

CT 分析仪

用户手册

根据所有通用的标准
轻松和快速地测试
保护和测量
电流互感器



文件号 VESD0605 - 手册版本: CTAnalyzer.CH.1

对照软件的功能, 本手册参考
CT 分析仪 软件的 1.0 版本和
CPC Explorer 软件的 1.40 版本。

© OMICRON electronics 2006

本参考手册是 OMICRON 电子仪器有限公司的出版物。

包括翻译在内的所有版权归 OMICRON 所有。任何形式的复制, 如影印、缩印或在数据处理系统中进行电子版保存, 均需征得 OMICRON 电子仪器有限公司的同意。也不允许对其进行整版或部分的复印。

本用户手册只代表出版时的技术状态。该用户手册中包含的产品信息、说明以及技术数据不受合同约束。OMICRON 电子仪器有限公司保留随时对技术 / 配置进行修改而不另行通知的权利。OMICRON 电子仪器有限公司没有责任维持该手册中的陈述和声明。用户需自行对本手册中所陈述的应用及其后果负责。OMICRON 电子仪器有限公司对于本手册中可能发生的错误不承担责任。

OMICRON 电子将原始的英文手册翻译成各种语言。任何翻译的手册是为了满足本地客户的需求, 如果内容与英文版的不符, 请以英文版的手册为准。

目录

前言	9
符号一览	9
CT 分析仪的安全规程	10
一般使用规则	10
按顺序的操作和步骤	10
操作人员资质及主要责任	10
安全操作	11
电源	12
更换保险	13
为保障自身安全的 6 项安全规则	13
1 设计用途和特性	15
1.1 指定用途	15
1.2 特征	15
2 硬件	17
2.1 CT 分析仪的功能部件	17
2.1.1 概述	17
2.1.2 电源连接单元和接地	18
2.1.3 CF 卡槽	18
2.1.4 输入和输出	19
2.1.5 输入 / 输出键及状态指示 LED 灯	19
2.1.6 显示	20
2.2 模块框图（简化）	21
3 用户界面和操作	23
3.1 简介和基本操作流程	23
3.1.1 测试卡一览	23
3.1.2 在用户界面上工作	24
3.2 主菜单	26
3.2.1 New CT-Test（新建 CT 测试）	26

3.2.2	文件	27
3.2.3	默认测试设置	31
3.2.4	装置设置	33
3.2.5	Tools 工具	34
3.3	CT-Object CT 对象卡	36
3.3.1	可用的软键	36
3.3.2	参数及设置	37
3.3.3	IEC 60044-6 准确级别的额外参数页	41
3.4	Burden 负载卡	44
3.4.1	测试设置	44
3.4.2	测试结果	45
3.4.3	连接负载运行测试	45
3.5	Resistance 电阻卡	46
3.5.1	测试设置	46
3.5.2	测试结果	47
3.6	Excitation 磁化曲线卡	48
3.6.1	可用的软键	49
3.6.2	设置	49
3.6.3	测试结果	49
3.6.4	磁化曲线	53
3.7	Ratio 变比卡	56
3.7.1	可用的软键	56
3.7.2	设置	57
3.7.3	测试结果	57
3.7.4	变比表和相位表	58
3.8	Assessment 评估卡	59
3.8.1	评估参数	60
3.8.2	正面评估的条件	61
3.9	Comment 注释卡	65

3.10	CT 分析仪帮助系统	65
3.11	自动搜索参数和 CT 测试（猜铭牌功能）	66
3.11.1	连接 CT	66
3.11.2	准备测试	66
3.11.3	运行测试	67
4	CT 分析仪的 CPC Explorer 软件	71
4.1	总体	71
4.2	安装 CPC Explorer 软件	71
4.3	用 CT 分析仪的 CPC Explorer 软件	72
4.3.1	查看文件	73
4.3.2	选项	74
5	应用示例	75
5.1	在任意一个 CT 上进行测量	75
5.2	在三角绕组的互感器上进行测量	76
5.3	在套管 CT 上进行测量	77
5.4	在 GIS(SF6) 开关上进行测量	78
5.5	在带气隙的铁芯上测量	79
5.6	在棒式 CT 上进行测量	80
5.7	负载测试	82
5.8	噪声消除技术	83
6	技术参数	85
6.1	电源	85
6.2	发生器输出	85
6.3	测量输入	86
6.4	线圈电阻精度	86
6.5	变比和相位精度	86

6.6	CF 卡接口	87
6.7	调试接口	87
6.8	绝缘配合	88
6.9	环境条件	89
6.10	电磁兼容性 (EMC)	89
6.11	安全标准	89
6.12	重量和尺寸	90
7	交货范围及附件	91
7.1	CT 分析仪标准包	91
7.2	CT 分析仪的附件一套	91
7.3	CT 分析仪的附加附件	92
8	保养和清洁	95
9	错误和警告信息	97
10	公式和定义	105
10.1	比差 (电流比差) 的计算	105
10.2	匝比误差	107
10.3	根据 IEEE C57.13 计算 RCF	108
10.4	电动势电压的计算 (U_c)	108
10.5	计算仪表保安系数 (FS)	109
10.6	准确限值系数 (ALF) 的计算	110
10.7	额定对称短路电流系数的计算 (K_{SSC})	112
10.8	端口电压的计算 (V_B)(对于 IEEE C57.13)	112
10.9	二次回路时间常数的计算 (T_s)	113
10.10	剩磁系数 (K_r)	113
10.11	饱和电感 (L_S)	114
10.12	不饱和电感 (L_u)	115

10.13	拐点	115
10.14	等级定义	116
10.14.1	根据 (ANSI)IEEE C57-13.1-1981 保护的等级定义	116
10.14.2	根据 IEC 60044-6 定义的等级定义	116
10.14.3	根据 IEC 60044-1 定义的等级定义	117
10.15	额定暂态面积系数 (K_{td}) 的确定	119
10.16	参数搜索功能 (猜铭牌功能)	120
10.17	负载输入逻辑	121
11	不同标准的参数定义语法	123
11.1	怎样阅读参数定义语法图	123
11.2	IEC 60044-1 的参数定义语法	124
11.3	IEC 60044-6 的参数定义语法	125
11.4	IEEE C57.13 参数语法定义	126
	联系信息 / 热线	127
	索引	129

前言

本手册的目的是为了让用户熟悉 **CT 分析仪** 的使用及其应用范围。其包含了关于如何安全、正确、有效地使用 **CT 分析仪** 的有益指导。

遵从这些指示将有助于您防止危险、减少修理费用及由于不正常操作导致的仪器故障时间。此外，还可以确保 **CT 分析仪** 的可靠运作和生命周期。



CT 分析仪 的使用必须遵照现有的关于防止事故发生和环境保护的各项国际标准所规定的所有安全要求。

仅仅只阅读 **CT 分析仪** 手册并不能免除您必须遵守在 **CT 分析仪** 上工作的相关的所有国家及国际的安全规程。

用户手册必须在 **CT 分析仪** 使用的现场时刻备有。所有使用和用 **CT 分析仪** 工作的用户必须要阅读它。

除了要遵守用户手册及本国和地方的一些关于防止事故发生的安全规程，还要注意用于安全和恰当工作的公认的技术流程。

符号一览

在本手册中，不同的符号用于强调特定的安全/操作相关的文本。这些符号分列如下：



注意

表示有特殊意义的说明或额外的重要信息。



小心

标记与安全相关的特殊章节。



电气危险 - 小心

强调对身体和生命有潜在危险的行为或指导。仅由具有资质的人员操作，并且需十分小心和注意安全规程。

CT 分析仪的安全规程



在操作 **CT 分析仪** 之前，请认真阅读下列安全指南。在不理解本手册信息的情况下，**不建议使用 CT 分析仪**（甚至只是打开电源）。如果对安全指南中的某些内容不清楚，请致电 **OMICRON 电子**。

操作人员在整个测试中有责任遵循所有的安全规程。当在高压区域进行测试时，尤其要注意高压测试设备安全操作的国家和国际标准 (**EN 50191, IEEE 510** 等)。

一般使用规则

- **CT 分析仪**只能用于技术条件良好的情况下。
- 其应用应与特殊工作地点和应用的安全规程相一致。
- 始终要注意高电压和高电流对设备造成的危险。注意操作手册中提供的信息。
- **CT 分析仪**仅用于 15 页 1.1 中所指定的应用领域，任何其它的使用都将被认为是不符合规程。对于不恰当使用引起的损坏，制造厂商/分销商不负任何责任。用户需承担所有的在责任和风险。
- 遵照用户手册里的指示也应该视作遵照规程的一部分。
- 禁止打开 **CT 分析仪**。打开 **CT 分析仪**意味着所有的质保将失效。

按顺序的操作和步骤

- 在使用 **CT 分析仪**时，用户手册或者是电子版的 PDF 文件必须在现场时刻备有。
- 使用 **CT 分析仪**的人员在开始工作前，必须仔细阅读用户手册，尤其是关于安全规程的章节。对于偶尔使用 **CT 分析仪**的人这一要求也同样适用。
- 不要对 **CT 分析仪**做任何修改、扩展或者是改动。
- 仅使用 **CT 分析仪**的原配附件。

操作人员资质及主要责任

- 只有经授权或具备资质的人员才可以使用 **CT 分析仪**进行测试。清晰建立责任划分！
- 接受过 **CT 分析仪**培训、指导、教育的人员在使用该设备时，仍然需要在有经验的操作员监督下进行。

安全操作



如果不是在实验室环境下，**CT 分析仪**必需要通过至少 6mm^2 的可靠接地连接后才可以使⤵用。接地点的选择应该尽量靠近测试对象。

- 断开电缆连接时，总是从输送功率的装置开始。
- 在装置有输出时，切勿连接或断开测试对象。因为外部感应存贮的能量可能导致致命的高电压。
- 在测试时，总是保持互感器高压侧的一个端子接地。
- 不要将物体（如螺丝刀等）插入通风口或是输入 / 输出口。
- 在将 **CT 分析仪**置入运行前，检查测试仪是否有可见的损坏。
- 不要在多雨或潮湿气候下操作 **CT 分析仪**。
- 不要在易爆气体或蒸汽存在的环境下操作 **CT 分析仪**。
- 在将 **CT 分析仪**投入操作前，确保通风槽，电源开关和电源插座没有被阻塞。
- **CT 分析仪**的内部可能产生高达 400V 的电压！因此，只有具备资质的人才允许打开 **CT 分析仪**。
- 如果 **CT 分析仪**看起来似乎不能正常工作，请致电 OMICRON 热线（参见 127 页“联系信息 / 热线”）。
- 为了防止寄生电流或电压，总是将 **CT 分析仪**侧面的等电位地接到保护地（参见 18 页 2.1.2）。仅使用 91 页 7.1 中列出的电缆。
- 确保连接到 **CT 分析仪**的测试对象的端子不带任何电位。在测试中，**CT 分析仪**是测试对象的唯一允许电源。
- 在装置有输出时，切勿连接或断开测试对象。



注意： 在关闭 **CT 分析仪**后，请等待直到所有的 LED 灯都熄灭。

只要有一个 LED 灯还点亮或者仍然有显示，**CT 分析仪**的一个或多个输出上就可能有电压 / 电流。

- 当测量互感器的变比时，请确保测试电压是连在二次绕组，一次绕组连在相应的测量输入上。不小心把绕组弄混了，可能导致在互感器内部产生危及生命的电压，并损坏连接的 CT 或者是 **CT 分析仪**！
- 面板上的输入 / 输出插口的接线只能用带有 4mm 安全“香蕉”插头和塑料外壳的电缆。
- 不要站在靠近或正在连接头的下面，夹钳可能跌落砸伤你。
- 面板上的灯闪烁时是指示 **CT 分析仪**正在输出，输入或输出端子上可能有致命的电压。
- 如果 **CT 分析仪**或者任何附加装置或是附件看起来不能正常工作，请停止使用。并请致电 OMICRON 热线。

电源



- *CT 分析仪*只能由带有保护接地的电源插座供电。
- *CT 分析仪*除了由相地电压供电外（L1-N, A-N），也可以由相间电压供电（如 L1-L2, A-B）。但是，电压不得超过 240VAC。
- 如果保护地的连接有问题，或者电源没有对地的隔离连接，*CT 分析仪*将会显示 901 错误信息。如果你忽略该信息，仍然还是可以使用该装置但是我们不保证安全。

小心： 在没有完好的保护地连接的情况下工作时，所有输入 / 输出和机箱外表可能产生致命的电压。

如果电源没有好的对地隔离连接，比 **CT 分析仪** 高的电压可能发生在电源和装置的其它电位组间（参见 88 页 6.8）。这些电压可能损坏装置。

如果你决定不带保护地连接工作，将自己承担致命的风险或者是由于电源输入上的高电压损坏 **CT 分析仪**。请确保至少 **CT 分析仪** 的等电位地是连接到保护地的。

更换保险

- 关闭 **CT 分析仪**，拔掉电源插头。
- 将测试对象接地，断开其与 **CT 分析仪** 的连接。断开连接的目的是防止故障的测试对象可能向 **CT 分析仪** 倒送电源。
- 在 **CT 分析仪** 的侧面找到损坏的保险，进行更换。

2 x T6.3H 250V (6.3 Amps 慢速高开断容量电线熔丝 5x20mm)。



注意： 只更换相同型号的保险。

为保障自身安全的 6 项安全规则

在工作时请总是遵守以下安全规程：

1. 隔离。
2. 防止重新连接的安措。
3. 检查隔离。
4. 接地和短路。
5. 保护或屏蔽相邻带电部分。
6. 不要触摸任何没有明显接地连接的端子。

1 设计用途和特性

1.1 指定用途

CT 分析仪 设计用于对低漏磁的电流互感器（不带气隙铁芯的 CT）进行自动测试和校验，适用于实验室也适用于现场使用。**CT 分析仪** 可以执行以下测试：

- 负载测量
- CT 线圈电阻测量
- CT 磁化曲线，根据 IEC 60044-1, IEC 60044-6 和 IEEE C57.13。
- CT 变比测量，考虑所连接的负载
- CT 相位和极性测量
- 确定准确限值系数、仪表保安系数、二次时间常数、剩磁系数、拐点电压 / 电流、等级，饱和和不饱和电感。

1.2 特征

- 小巧，重量轻 (<8kg/17lb), 尤其有利于现场测试。
- 测试结果以图形化的用户界面显示。
- 数据存在一个可移动的 CF 卡上，可以通过标准的 PC 进行读取。
- 在数秒内进行全自动地测试。
- 测试标准可以依照 IEC 60044-1, IEC 60044-6 或 IEEE C57.13 (ANSI 标准)。
- 最大输出电压 = 120V（安全）。
- 自动评估测试结果。
- 自动生成测试报告。在 PC 上用 *CPC Explorer* 软件来查看和打印测试报告。
- 自动分析未知 CT 的参数（“猜”铭牌功能）。也就是说，如果是根据 IEC60044-1 定义的 CT，事先不需要知道 CT 的任何参数，用户就可以进行测试。**CT 分析仪** 可以确定 CT 的参数（一次电流，二次电流，级别，变比等）。并评估 CT 是否满足要求。猜铭牌功能可以作为用户找出未知 CT 参数的一个辅助工具。

- 对于测量互感器：因为精度要好于 $0.05\%/3'$ ，对于 0.2 级的表计 CT 可以进行现场校验。
- 对于保护互感器：根据预定义的标准（IEC 60044-1, IEC 60044-6 或 IEEE C57.13-1993）用内嵌的专家知识（考虑标准等），甚至是对特殊的 CT（TPX 等）进行自动的测试和结果评估。
- 测量 CT 的以下参数：
 - ALF (准确度限制系数)
 - FS (仪表保安系数)
 - K_{SSC} (二次短路电流系数)
 - V_b (最大端口电压)
 - L_s (饱和电感)
 - L_u (不饱和电感)
 - K_r (剩磁)
 - T_s (二次时间常数)
 - R_{ct} (线圈电阻)
 - K (匝比)
 - ϵ_c (复合误差)
- 以下值几乎无限制：
 - 变比 (50 000 : 1)
 - 一次电流 (最大 999 000A)
 - 拐点电压 (最大 5kV)
- 无需连接负载，就可以精确测量 x 倍额定电流和所有负载值下的变比误差和相位误差。
- 现有的测试报告可以随时再导入，在负载和一次电流改变后重新计算测试结果。这样，在负载改变后，对于 CT 的影响无需再通过现场测试来验证，只需利用现有的测量数据重新计算结果即可。
- 每次测试后自动对 CT 进行退磁处理。

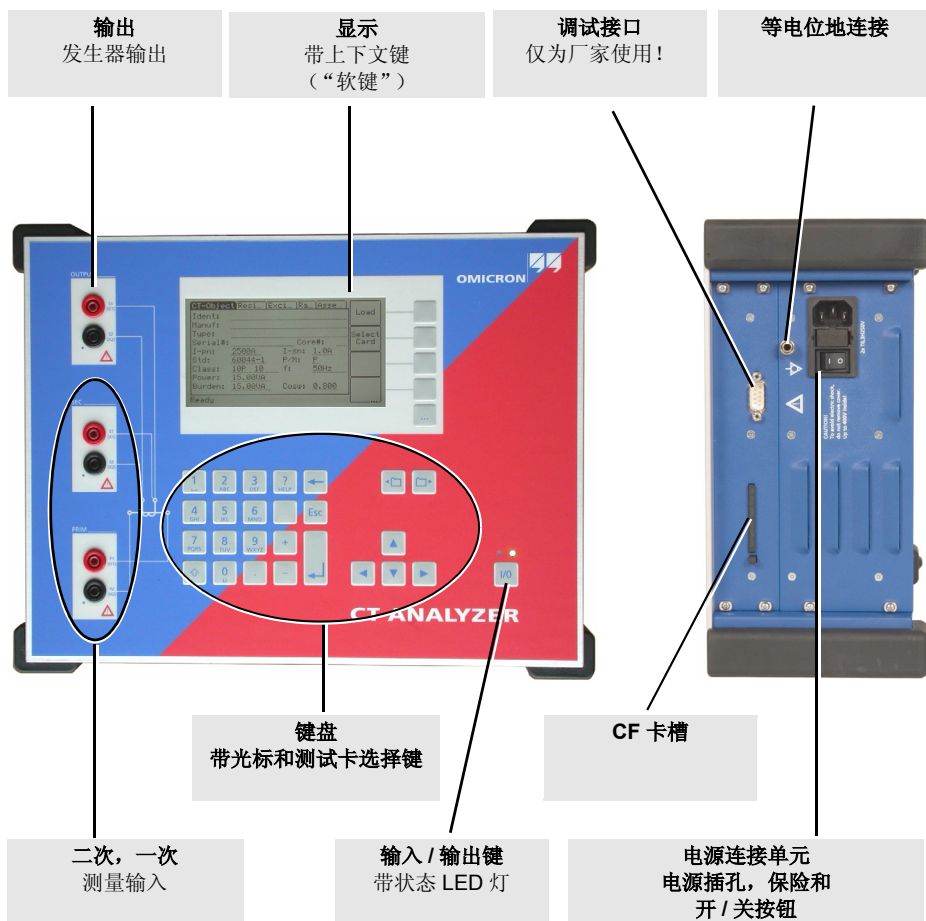
2 硬件

2.1 CT 分析仪的功能部件

2.1.1 概述

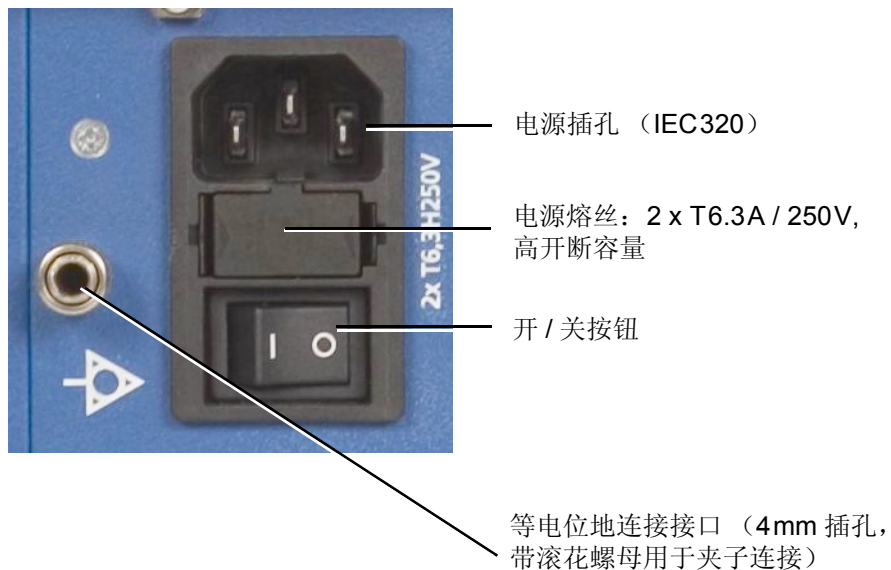
图 2-1 提供了 CT 分析仪操作，显示和连接的一个示意图。

图 2-1:
CT 分析仪概述



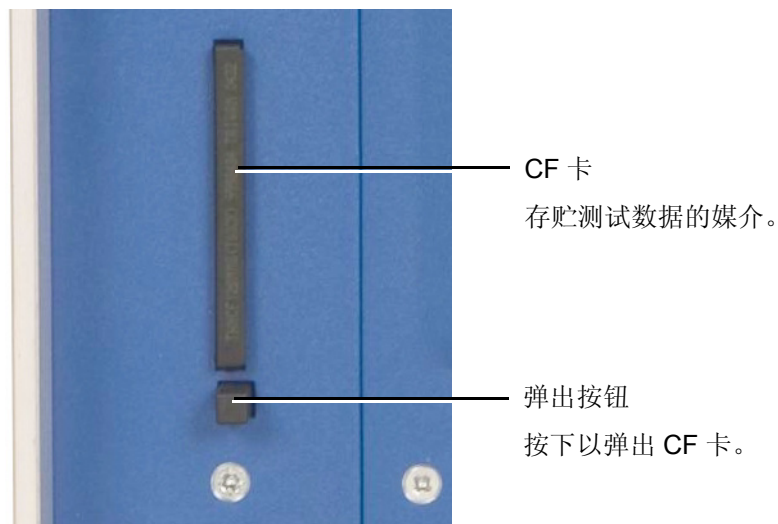
2.1.2 电源连接单元和接地

图 2-2:
电源连接单元和等电位
地连接接口



2.1.3 CF 卡槽

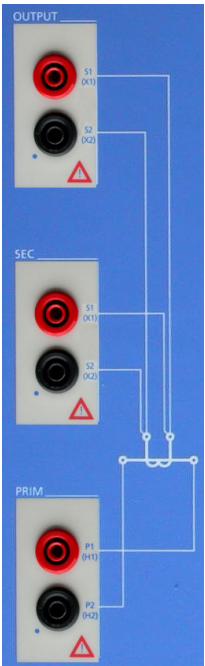
图 2-3:
CF 卡槽



2.1.4 输入和输出



图 2-4:
CT 分析仪的输入和输出



输出

发生器输出，最大 120V/15A 峰值。
红色：S1 (X1)
黑色：S2 (X2)

