。

KSSC: 额定对称短路电流倍数

Ktdn:额定暂态面积系数

T1、Tfr、T2 工作时间

Tpn: 一次时间常数

Tsn: 二次时间常数

8.4.测试方法

开机后，进入如图 2 所示界面，旋转光标先选择被测互感器类型，可分为两大类：

- 1、CT 类:P（保护）、TPY、M（测量） 3 个选项
- 2、PT 类：PT 测试。

选择后可看到不同的菜单界面如图 8、9、10、11 所示，进入相应测试界面后，设置相应测试参数进行试验。

测试前请确定被测互感器的所有接地线都断开。

直阻校零：

试验前，先校零，使测试结果更加准确（每次开机只需校零一次）。

以四芯线为例，校零方法如下：首先用四芯测试线的一端接测试仪的 S1、S2、K1、K2 四个测试端口，另一端相互短接（图 3），其次 CT 类选择进入“直阻校零”测试进行校零，PT 类选择进入（直阻）测试项目后，再选择进入“直阻校零”项目进行校零，校零结束，光标弹至“开始测试”处，校零结束。

CT 励磁（伏安）特性、直阻、变比、极性、角差、比差测试：

校零结束，接线图对照图 4 所示，测试仪端口 P1/P2 用两芯电缆接被测 CT 一次对应 P1/P2 端，用四芯测试线的一端接测试仪的 S1、S2、K1、K2 四个测试端口，对应另一端 S1 和 K1 短接后接至被测 CT 二次的 S1 端，S2 和 K2 短接并接至被测 CT 二次的 S2 端。接线完成后，点击“开始测试”即开始试验，试验结束将显示相应测试结果。

PT 变比、极性、角差、比差测试：

接线图对照图 5 所示，测试仪端口 P1/P2 用两芯电缆接被测 PT 二次端子，测试仪端口 S1/S2 用两芯电缆接被测 PT 一次端子，接线完成后，点击“变比极性”即开始试验，试验结束将显示变比、极性、角差、比差测试结果。

PT 励磁（伏安）特性、直阻测试：

校零结束，接线图对照图 6 所示，用四芯测试线的一端接测试仪的 S1、S2、K1、K2 四个测试端口，对应另一端 S1 和 K1 短接并接至被测 PT 二次的 a/x 端，S2 和 K2 短接并接至被测 PT 二次的 x/a 端。接线完成后，选择相应测试项目（励磁/直阻），即完成相应试验，试验结束将显示相应测试结果。

CT/PT 负荷测试：

对互感器二次所接的负载进行测试时，首先根据被测互感器铭牌设置好额定负荷、额定电压电流。其次参照图 7 进行接线，用四芯测试线的一端接测试仪的 S1、S2、K1、K2 四个测试端口，对应另一端 S1 和 K1 短接并接至被测二次负载的一端，S2 和 K2 短接并接至被测二次负载的另端。接线完成后，选择进入“负荷”测试项目并开始试验，试验结束将显示相应测试结果。

独立做 CT 励磁、变比极性、角差比差试验时，见第 16 页。

第九章：试验结果

9.1 CT 测试结果

类型	M	P	TPY	PT	[项目]
					打印
					励磁曲线
					励磁数据
					保存
					角差比差
					返回
电阻	0.000 Ω				
Ik: 0.015A		Uk: 234.0			
角差	,				
比差	%				
变比	1000.0: 5				
极性	-				

图 12, M (测量) 类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果界面

类型	M	P	TPY	PT	[项目]
					打印
					励磁曲线
					励磁数据
					保存
					误差曲线
					返回
电阻	0.000 Ω				
Ik: 0.015A		Uk: 234.0			
角差	,				
比差	%				
变比	1000.0: 5				
极性	-				

图 13, P (保护) 类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果界面

类型	M	P	TPY	PT	[项目]
					打印
					励磁曲线
					励磁数据
					保存
					暂态数据
					返回
电阻	0.000 Ω				
Ik: 0.015A		Uk: 234.0			
角差	,				
比差	%				
变比	1000.0: 5				
极性	-				