二次

CT 二次侧的测量输入，
最大 300VAC
红色：S1 (X1)
黑色：S2 (X2)

一次

CT 一次侧的测量输入，最大 30VAC
红色：P1 (H1)
黑色：P2 (H2)

2.1.5 输入 / 输出键及状态指示 LED 灯



红色 LED （在左边）。
绿色 LED （在右边）。

输入 / 输出键用于开始测试。

在打开 CT 分析仪 的电源后，启动过程中，两盏灯都会亮。启动结束后，红色的 LED 灯关闭， CT 分析仪 就可以使用了。

绿色 LED 灯亮： CT 分析仪 电源已经打开，可以操作。

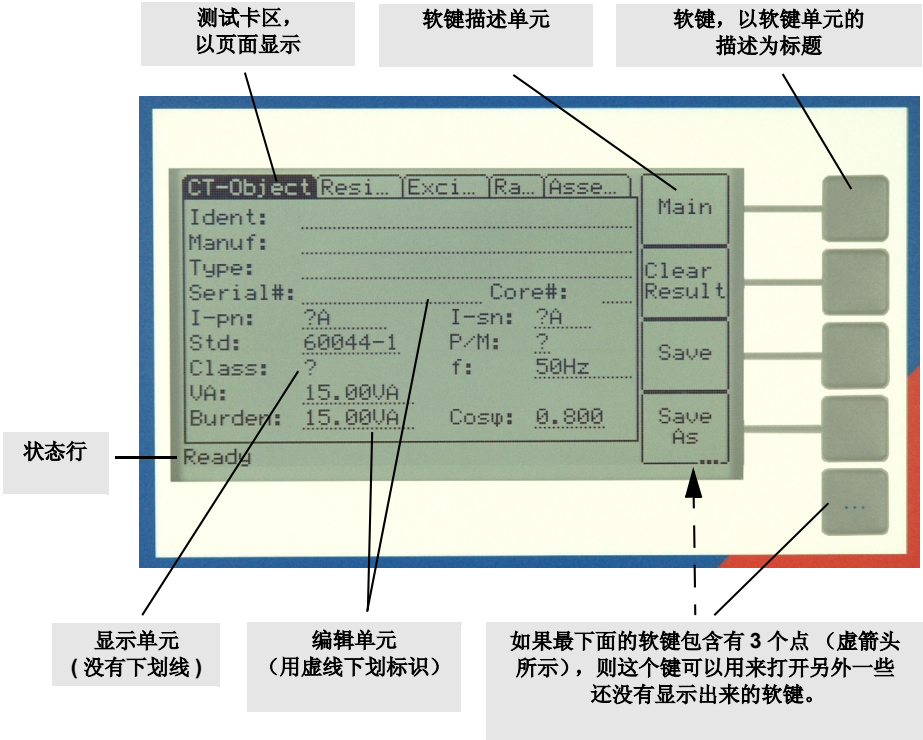
红色 LED 灯闪烁： 试验正在进行。
当红色 LED 灯闪烁时，输出和测量输入上有电压。

绿色 LED 灯常亮： 装置出错。



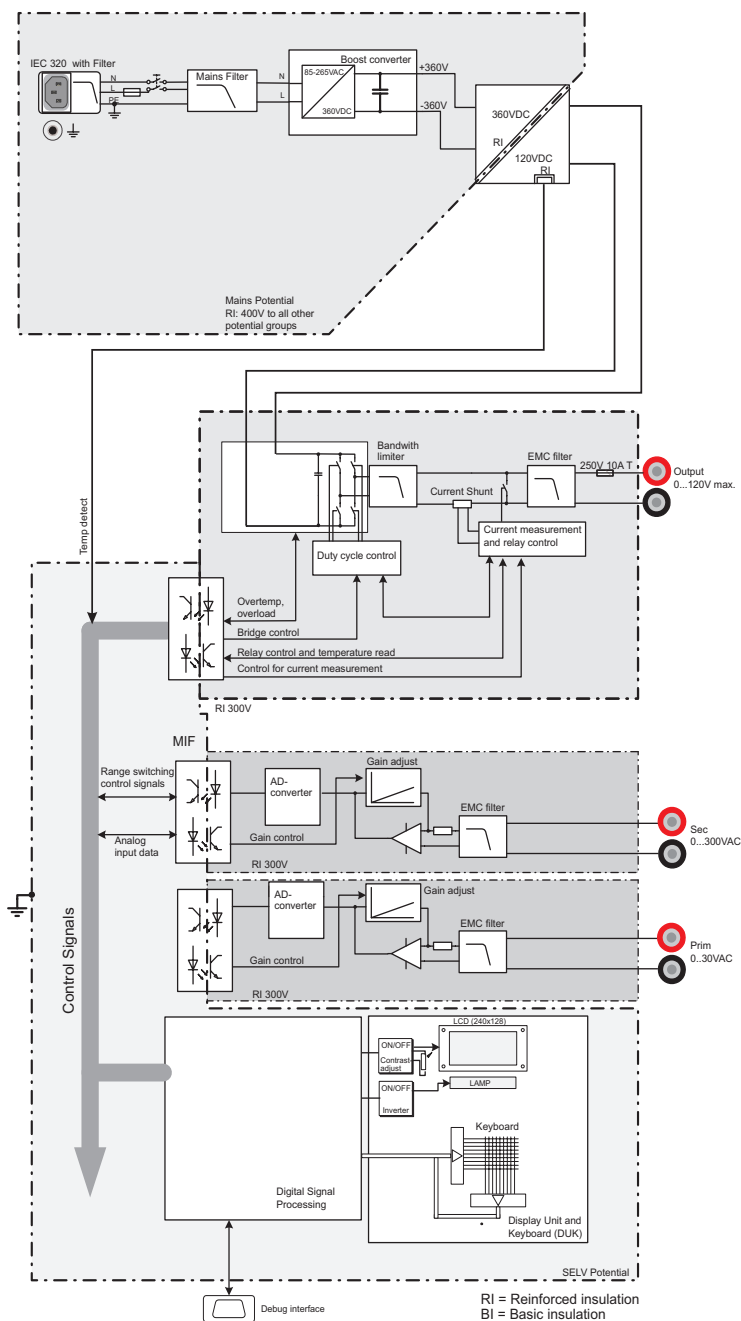
2.1.6 显示

图 2-5:
显示



2.2 模块框图（简化）

图 2-6:
CT 分析仪的简化模块框图



3 用户界面和操作

3.1 简介和基本操作流程

3.1.1 测试卡一览

下面的表格列出了所有可用的测试卡：

表 3-1：
可用的测试卡一览

测试卡	用途
CT-Object CT 对象	CT-Object CT 对象 卡包含基本的 CT 参数，是所有 CT 测试必须的。 关于该卡的详细描述请参见 36 页。
Burden 负载	Bureden 负载 卡用于测量互感器的 AC 二次负载。 关于该卡的详细描述请参见 44 页。
Resistance 电阻	Resistance 电阻 卡用于测量 CT 线圈的直阻。 关于该卡的详细描述请参见 46 页。
Excitation 磁化曲线	Excitation 磁化曲线 卡用于测量电流互感器的磁化曲线，以进一步确定 CT 的相关参数。 关于该卡的详细描述请参见 48 页。
Ratio 变比	Ratio 变比 卡用于测量 CT 的电流比（考虑外部负载或额定功率）以确定电流的比差和角差。 关于该卡的详细描述请参见 56 页。
Assessment 评审	Assessment 评估 卡显示依照所选标准对测试参数的自动评估。在该卡中，您也可以进行手动的评估。 关于该卡的详细描述请参见 59 页。
Comment 注释	在 Comment 注释 卡中，您可以输入一些文本，如关于测试的额外说明。 关于该卡的详细描述请参见 65 页。

3.1.2 在用户界面上工作

显示特定的卡



图 3-1:
选中 CT-Object CT 对
象卡

要显示一个特定的卡，在键盘上按测试卡选择键选择测试卡。所选的测试卡页面的名字高亮显示（见图 3-1）。

CT-Object				Resi...	Exci...	Ra...	Asse...	
Ident:								Main
Manuf:								
Type:								Clear
Serial#: Core#:								Result
I-pn: ?A				I-sn: ?A				
Std: 60044-1				P/M: ?				
Class: ?				f: 50Hz				Save
VA: 15.00VA								
Burden: 15.00VA				Cosφ: 0.800				Save
Ready								As
								...

用软键

当光标在测试卡页面上时（页面高亮显示），该测试卡可以用的一些软键功能就显示在右边（见图 3-1）。

通过软键您可以操作 CT 分析仪和改变软件的用户界面层次。

如果最下面的软键单元包含 3 个点（见图 3-1 中的 SAVE AS 另存为），则还有其它的软键功能可供选择。您可以用 ... 键来切换显示的软键（见图 3-2）。



图 3-2:
在 CT-Object CT 对象
卡里切换软键

第一套软键				按下	第二套软键			
CT-Object				Resi...	Exci...	Ra...	Asse...	
Ident:								Load
Manuf:								
Type:								Select
Serial#: Core#:								Card
I-pn: ?A				I-sn: ?A				
Std: 60044-1				P/M: ?				
Class: ?				f: 50Hz				
VA: 15.00VA								
Burden: 15.00VA				Cosφ: 0.800				
Ready								...

编辑测试卡

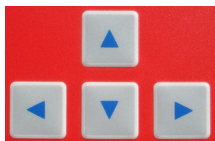
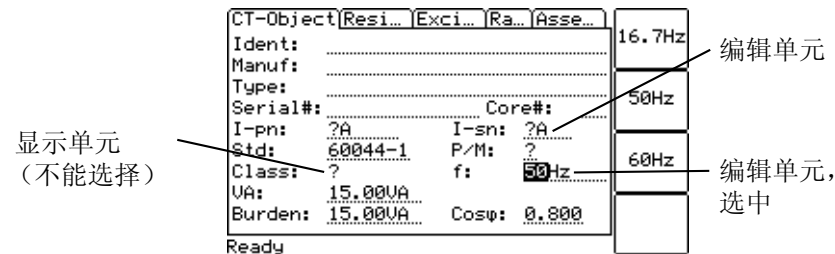


图 3-3:
在 CT-Object CT 对象
卡中编辑所选的单元

要打开所显示卡的编辑模式，在键盘上按下光标进入。测试卡的页面将不再高亮显示 (见图 3-3)。

用光标键移动光标到所要编辑的单元。某些可编辑单元有分配的软键，如果有，当单元选中时，可用的软键显示出来。



按照下面的对测试卡进行编辑：

- 用光标键选中要编辑的单元。
- 输入或编辑数值或文本：
 - 或者选择软键提供的值（如果有）
 - 或者用键盘输入数值或文本，然后按下回车键确认输入，或用 ESC 退出键放弃改动退出编辑单元。
- 要退出编辑模式，可以用上光标键移动光标到测试卡页面或者在键盘上按 ESC 退出键。光标将回到测试卡的页面 (页面高亮显示)。

用键盘输入文本

如果某个单元允许输入文本，在按下某个键后将会在状态行里显示可供选择的字符集，在 1 秒内重复按键，可以在状态行的各字符间进行切换。1 秒之后或者按下其它的键后，在状态行里选择的字符就会输入到编辑单元。

当输入文本到编辑单元时，可以输入比显示长度更多的字符，这时，可以用光标键来在字符串上进行切换显示。

3.2 主菜单

主菜单可以在任意测试卡中按下 MAIN 主菜单软键打开，列表中的各项可以用光标键来选择。当选中某项后（高亮显示），软键将显示该项可供使用的功能。

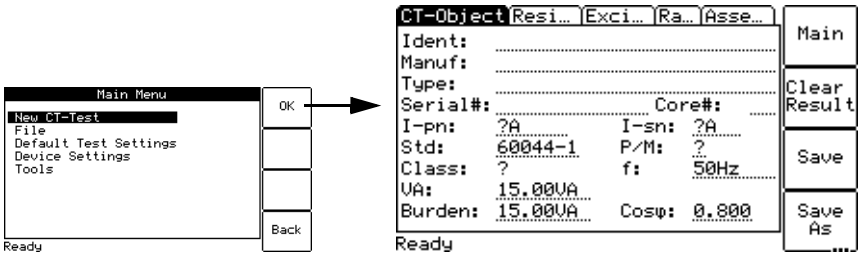
图 3-4:
主菜单，“New CT-Test
（新建 CT 测试）”被选中



3.2.1 New CT-Test（新建 CT 测试）

在主菜单里选择“New CT-Test 新建 CT 测试”，然后按下 OK 软键，一个新的 CT 测试（带缺省的参数设置）就装载进来了并显示在 **CT-Object CT 对象卡**里。一些缺省值可以在“Default Test Settings”缺省测试设置里来定义。

图 3-5:
CT-Object CT 对象卡带
缺省测试设置



下面的表格显示一个新的 CT 测试的缺省设置：

表 3-2:
一个新的 CT 测试的缺
省设置

参数	说明	缺省值
Ident.	测试标识的编辑单元	不改变
Manuf.	CT 厂家的编辑单元	不改变
Type	CT 的类型	不改变
Serial#	CT 的序列号	不改变

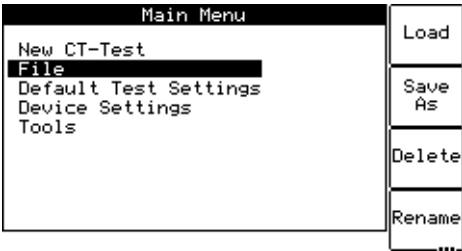
参数	说明	缺省值
Core#	铁芯号	空的
I-pn	一次额定电流	"?" ¹
I-sn	二次额定电流	"?" ¹
Std	测试依据的标准	如缺省测试设置里定义的
P/M	保护或测量 CT	"?" ¹
Class	CT 的级别定义	"?" ¹
f	额定频率	如缺省测试设置里定义的
VA	CT 的额定功率	"15VA"
Burden	连接的负载	"15VA"，如果测试不包含一个 Burden 负载卡 ， "?" ¹ 如果有 Burden 负载卡
Cos phi	定义负载的功率因数	"0.8"，如果测试不包含一个 Burden 负载卡 ， "?" ¹ 如果有 Burden 负载卡

1. 标记为 “?” 的参数将在测试中猜测出来。

3.2.2 文件

在主菜单里选择 “文件” 项，所有的文件操作功能就都可以用软键来执行了。

图 3-6:
主菜单，“File 文件” 被选中



可用的软键



从 CF 卡中载入一个现有的文件。
注意：您也可以在 **CT-ObjectCT 对象** 卡里按下 LOAD 装载软键来装载一个文件。



保存现有文件到 CF 卡中。
保存文件的详述在 30 页。



从 CF 卡中删除所选的文件。
只有空文件夹才可以被删除。如果要删除的文件夹还有文件或子目录，将会显示一个错误信息。

要一次选中相邻的几个文件，保持按住键盘上的 SHIFT 键不动，再用上 / 下光标键来选择文件或文件夹。



重命名 CF 卡中选中的文件。
只有文件可以重命名。**CT 分析仪**不支持重命名文件夹。



在 CF 卡上拷贝或剪切文件，或者是粘贴到 CF 卡的另外一个位置。
拷贝 / 剪切和粘贴一个文件的详情请参见 30 页。



格式化 CF 卡。CF 卡上的所有数据都将丢失！

注意： 在 **CT 分析仪** 文件系统里，一个目录下最多可以存贮 240 个文件，文件名最长不得超过 240 个字符。

在文件系统上工作

在主菜单里选择一个可用的文件文件操作功能后（如 **SAVE AS** 另存和 **LOAD** 载入，当“文件”项被选中时），文件系统卡在其标题栏里显示文件路径，文件系统元件显示在卡区域（见图 3-7）。

在文件系统里浏览

- 要打开一个文件夹，用光标键选择其输入（见图 3-7，左边），然后按回车键。
- 要回到上一级目录，选择“one level back 退回一级”（见图 3-7，右边），然后按回车键。

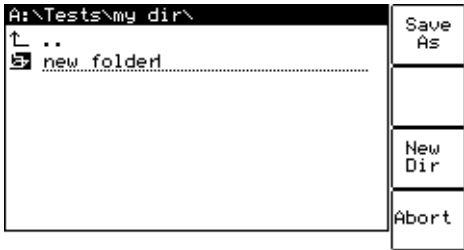
图 3-7:
文件系统卡



创建一个新文件夹

要创建一个新文件夹，打开主菜单，然后选择“文件”项。按 **SAVE AS** 另存软键打开文件系统卡，然后在文件系统中浏览到要创建新文件夹的位置，然后按 **NEW DIR** 新目录软键。一个空白名字的新文件夹就创建好了，输入文件夹的名称，然后按下回车键。

图 3-8:
创建一个新的文件夹



注意： 在 *CT* 分析仪文件系统里，一个目录下最多可以存贮 240 个文件，文件名最长不得超过 240 个字符。

保存文件

1. 要保存文件，打开主菜单，然后选择“文件”项，按下 **SAVE AS** 另存软键。

注意： 您也可以在 **CT-ObjectCT 对象** 卡里按下 **SAVE** 保存或 **SAVE AS** 另存软键来保存文件。

2. 文件系统卡将出现，在文件系统里浏览到你要保存文件的文件夹，
 - 如果要用一个与选中文件夹里现有文件相似的文件名，可以用光标键选择该文件，然后按下 **SAVE AS** 另存软键或回车键。一个新的带所选文件名的 *.xml 文件就添加进去了。编辑文件名，然后再按 **SAVE AS** 另存软键或回车键。
 - 要保存文件为一个新的名字，选择“one level back 退回上级”或者某个文件夹，然后按 **SAVE AS** 另存软键。一个新的空白名字的 *.xml 文件就创建好了，输入文件名，然后按下 **SAVE AS** 另存软键或回车键保存新的文件。

拷贝 / 剪切和粘贴一个文件

注意： **CT 分析仪** 不支持拷贝 / 剪切或粘贴文件夹。

1. 在 **CF** 卡上拷贝或剪切文件，或者是粘贴到 **CF** 卡的另外一个位置，可以打开主菜单，选择“文件”，然后按 **COPY** 拷贝（或 **CUT** 剪切）软键。
2. 文件系统卡将出现，浏览到要拷贝或剪切的文件，
3. 选择该文件，然后按 **COPY** 拷贝（或 **CUT** 剪切）软键。

要放弃拷贝或剪切回到主菜单，按 **ABORT** 放弃。

注意： 要一次选中相邻的几个文件，保持按住键盘上的 **SHIFT** 键不动，再用上 / 下光标键来选择文件。

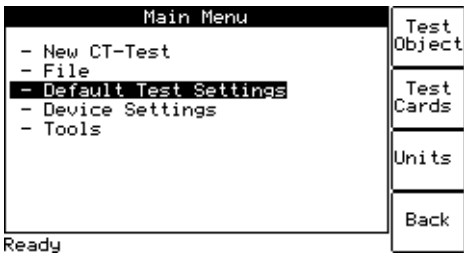
4. 文件系统卡关闭，主菜单又显示出来。在主菜单里，按 **PASTE** 粘贴软键。
5. 文件系统卡将再次出现，在文件系统里浏览到你要粘贴文件的路径，
6. 按 **PASTE** 粘贴软键粘贴文件。

一旦执行了剪切 / 粘贴操作，文件就从旧的目录删除，粘贴到新的路径。

3.2.3 默认测试设置

要改变新建 CT 测试的缺省设置，在主菜单里选择 “Default Test Settings 缺省测试设置” 项。

图 3-9:
主菜单，“Default Test Settings 缺省测试设置” 被选中



可用的软键



为 **CT-Object CT 对象** 卡选择缺省设置。

默认设置的可能值：

- 标准：IEC 60044-1, IEC 60044-6, ANSI 30, ANSI 45.
- 频率：16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz.