图 14, TPY (保护) 类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果界面

类型	M	P	TPY	PT	[= 项目 =]
日期 2011/02/03 11 : 20 : 30					开始
编号 0001					打印
					保存
					返回
额定二次: _____ A 负荷: _____ VA 测试线电阻: 0.060Ω					

图 15, CT 二次负荷测试结果界面

类型	M	P	TPY	PT	[= 项目 =]
					打印
					返回
角差:		比差:			
5%					
20%					
100%					
120%					

图 16, 测量类 CT 角差比差试验结果界面

类型	M	P	TPY	PT	[项目]
					打印
					返回
Ts: s					
Lu: H					
Ktd:					
Er: %					
Kr: %					

图 17, 暂态数据结果图

CT 类励磁(特性)测试结果说明:

每做一次励磁试验, 设备自动退磁一次。

1、励磁曲线

如图 12、13、14, 选择进入“励磁曲线”可得励磁曲线图(图 18), 进入界面可根据需要选择“打印”、“保存”、和“返回”等选项。

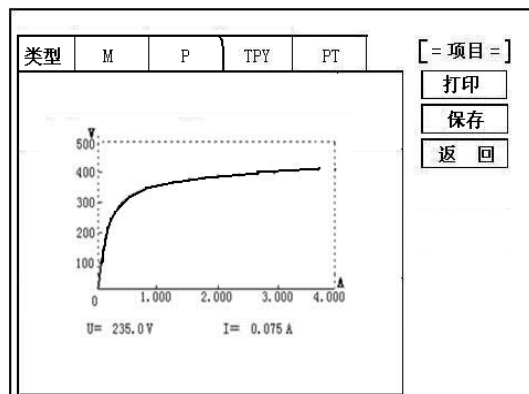


图 18、CT 励磁曲线测试结果

电流 A	电压 V
0.002	0.5
0.005	5.8
0.008	16.5
0.010	25.0
0.012	36.8
0.015	49.6
0.018	65.2
0.025	79.5

图 19、CT 励磁曲线测试结果

2、励磁数据

通过控制器可选择查看励磁数据(图 19)

3、误差曲线

在图 13 中, 选择进入“误差曲线”选项, 出现 5%、10% 误差曲线选项, 根据试验要求进入相应测试项目, 即进入误差曲线界面(图 20)

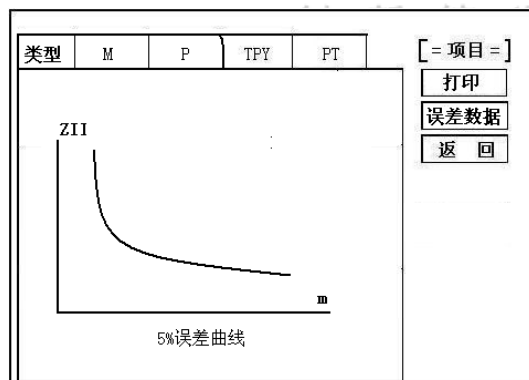


图 20

m	ZII
0.402	396.4
0.828	332.1
1.283	224.5
1.695	172.2
4.127	70.71
6.835	41.19
10.27	27.19
12.85	19.58
15.22	15.71

图 21

A.误差曲线计算公式:

$$M = (I * P) / N$$

I 电流

N=1 (1A 额定电流)

N=5 (5A 额定电流)

P=20 (5% 误差曲线)

P=10 (10% 误差曲线)

$$ZII = (U - (I * Z2)) / (K * I)$$

U 电压

I 电流

Z2 CT 二次侧阻抗

K=19 (5% 误差曲线, 1A 5A 额定电流)

K=9 (10% 误差曲线, 1A 5A 额定电流)

B.如何判断互感器是否合格 (满足误差要求)

根据互感器二次侧的励磁电流和电压计算出的电流倍数 (M) 与允许二次负荷 (ZII) 之间的 5%、10% 误差曲线的数据中可判断互感器保护绕组是否合格:

A. 在接近理论电流倍数下所测量的实际负荷大于互感器铭牌上额定负荷 (见铭牌), 说明该互感器合格。如图 21 资料说明;

B. 在接近理论负荷下所测量的实际电流倍数大于互感器铭牌上的理论电流倍数, 也说明该互感器合格如图 21 资料说明;

C. 保护用电流互感器二次负荷应满足 5% 误差曲线的要求, 只要电流互感器二次实际负荷小于 5% 误差曲线允许的负荷, 在额定电流倍数下, 合格的电流互感器的测量误差即在 5% 以内。二次负荷越大, 电流互感器铁心就越容易饱和, 所允许的电流倍数就越小。因此, 5% 误差曲线即 n/ZL 曲线为图 20 所示曲线。

例 1: 所测 CT 为 5P10、20VA): 其中 5 为准确级 (误差极限为 5%), P 为保护级互感器, 10 为准确限值系数 (10 倍的额定电流), 20VA 表示额定二次负荷 (容量)。

如图 23 数据显示, 当电流倍数为 $M=10.27$ (接近 10 倍) 时, 所允许的二次负荷 $ZII=27.19\Omega$, CT 的额定负荷 $20VA=(20VA/1=20\Omega)$, 因此: $27.19\Omega > 20\Omega$ 互感器满足要求, 合格。

例 2: 当二次负荷为 19.58Ω (接近 20Ω) 时, 所允许的电流倍数为 12.85 倍, 大于该 CT 的额定电流倍数 (10 倍), 因此判断该互感器合格。

4、CT 角差比差测试结果

测量类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果见图 12,;

保护类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果见图 13;

TP 类 CT 励磁、直阻、变比、极性、角差、比差测试结果见图 14。

5、CT 角差比差测试结果

在图 12 中, 选择进入“角差比差”选项, 即进入暂态数据结果界面 (图 16)。

6、暂态数据测试结果

在图 14 中, 选择进入“暂态数据”选项, 即进入暂态数据结果界面 (图 17)。

TS: 二次时间常数 LU: 励磁电感 Ktd: 额定暂态面积系数 Er: 峰瞬误差
Kr: 剩磁系数

7、CT 二次负荷测试结果

见图 15。

8、CT 励磁测试（独立）

按照被测 CT 互感器铭牌设定相应参数后，参照图 22 接线，测试仪的 S1、S2 为电压输出端，试验时将 S1、S2 分别接被测互感器的 S1、S2（互感器的所有端子的连线都应断开）。检查接线无误后，选择“励磁”选项，即开始测试，试验结束后，测试仪会自动显示励磁（伏安）特性测试曲线（图 18），可以选择“保存”、“打印”及“返回”选项进行下一步操作。