选择新测试所包含的默认的测试卡。
请参考下面的章节。

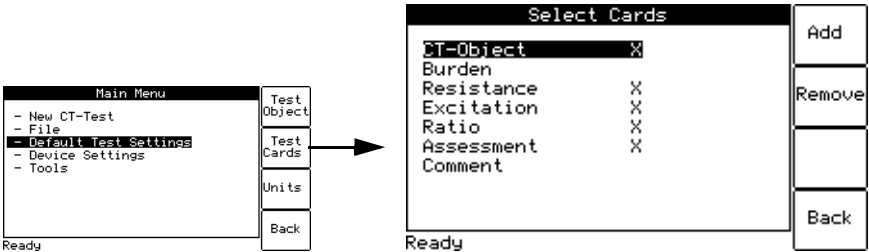


选择温度 (°C or °F)。

选择缺省测试卡

要打开 **Select Card** 选择测试卡页面，在主菜单里选择 “Default Test Settings 缺省测试设置”，按下 **TEST CARDS** 测试卡软键。

图 3-10:
Select Cards 选择测试卡页 (缺省测试设置)



1. 要加入或者去掉某个测试卡，用光标键选择其输入然后按 **ADD** 添加或 **REMOVE** 移除软键。已经有的卡就标记为 "X"。

某些卡的存在需要依存其它卡。也就是说当你添加该卡时，其它依存的卡也会自动添加进去。另一方面，当你去掉某个卡，而这个卡别的卡也需要时，别的卡也随之去掉。下面的表格显示它们的依存关系。

表 3-3：
测试卡的依存

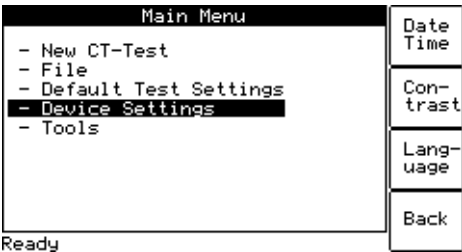
该卡 需要有：						
	CT-Object CT 对象卡 ¹	Burden 负载卡	Resistance 电阻卡	Excitation 磁化曲线卡	Ratio 变比卡	Assessment 评估卡	Comment 注释卡
Burden 负载卡	X						
Resistance 电阻卡	X						
Excitation 磁化曲线卡	X		X				
Ratio 变比卡	X		X	X			
Assessment 评估卡	X						
Comment 注释卡	X						

1. CT-ObjectCT 对象卡是所有 CT 测试必须的。
2. 要保存您的选择回到主菜单，按 **BACK** 返回软键。要放弃您的选择回到主菜单，按 **ESC** 退出键。

3.2.4 装置设置

装置设置是 *CT 分析仪* 的内部设置（日期和时间，显示对比度，用户界面语言）。

图 3-11:
主菜单，“Device
Setting 装置设置”被选中



可用的软键



设置装置内部时钟。



调整显示对比度。



选择用户界面语言。

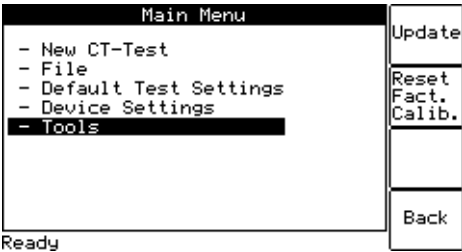
选择 **ENGL**，将用户界面设为英语。

选择 **USER** 将用户界面设为用户语言。用户语言（如德语）是通过 **CF** 卡上装载的语言文件 `CTUser_xxx.bin` 来定义的。新的用户语言可以用“**Tools 工具**”选项来装载（参见 3.2.5）。参见 **OMICRON** 的网站查阅可选的语言。

3.2.5 Tools 工具

在主菜单里选择 “Tools 工具” 项，可以进入 *CT 分析仪* 的更新工具。

图 3-12:
主菜单，“Tools 工具”



可用的软键



更新固件程序或装载新的用户界面语言。请参考下面的章节。



复归到出厂校验值。

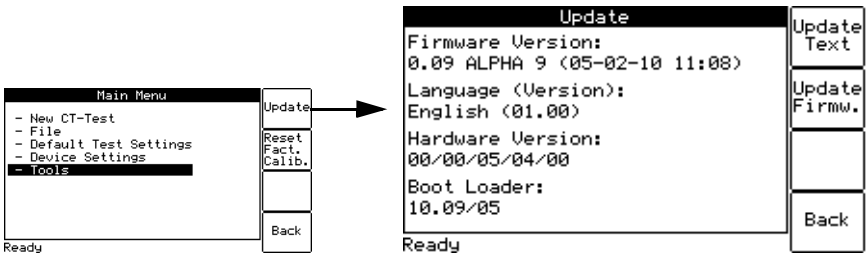
复归到出厂校验值可以重新载入出厂时的装置校验值。该功能供以后使用。

更新固件程序或装载新的用户界面语言

在主菜单的“Tools 工具”项里，按 UPDATE 更新软键。Update 更新页出现。在该页面，显示下列信息：

- 固件版本
- 语言 (及语言文件的版本)
- 硬件版本
- 启动装载版本

图 3-13:
Update 更新页



1. 要更新固件，将含有在 A:\OMICRON\ 目录下的 CTAnalyzer.bin 文件的 CF 卡插入 CT 分析仪，然后按 UPDATE FIRMW. 更新固件软键。

注意： 固件更新的过程可能需要几分钟的时间。如果更新的过程中断了，关闭 CT 分析仪的电源然后再打开。装置将会自动试图重新更新固件。

2. 用 UPDATE TEXT 更新文本功能，可以安装新的用户界面语言文件。该文件之后就可以在 Language 语言页中供选择。按 UPDATE TEXT 更新文本软键从 CF 卡上 A:\OMICRON\ 目录下的 CTAnalyzer.bin 安装新的语言文件。

注意： 参见 OMICRON 的网站查阅可选的语言或询问当地的分销商。

3. 按 BACK 返回键返回到主菜单，放弃更新固件或安装新的语言。

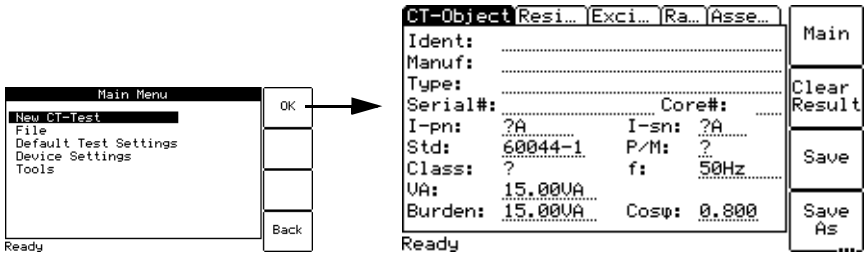
3.3 CT-Object CT 对象卡

CT-Object CT 对象卡是最重要的测试卡，是所有 CT 测试必须的。在该卡里可以设置测试所需的所有必须的设置。

注意： **CT-Object CT 对象卡**是用户界面的最上一级，按 **ESC** 退出键数次总可以返回到 **CT-Object CT 对象卡**。

CT-Object CT 对象卡里的一些设置也显示在其它卡里以提供信息。

图 3-14:
载入一个新的测试后
CT-Object CT 对象卡的
缺省显示



3.3.1 可用的软键



清除之前的测试结果可以重新开始一个新的测试。

所有的测试结果及所有之前由“猜铭牌功能”确定的一些值都会被清除。



保存测试结果和测试设置到当前打开的文件。如果测试结果还没有保存，将打开 **SAVE AS** 另存对话框。保存文件在 30 页里有描述。



保存测试结果和测试设置到一个新的 .xml 文件。保存文件在 30 页里有描述。



允许载入存在 **CF** 卡上的一个测试文件，检查其结果，用不同的设置重新计算结果，或者用其设置开始一个新的测试。

注意： 为了验证 **CT** 在不同负载和一次电流下 **CT** 的行为，在现有的 **CT** 测试结果上重新计算，负载值只需在 **CT-Object CT 对象卡**里输入，一次电流在 **Ratio变比卡**里设置。重新计算的测试结果随后也可以像常规测试一样保存起来。



打开 **Select Card 选择卡**页可以选择当前测试的测试卡。**Select Card 选择卡**页面的描述在 31 页。

3.3.2 参数及设置

图 3-15:
测试后编辑 CT-Object
CT 对象卡

CT-Object	Resi...	Exci...	Ra...	Asse...	
Ident:	Illwerke Buers Abzweigi...				
Manuf:	Ritz				
Type:	xyz123 measurment				
Serial#:	1a23a16	Core#:	1		
I-pn:	1000A	I-sn:	1.0A		
Std:	60044-1	P/M:	M		
Class:	0.1 FSS	f:	50Hz		
UA:	15.00VA				
Burden:	5.00VA	Cosφ:	1.000		
Ready					

下列单元仅用于报告和文档，它们可以在测试结束后由用户填入。

表 3-4:
CT-Object CT 对象卡里
由用户填入的单元

参数	说明
Ident.	测试标识，最多 40 个字母或数字。
Manuf.	CT 厂家名称，最多 24 个字母或数字。
Type	CT 类型，最多 24 个字母或数字。
Serial#	CT 序列号，最多 13 个字母或数字。
Core#	铁芯号，1 位或 2 位小数。

下列单元由测试决定。

表 3-5:
CT-Object CT 对象卡由
测试决定的单元

参数	说明
I-pn	额定一次额定电流。 可能的值：0 到 99000A (键盘) 或 ? 软键。 缺省值：问号。 如果新测试开始时输入的是问号，CT 分析仪将自动猜出一次电 流。请参见 120 页 10.16 中的流程图。
I-sn	二次额定电流。 可能的值：0.1 到 5A (键盘) 或 软键 1.0A, 5.0A 或 ?。 缺省值：问号。 如果新测试开始时输入的是问号，CT 分析仪将自动猜出二次电 流。请参见 120 页 10.16 中的流程图。

参数	说明
Std	<p>测试所依据的标准。</p> <p>可能的值: 软键 60044-1, 60044-6, ANSI30 或 ANSI45。</p> <p>缺省值: 在缺省测试设置里定义的标准。</p> <p>IEEE C57.13 标准包括两种不同的定义拐点的变量, 因此可以选择 ANSI 30 或者 ANSI 45。对于无气隙铁芯的电流互感器, 拐点是指相对于横坐标的正切在 45°(ANSI 45) 的那个点。对于带气隙铁芯的电流互感器, 拐点是指相对于横坐标的正切在 30° (ANSI 30) 的那个点。</p> <p>注意: 如果是带气隙的铁芯的互感器用 ANSI 45 标准可能会导致错误的结果。</p> <p>注意: 不同标准的参数定义方法见 123 页 11 。</p>
P/M	<p>CT 类型的定义: 保护或测量 CT。</p> <p>可能的值: 软键 PROT. CT (保护 CT) ,MEAS. CT (测量 CT) 或 ?。</p> <p>缺省值: 问号。</p> <p>如果新测试开始时输入的是问号, CT 分析仪将自动猜出 CT 的型号。请参见 120 页 10.16 中的流程图。</p>

参数	说明																		
Class	<p>CT 的准确等级。</p> <p>可能的值：取决于所选的标准 或 ？。</p> <p>该值可以通过软键输入或者由测试决定。</p> <p>不同标准的语法定义示例：</p> <table><tr><th>“标准” & “P/M” 参数定义</th><th>“等级” 定义示例</th><th>意义</th></tr><tr><td>IEC 60044-1, M</td><td>0.1 FS 10</td><td>Accuracy = 0.1, 仪表安全 系数 (FS) = 10</td></tr><tr><td>IEC 60044-1, P</td><td>5 P 20</td><td>Accuracy = 5, 准确限制系数 = 20</td></tr><tr><td>IEC 60044-6, P</td><td>TPX</td><td>Class = TPX</td></tr><tr><td>IEEE C57.13, M</td><td>0.3 RF 1.5</td><td>Accuracy = 0.3, 热电流额定系数 (RF) = 1.5</td></tr><tr><td>IEEE C57.13, P</td><td>C 100</td><td>Class = C, 最大端电压 = 100 V</td></tr></table> <p>关于参数定义语法的详细描述，请参见 123 页 11 。</p> <p>“Class” 级别参数可以由用户来定义，这只有当参数 “Std 标准” 和 “P/M” 在之前已经定义过才可以。根据这些参数，CT 级别的参数就可以通过软键来选择。如果参数 “P/M” 里输入的是问号，则级别不能由用户定义，但可以在测试的时候通过 CT 分析仪的猜铭牌功能来自动确定。</p>	“标准” & “P/M” 参数定义	“等级” 定义示例	意义	IEC 60044-1, M	0.1 FS 10	Accuracy = 0.1, 仪表安全 系数 (FS) = 10	IEC 60044-1, P	5 P 20	Accuracy = 5, 准确限制系数 = 20	IEC 60044-6, P	TPX	Class = TPX	IEEE C57.13, M	0.3 RF 1.5	Accuracy = 0.3, 热电流额定系数 (RF) = 1.5	IEEE C57.13, P	C 100	Class = C, 最大端电压 = 100 V
“标准” & “P/M” 参数定义	“等级” 定义示例	意义																	
IEC 60044-1, M	0.1 FS 10	Accuracy = 0.1, 仪表安全 系数 (FS) = 10																	
IEC 60044-1, P	5 P 20	Accuracy = 5, 准确限制系数 = 20																	
IEC 60044-6, P	TPX	Class = TPX																	
IEEE C57.13, M	0.3 RF 1.5	Accuracy = 0.3, 热电流额定系数 (RF) = 1.5																	
IEEE C57.13, P	C 100	Class = C, 最大端电压 = 100 V																	
f	<p>CT 的额定频率。</p> <p>可能的值：16 到 65 Hz 间的整数值 (键盘) 和通过软键选择 16.7 Hz, 50 Hz 或 60 Hz.</p> <p>缺省值：在缺省测试设置里定义的频率。</p>																		

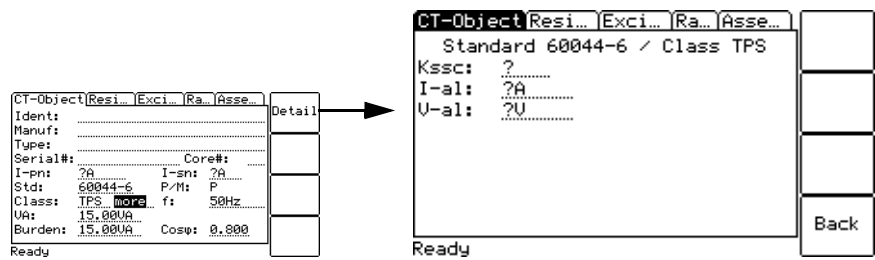
参数	说明																																		
VA	<p>CT 的额定功率，用于计算 CT 在额定输出功率的行为。</p> <p>可能的值：0 到 300VA (键盘)。</p> <p>缺省值：15VA。</p> <p>根据定义的功率和选择的测试标准使用相应的 cosφ:</p>																																		
	<table><tr><th colspan="6">cos φ 取决于选择的功率和标准</th></tr><tr><th rowspan="3">功率 [VA]</th><th colspan="5">选择的的标准</th></tr><tr><th>60044-1</th><th>60044-1</th><th>60044-6</th><th>C57.13 (ANSI)</th><th>C57.13 (ANSI)</th></tr><tr><th>P</th><th>M</th><th></th><th>P</th><th>M</th></tr><tr><td><5.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>0.9</td></tr><tr><td>>=5.0</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>0.9</td></tr></table>	cos φ 取决于选择的功率和标准						功率 [VA]	选择的的标准					60044-1	60044-1	60044-6	C57.13 (ANSI)	C57.13 (ANSI)	P	M		P	M	<5.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.9	>=5.0	0.8	0.8	1.0	0.5	0.9
cos φ 取决于选择的功率和标准																																			
功率 [VA]	选择的的标准																																		
	60044-1	60044-1	60044-6	C57.13 (ANSI)	C57.13 (ANSI)																														
	P	M		P	M																														
<5.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.9																														
>=5.0	0.8	0.8	1.0	0.5	0.9																														
	<p>如果选择的是 ANSI 标准 (ANSI 30,ANSI 45),CT 分析仪 将提供一些软键 (B-1,B-2,B-4,B-8), 为 ANSI 标准的负荷功率。如果使用这些软键, 功率的计算是依据 IEEE C57.13 中的表 9 来进行，如果额定电流不是 5A，表格中的电阻和电导要乘以以下系数：</p> $\alpha = \left(\frac{5}{I_{rated}}\right)^2$																																		
Burden Cos φ	<p>“Burden 负载” 和 “Cos φ” 用于定义测试 CT 的操作负载，这些参数用于计算CT在连接相应的负载和功率因素cos φ下的行为。</p> <p>“Burden 负载” 可能的值： 0 到 300VA (键盘) 或者软键 15VA 或者 ？。</p> <p>“Cosφ” 可能的值：0 到 1 (键盘)。</p> <p>缺省值：</p> <ul style="list-style-type: none">15VA，在 cosφ=0.8，如果测试不包含一个 Burden 负载卡。如果测试包含一个 Burden 负载卡，则 “Burden 负载” 和 “cos φ” 单元自动填入问号，直到测试结束前不可以输入值。在这种情况下，由负载测试确定的负载值在负载测量结束后自动填入。如果 “I-sn” 已经定义了，负载测试结束后负载就会马上更新。如果 “I-sn” 没有定义（为 “？”），负载在电阻测试后更新。 <p>这些参数在测试结束后或者在一个导入的测试报告里可以改变，以检查 CT 在不同负载值时的行为。</p>																																		

3.3.3 IEC 60044-6 准确级别的额外参数页

IEC 60044-6 等级显示的额外参数页将显示出来，

- 如果在 **CT-Object CT** 对象卡的 “Class” 级别参数里定义的是 IEC 60044-6 级别（TPS, TPX, TPY 或 TPZ）。
- 然后在 “Class” 定义里选择 “more” 更多，按 DEATAIL 详细软键。

图 3-16:
IEC 60044-6 级别 TPS
的额外参数页



额外的参数页用来定义仅用于 IEC 60044-6 标准所需的一些参数，用来定义更详细的暂态行为。每种不同的准确等级（TPS, TPX, TPY 或 TPZ），都有不同的页面。在额外参数页里定义的参数可以作为等级的评估。

IEC 60044-6 级别 TPS 的额外参数页

表 3-6:
IEC 60044-6 级别 TPS
的额外参数页显示的参
数

参数	说明
Kssc	额定对称短路电流系数。 可能的值：1 到 300A (键盘) 或者当单元选中时显示的软键。
I-al	二次励磁准确限制电流。 可能的值：0 到 9999A (键盘)。
V-al	额定二次等值励磁限制电压。 可能的值：0 到 9999V (键盘)。

IEC 60044-6 级别 TPX 和 TPY 的额外参数页

表 3-7:
IEC 60044-6 级别 TPX
和 TPY 的额外参数页显
示的参数

参数	说明
Kssc	额定对称短路电流系数。 可能的值：1 到 300A (键盘) 或者当单元选中时显示的软键。
Ktd	额定暂态面积系数。 可能的值：0.0 到 999.9 (键盘)。
Tp	规定的一次时间常数。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。
Seq	规定的工作循环。 用软键，可以选择两种不同的循环： <div><div>C-O</div><div><div>C-O</div><div>C-O</div></div></div>
t-al1	第一次工作循环的准确限值的允许时间。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。
t-al2	第二次工作循环的准确限值的允许时间。 该参数只有当 “Seq” 为 C-O-C-O 时才显示。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。
t1	第一次电流流的时限。在 “t-al1” 时间内不得达到规定的准确限值。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。
t2	第二次电流流的时限。在 “t-al2” 时间内不得达到规定的准确限值。 该参数只有当 “Seq” 为 C-O-C-O 时才显示。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。
tfr	第一次打开和重合闸的延时。 该参数只有当 “Seq” 为 C-O-C-O 时才显示。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。

IEC 60044-6 级别 TPZ 的额外参数页

表 3-8:
IEC 60044-6 级别 TPZ
的额外参数页显示的参
数

参数	说明
Kssc	额定对称短路电流系数。 可能的值：1 到 300A (键盘) 或者当单元选中时显示的软键。
Ktd	额定暂态面积系数。 可能的值：0 到 1000 (键盘)。
Tp	规定的一次时间常数。 可能的值：0 到 9.999s (键盘)。

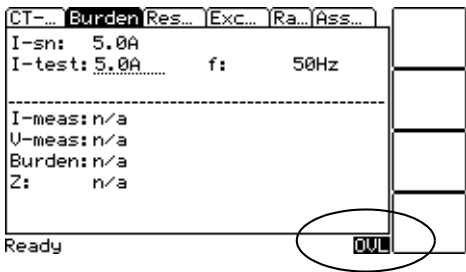
3.4 Burden 负载卡

Burden 负载卡只有在 **Select Cards 选择卡**页（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象卡**里选择 **SELECT CARD 选择卡**软键）里添加了才有。

用 **Burden 负载卡**，可以用所选的二次电流（**I-sn**）和额定频率下测量电流互感器的二次负载阻抗。如果不是用 **I-sn** 来测量负载，可以在“**I-test**”测试电流单元输入要用的测试电流。

在 **Burden 负载卡**里没有软键可以用。

图 3-17:
Burden 负载卡带过载显示



如果 *CT 分析仪*不能到达指定的测试电流，过载信息将显示在状态行里的右角（见图 3-17）。

3.4.1 测试设置

在 **Burden 负载卡**里可以设置如下值。

表 3-9:
负载测试的测试设置

参数	说明		
I-test	测量外部负载用的测试电流。		
	在测试结果被清除后，和开始一个新的 CT 测试是，测试电流可以从如下值中进行选取。		
	I-sn 的输入值 在 CT-Object CT 对象卡	I-test 的输入值 在负载卡	负载测试用的测试 电流
	"?"	无	1A
	如 5A	无	5A (I-sn 的值)
	如 5A	如 1A	1A (I-test 的值)
	如 1A	如 5A	5A (I-test 的值)
可以用键盘来覆盖缺省的测试电流（0.1 到 5A）。			

3.4.2 测试结果

表 3-10:
负载测试结果

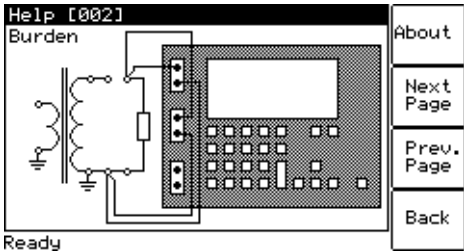
Burden 负载卡的下面部分显示测试结束后的负载测试结果。

参数	说明
I-meas	测试中的测量电流。
V-meas	测试中在负载上测量到的电压。
负载 /Cos φ	计算如下： <div>$Burden = I_{sn}^2 \times Z \qquad \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{X_L^2 + R^2}}$</div> 如果额定二次电流未知，只要没有定义 I-sn 结果单元将显示 “n/a”。
Z	计算如下： <div>$Z = \frac{U_{rms}}{I_{rms}}$</div>

3.4.3 连接负载运行测试

- 对于负载测试，按照图 3-18 里显示，连接负载到 **CT 分析仪**。当 **Burden 负载**卡打开时，您可以在键盘上按 **HELP** 键显示连接图。

图 3-18:
CT 分析仪的负载连接帮助页



- 在 **Burden 负载**卡里，可以用缺省的测试电流或者在 “I-test” 里输入想要的测试电流按 **I/O** 键开始负载测试，
- 测试之前会有一个消息框提示您应该在测试前检查接线，检查接线（参见图 3-18），然后按下 **START MEAS.** 开始测量软键开始负载测试，或者按下 **CANCEL MEAS.** 取消测量退出负载测试。

3.5 Resistance 电阻卡

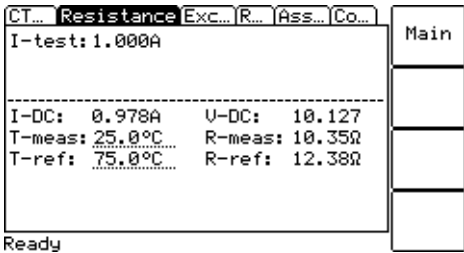
Resistance 电阻卡只有在 **Select Cards 选择卡**页（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象**卡里选择 **SELECT CARD 选择卡**软键）里添加了才有。

测试 CT 时，**Resistance 电阻卡**是必需的，因为 CT 的线圈电阻将用于磁化曲线和变比的测试。

测试是全自动进行的。测试时，一个直流信号注入到 CT 直到其饱和，CT 饱和后，测量就完成了。

如果只选择了线圈电阻测试，测试后将自动执行一个退磁周期以确保 CT 完全去磁。

图 3-19:
Resistance 电阻卡



3.5.1 测试设置

下列设置是电阻测试必需的：

表 3-11:
电阻测试的测试设置

参数	说明
I-test	用于线圈电阻测量的测试电流。这个值固定为 1A，不能改变。
T-meas	测量进行时 CT 的线圈温度。 可能的值：-20 到 99°C 或 -4 到 210°F （键盘）。 缺省值：25°C。 如果这个温度的值不正确，参考温度下的参考电阻值（R-ref）也不能正确计算。