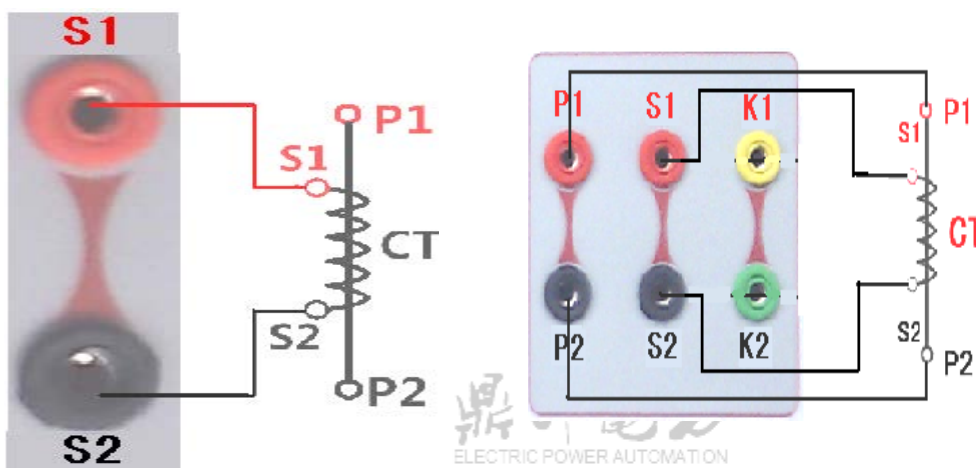


图 22，CT 励磁特性接线图

图 23，CT 变比极性、角差比差接线图

9、CT 变比极性、角差比差测试（独立）

按照被测 CT 互感器铭牌设定相应参数后，参照图 23 接线，被测 CT 一次侧接测试仪 P1、P2，CT 二次侧接 S1、S2，设置编号，检查接线无误后，选择“变比极性”选项，即开始测试，试验结束后，测试仪会自动显示变比极性 or 角差比差测试结果（图 13），以选择“保存”、“打印”及“返回”选项进行下一步操作。

仪器本身的同色端子为同相端，即 L1 接 CT 的 P1，S1 接 CT 的 K1 时，极性的测试结果为减极性。

10、PT 测试结果

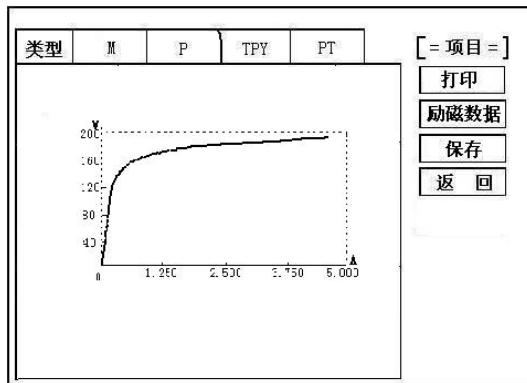


图 24, PT 励磁特性测试结果界面

电流 A	电压 V
0.002	0.5
0.005	5.8
0.008	16.5
0.010	25.0
0.012	36.8
0.015	49.6
0.018	65.2
0.025	79.5

图 25, PT 励磁数据结果界面

日期 2011/02/03 11 : 20 : 30
 编号 0001
 额定二次: _____ V
 负荷: _____ VA
 测试线电阻: 0.060Ω

图 26, PT 二次负荷测试结果界面

日期 2011/02/03 11 : 20 : 30
 编号 0001
 直阻 _____ Ω

图 27, PT 直阻测试结果界面

日期 2011/02/03 11 : 20 : 30
 编号 0001
 变比 KV : V
 极性 -

图 28, PT 变比、极性结果界面

	角差	比差
80%	3.2	0.078
100%	0.9	0.023
120%	0.8	0.023

图 29, PT 角差比差结果界面

- 1)、PT 励磁特性结果见图 24。
- 2)、PT 二次负荷结果见图 26。
- 3)、PT 直阻测试结果见图 27。
- 4)、PT 变比、极性测试结果见图 28。
- 5)、PT 直阻测试结果见图 29。

第十章：数据查询

点击数据查询，进入如图 30 所示界面，根据需要选择“励磁”、“变比”、“负荷”、“直阻”、“返回”等测试选项，选定测试项目后，进入图 31 测试界面，显示仪器中该项目下所保存的最新的测试结果。

插上 U 盘，点击“转存”则会将当前页面下所显示的测试记录转存进入 U 盘之中。每条记录所用时间约 2 秒钟。

图 30，各测试结果查询界面

类型	M	P	TPY	PT
编号	组	相序	日期	
01	2	A	2008/08/01	

图 31，测试结果调出界面

第十一章：PC 机操作软件使用说明

- 1、将配套光盘放入计算机光驱中，解压“软件”至 C 盘根目录。
- 2、首先，安装“wic_x86_chs.exe”文件，其次，安装“dotNetFx40_Full_x86_x64.exe”软件，默认安装地址即可。
- 3、安装完毕后，打开“HGQCS”文件夹，选择打开“D1SYS.exe”操作软件，如图 32 即为上位机操作软件。
- 4、在“D1SYS.exe”操作软件中，选择互感器种类“CT”或“PT”，应用语言“中文”或“英文”。
- 5、如需生成报告格式文件，必须载入试验结果数据，具体操作方法如下：
 - a)、将存储试验数据的 U 盘连接至计算机。
 - b)、在图 1 中选择打开“选择文件”，出现图 2 操作窗口，在图 33 中可根据需要载入所需文件。
 - c)、试验结果数据说明：以“A”为开头的数为励磁特性结果数据，以“B”为开头的数为变比极性结果数据，以“C”为开头的数为负荷结果数据，以“D”为开头的数为直阻结果数据。以“E”为开头的数为角差比差结果数据，以“F”为开头的数为暂态结果数据。
- 6、载入数据结束后，选择“确定”出现图 34 界面，在此界面右上方设置相应参数后，选择“生成误差曲线”则完成所有试验结果的载入。
- 7、载入全部完成后，可根据需要选择“生成报表”或打印结果数据。
- 8、选择“生成报表”选项，则以报表的形式显示结果如图 35，在此界面上方选择“export”则出现报告的三种输出方式：Excel、Pdf、Word，选择相应格式导出即完成报表的生成。
- 9、如需继续加载试验结果数据，请先清除上次载入的数据。

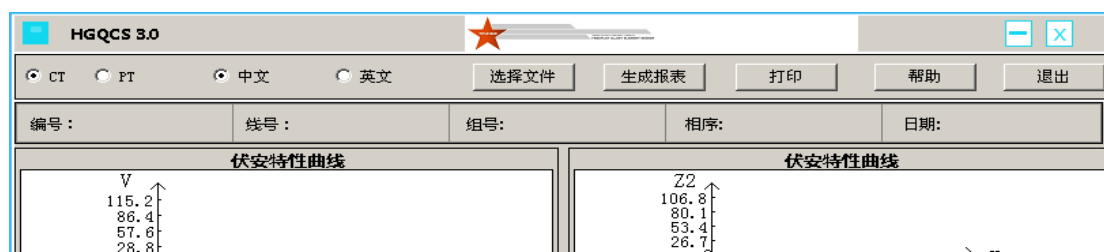


图 32

全部		...
伏安特性		...
变比/极性		...
角差		...
二次绕组电阻		...
实际负荷		...
阻抗		...
导纳		...
暂态数据		...
确定	清除	取消