参数	说明
T-ref	参考温度，即 CT 规定的温度。 可能的值：-20 到 99°C 或 -4 到 210°F（键盘）。 缺省值：75°C。 该参数在测试结束后也可以更改，重新计算测试结果。 参考温度（T-ref）用于根据测量温度（T-meas）下的测量电阻 计算参考温度下的参考电阻（R-ref）。

3.5.2 测试结果

以下参数是测试结束后显示的电阻测试结果。

表 3-12:
电阻测试结果

参数	说明
I-DC	测量相电流
V-DC	测量电压。
R-meas	测量电阻，计算如下： R-meas = V-DC / I-DC
R-ref	参考电阻（温度补偿后的电阻，补偿到 T-ref）。计算如下： $R_{ref} = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} \times \frac{234.5 + T_{ref}}{234.5 + T_{meas}}$

3.6 Excitation 磁化曲线卡

Excitation 磁化曲线卡只有在 **Select Cards 选择卡页**（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象卡**里选择 **SELECT CARD 选择卡软键**）里添加了才有。

Excitation 磁化曲线卡用于测量电流互感器的磁化曲线，以进一步确定 **CT** 的相关参数（见下面的测试结果）。测试是完全自动进行的，最大电流 **15A_{峰值}**。

闭合铁芯的 **CT** 可以测到拐点电压 **5kV**，对于带气隙铁芯的 **CT**，最大的测试电压和电流可能因为装置的最大输出功率而有所限制。对于 **TPZ** 型的铁芯典型的最大电流和电压分别为 **9A_{rms}** 和 **1200V_{rms}**。

磁化曲线测试的设置 在 **CT-Object CT 对象卡**里指定。为了更好地理解测试结果，**CT-Object CT 对象卡**中最重要的设置在 **Excitation 磁化曲线卡**的上部分也显示出来。

Excitation 磁化曲线卡中的下半部分显示的测试结果取决于 **CT-Object CT 对象卡**里选择的标准。通过软键，用户可以选择查看不同的结果。如果软键**VALUES WITH POWER 功率值**按下去，显示的结果页面则是与额定负载相关的（**CT-Object CT 对象卡**里的“**VA**”参数里定义的）。如果软键 **VALUES WITH BURDEN 负载值**按下去，显示的结果页面则是与操作负载相关的（**CT-Object CT 对象卡**里的“**Burden 负载**”参数里定义的）。按软键 **EXCIT.GRAPH 磁化曲线**将打开磁化曲线图（见 53 页）。

图 3-20:
Excitation 磁化曲线卡：与额定负载相关的值（左边）和与操作负载相关的值（右边）

CT...	Bu...	Res...	Excitation	R...	Ass...	
I-pn: 1000A	I-sn: 1.0A					Main
Std: 60044-1	f: 50Hz					
UA: 2.50VA	Cosφ: 1.000					Excit. Graph
U-kn: 60.66V	I-kn: 11.88mA					Values with Power
FS: >15.6	Lu: 28.1H					Values with Burden
Ls: 2.1mH						
Ts: 5.1s						
Kr: 67%						
Ready						

CT...	Bu...	Res...	Excitation	R...	Ass...	
I-pn: 1000A	I-sn: 1.0A					Main
Std: 60044-1	f: 50Hz					
Burden: 5.00VA	Cosφ: 1.000					Excit. Graph
U-kn: 60.66V	I-kn: 11.88mA					Values with Power
FS: >10.9	Lu: 28.1H					Values with Burden
Ls: 2.1mH						
Ts: 3.5s						
Kr: 67%						
Ready						

3.6.1 可用的软键



打开磁化曲线页（参见 53 页 3.6.4）。



显示与 CT 额定负载相关的结果。



显示与操作负载相关的结果。

3.6.2 设置

Excitation 磁化曲线卡中的上半部分显示一些由 **CT-Object CT 对象**卡里来的测试设置。

3.6.3 测试结果

- 试验结果显示在 **Excitation 磁化曲线**卡的下半部分。测试结果的显示取决于
- 所选的标准，在 **CT-Object CT 对象**卡里定义的 CT 的种类（测量或保护 CT）和等级
 - 以及所选的软键（VALUES WITH POWER 功率值或 VALUES WITH BURDE 负载值）。
- 以下表格显示的是不同标准下所显示的测试结果（参数）的一览。

表 3-13:
Excitation 磁化曲线卡,
IEC 60044-1 标准显示
的测试结果

参数	说明	显示结果 IEC 60044-1	
		测量 CT	保护 CT
V-kn	根据标准确定的拐点电压（拐点的定义见 115 页 10.13）。	X	X
I-kn	根据标准确定的拐点电流。	X	X
FS	根据标准确定的仪表保安系数（计算见 109 页 10.5）。 如果 CT 分析仪不能测量到实际的仪表保安电流，将会显示一个 “>” 标识 FS 大于显示的值。	X	
ALF	根据标准确定的准确度限制系数（计算见 110 页 10.6）。 如果 CT 分析仪不能测量到实际的准确度限值系数，将会显示一个 “>” 标识 ALF 大于显示的值。		X
Ls	饱和电感（计算见 114 页 10.11）。	X	X
Lu	不饱和电感（计算见 115 页 10.12）。	X	X
Ts	二次时间常数（计算见 113 页 10.9）。	X	X
Kr	剩磁系数（计算见 113 页 10.10）。	X	X

表 3-14:
Excitation 磁化曲线卡,
IEC 60044-6 标准显示
的测试结果

参数	说明	显示结果 IEC 60044-6, class		
		TPS	TPX / TPY	TPZ
V-kn	根据标准确定的拐点电压（拐点的定义见 115 页 10.13）。	X	X	X
I-kn	根据标准确定的拐点电流。	X	X	X
Kssc	额定对称短路电流系数（计算见 112 页 10.7）。 如果CT分析仪不能测量到实际的短路电流系数，将会显示一个“>”标识 Kssc 大于显示的值。	X	X	X
ε^	峰瞬误差		X	
Ls	饱和电感（计算见 114 页 10.11）。	X	X	X
Lu	不饱和电感（计算见 115 页 10.12）。	X	X	X
Ts	二次时间常数（计算见 113 页 10.9）。	X	X	X
Kr	剩磁系数（计算见 113 页 10.10）。	X	X	X
Ktd	理论暂态面积系数（计算见 119 页 10.15）。		X	X
t-al1 t-al2	在第一个（t-al1）或第二个（t-al2）励磁周期要达到指定的准确度所需要的时间。		X	

表 3-15:
Excitation 磁化曲线
卡, 在 ANSI (IEEE
C57.13) 中显示的结果

参数	说明	ANSI (IEEE C57.13) 中 显示的结果	
		测量 CT	保护 CT
V-kn	根据标准确定的拐点电压（拐点的定义见 115 页 10.13）。	X	X
I-kn	根据标准确定的拐点电流。	X	X
Vb	在额定功率（额定负载）10%误差时的端电压（取决于是VALUES WITH POWER 或 VALUES WITH BURDEN 显示）。 计算见 112 页 10.8。 如果 CT 分析仪不能测量到实际的 10%变比误差时的端电压，将会显示一个“>”标识 Vb 大于显示的值。		X
FS	根据标准确定的仪表保安系数（计算见 109 页 10.5）。 如果 CT 分析仪不能测量到实际的仪表保安电流，将会显示一个“>”标识 FS 大于显示的值。	X	
Ls	饱和电感（计算见 114 页 10.11）。	X	X
Lu	不饱和电感（计算见 115 页 10.12）。	X	X
Ts	二次时间常数（计算见 113 页 10.9）。	X	X
Kr	剩磁系数（计算见 113 页 10.10）。	X	X

3.6.4 磁化曲线

磁化曲线页显示由测试结果计算得出的曲线图。要显示磁化曲线，请按 EXIT. GRAPH 软键，在 **Excitation** 卡里。根据所选标准不同，显示的将是端电压/铁芯电压的有效值对电流的有效值 / 峰值。

在图形的右下方，图中所选择点的电压，电流和电感值也显示出来。当前选中的点在图中由一个水平和垂直的虚线标识。

在该页中，还可以从另一个已经保存在 CF 卡上的文件导入其磁化曲线，用于与当前的磁化曲线进行比较。

图 3-21:
磁化曲线

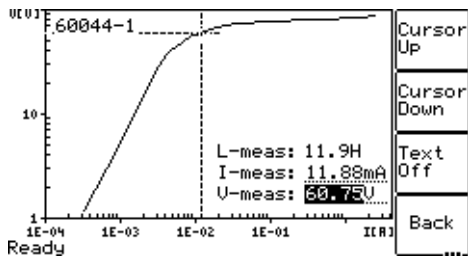


表 3-16:
不同标准下磁化曲线坐标轴的定义

不同标准坐标轴的定义		
标准	纵轴	横轴
IEC 60044-1	端电压有效值	励磁电流有效值
IEC 60044-6	电动势电压有效值 ¹	励磁电流峰值
IEEE C57.13 (ANSI)	电动势电压有效值 ¹	励磁电流有效值

1. 电动势电压的计算见 108 页 10.4 。

可用的软键



在磁化曲线上向上移动光标。



在磁化曲线上向下移动光标。



关闭图右下方的显示值。如果您关闭这些值的显示，软键将切换成 TEXT ON 显示文本用于重新再将显示切换出来。



关闭磁化曲线，回到 **Excitation 磁化曲线** 卡。



移动光标到根据不同标准定义的拐点处。



移动光标到参考曲线的拐点处。
该软键只有在有参考曲线导入时才有效。



打开文件系统卡，从之前的测试中选择参考曲线与当前测试进行比较。
参考曲线在实际测试曲线外用虚线显示。导入参考曲线后，"V-ref", "I-ref" 和 "L-ref" 在测量值外也显示出来。



关闭参考曲线的显示。如果您关闭参考曲线的显示，软键将切换成 REF. ON 显示参考用于重新再将显示切换出来。
该软键只有在有参考曲线导入时才有效。



用这些软键可以将电流值 ("I-meas" 单元和 "I-ref" 如果有) 的单位在 A, mA 或 μ A 间切换。



这些软键只有在电流单元选中时才有效。



这其中的任何一个键，可以显示相应标准定义下的测量磁化曲线和拐点。



注意: 测试报告将只包含 **CT-Object CT 对象** 卡里选择的标准所对应的曲线。

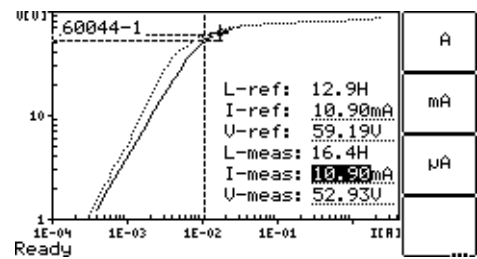


在图上查看不同点的测量值

缺省的，打开磁化曲线页后显示的是拐点的值。但是，您仍然可以查看其它任意点的电压，电流和电感值。要在图上选择一个特定的点，

- 或者用软键（CURSOR UP 光标上，CURSOR DOWN 光标下，KNEE POINT 拐点）
- 或者用键盘输入一个特定的电压或电流值：
 - 在键盘上用光标键选中要编辑的单元。
 - 用键盘输入一个想要的电压或电流值。当输入电流值时，如果需要，可以用软键选择单位为 A, mA 或 μA 。
 - 按 ENTER 回车键应用输入的值，并读取相关单元的相应值（比如，如果输入电流 "I-meas"，则读取 "V-meas" 和 "L-meas"）。

图 3-22:
在磁化曲线上输入电流
值显示其对应的电压和
电感值



3.7 Ratio 变比卡

Ratio 卡只有在 **Select Cards 选择卡页**（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象** 卡里选择 **SELECT CARD 选择卡软键**）里添加了才有。

变比测试测量在操作负载（**CT-Object** 卡里的“**Burden 负载**”参数）或者额定负载（**CT-Object** 卡里的“**VA**”参数）下 **CT** 的变比误差。

变比测试的结果可以在以下 3 页中显示：

- **Ratio变比卡**显示极性，变比误差和相位误差，它们是基于**CT-Object CT对象**卡里定义的一次电流和操作负载电流的比差和角差（参见图 3-23）。
- 变比表显示的是不同电流（200% 到 1%额定电流）在 100%，50%，25%和 0%额定输出功率（**CT-Object CT 对象**卡中“**VA**”单元里定义的）下的电流比差。
- 相位表显示的是不同电流 100%，50%，25%和 0%额定输出功率（**CT-Object CT 对象**卡中“**VA**”单元里定义的）下的相位差。

为了更好地理解测试结果，**CT-Object CT 对象**卡中最重要的设置在 **Ratio 变比** 卡的上部分也显示出来。

注意： 虽然测试是用的电压法，测试结果却反应的是电流比而非电压比。

图 3-23:
Ratio 变比卡

CT-0...		Resis...	Excit...	Ratio Asses...	
I-pr:	1000A	I-sn:	1.0A		Main
f:	50Hz				
Burden:	15.00VA	Cosφ:	0.800		Ratio Table

Ratio:	1000:0.9992		-0.085%		Phase Table
N:	1000				
Phase:	1.8min				
Pol.:	OK				
I-p:	1000A...				
Ready					

3.7.1 可用的软键



显示变比表（参见 58 页 3.7.4）。



显示相位表（参见 58 页 3.7.4）。

3.7.2 设置

在 **Ration 变比** 卡里可以设置如下值。

表 3-17:
Ratio 变比 卡里的设置

参数	说明
I-p	根据 CT-Object CT 对象 卡里定义的负载计算电流的比差和角差的一次电流。 测试结束后，可以改变一次电流的值重新计算比差和角差。显示在屏幕上的结果将存在测试结果里。 改变这里的值只会影响显示在 Ratio 变比 卡里的结果，不会影响变比和相位表格里的显示。

3.7.3 测试结果

下列试验结果显示在 **Ratio 变比** 卡的下半部分。除了在 **Ratio 变比** 卡里显示的试验结果，您还可以查看 58 页 3.7.4 中阐述的变比页和相位页的结果。

表 3-18:
Ratio 变比 卡里的测试结果

参数	说明
Ratio	在指定一次电流（"I-p"）和负载下的电流比差（%）。
N	绕组匝比。
ϵ_C	在指定一次电流（"I-p"）和操作负载下的复合比差（%）。（计算见 109 页 10.5 和 110 页 10.6）。
Phase	在指定一次电流（"I-p"）和负载下的角差（分）。
Pol.	OK: 极性 OK, 相角在 $0^\circ \pm 45^\circ$ 范围。 失败: CT 极性错误或输入“Prim”端口一次测量导线极性错误。

3.7.4 变比表和相位表

要显示变比表或相位表，在 **Ratio 变比卡**里按 **RATIO TABLE 变比表** 或 **PHASE TABLE 相位表** 软键。

这些表格显示变比误差和相角误差。

- 分别对应不同的电流值下（1% 到 200% 的额定电流）如果选择的是 ANSI 标准，在 $I_{pn} \cdot R_F$ 的值显示出来，而不是 200% 的值。
- 在 100%，50%，25% 和 0% 额定输出功率（**CT-Object CT 对象卡**中“VA”单元里定义的）。

变比表和相位表包括所有的指定标准里定义的测量点（参见 108 页 10.4）。

在键盘上用 **CURSOR LEFT/RIGHT** 光标左 / 右在表格栏里浏览（1% 额定电流到 200% 额定电流）。

注意： 没有“！”前缀的是符合保证精度，表格中带“！”前缀值的精度要减少一半。

图 3-24:
Ratio 变比卡，变比表
页面

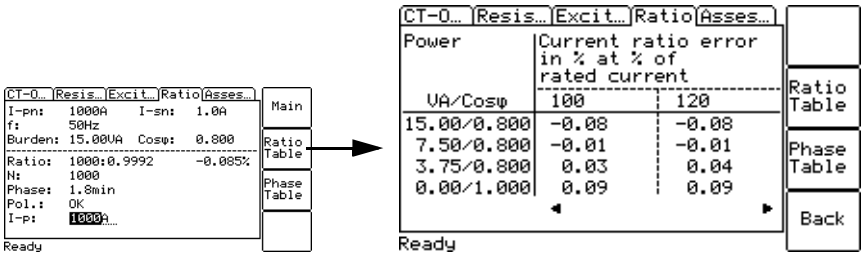
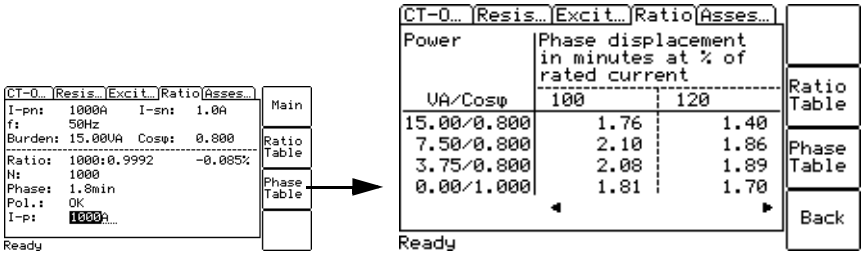


图 3-25:
Ratio 变比卡，相位表
页面



3.8 Assessment 评估卡

Assessment 评估卡只有在 **Select Cards 选择卡** 页（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象** 卡里选择 **SELECT CARD 选择卡** 软键）里添加了才有。

根据所选的标准和 CT 的种类（测量或保护 CT），相应的参数列出来。

测试结束后自动评估栏（“Auto”）将自动填充。可能有以下几种评估：

- "OK": 参数的测量结果符合 **CT-Object CT 对象** 卡里所定义的标准下的参数。
- "Failed 失败 ": 结果不符合要求。
- "n/a": 无法做评估。

对于单独的参数也可以做一个手动的评估。为此，只需在键盘上用光标键选中要评估的参数，然后用软键 **OK, FAILED 或 ?** 来自行评估。

图 3-26:
Assessment 评估卡

CT-0...	Resi...	Exci...	Ra...	Assessment	Main
Assessments for 60044-1					
Parameter		Auto	Manual		
Class		OK	?		
FS		OK	?		
RCT		n/a	?		
Ts		n/a	?		
Kr		n/a	?		
Ready					

3.8.1 评估参数

表 3-19:
不同标准的评估参数

参数	说明	参数评估			
		IEC 60044-1 测量 CT	IEC 60044-1 保护 CT	IEC 60044-6	IEEE C57.13 (ANSI)
Class	根据标准确定的准确等级。	X	X	X	X
FS	根据 IEC 60044-1 的仪表保安系数（计算见 109 页 10.5）。	X			
ALF	根据 IEC 60044-1 的准确限值系数（计算见 108 页 10.4）。		X		
Kssc	额定对称短路电流系数（计算见 112 页 10.7）。			X	
Vb	端电压的评估只是在额定输出功率下（不是负载）。				X
RCT	DC 线圈电阻	X	X	X	X
Ts	二次时间常数（计算见 113 页 10.9）。	X	X	X	X
Kr	剩磁系数（计算见 113 页 10.10）。	X	X	X	X
Ktd	理论暂态面积系数（计算见 119 页 10.15）。			X	
t-al1 t-al2	在第一个（t-al1）或第二个（t-al2）励磁周期要达到指定的准确度所需要的时间。			X	
I-al	二次励磁准确限制电流。			X	
V-al	额定二次等值励磁限制电压。			X	

3.8.2 正面评估的条件

表 3-20:
正面评估的参数

标准	Class	自动评估为 OK 的条件
ANSI	C	Vb: $Vb \geq \text{TV 额定 (端电压)}$ 和 $I_{\text{sec}}(\text{at } Vb) \geq 20 * I_{\text{sec 额定}}$
	K	Vb: $Vb \geq \text{TV 额定 (端电压)}$ 和 $I_{\text{sec}}(\text{at } Vb) \geq 20 * I_{\text{sec 额定}}$ Class: 拐点电压 $\geq 70\% Vb$
	T	Vb: $Vb \geq \text{TV 额定 (端电压)}$ 和 $I_{\text{sec}}(\text{at } Vb) \geq 20 * I_{\text{sec 额定}}$
	0.3	Class: 变比误差在 $10\% \text{ 额定电流} \leq 0.6\%$ 和 变比误差在 $100\% \text{ 额定电流} \leq 0.3\%$ 和 变比误差在 $RF * \text{额定电流} \leq 0.3\%$
	0.6	Class: 变比误差在 $10\% \text{ 额定电流} \leq 1.2\%$ 和 变比误差在 $100\% \text{ 额定电流} \leq 0.6\%$ 和 变比误差在 $RF * \text{额定电流} \leq 0.6\%$
	1.2	Class: 变比误差在 $10\% \text{ 额定电流} \leq 2.4\%$ 和 变比误差在 $100\% \text{ 额定电流} \leq 1.2\%$ 和 变比误差在 $RF * \text{额定电流} \leq 1.2\%$

标准	Class	自动评估为 OK 的条件
60044-1	5P	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 (如 : 测量 27, 额定 5P20) Class: 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 1\%$ 和 变比误差 100% 额定电流 ≤ 60 分 和 复合误差在准确限值 $\leq 5\%$
	10P	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 Class: 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 3\%$ 和 复合误差在准确限值 $\leq 10\%$
	5PX	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 Class: 匝比误差 $\leq 0.25\%$, 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 1\%$ 和 相角误差 在 100% 额定电流 ≤ 60 分 和 复合误差在准确限值 $\leq 5\%$
	10PX	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 Class: 匝比误差 $\leq 0.25\%$, 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 3\%$ 和 复合误差在准确限值 $\leq 10\%$

标准	Class	自动评估为 OK 的条件					
60044-1 (续)	5PR	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 Class: 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 1\%$ 和 相位误差 在 100% 额定电流 ≤ 60 分 和 复合误差在准确限值 $\leq 5\%$ Kr: $Kr \leq 10\%$					
	10PR	ALF: ALF 测量 \geq ALF 额定 Class: 变比误差 在 100% 额定电流 $\leq 3\%$ 和 复合误差在准确限值 $\leq 10\%$ Kr: $Kr \leq 10\%$					
	0.2S	FS: FS 测量 \leq FS 额定 (如 : 测量 4.3, 额定 0.1FS5) Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率 :					
			在 % 额定电流				
			1%	5%	20%	100%	120%
	比差 [%] < & 角差 [min] <	0.75 30	0.35 15	0.2 10	0.2 10	0.2 10	
0.5S	FS: FS 测量 \leq FS 额定 Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率 :						
		在 % 额定电流					
		1%	5%	20%	100%	120%	
	比差 [%] < & 角差 [min] <	1.5 90	0.75 45	0.5 30	0.5 30	0.5 30	
0.1	FS: FS 测量 \leq FS 额定 Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率 :						
		在 % 额定电流					
		5%	20%	100%	120%		
	比差 [%] < & 角差 [min] <	0.4 15	0.2 8	0.1 5	0.1 5		

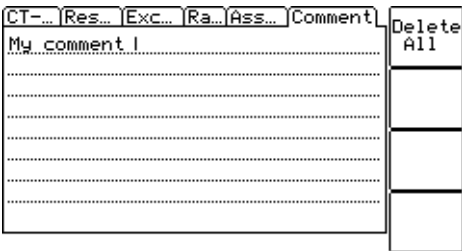
标准	Class	自动评估为 OK 的条件				
60044-1 (续)	0.2	FS: FS 测量 ≤ FS 额定				
		Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率:				
			在 % 额定电流			
		5%	20%	100%	120%	
	比差 [%] < & 角差 [min] <	0.75 30	0.35 15	0.2 10	0.2 10	
	0.5	FS: FS 测量 ≤ FS 额定				
		Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率:				
			在 % 额定电流			
		5%	20%	100%	120%	
	比差 [%] < & 角差 [min] <	1.5 90	0.75 45	0.5 30	0.5 30	
	1.0	FS: FS 测量 ≤ FS 额定				
		Class: 对于 100%, 50%, 25% 额定功率:				
			在 % 额定电流			
		5%	20%	100%	120%	
	比差 [%] < & 角差 [min] <	3 180	1.5 90	1 60	1 60	
	3	FS: FS 测量 ≤ FS 额定				
		Class: 对于 100%, 50% 额定功率:				
			在 % 额定电流			
		50%	120%			
	比差 [%] <	3		3		
	5	FS: FS 测量 ≤ FS 额定				
		Class: 对于 100%, 50% 额定功率:				
			在 % 额定电流			
		50%	120%			
	比差 [%] <	5		5		

3.9 Comment 注释卡

Comment 注释卡只有在 **Select Cards 选择卡**页（缺省测试设置或 **CT-Object CT 对象卡**里选择 **SELECT CARD 选择卡**软键）里添加了才有。

在 **Comment 注释卡**中，您可以输入一些文本，如关于测试的额外说明。

图 3-27:
Comment 注释卡

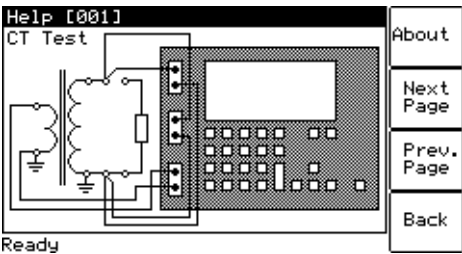


3.10 CT 分析仪帮助系统

CT 分析仪提供一个帮助系统，包含几页。如果你在键盘上按 **HELP** 按钮，帮助页将根据在按 **HELP** 按钮前光标在何位置来显示相应的内容。

用软键 **NEXT PAGE** 下一页和 **PREV. PAGE** 前一页 您可以在帮助系统的各页面间切换浏览。

图 3-28:
帮助系统显示 CT 测试的接线图



按 **ABOUT** 关于软键将打开有关安装软件和硬件的版本信息的页面。

3.11 自动搜索参数和 CT 测试（猜铭牌功能）

对于依据 IEC 60044-1 定义的标准电流互感器，*CT 分析仪* 提供无需任何待测 CT 数据和培训即可测试的卓越的可能性。

关于参数搜索功能的流程图，请参见 120 页 10.16。

注意： 虽然 *CT 分析仪* 可以确定 CT 的参数（一次电流、二次电流、级别、变比等），并猜测 CT 是否满足标准，但是猜铭牌功能的目的是只是提供给用户一个辅助的工具用于发现未知 CT 的参数，由 *CT 分析仪* 的猜铭牌功能得到的参数并不保证，需由用户进一步验证。

3.11.1 连接 CT

如前面板所示连接 CT 到 *CT 分析仪*。请确保接线各处的极性是正确的。

1. 将 CT 的二次侧连到 *CT 分析仪* 的 “Sec” 输入和 *CT 分析仪* 的 “Output”。
2. 将 CT 的一次侧连到 *CT 分析仪* 的 “Prim” 输入。

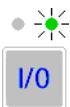
3.11.2 准备测试

如果 *CT 分析仪* 电源已经打开：

1. 如果需要，显示 **CT-Object CT 对象卡**，然后按 MAIN 软键来显示主菜单。
2. 选择 “New CT Test”，然后按 OK 软键初始化一个新的 CT 测试
3. 显示屏然后显示 **CT-Object** 卡，准备开始一个测试。

如果 *CT 分析仪* 电源是关的：

1. 打开 *CT 分析仪* 的电源
2. 启动过程结束后，绿色的 LED 灯点亮，红色的 LED 灯熄灭。
3. 显示屏然后显示 **CT-Object** 卡，准备开始一个测试。



3.11.3 运行测试

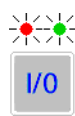
开始测试

打开 CT 分析仪 的电源后，从主菜单里初始化一个新的测试，将显示缺省的 CT-Object 卡。

图 3-29:
空 CT-Object 卡

CT-Object	Resi...	Exci...	Ra...	Asse...	Main Clear Result Save Save As ...
Ident:					
Manuf:					
Type:					
Serial#:		Core#:			
I-ph:	?A	I-sn:	?A		
Std:	60044-1	P/M:	?		
Class:	?	f:	50Hz		
VA:	15.00VA				
Burden:	15.00VA	Cosφ:	0.800		
Ready					

关于该卡的详细描述请参见 36 页。



按下 I/O 键开始测试。红灯闪烁显示测试正在运行。

测试步骤 1：CT 线圈电阻测量

CT 分析仪 测量 CT 的二次线圈电阻。

图 3-30:
Resistance 电阻卡及测量结果

CT...	Resistance	Exc...	R...	Ass...	Co...	Main
I-test: 1.000A						

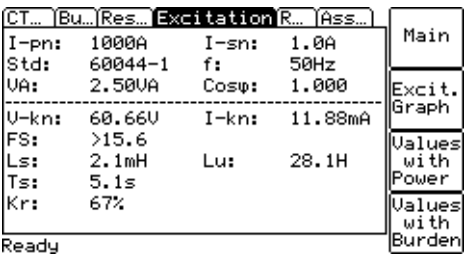
I-DC:	0.978A	U-DC:	10.127			
T-meas:	25.0°C	R-meas:	10.35Ω			
T-ref:	75.0°C	R-ref:	12.38Ω			
Ready						

关于该卡的详细描述请参见 46 页。

测试步骤 2：确定励磁特性

CT 分析仪 测量磁化曲线，并确定 CT 的拐点等重要参数。根据拐点电压，CT 分析仪 确定待测 CT 是测量 CT 还是保护 CT（也请参见 120 页 10.16 中的流程图）。

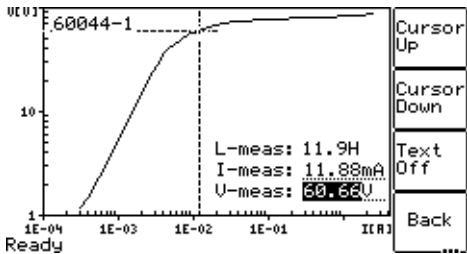
图 3-31:
Excitation 卡及测量结果



关于该卡的详细描述请参见 48 页。

按 EXCIT. GRAPH 软键，可以显示确定的磁化曲线。

图 3-32:
磁化曲线

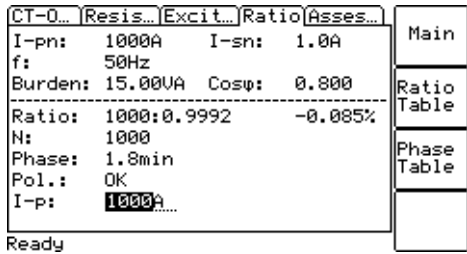


测试步骤 3：变比测量

CT 分析仪 测量电流的比差，角差，复合误差和极性。CT 分析仪 计算操作负载（CT-Object 卡里的 “Burden” 参数）和额定负载 (CT-Object 卡里的 “VA” 参数) 下的变比误差。

要查看基于操作负载的测量结果，用卡选择键打开 Ratio 卡。

图 3-33:
在定义负载下的变比误差和相位误差



关于该卡的详细描述请参见 56 页。

注意： 要确定其它电流而不是额定一次电流下的变比误差，在测试结束后可以在 **Ratio** 卡里改变 “I-p” 的值。**CT 分析仪** 将重新计算在新输入电流下的相应变比误差。

要显示基于额定负载的电流变比误差，**RATIO** 变比卡里按 **Ratio Table 变比表** 软键。将会显示一个在不同电流和 100%，50%，25%和 0%额定负载下的比差列表（图 3-34）。

图 3-34:
比差列表

CT-0...		Resis...	Excit...	Ratio	Asses...	
Power		Current ratio error in % at % of rated current				
VA/Cosφ		100		120		Ratio Table
15.00/0.800		-0.08		-0.08		Phase Table
7.50/0.800		-0.01		-0.01		
3.75/0.800		0.03		0.04		
0.00/1.000		0.09		0.09		Back
Ready						

要显示基于额定负载的角差，**RATIO** 变比卡里按 **Phase Table 相位表** 软键。将会显示一个在不同电流和 100%，50%，25%和 0%额定负载下的角差列表（图 3-35）。

图 3-35:
角差列表

CT-0...		Resis...	Excit...	Ratio	Asses...	
Power		Phase displacement in minutes at % of rated current				
VA/Cosp		100		120		Ratio Table
15.00/0.800		1.76		1.40		Phase Table
7.50/0.800		2.10		1.86		
3.75/0.800		2.08		1.89		
0.00/1.000		1.81		1.70		Back
Ready						

第四步：测试完成后

测试结束后， **CT-Object** 卡显示测试中确定下来的 CT 参数 （参见 图 3-36 ）。

图 3-36:
CT-Object CT 对象卡在
测试结束后

CT-Object		Resi...	Exci...	Ra...	Asse...	
Ident:					Main
Manuf:					
Type:					
Serial#:				Core#:
I-pn:	1000A	I-sn:	1.0A			
Std:	60044-1	P/M:	M			
Class:	0.2 FS10	f:	50Hz			Clear Result
VA:	15.00VA					Save
Burden:	15.00VA	Cosφ:	0.800			Save As
					

现在您可以输入 CT 的标识， 厂家， 型号和序列号等参数并保存测试。

CT 分析仪 也可以用猜铭牌功能对测量结果进行自动评估。评估可以在 **Assessment** 卡里查看 （图 3-37）。 关于该卡的详细描述请参见 59 页 3.8 。

图 3-37:
Assessment 卡在测试
结束后

CT-0...			Resi...	Exci...	Ra...	Assessment	
Assessments for 60044-1							Main
Parameter	Auto	Manual					
Class	OK	?					
FS	OK	?					
RCT	n/a	?					
Ts	n/a	?					
Kr	n/a	?					
Ready							

4 CT 分析仪的 CPC Explorer 软件

4.1 总体

本节所指的都是 *CPC Explorer* 软件版本 V 1.40。

CPC Explorer 是运行在 PC 上的软件程序，随一次测试系统 *CPC 100* 和 *CT 分析仪* 一起供货。如果是 *CT 分析仪*，可以用其来浏览 CF 卡上存贮的文件。



由于 *CPC Explorer* 最初是为 *CPC 100* 开发的，因此其也包含一些 *CT 分析仪* 所不需要的功能。因此对于 *CT 分析仪*，在 *CPC Explorer* 用户界面上有一些功能被关闭了。

4.2 安装 CPC Explorer 软件

最低计算机要求

- Pentium 200MHz
- 64MB RAM
- CD ROM 驱动器
- Windows 2000/XP 和 IE 5.5 或更高版本。

注意： Windows 2000 和 Windows XP 操作系统需要具有本机的管理员权利。

安装 CPC Explorer

CPC Explorer 软件和其安装程序 *安装向导* 在光盘 “*CPC Explorer 软件版本 V 1.40*” 里。其伴随 *CT 分析仪* 一起供货。

要启动 *CPC Explorer* 的安装：

1. 退出 PC 上正在运行的所有程序。
2. 插入 “*CPC Explorer software version V 1.40*” 光盘到计算机的 CD-ROM 光驱。安装向导将会自动启动，显示 *CPC Explorer* 的启动屏幕。

注意： 如果在 CD 放入光驱几秒后安装向导没有自动启动，转到资源浏览器里，双击光驱 “*CPC Explorer software version V 1.40*” 里的 *setup.exe*。

3. 跟随屏幕上的指示继续安装。

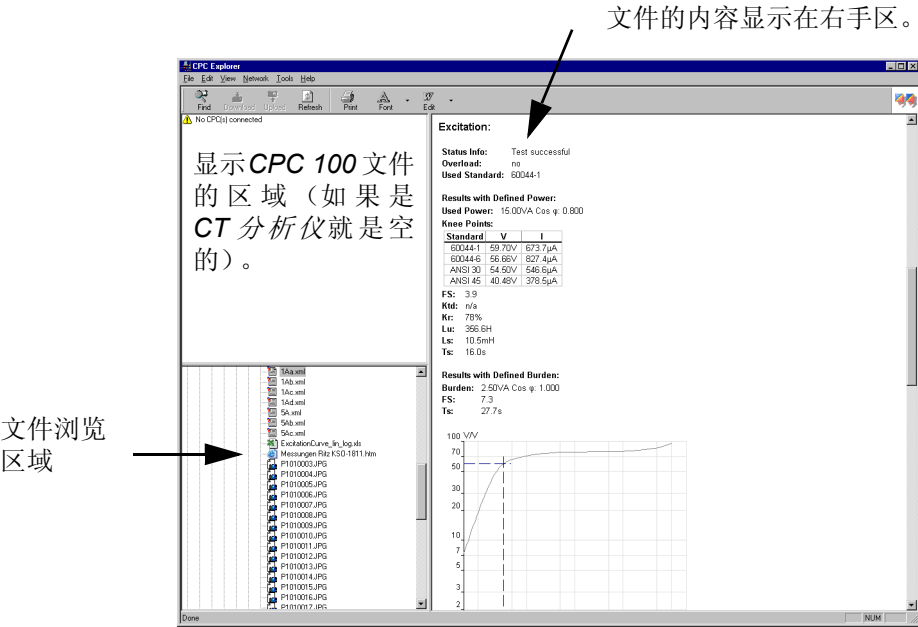
4.3 用 CT 分析仪的 CPC Explorer 软件

CT 分析仪自动将所有的文件以XML的格式保存在CF卡上。在PC上读取CF卡，则可以在 PC 上用 *CPC Explorer* 软件来浏览，查看和编辑测试报告。

除了下拉菜单和工具栏外，*CPC Explorer* 界面包含三个区：

- 左上部分是仅供一次测试系统 *CPC 100* 用的，用于显示所有连接的 *CPC 100* 装置。如果只是 *CT 分析仪*，那么这个区就是空的，只要没有 *CPC 100* 连接。
- 左下部分显示 PC 上的文件。
- 右手侧显示任何在左手区选择的 *CT 分析仪* 的 XML 文档的内容。

图 4-1:
CPC Explorer 用户界面



4.3.1 查看文件

CPC Explorer 右手边文件内容的格式是按照 stylesheet 的基础上生成的（也请参见 74 页 “缺省 Stylesheet”）。

要显示 PC 上的文件，在文件上点击右键选择 VIEW 查看 菜单，或者直接双击文件名。



如果选择的是文件夹而不是一个单独的文件，右键点击文件夹的名字然后选择 VIEW 查看 菜单，整个文件夹里所有测试的内容将会全部显示在右手区。

工具栏按钮

在右手区点击将会激活工具栏上的与文件相关的按钮。否则，这些按钮是灰色的。



REFRESH 按钮可以刷新左手区的显示。



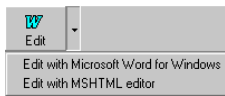
PRINT 按钮将打开 **Print** 对话框。



FONT 按钮可以改变右手区显示的文件的字体：

- 点击 FONT 按钮，将字体改为最大的。
- 点击按钮右手侧的下拉箭头显示可选的字体大小。

点击 EDIT 按钮右手侧的下拉箭头显示可供选择的程序编辑显示的 HTML 文件。



1. 选择 EDIT WITH MICROSOFT WORD FOR WINDOWS 用 WORD 编辑将启动 MS Word，并载入显示报告的 HTML 文件。

注意： MS Word 97 及之前的版本不支持编辑 HTML 文件。

2. 选择 EDIT WITH MSHTML EDITOR 用 MSHTML 编辑器编辑在 WYSIWYG¹ HTML 编辑器编辑显示的报告。



与用 MS Word 编辑报告相比，MSHTML 模式不启动一个程序。而是，光标将直接移到右手区显示报告的第一行的开始处，允许直接编辑测试报告。

关于 MSHTML 编辑器：

- 选择菜单项 EDIT | INSERT PAGE BREAK 将在光标处插入一个页面分割符。在测试报告视图里，页面分割符显示为一条水平线。打印时，打印

1. WYSIWYG = **what you see is what you get** 所见即所得

机会在插入页面分割符的地方重新开始新的一页。水平线本身不会打印出来。

- 在测试报告上点击右键，将打开一些上下文菜单，提供其它 Windows 应用程序都具备的剪切/拷贝和粘贴功能。

CPC Explorer 不允许直接修改原始测试报告。要保存改动的唯一方法就是另存为一个新的文件名。

4.3.2 选项

要打开选项对话框，可以在下拉菜单里选择工具 | 选项。在该对话框里可以自定义 *CPC Explorer* 的用户界面。

语言

您可以改变 *CPC Explorer* 用户界面的语言。*CPC Explorer* 将自动重启，显示所选语言的用户界面。

缺省 Stylesheet

Stylesheet 描述测试报告在屏幕上及打印时的格式。Stylesheet 包含格式信息、影响报告的呈现模式。

如果有需要，OMICRON 可以提供自定义的 XSL Stylesheet¹。要应用一个 Stylesheet，在“Stylesheet”单元里输入文件的路径，然后点击浏览进行搜索。



您可以指定自己的 Stylesheet，这样在右手区显示的测试报告就会按照您自己定义的模式来显示。

本文档将不会介绍怎样创建自己的 Stylesheet。关于 XML, XSL 和 HTML 的更多信息，请参见特定的文档或网址，或者联系 OMICRON 的技术支持。

1. EXtensible Stylesheet Language

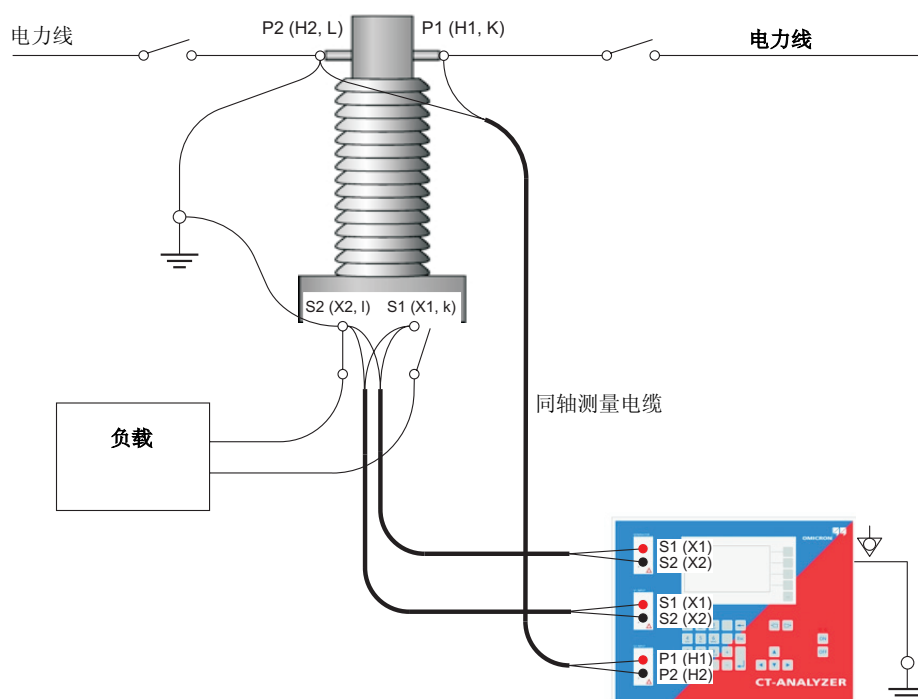
5 应用示例

5.1 在任意一个 CT 上进行测量

按照下面的在任意一个可获取的 CT 上进行测量（参见图 5-1）：

1. 连接 CT 分析仪的等电位地端子到保护地（PE）。
2. 连接 CT 一次侧的一端（P2 (H2, L)）和二次侧的一端（S2 (X2, I)）到保护地。
3. 确保 CT 其它所有的端子（P1 (H1, K) and S1 (X1, k)）与电力线断开。
4. 连接 CT 的二次侧（S1 (X1, k) 和 S2 (X2, I)）到 CT 分析仪的“Output”插孔和“Sec”输入。
5. 连接 CT 的一次侧（P1 (H1, K) 和 P2 (H2, L)）到 CT 分析仪的“Prim”输入。
6. 开始测试。

图 5-1:
在任意一个 CT 上进行
测量



5.2 在三角绕组的互感器上进行测量

在三角形连接的互感器绕组上进行测量也是可行的，但是测量结果不是很精确，与互感器绕组的对称有很大关系。

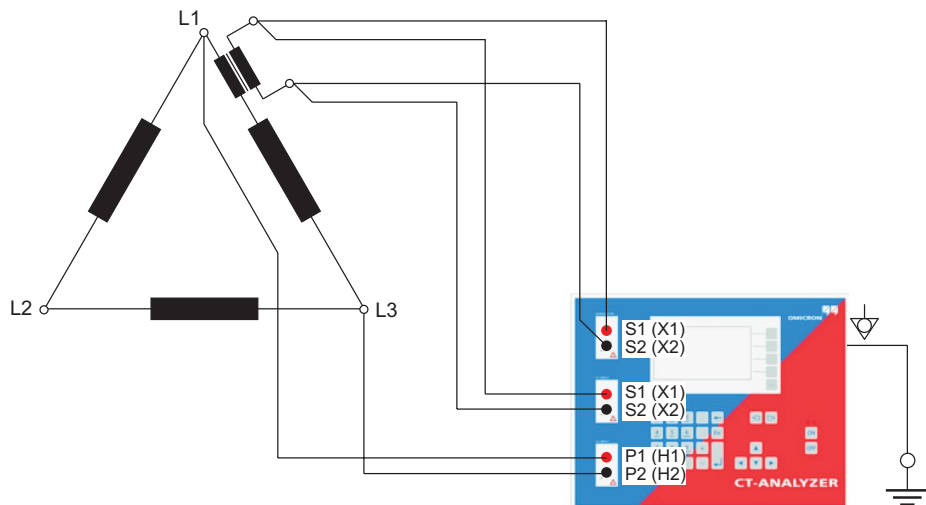
对于这种测量，采用电流注入的方式是不恰当的，因为互感器的绕组与 CT 的一次侧是串接的，因此需要非常大的测试设备产生几百 A 的电流和非常大的电压。因此 CT 分析仪所采用的电压注入方法是该类测量的唯一适用方法。