图 33

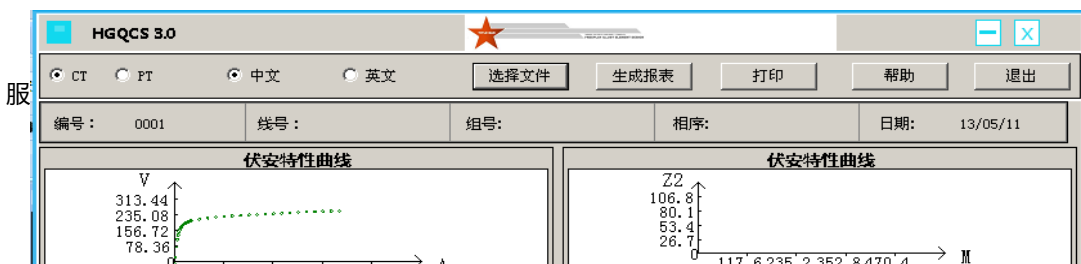




图 34

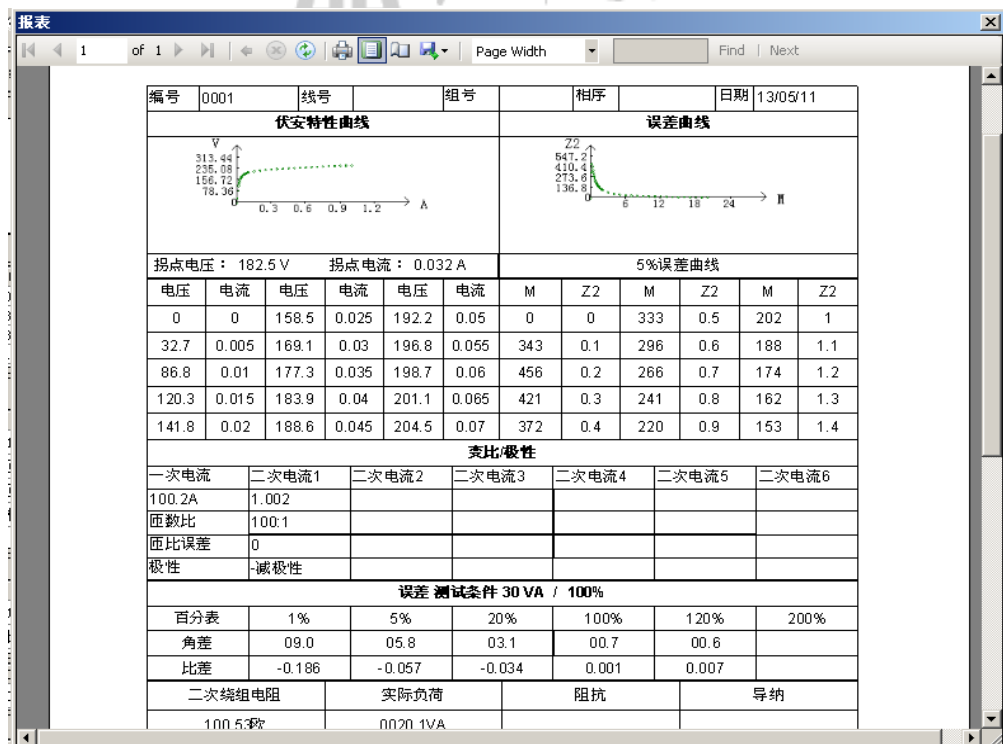


图 35

附录

A. 低频法测试原理

IEC60044-6 标准（对应国家标准 GB16847-1977）声称，CT 的测试可以在比额定频率低的情况下进行，避免绕组和二次端子承受不能容许的电压。

CT 伏安特性测量的原理电路如下图：CT 一次侧开路，从二次侧施加电压，测量所加电压 V 与输入电流 I 的关系曲线。此曲线近似 CT 的励磁电势 E 与励磁电流 I 的关系曲线。

设 CT 励磁绕组在某一励磁电流 I 时的激磁电感为 L ，激磁阻抗为 Z ，则：

$$V = I \cdot Z$$

电感 L 与阻抗 Z 之间具有下述关系：

$$Z = \omega \cdot L = 2 \pi f L$$

则： $V = I \cdot 2 \pi f L$

由公式中可见在某一激磁电感 L 时所加电压 V 与频率 f 成正比关系。

假设当 $f = 50\text{Hz}$ 时，为达到励磁电流 I_x ，所需施加的电压 V_x 为 $2000V$

$$V_x = I_x \cdot 2 \pi f L = 2000V,$$

若施加不同频率：

$$f = 50\text{Hz}, V_x = 2000V$$

$$f = 5\text{Hz}, V_x \cong 200V$$

$$f = 0.5\text{Hz}, V_x \cong 20V$$



由此可见需要使 CT 进入相同饱和程度，施加较低频率信号所需电压可以大幅度降低这就是变频法的基本原理。

在此必须严格注意，所需电压并非与频率呈线性比例关系，并非随着频率等比例降低，需要严格按照互感器的精确数学模型进行完整的理论计算。

B. 售后服务承诺：

本装置保修壹年，长期维护并提供备品备件，PC 软件终身免费升级。