当测量有上述配置的 CT 时，CT 分析仪的“Prim”输入应该连接串接 CT 一次绕组和互感器绕组的两端（参见图 5-2，端子 L1 和 L3）。因为三角形连接的绕组相当于一个分压器，因此不能直接读取 CT 绕组的变比，为了获得正确的传输变比，由 CT 分析仪确定的变比值应该乘以 $2/3$ 。

实例：

如果 CT 分析仪确定的变比是 1800:1，则实际的变比计算如下：
 $(1800 * 2/3) : 1 = 1200:1$

图 5-2:
在三角绕组的互感器上
进行测量

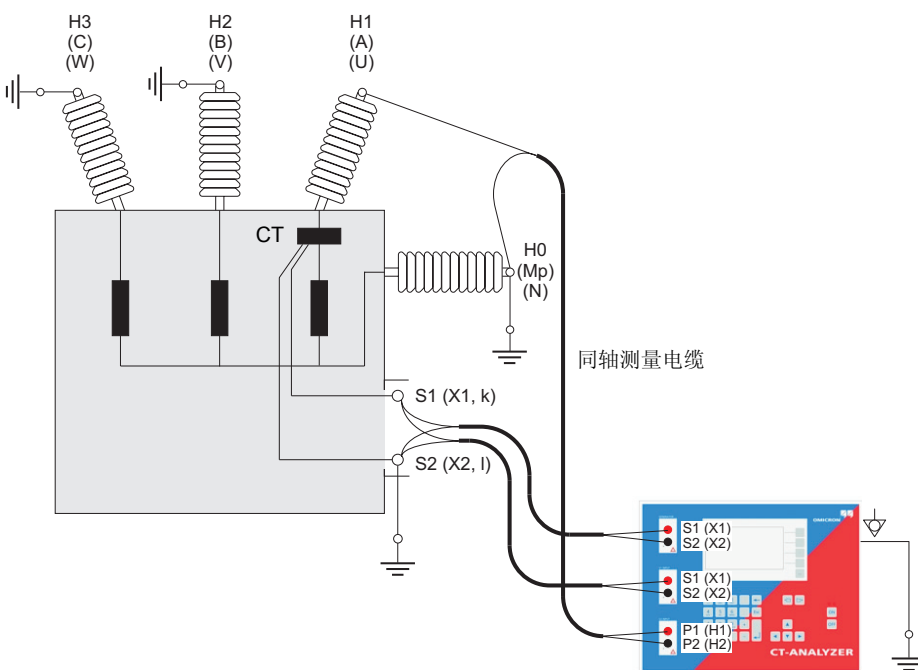


5.3 在套管 CT 上进行测量

按照下面的在一个套管 CT 上进行测量（参见图 5-3）：

1. 连接 **CT 分析仪** 的等电位地端子到保护地 (PE)。
2. 将互感器与所有的电力线断开。
3. 将所有测量用不到的互感器端子 (本例中是 H2 和 H3) 连到保护地 (PE)。
4. 将 H0 端子连到保护地。
5. 将二次侧端子 S2 (X2, I) 连接到保护地。
6. 连接 CT 的二次侧 (S1 (X1, k) 和 S2 (X2, I)) 到 **CT 分析仪** 的 “Output” 插孔和 “Sec” 输入 (S1 (X1) and S2 (X2))。
7. 连接 CT 的一次侧 (H0 和 Hx) 到 **CT 分析仪** 的 “Prim” 输入 (P2 (H2) and P1 (H1))。
8. 开始测试。

图 5-3:
在套管 CT 上进行测量



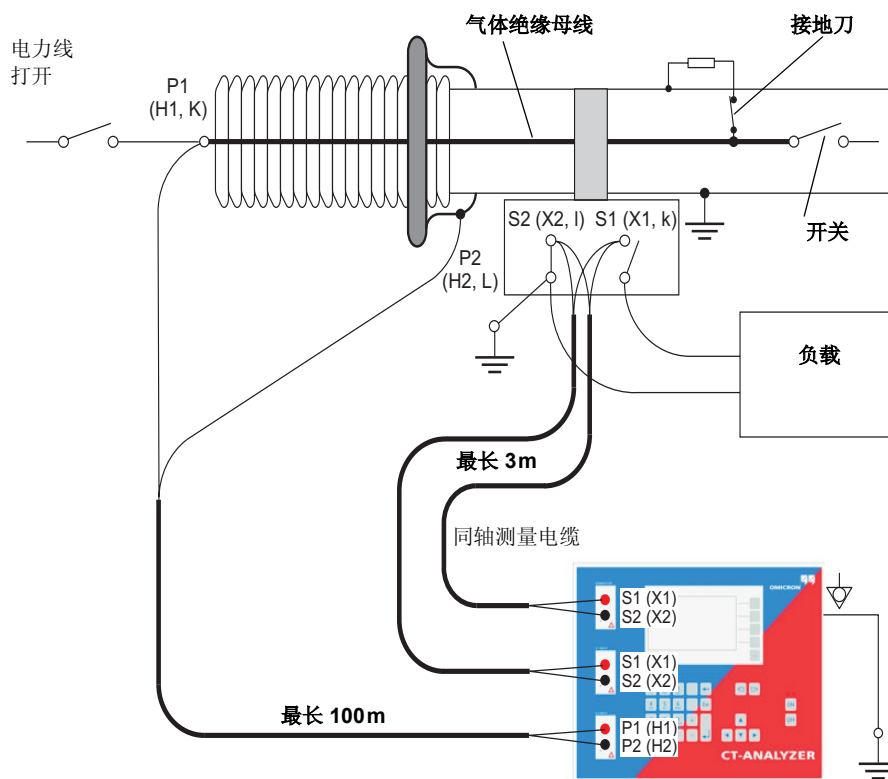
注意： 一次端子的一侧必须打开。否则如果一次侧短接了，则 **CT 分析仪** 不能获取正确的结果。

5.4 在 GIS(SF6) 开关上进行测量

按照下面的在 GIS (SF6) CT 上进行测量 (参见图 5-4):

1. 连接 **CT 分析仪** 的等电位地端子到保护地 (PE)。
2. 将所有的电力线断开。
3. 断开到母线的所有开关。
4. 合上接地刀闸。
5. 将二次侧端子 **S2 (X2, I)** 连接到保护地。
6. 将 **CT 分析仪** 的 **P1 (H1)** 插孔 (“Prim” 输入) 到母线未接地的打开侧 (**P1 (H1, K)**)。
7. 连接 **CT 分析仪** 的 **P2 (H2)** (“Prim” 输入) 到保护地。
8. 连接 **CT 分析仪** 的 **S1 (X1)** and **S2 (X2)** 插孔 (“Output” 插孔和 “Sec” 输入) 到 CT 的二次侧端子 (**S1 (X1, k)** and **S2 (X2, I)**)。
9. 开始测试。

图 5-4:
在 GIS(SF6) 开关上进行测量



5.5 在带气隙的铁芯上测量

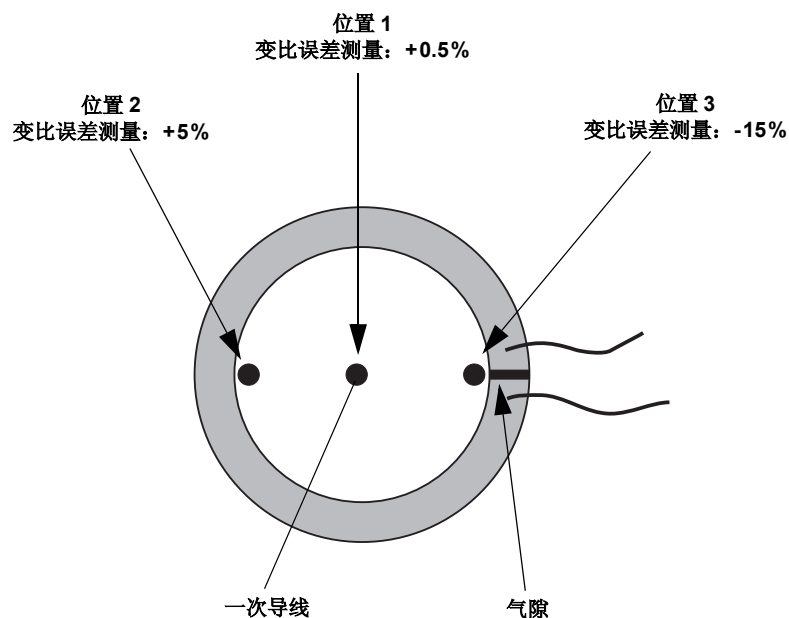
对于带气隙的铁芯，铁芯内一次导线的位置对变比测量的结果有很大影响。

因此，为了要获得正确的测量结果，在测量时要安排一次导线的位置与实际运行中的位置一样，这一点非常重要。取决于铁芯内一次导线的位置，变比测量的结果可能相差有 20 % 之大。

下面的图形显示的是铁芯内一次导线的位置不同导致的变比误差。

图 5-5:

变比误差取决于带气隙
铁芯内一次导线的位置



5.6 在棒式 CT 上进行测量

当在 CT 的一次侧进行测量时，不允许使用大的开环测量以避免由于强大的磁场感应电压串入测量电缆。因此，应该只使用 OMICRON 供货的同轴测量电缆或双绞电缆用于测量，而不是单线测量电缆。

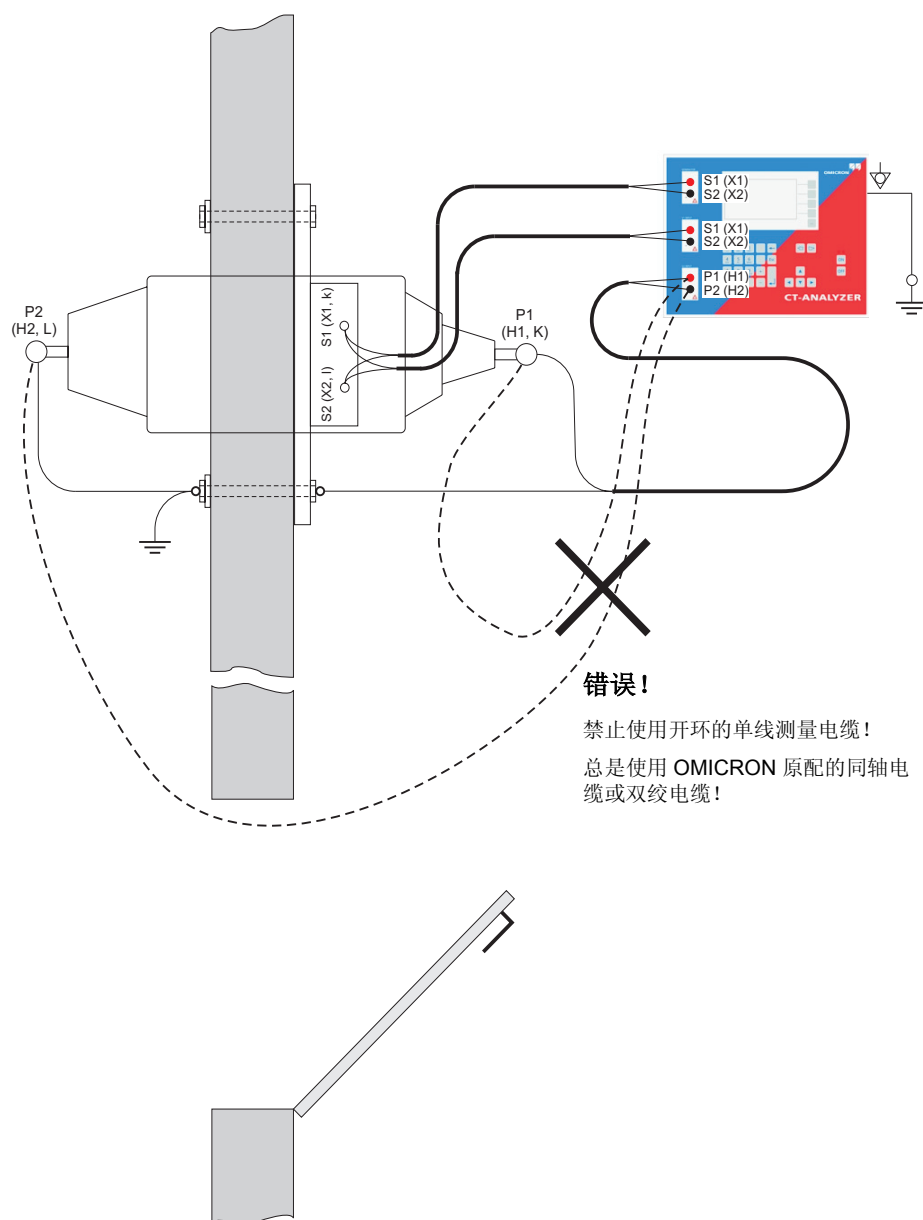
一次侧的测量信号在 1 到 30mV 的范围，相对照的强干扰信号在测量电缆上的感应将导致错误的测量结果。

如果棒式电流互感器的一端只能从邻室得到，实际的变比测量只能通过以下两种方式进行：

1. 将同轴电缆的一端穿过墙上的洞（紧邻互感器的端子），这个距离应该足够使用原配电缆。如果没有洞，我们建议在墙上钻一个洞。
2. 如果不行：
 - 将墙背后的互感器的一次端子（在邻室）连到变电站的地，尽量靠近互感器（图 5-6：P2 (H2, L)) 端子。
 - 然后，在墙的前面，
 - 连接一次测量的一端（CT 分析仪的 P2 (H2)）到变电站的地，
 - 一次测量的另一端（CT 分析仪的 P1 (H1)）连到 CT 的第二个一次端子，也在墙的前面（图 5-6：P1 (H1, K)) 端子。

参考图 5-6。

图 5-6:
在棒式 CT 上进行测量

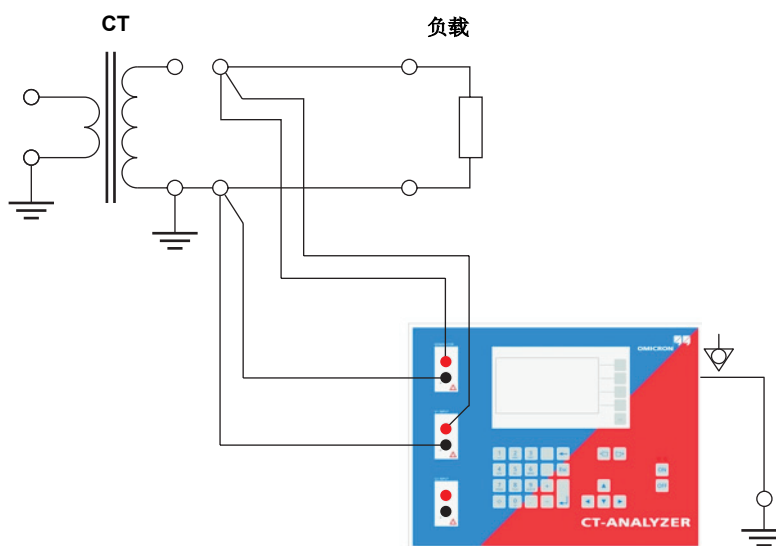


5.7 负载测试

按照下面的进行负载测试（参见图 5-7）：

1. 连接 *CT* 分析仪的等电位地端子到保护地（PE）。
2. 将 *CT* 的冷的一侧（S2 (X2, I)，黑色）连接到保护地。
3. 打开到 *CT* 热的一侧的连接线（端子 S1 (X1, k)）。
4. 连接“Output”插孔和输入“Sec”到连接负载的线。
5. 根据负载的定义输入正确的测试电流（1A/5A）。

图 5-7:
负载测试



5.8 噪声消除技术

为了得到正确的测量结果，非常重要的就是要考虑以下几项：

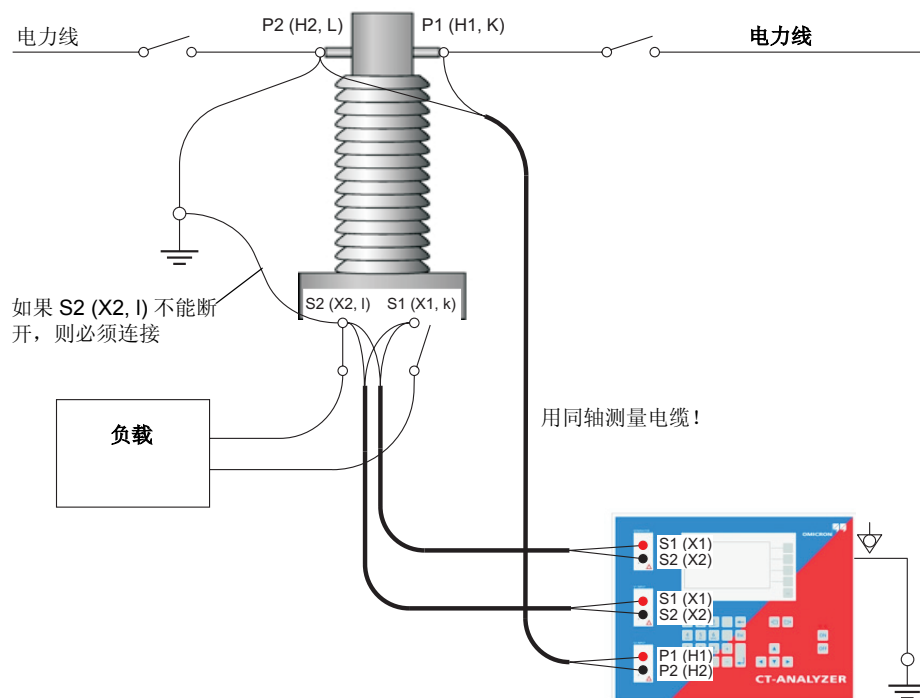
- 连接 **CT 分析仪** 的等电位地端子到保护地（PE）。
- 如果可能，将 **CT** 的一次端子从电力线上全部解开。
- 仅使用 **OMICRON** 原配的同轴测量电缆或双绞电缆。如果需要使用散的单线测量电缆，线必须双绞成一个双绞线。避免单独的单线测量电缆开环，以防止由于磁场带来的感应干扰电压。
- 连接 **CT** 一个一次端子 (**P2 (H2, L)**) 到保护地。如果不能全部断开一次端子两端的电力线，连接仍与电力线相连的那一侧到保护地。
- 如果可能，将 **CT** 的二次端子从电力线上全部解开。如果不可能，热的二次端子 (**S1 (X1, k)**) 必须从电力线上解开，剩余的冷端子 (**S2 (X2, l)**) 必须连接到地。

参考图 5-8。



注意： 不要将一次端子的两边都接地！这将导致不正确的测量结果。将两个一次端子都接地等同于将 **CT** 短路。

图 5-8:
CT 测量时的噪声消除



6 技术参数

保证参数对应的是环境温度 23℃ ± 5℃, 电源 115/230VAC, 热机时间大于 15 分钟。

保证值在出厂校验后一年内有效。

6.1 电源

表 6-1:
电源技术参数

电源	
连接	符合 IEC 60320 的连接器
电压, 单相 <ul style="list-style-type: none">- 额定电压- 允许范围	110/230VAC 85 - 264VAC
电源熔丝	2 x T6A H 250V, (高开断容量熔丝线 5 x 20mm)
功率消耗	500VA 最大
频率 <ul style="list-style-type: none">- 额定频率- 允许范围	50/60Hz 45 - 65Hz
过压类别	II

6.2 发生器输出

表 6-2:
发生器输出技术参数

发生器输出	
输出电流	0 - 5A _{rms} (15A 峰值)
输出电压	0 - 120VAC
输出功率	0 - 400VA _{rms} (1500VA 峰值)

6.3 测量输入

表 6-3:
“Sec” 测量输入技术参
数

“Sec” 测量输入	
电压范围	0 - 0.3 / 3 / 30 / 300V _{AC} （自动量程）
精度	0.1% 保证
绝缘	与所有其它回路隔离 （强化绝缘 RI）

表 6-4:
“Prim” 测量输入技术
参数

“Prim” 测量输入	
电压范围	0 - 0.03 / 0.3 / 3 / 30V _{AC} （自动量程）
精度	0.1% 保证
绝缘	与所有其它回路隔离 （强化绝缘 RI）

6.4 线圈电阻精度

表 6-5:
线圈电阻精度

线圈电阻精度	
分辨率	1mΩ
精度	
- 典型	0.05 %
- 保证	0.1 % + 1 mΩ

6.5 变比和相位精度

下表中给出的值仅在以下条件下有效：

- 所有连 CT 一次的电力线全部解开。
- CT 一次的冷端子 (P2 (H2, L)) 接到保护地。
- 使用的是由 OMICRON 供货的 CT 分析仪 配套的原配测量电缆。
- 待测 CT 的铁芯不带气隙。
- 根据 IEC 60044-1 的拐点电压 >5V。

在干扰条件下，装置的精度可能降低。

Ratio 变比卡的变比表中没有“！”前缀的是符合保证精度。表格中带“！”前缀值的精度要减少一半，因为这些值不是直接测量的，而是通过其它测量值计算得出的。

表 6-6:
变比值的精度显示在变
比表中 (1 A CT)

1 A CT 在额定电流的变比精度				
CT 变比	I-sn	额定功率	典型精度	保证精度
1 - 2000	1	0 - 15VA	0.02%	0.05%
2000 - 5000	1	0 - 15VA	0.03%	0.1%
5000 - 10000	1	0 - 15VA	0.05%	0.2%

表 6-7:
变比值的精度显示在变
比表中 (5 A CT)

5 A CT 在额定电流的变比精度				
CT 变比	I-sn	额定功率	典型精度	保证精度
1 - 2000	5	0 - 75VA	0.02%	0.05%
2000 - 5000	5	0 - 75VA	0.03%	0.1%
5000 - 10000	5	0 - 75VA	0.05%	0.2%

表 6-8:
相位精度

额定电流时的相位精度	
分辨率	0.01 分
精度 (cos φ 0.8 - 1)	
- 典型	1 分
- 保证	3 分

6.6 CF 卡接口

表 6-9:
CF 卡接口

CF 卡接口	
卡类型	CF 类型 1
允许存贮大小	16MB - 2GB

6.7 调试接口

调试接口仅供厂家使用。用户禁止使用。

6.8 绝缘配合

表 6-10:
绝缘配合

绝缘配合					
电位组	工作电压	绝缘类型 ¹	测试电压 VAC _{rms} 50/60Hz	漏电	击穿距离
电源和装置内其它电位组（地和机箱除外）间的绝缘	400V	RI	典型 3.7kV	> 8mm	> 6.5mm
电源和地之间的绝缘	230V	BI	1350VAC	> 3mm	> 1.5mm
SELV 电位和电源（CF 槽，调试接口）间的绝缘	230VAC	RI	4kV	> 8mm	> 6.5mm
30V/300V 输入和 SELV 或输出电位组间的绝缘	300V	RI	6kV ²	> 6.4mm	> 5.9mm
电源输出和 SELV 间的绝缘	125V 250V 或 400V	RI	2.7kV ²	> 6.5mm	4 mm

1. RI = 强化绝缘
BI = 基本绝缘
2. 输入和输出都具有防过电压的保护。电压大于 350 V （“PRIM” 输入，“Output”）或大于 600 V （“SEC” 输入）将会烧毁过电压保护导致输入 / 输出与 PE 短路。

注意： 因为有些电位组有过电压保护，不能将装置串接起来用表中给出的相应测试电压来测试绝缘。

6.9 环境条件

表 6-11：
环境条件

环境条件	
操作温度	32 ... 122°F (0 ... 50°C)
存贮和运输	-13 ... 158°F (-25 ... +70°C)
湿度范围	5 ... 95% 相对湿度，无冷凝

6.10 电磁兼容性 （ EMC）

表 6-12：
电磁兼容性

电磁兼容性	
符合 CE	产品符合欧盟委员会所做的决定，该决定可满足各成员州电磁兼容性（EMC 标准 89/336/EEC）方面的需要。
辐射 <ul style="list-style-type: none">- 国际- 欧洲	FCC Subpart B of Part 15 Class A EN 50081-2
磁化系数 <ul style="list-style-type: none">- 国际- 欧洲	IEC 1000-4-2/3/4/6 EN 50082-2:1992

6.11 安全标准

表 6-13：
安全标准

安全标准	
国际标准	IEC 1010-1 UL 3111-1 CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92
欧洲标准	EN 61010-1:1993 EN 60950 +A1:1993-05

6.12 重量和尺寸

表 6-14：
重量和尺寸

重量和尺寸	
重量	< 8kg 不含附件
尺寸（W x H x D）	360 x 285 x 145 mm

7 交货范围及附件

7.1 CT 分析仪标准包

表 7-1:
CT 分析仪标准包,
VE000650

说明	文件号
CT 分析仪 标准包	VE000650
包含部件:	
1 CT 分析仪硬件	VEGG0650
1 CF 卡 32MB (大约可以存贮 100 个测试报告)	VEHZ0653
1 电源插头 (根据国家不同)	
1 USB 2.0 CF 卡读卡器	VEHZ0655
1 用户手册	VESD0605
1 CPC Explorer 软件, PC 通讯和报告的软件	X0000051

7.2 CT 分析仪的附件一套

表 7-2:
CT 分析仪的附件一套,
VEHK0650

说明	文件号
CT 分析仪 的附件一套	VEHK0650
包含部件:	
1 同轴测量电缆带香蕉插头, 2 x 3m, 1 x 10m	VEHK0651
2 同轴测量电缆带香蕉插头, 3m	VEHK0654
1 同轴测量电缆带香蕉插头, 10m	VEHK0653
1 一次侧连接的连接夹钳带 4mm 香蕉插头, 一红一黑 一套 红色带 4mm 插孔夹子 黑色带 4mm 插孔夹子	VEHZ0652
1 接地 (PE) 电缆 (绿 / 黄), 1 x 6m, 6mm ² , 用于保护地连接	VEHK0615
6 灵活的端子转接头	
1 CT 分析仪携带包	VEHP0018

7.3 CT 分析仪的附加附件

表 7-3:
CT 分析仪的附加附件

件数	说明	编号
1	同轴测量电缆带香蕉插头， 2 x 3m, 1 x 10m	VEHK0651
1	同轴测量电缆带香蕉插头， 3m	VEHK0654
1	同轴测量电缆带香蕉插头， 6m	VEHK0652
1	同轴测量电缆带香蕉插头， 10m	VEHK0653
1	同轴测量电缆带香蕉插头， 15m	VEHK0655
1	一次侧连接的连接夹钳带 4mm 香蕉插头，一红一黑 一套	VEHZ0652
2	二次侧连接的鳄鱼夹带 4mm 香蕉插头，一红一黑	VEHZ0651
1	鳄鱼夹一套（2 红 + 2 黑个夹子）， 8mm 开口宽	VEHZ0656
1	接地（PE）电缆（绿 / 黄）， 1 x 6m， 6mm ² ，用于保护地连接	VEHK0615
12	灵活的端子转接头	VEHS0008
1	CF 卡 32MB（至少可以存贮 100 个测试报告）	VEHZ0653
1	CF 卡 128MB（至少可以存贮 416 个测试报告）	VEHZ0654
1	USB 2.0 CF 卡读卡器	VEHZ0655
1	CT 分析仪带轮运输箱	VEHP0068
1	校准 CT, 2000:1 / 2000:5, class 0.2	VEHZ0649
1	CT 分析仪携带包	VEHP0018
1	CT 分析仪附加手册 （提供理论背景和标准定义，只有英文）	VESD0607

图 7-1:
附件 (1)



一次侧连接的鳄鱼夹带 4mm 香蕉插头, (VEHZ0652)



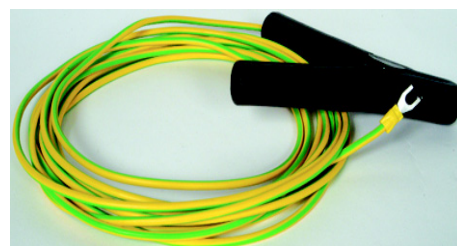
二次侧连接的鳄鱼夹带 4mm 香蕉插头 (VEHZ0651)



带 8 mm 开口宽的鳄鱼夹 (VEHZ0656)

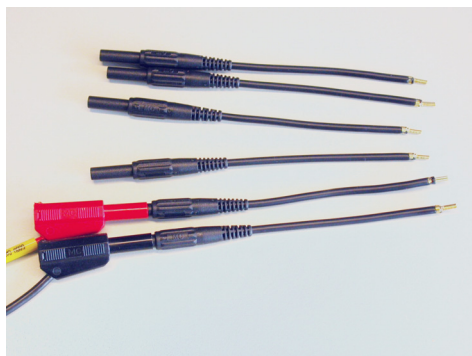


同轴测量电缆, 带 4mm 香蕉插头, 长 3m, 6m, 10m 或 15 m (VEHK0652 - VEHK0655)



接地电缆 (VEHK0615)

图 7-2:
附件 (2)



灵活的端子转接头 [VEHS0008]



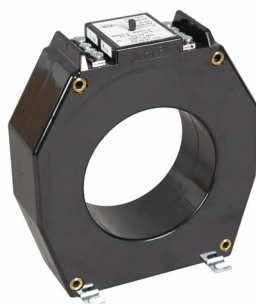
CF 卡读卡器 (VEHZ0655, 象征代表)



携带包 (VEHP0018)



带轮的运输箱 (VEHP0068)



校准 CT (VEHZ0649)

8 保养和清洁

CT 分析仪不需要特别的维护或保养。可以时不时或有时需要时用软布蘸酒精或水对其进行清洁。

9 错误和警告信息

001.xxx 错误 [001] 无有效 CT 软件！

原因：装置的闪存上无有效的软件。

解决方法：插入有有效软件（CTAnalyzer.bin）的 CF 卡，位于 Omicron 目录下，关掉 CT 分析仪的电源然后再打开。

002.xxx 错误 [002] 不能打开文件！

原因：固件不能从 CF 卡上读取 CTAnalyzer.bin 文件，因为 CF 卡或文件缺失。

解决方法：插入有有效软件（CTAnalyzer.bin）的 CF 卡，位于 Omicron 目录下，关掉 CT 分析仪的电源然后再打开。

003.xxx 错误 [003] 下载错误！

原因：下载的软件破坏了。

解决方法：插入有有效软件（CTAnalyzer.bin）的 CF 卡，位于 Omicron 目录下，关掉 CT 分析仪的电源然后再打开。

100.xxx 警告 [100.xxx] CT- 直阻 > 100 Ohm。

原因：测试中测量到的电阻 > 100Ω。

解决方法：测试不能继续进行。检查 CT 的接线，如果连接没有问题，那么意味着 CT 的直阻 > 100Ω。这样的 CT 无法用 CT 分析仪测试。

101.xxx 警告 [101.xxx] 测量超时。在 10 秒内直流电阻无法稳定下来。

原因：CT 分析仪在 10 秒内无法确定稳定的线圈电阻。

解决方法：测试不能继续进行。检查 CT 的接线。

110.xxx 警告 [110.xxx] CT 的阻抗太高。

原因：CT 的负载或阻抗太高了，不能达到 1Hz 的最小启动频率。

解决方法：测试不能继续进行。检查 CT 的接线，如果连接没有问题，那么意味着 CT 的感应系数太大，无法测试。

111.xxx 警告 [111.xxx] 负荷感应太低。

原因：测量频率太高，不能减小，因为 CT 的感应太低了。

解决方法：测试不能继续进行。检查 CT 的接线，如果连接没有问题，检查以下可能的错误原因：

- CT 的感应太低了。待测 CT 的拐点 < 1V。
- CT 的绕组有短接。
- 变压器三角连接绕组的套管 CT 可能会有很小的电导，因为一次侧无法解开而造成低阻。

112.xxx 警告 [112.xxx] 测量错误，减少干扰。

原因：由于干扰无法获得稳定的测量结果。

解决方法：尽量减少干扰（用同轴测量电缆，断开输电线的一次连接，连接一次的一个端子到 PE）。参见 83 页 5.8。

- 113.xxx 警告 [113.xxx] 测试不成功。拐点没有找到。**
 原因： 根据特定标准的拐点没有找到。
 解决方法：要到达依照标准确定的拐点的测试电流不能送出。CT 不能测试到拐点电压。
- 130.xxx 警告 [130.xxx] 负载阻抗 > 1kOhm.。**
 原因： 负载阻抗 > 1k Ω 。
 解决方法：测试不能继续进行。检查 CT 的接线。
- 131.xxx 警告 [131.xxx] 测试不成功。负载测量时过载。**
 原因： M 超过了最大电压
 解决方法：所需的电流不能送出。减小测试电流或者负载的阻抗。检查接触和接线是否良好。
- 200.xxx 警告 [200.xxx] 检查连接。测试输入电压和输出电压不匹配。**
 原因： 测试输入电压与负载测试时的期望输入电压相差大于 5V，或者是在磁化曲线测试时大于 20% 的期望输入电压。
 解决方法：检查输出发生器（“Output”）和测量输入“Sec”的连接是否完好。
- 201.xxx 警告 [201.xxx] 检查连接。测量变比 >50000: 1。**
 原因： 测试输入“Prim”的连接可能不好。
 解决方法：检查一次测量输入“Prim”的连接是否完好。
- 202.xxx 警告 [202.xxx] 检查连接。二次电压输入的极性与电源输出不同。**
 原因： “Sec”输入的极性与“Output”的不同。
 解决方法：检查输出发生器（“Output”）和测量输入“Sec”的连接极性是否正确。
- 203.xxx 警告 [203.xxx] 检查连接。二次电压输入可能没有连接。**
 原因： “Sec”输入上的输入信号与预期的不符。
 解决方法：检查输出发生器（“Output”）和测量输入“Sec”的连接极性是否正确。
 检查从输出到 CT 的测试导线的阻抗是否 <0.6 Ω 。用 OMICRON 供货的 3m 标准测试电缆进行测量。
- 210.xxx 警告 [210.xxx] 永久性数据溢出。**
 原因： 内部数据缓存溢出。数据不能从内部数据缓存中足够快的取出，可能是因为用户界面阻碍了测试。
 解决方法：在测试运行的时候不要在键盘上输入数据，重复进行该测量。
- 220.xxx 警告 [220.xxx] 测试退出！**
 原因： 测试序列被用户中断了。
 解决方法：不打断重复该测试。
- 800.xxx 警告 [800.xxx] 闪存读取错误。内部文件系统出错。**
 原因： 文件系统发出了一个错误信息。
 解决方法：CF 卡可能损坏了。重新更换一个 CF 卡。

- 801.xxx 警告 [801.xxx] 闪存卡读取错误。无效的文件名或路径。**
原因： 文件系统发出了一个错误信息。
解决方法：CF 卡可能损坏了。将数据保存到 PC，然后将 CF 卡格式化。
- 802.xxx 警告 [802.xxx] 闪存卡读取错误。不能读取。**
原因： 文件系统发出了一个错误信息。您试图打开的是一个只读文件或者是一个特殊的目录。
解决方法：在 PC 上打开 CF 卡，去掉文件的只读属性。文件属性不能在 CT 分析仪里进行修改。
- 803.xxx 警告 [803.xxx] 闪存卡读取错误。文件或文件夹已经存在。**
原因： 文件系统出错。
解决方法：输入一个不同的文件或文件夹名。
- 804.xxx 警告 [804.xxx] 闪存卡读取错误。盘满了。**
原因： 文件系统发出了一个错误信息。
解决方法：删除 CF 卡上的一些文件或者插入一张新卡。
- 805.xxx 警告 [805.xxx] 闪存读取错误。没有 CF 卡或者 CF 卡被破坏了。**
原因： 找不到 CF 卡或者 CF 卡无效。
解决方法：插入一个有效的 CF 卡。
- 806.xxx 警告 [806.xxx] 闪存卡读取错误。被破坏的目录结构。**
原因： 文件系统发出了一个错误信息。
解决方法：试着将 CF 卡上的数据备份到 PC 上，然后将 CF 卡格式化。
- 807.xxx 警告 [807.xxx] 没有东西可以粘贴。**
原因： 没有文件被选中来粘贴。
解决方法：选择一个或多个文件，然后用 COPY 拷贝或 CUT 剪切功能再试一遍。
- 808.xxx 警告 [808.xxx] 不支持重命名文件夹。**
原因： 该操作不支持。
解决方法：CT 分析仪不支持重命名文件夹。
- 809.xxx 警告 [809.xxx] 您确定要格式化 CF 卡吗？所有的数据将丢失！**
原因： 这一警告信息在执行格式化 CF 卡操作前总会出现，因为这将导致 CF 卡上存储的所有数据都被删除。
解决方法：按 FORMAT 格式化开始格式化，或者 ABORT 取消取消操作，不格式化 CF 卡。
- 810.xxx 警告 [810.xxx] 文件已存在。你要覆盖它吗？**
原因： 要保存的文件名已经存在了。该警告在 CF 卡上的文件要被覆盖时总会出现。
解决方法：输入一个不同的文件名。
- 811.xxx 警告 [811.xxx] 您确定要删除 < 文件名 > 吗？**
原因： 该警告在 CF 卡上的文件要被删除时总会出现。
解决方法：按 YES 删除该文件或 NO 返回到文件系统，不删除该文件。

- 812.xxx 警告 [812.xxx] 您确定要删除所有所选的文件吗？**
 原因： 该警告在 CF 卡上的文件要被删除时总会出现。
 解决方法：按 YES 删除这些文件或 NO 返回到文件系统，不删除这些文件。
- 813.xxx 警告 [813.xxx] 一个或多个参数没有找到。某些计算可能不能进行。**
 原因： 从 CF 卡上读取的报告文件的格式要新于装置所能生成的格式。
 解决方法：所选的报告文件格式不匹配，或者 CT 分析仪的软件版本比创建报告
 的软件版本要低。要让 CT 分析仪读取一个更新版本的报告文件，需
 要更新 CT 分析仪的软件。
- 814.xxx 警告 [814.xxx] 您导入的是一个旧版本的报告。一个或多个参数找不到。某些计
 算可能不能进行。**
 原因： 一个必需的参数在 XML 文件里找不到。
 解决方法：CT 分析仪的软件版本比创建报告的软件版本要高。报告可能不包含
 新 CT 分析仪软件所支持的所有参数。
- 815.xxx 警告 [815.xxx] 文件夹必须是空的。不能移动文件夹 <文件夹 名>。**
 原因： 所要删除的文件夹不是空的。只有空文件夹才可以被删除。
 解决方法：找到您要删除的文件夹。打开文件夹，删除其中的所有文件和子文件
 夹。然后你就可以删除空的文件夹了。
- 816.xxx 警告 [816.xxx] 您导入的是一个用 <Device> 创建的报告。**
 原因： XML 文件似乎不是一个 CT 分析仪创建的报告。
 解决方法：报告不能从 CT 分析仪导入。
- 817.xxx 警告 [817.xxx] XML 文件不是一个 OMICRON 报告。**
 原因： XML 文件无有效的 OMICRON 报告格式。
 解决方法：报告不能从 CT 分析仪导入。
- 820.xxx 警告 [820.xxx] 内存管理错误。联系您的 OMICRON 服务中心。**
 原因： 内存管理出错。
 解决方法：关闭 CT 分析仪的电源，等几秒然后再打开。如果这个错误经常发生，
 你应该联系最近的 OMICRON 服务中心。
- 821.xxx 警告 [821.xxx] 不能更新固件。**
 原因： 启动装载软件的时候发生了错误。
 解决方法：插入有有效软件 (CTAnalyzer.bin) 的 CF 卡，位于 A:\Omicron\
 目录下，关掉 CT 分析仪的电源然后再打开。
- 823.xxx 警告 [823.xxx] 不能更新用户文本！**
 原因： 用户文本装载软件发生了错误。
 解决方法：插入有有效软件 (CTUser_XXX.bin) 的 CF 卡，位于 A:\Omicron\
 目录下，然后再重试。
- 824.xxx 警告 [824.xxx] 地址 xxxxxxxxH 发生浮点错误。**
 原因： 浮点操作的无效结果 (NaN)。
 解决方法：联系您最近的 OMICRON 服务中心。

900.xxx 警告 [900.xxx] 电源错误，关闭装置，等待一分钟后重启。

原因： 输出功率大于 350VA，或者是电源坏了。

解决方法： 关闭 **CT 分析仪** 的电源，等一分钟后再打开。如果这个错误经常发生，你应该联系最近的 **OMICRON 服务中心**。

901.xxx 警告 [901.xxx] 电源插头的保护地（PE）连接缺失。连接 PE 到等电位端子。致命的电压可能出现在机箱和所有的端子上。

原因： 地线断裂，没有接地线连接或电源没有到保护地（PE）的隔离连接。

解决方法： 电源没有参考地或保护地没有连接。电源必须有到 PE 的隔离连接。如果您用的是一个隔离变压器，连接 **CT 分析仪** 的一根电源线到 PE。



危险： 如果装置的等电位连接端子没有连到保护地，机箱上可能存在致命电压！

注意： 如果电源与保护地隔离，装置可能受损。

注释： 如果电源使用了电隔离，可能会对绝缘系统带来压力，装置的设计没有考虑这一点。**安全不再保证！** 因此，请总是使用一个带保护地连接到电源的 PE 的电源插头。连接装置的等电位连接到保护地，以防止由于在机箱上可能存在的致命电压导致的电气伤害。

如果忽略该错误，装置可能还可以继续运行但是安全将不再保障。

903.xxx 警告 [903.xxx] 过大的逆功率，不要断开任何接线，不要关闭电源，等待直到电源消散掉。

注意： 输出端子上有致命电压！

原因： 装置上承受过大的逆功率，电源输出必须被短接以防止内部输出过载。

解决方法： 如果有大量的能量回送给 **CT 分析仪**，该错误信息就会显示。如果线拔掉，可能发生上万伏的致命电压。**CT 分析仪**向所连的电感放电大约 20W，但是根据所连电感不同放电的时间可能不一样。

904.xxx 警告 [904.xxx] 电源错误。联系您最近的 **OMICRON 服务中心。**

原因： 二次电源超过了温度极限。

解决方法： 温度不回到安全限值范围内，错误信息不会响应。如果这个错误经常发生，你应该联系最近的 **OMICRON 服务中心**。

905.xxx 警告 [905.xxx] 电源温度超过极限，请等待直到装置冷下来。

原因： 电源的二次侧已经达到其温度告警极限了，已进入安全模式等待冷却。

解决方法： 当该状态维持时确认消息后，弹出的窗体将关闭，只在状态行显示消息，该消息将一直存在直到过温情况消失。如果错误不确认，则弹出的窗口将保持激活。

注释： 状态行显示闪烁的信息“超温”。

906.xxx 警告 [906.xxx] 电源温度超过极限，请等待直到装置冷下来。

原因： 电源的一次侧已经达到其温度告警极限了，已进入安全模式等待冷却。

解决方法： 当该状态维持时确认消息后，弹出的窗体将关闭，只在状态行显示消息，该消息将一直存在直到过温情况消失。如果错误不确认，则弹出的窗口将保持激活。

注释： 状态行显示闪烁的信息“超温”。

908.xxx 警告 [908.xxx] 装置关闭。

原因： 测量接口模块电源故障。

解决方法： 内部电源故障。该信息将一直存在直到内部电源故障消失。如果这个错误不消失，请联系最近的 OMICRON 服务中心。

910.xxx 警告 [910.xxx] 内部硬件错误。

原因： 内存硬件错误。

解决方法： 内部电源过载。尝试重新开始测量。

911.xxx 警告 [911.xxx] 电源错误，请联系最近的 OMICRON 服务中心。期望电压 xxxx, 测量电压 yyyy。

原因： 测量接口板上的一个电压源超出容许范围了。

解决方法： 联系您最近的 OMICRON 服务中心。

912.xxx 警告 [912.xxx] 内部温度超过极限，请等待直到装置冷下来。

原因： 装置内部测量接口温度 $> 75^{\circ}\text{C}$ 。

解决方法： 装置过温。避免装置直接接受日晒，等待直到装置冷却下来。如果错误发生时装置并未直接曝曬于太阳，则错误有可能是由硬件故障引起。则请联系您的 OMICRON 服务中心。

安全措施：

所有的测量进程都停止下来，错误显示在状态行和弹出窗口。错误将一直存在直到温度降到 60°C 以下。

929.xxx 警告 [929.xxx] 硬件故障，请联系最近的 OMICRON 服务中心。

原因： 逆功率耗散回路工作异常。

解决方法： 联系您最近的 OMICRON 服务中心。

930.xxx 警告 [930.xxx] 测量输入 Vsec 故障，请联系最近的 OMICRON 服务中心。

原因： 模式输入“Sec”的电源故障。

解决方法： 联系您最近的 OMICRON 服务中心。

931.xxx 警告 [931.xxx] 测量输入 Vprim 故障，请联系最近的 OMICRON 服务中心。

原因： 模式输入“Prim”的电源故障。

解决方法： 联系您最近的 OMICRON 服务中心。

932.xxx 警告 [932.xxx] 数据出错。

原因： 读取模拟输入通道上的序列不正确。

解决方法： 如果这个错误经常发生，你应该联系最近的 OMICRON 服务中心。

- 933.xxx 警告 [933.xxx] 硬件故障，请联系最近的 OMICRON 服务中心。**
 原因： 二次侧的温度探测回路故障。
 解决方法：将装置送回您最近的 OMICRON 服务中心。
- 934.xxx 警告 [934.xxx] 逆功率，不要断开任何接线，不要关闭电源，等待直到电源消散掉。I = xxxxA.**
 原因： 装置上承载的逆功率 >10mA。
 解决方法：请等待，直到装置内的功率耗散掉，错误信息消失。
- 935.xxx 错误 [935.xxx] 无有效的 CT 分析仪软件。插入有有效软件的 CF 卡，然后按“更新固件”。**
 原因： 找不到有效的 CT 分析仪软件。
 解决方法：插入有有效软件 (CTUser_xxx.bin) 的 CF 卡，位于 A:\Omicron\目录下。
- 936.xxx 警告 [936.xxx] 电压输入的校验数据出错。转到工具菜单，尝试恢复出厂校验。直到装置的校验数据更新成无校验。**
 原因： 模拟输入的检验数据的校验和不正确。
 解决方法：用工具菜单更新出厂校验。 如果这个不解决问题，请联系最近的 OMICRON 服务中心。
- 937.xxx 警告 [937.xxx] 电源输出的校验数据出错。转到工具菜单，尝试更新出厂校验。直到装置的校验数据更新成无校验。**
 原因： 功率输出的检验数据的校验和不正确。
 解决方法：用工具菜单更新出厂校验。 如果这个不解决问题，请联系最近的 OMICRON 服务中心。
- 938.xxx 警告 [938.xxx] MIF 数据块 1 出错。**
 原因： 出厂设置参数的校验和是错误的。
 解决方法：许可协议或是装置设置可能出错。联系您的 OMICRON 服务中心。
- 939.xxx 警告 [939.xxx] MIF 数据块 2 出错。**
 原因： 出厂设置参数的校验和是错误的。
 解决方法：许可协议或是装置设置可能出错。联系您的 OMICRON 服务中心。
- 940.xxx 警告 [940.xxx] CMOS 数据块出错。检查所有装置设置。按 <清除值> 用缺省值工作。按 <OK> 用出错的装置设置工作。**
 解决方法：装置设置数据块出错。
 解决方法：检查所有装置设置。
- 941.xxx 警告 [941.xxx] 电压输入的出厂校验数据出错。联系您最近的 OMICRON 服务中心。**
 原因： 电压输入的出厂校验数据块出错。
 解决方法：联系您最近的 OMICRON 服务中心。

- 942.xxx 警告 [942.xxx] 电源单元的出厂校验数据出错。联系您最近的 OMICRON 服务中心。**
原因： 出厂校验数据出错。
解决方法：联系您最近的 OMICRON 服务中心。
- 943.xxx 警告 [943.xxx] 覆盖校验数据出错。**
原因： 出厂校验数据不能恢复。
解决方法：联系您最近的 OMICRON 服务中心。
- 944.xxx 警告 [944.xxx] 用户文本出错！转到工具菜单，尝试更新文本。直到用户文本更新，装置将使用缺省文本。**
原因： 用户语言支持数据的校验和无效。
解决方法：拷贝一个用户文本文件（CTUser_XXX.bin）到 CF 卡的目录
A:\Omicron\，然后用工具菜单里的“更新文本”更新用户语言支持数据。

10 公式和定义

10.1 比差（电流比差）的计算

图 10-1:
电流互感器的等值回路

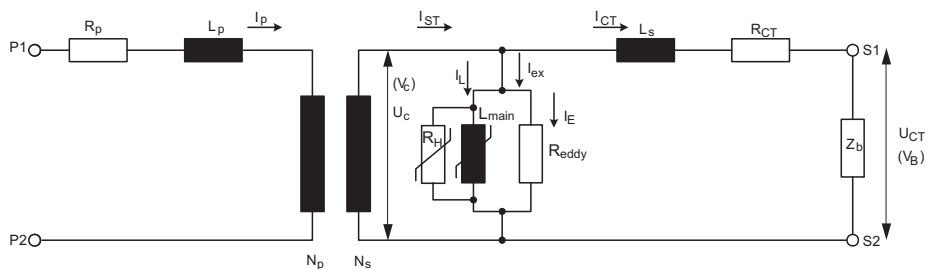
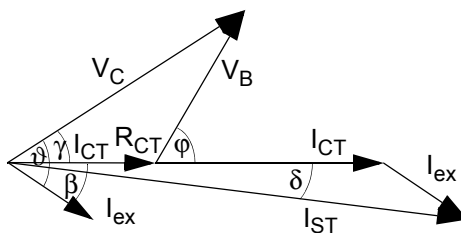


图 10-2:
电流互感器的相位图



I_{ex}	总励磁电流
I_{CT}	二次端子电流
I_{ST}	总的二次电流
I_p	一次电流 $I_p = \frac{N_s}{N_p} \cdot (I_{ex} + I_{CT})$
L_p	一次绕组漏抗 (可忽略)
L_{main}	主电抗
L_s	二次绕组漏抗 (可忽略)
N_p, N_s	理想互感器的匝数
N	匝比 $N_{turns} = \frac{N_s}{N_p}$
R_{ct}	二次绕组的电阻
R_{eddy}	涡流电阻
R_H	磁滞电阻
R_p	一次绕组电阻 (可忽略)
$U_C (V_C)$	在主电抗 (L_{main}) 上的二次励磁电压

$U_{CT} (V_B)$ 在二次端子上的电压
 Z_B 负载
 Z_{load} 总负荷阻抗 ($Z_B + R_{CT}$)

比差的计算是基于磁化表格的。对于给定的励磁电压 V_C ，通过励磁表格可以找到相应的励磁电流 I_{ex} 和 I_{ex} 与 V_C 间的相位。因为比差的定义是用一次电流 I_p 和二次负荷电流 I_{CT} ，励磁表格可以用来确定对于特定铁芯，相对于给定的 V_C 的 I_{CT} 值。假设额定匝比 N_{rated} 和匝比 N_{turns} 已知，对于给定一次电流 I_p 和负载阻抗 $Z_{B,\varphi}$ 后的比差计算如下（ \vec{I}_S 总是作为参考指示）：

1. 负载阻抗的实部和虚部计算如下：

$$R_B = Z_B \cdot \cos \varphi \quad X_B = Z_B \cdot \sin \varphi$$

2. 总负载阻抗的计算；

$$\vec{Z}_{load} ; \quad R_{load} = R_{CT} + R_B ; \quad X_{load} = X_B ; \quad Z_{load} = \sqrt{R_{load}^2 + X_{load}^2}$$

$$\gamma = \arg(\vec{Z}_{load}) = \arctan\left(\frac{X_{load}}{R_{load}}\right)$$

3. 给定总的二次电流 I_{CT} 。

4. 计算二次励磁电压：

$$V_C = I_{CT} \cdot Z_{load}$$

5. 在励磁表格上查找对应于这个电压和相位 ϑ 的励磁电流：

$$I_{ex} \Leftrightarrow V_C ; \quad \vartheta = \angle I_B V_S$$

6. 计算二次负载电流和励磁电流间的相位：

$$\beta = \vartheta - \gamma$$

7. 计算总二次电流：

$$\vec{I}_{ST} = \vec{I}_{CT} + \vec{I}_{ex} ; \quad I_{ST} = \sqrt{(I_{CT} + I_{ex} \cdot \cos \beta)^2 + (I_{ex} \cdot \sin \beta)^2}$$

8. 计算一次电流:

$$I_p = \vec{I}_{ST} \cdot N_{turns}$$

9. 计算比差 (电流):

$$Err_{ratio} = \frac{\left(I_{CT} - \frac{I_p}{N_{rated}} \right)}{\frac{I_p}{N_{rated}}}$$

10. 计算 \vec{I}_{ST} 和 \vec{I}_{CT} 间的相位差:

$$\delta = \arg(\vec{I}_{ST}) = \arctan\left(\frac{I_{ex} \cdot \sin\beta}{I_{CT} + I_{ex} \cdot \cos\beta}\right)$$

10.2 匝比误差

根据 IEC 60044-1 计算匝比误差:

$$\text{匝比误差 (\%)} = \frac{\langle N_{measured} - N_{rated} \rangle}{N_{rated}}$$

10.3 根据 IEEE C57.13 计算 RCF

根据 IEEE C57.13, §3.32, RCF 定义如下:

“实际变比对标称变比的比率。一次电流或电压等于二次电流或电压乘以标称变比和变比校正因子”。

CT 分析仪 的计算如下:

$$RCF = \frac{I_p}{I_s \cdot \frac{I_{pn}}{I_{sn}}}$$

I_{sn}	额定二次电流
I_s	二次 rms 电流
I_{pn}	额定一次电流
I_p	一次 rms 电流
RCF	变比校正因子

10.4 电动势电压的计算 (U_c)

以下公式用于计算电动势电压 (U_c), 如果电压加在二次端子 (参见图 10-1 在 105 页):

$$U_c = \frac{2\pi f}{\sqrt{2}} * \int_0^t (U_{ct} - R_{ct} i_{ct}) dt$$

10.5 计算仪表保安系数 (FS)

根据 IEC 60044-1, 仪表保安系数是额定仪表的限制一次电流对额定一次电流的比值。额定仪表限制一次电流定义为 CT 的复合误差大于或等于 10% 时的最小一次电流。

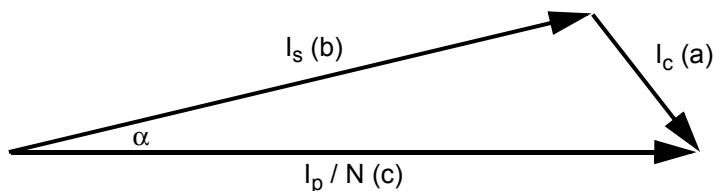
标准里有两种方法；

- 一种简单的计算 FS (§ 11.6) 方法：

$$\frac{I_{ext}}{I_{sn} \cdot FS} \cdot 100 \geq 10 \quad I_{sn} = \frac{I_{pn}}{ratio}$$

- 另外一种直接的计算方法见标准的附 A。

在 CT 分析仪里，用的是直接方法，因为该方法也考虑了线圈的修正。



要计算 FS, 测量的二次线圈电阻修正到 75°C。装置计算额定负载和连接负载下的 FS。

复合电流 I_c 的计算如下，根据公式 $a^2 = b^2 + c^2 - 2b c \cos \alpha$ 。

$$I_c = \sqrt{I_s^2 + \left(\frac{I_p}{N}\right)^2 - \left(2 \cdot I_s \cdot \frac{I_p}{N} \cdot \cos \alpha\right)}$$

$$FS = \frac{I_{psc}}{I_{pn}} \quad \text{在那点复合电流是 10\% 的} \quad \frac{I_p}{N}$$

$$\varepsilon_c = \frac{I_c}{\frac{I_{pn}}{N} \cdot FS} \cdot 100$$

I_{sn} 额定二次电流

I_{exc} 励磁电流

I_s	二次 rms 电流
I_c	计算复合电流
I_{pn}	额定一次电流
I_p	一次 rms 电流
I_{psc}	额定一次短路电流
FS	仪表保安系数
N	额定变压器绕组变比
ε_c	复合误差

注释 1: 复合电流不能与磁化曲线里的励磁电流相比较，因为复合电流的计算是用 R_{ct} 在 75°C 的值，而励磁电流是在环境温度时的测量值。另外，绕组补偿已经包含在使用的二次电流 I_s 值里了。为了验证计算的值，用下面的公式可以计算励磁电流：

$$I_{ext} = \frac{I_{pn} \cdot FS}{N} \cdot 0.1$$

励磁电流现在表述的是励磁曲线上的相应值，可以用来计算负载电流。

注释 2: 输出电流不是测量值，而是计算值。所以，FS 的精度可能与实际值的偏差最大达到 10%。

10.6 准确限值系数（ALF）的计算

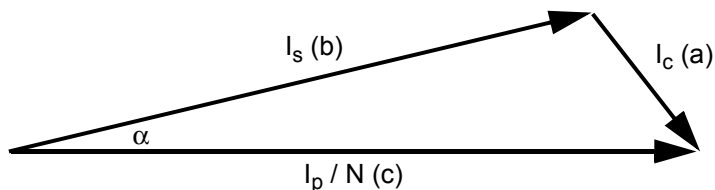
根据 IEC 60044-1, 准确限值系数是额定准确限制一次电流对额定一次电流的比值。根据准确等级不同，准确限值系数定义为 CT 的复合误差小于或等于 5% 或 10% 时的一次电流。标准里有两种方法；

- 一种简单的计算 ALF 的方法：

$$\frac{I_{ext}}{I_{sn} \cdot ALF} \cdot 100 \geq 10$$

- 另外一种直接的计算方法见标准的附 A。

在 CT 分析仪里，用的时直接方法，因为该方法也考虑了线圈的修正。



要计算 ALF, 测量的二次线圈电阻修正到 75°C。装置计算额定负载和连接负载下的 ALF。

复合电流 I_c 的计算如下, 根据公式 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$ 。

$$I_c = \sqrt{I_s^2 + \left(\frac{I_p}{N}\right)^2 - \left(2 \cdot I_s \cdot \frac{I_p}{N} \cdot \cos \alpha\right)}$$

$$ALF = \frac{I_{psc}}{I_{pn}} \text{ 在那点, 复合电流是 } 5\% \text{ 或 } 10\% \text{ 的 } \frac{I_p}{N}$$

$$\varepsilon_c = \frac{I_c}{\frac{I_{pn}}{N} \cdot ALF} \cdot 100$$

I_{sn}	额定二次电流
I_{exc}	励磁电流
I_s	二次 rms 电流
I_c	计算复合电流
I_{pn}	额定一次电流
I_p	一次 rms 电流
I_{psc}	额定一次短路电流
ALF	准确度限制系数
N	额定变压器绕组变比
ε_c	复合误差

注释 1: 复合电流不能与磁化曲线里的励磁电流相比较, 因为复合电流的计算是用 R_{ct} 在 75°C 的值, 而励磁电流是在环境温度时的测量值。另外, 绕组补偿已经包含在使用的二次电流 I_s 值里了。为了验证计算的值, 用下面的公式可以计算励磁电流:

$$I_{ext} = \frac{I_{pn} \cdot ALF}{N} \cdot 0.1 \text{ 对于 } 5\% \text{ CT, 用系数 } 0.05 \text{ 而不是 } 0.1。$$

励磁电流现在表述的是励磁曲线上的相应值, 可以用来计算负载电流。

注释 2: 输出电流不是测量值, 而是计算值。所以, ALF 的精度可能与实际值的偏差最大达到 10%。

10.7 额定对称短路电流系数的计算 (K_{ssc})

对称短路电流电流因子的计算是根据 IEC 60044-6 §3.15:

$$K_{ssc} = \frac{I_{psc}}{I_{pn}}$$

10.8 端口电压的计算 (V_B)(对于 IEEE C57.13)

端电压的计算是取的电流比差为 10 % 的那点。我们将这个误差定义如下:

$$(I_{prim} - (I_{CT} \times ratio)) \times 10 = I_{prim}$$

换句话, I_{prim} 是 CT 的误差为 10 % 时的一次电流。

这样, 端电压的计算如下:

$$V_B = I_{CT} \times Z_b$$

此外, 二次励磁电压 V_C 就可以计算如下:

$$V_C = I_{CT} \times \sqrt{X_b^2 + (R_b + R_{ct})^2}$$

要理解这些公式, 请参见电流互感器的等值回路 (参见 105 页的 10.1)。

I_{sn}	额定二次电流
I_{pn}	额定一次电流
I_{prim}	一次交流电流
V_C, U_C	二次励磁电压, 在主电抗上 (L_{main})
R_{ct}	二次绕组的线圈电阻
Z_b	在额定频率的外部阻抗
R_b	负载的阻性部分
X_b	负载的电抗
U_{CT}, V_B	二次端子上的电压
I_{CT}	二次端子上的电流

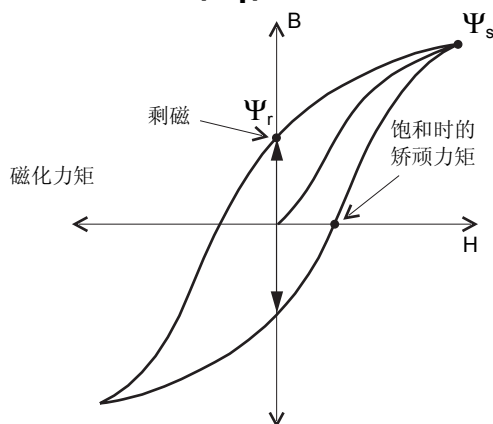
10.9 二次回路时间常数的计算 (T_s)

电流互感器的二次回路时间常数的值可以从 CT 的电感和电阻和二次回路的电感和电阻之和获得。

$$T_s = \frac{L_s}{R_s} \quad R_s = R_b + R_{ct75^\circ C} \quad R_b = R_{wire} + R_{relay} \quad L_s = L_{ct} + L_b$$

L_s	磁化电抗和漏抗之和
L_{ct}	CT 的不饱和电抗
L_b	测量负载的电抗
R_s	二次回路电阻
R_{ct}	CT 电阻在 $75^\circ C$ 时
R_b	测量负载的阻性部分，不考虑温度修正

10.10 剩磁系数 (K_r)



剩磁系数 (K_r):

$$K_r = 100 * \frac{\Psi_r}{\Psi_s}$$

Ψ_r = 剩磁通

Ψ_s = 饱和磁通

K_r = 剩磁系数的百分数

使用的测量方法

使用的是 AC 方法根据 IEC 60044-6 annex B2。

饱和磁通 (Ψ_s)

磁通的峰值从未饱和到完全饱和转移的情况下存在于铁芯，在 B-H 曲线上就认为是当 B 增加 10% 时导致 H 上升 50% 的那个点。

剩磁 (Ψ_r)

在导致饱和磁通 (Ψ_s) 的足够大的励磁电流消失后，这个磁通在铁芯里可维持 3 分钟。

10.11 饱和电感 (L_s)

下列步骤用来确定饱和电感。

1. 计算最上面两个测量点的电感：

$$L_{12} = \frac{\Psi_1 - \Psi_2}{I_1 - I_2}$$

Ψ = 测量磁通

I = 测量点的峰值电流

点 1 是根据 IEC60044-6 标准测量的磁化曲线的最高测量点，点 2 是同一条曲线上的第二最高点。

2. 点 2 和点 3 之间的电感计算如下：

$$L_{23} = \frac{\Psi_2 - \Psi_3}{I_2 - I_3}$$

点 2 是根据 IEC60044-6 标准测量的磁化曲线的第二高测量点，点 3 是同一条曲线上的第三最高点。

3. 点 1 和点 3 之间的电感计算如下：

$$L_{13} = \frac{\Psi_1 - \Psi_3}{I_1 - I_3} = L_s$$

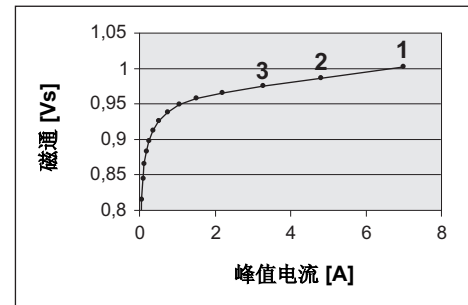
4. 如果满足下列条件之一，饱和电感则不能确定，结果里将显示 n/a：

$$I_1 > 5I_{knee} \quad (1)$$

$$0.6 < \frac{L_{12}}{L_{23}} < 1.4 \quad (2)$$

$$L_{13} < 30mH \quad (3)$$

I_{knee} = 根据 IEC 60044-6 标准的拐点电流



10.12 不饱和电感 (L_u)

不饱和电感计算的是磁化曲线上 20% 和 90% 拐点间的线性范围内的平均电感。如果还未达到 90% 的拐点处的值曲线就已经进入非线性区了，则曲线到达非线性区前的最后一个点就被认为是最高测试点。20% 到 90% (或者最高测试点) 的这个区被线性的分为 10 段，非饱和电感的计算是这 10 个区间的算术平均值。

某一点的计算如下：

$$L_m = \frac{\Psi_m}{I_m}$$

Ψ_m, I_m = 磁化曲线上某一点的峰值磁通和峰值电流

总的非饱和电抗计算如下：

$$L_u = \frac{\sum_{L_{20\%}}^{L_{90\%}} L_n}{n}$$

10.13 拐点

根据 IEC 60044-1

励磁曲线上当二次端子电压上升 10% 导致 50% 的二次端子电流上升的点。

根据 IEC 60044-6

励磁曲线上当电动势电压 (铁芯磁通) 上升 10% 导致 50% 的峰值电流上升的点。

根据 IEEE C57.13-1993 (ANSI)

对于无气隙铁芯的电流互感器，拐点是指相对于横坐标的正切在 45 度 (ANSI 45) 的那个点。对于带气隙铁芯的电流互感器，拐点是指相对于横坐标的正切在 30 度的那个点。

10.14 等级定义

10.14.1 根据 (ANSI)IEEE C57-13.1-1981 保护的等级定义

表计的精确度等级：
精确度必须在功率因数从 0.6 到 1 的范围内都能保持。

表计等级	在 100 %额定电流 x RF		在 10 %额定电流	
	分	最大	分	最大
0.3	0.997	1.003	0.994	1.006
0.6	0.994	1.006	0.988	1.012
1.2	0.988	1.012	0.976	1.024

在 $20 \times I_{pn}$ 准确限值条件下的最大峰值瞬时误差	
Class	在 $20 \times I_{pn}$ 时的最大峰值瞬时误差 (%)
C	$\varepsilon = 10$
K	$\varepsilon = 10, V_b < 0.7 \times U_{kn}$
T	$\varepsilon = 10$

10.14.2 根据 IEC 60044-6 定义的等级定义

Class	在额定一次电流			在准确限值条件 最大峰瞬误差（%）
	比差 [%]	角差		
		分	厘弧	
S	不确定			$\varepsilon = 10$
TPS	0.25			$\varepsilon = 10$
TPX	0.5	30	0.9	$\varepsilon = 10$
TPY	1.0	60	1.8	$\varepsilon = 10$
TPZ	1.0	180 ± 18	5.3 ± 0.6	$\varepsilon = 10$

10.14.3 根据 IEC 60044-1 定义的等级定义

根据 60044-1 定义的仪用互感器

测量电流互感器从 0.1 到 1 的限值：

精度级别	允许电流比差（± %） 在额定电流 I_{pn} 百分比			
	5% I_{pn}	20% I_{pn}	100% I_{pn}	120% I_{pn}
0.1	0.4	0.2	0.1	0.1
0.2	0.75	0.35	0.2	0.2
0.5	1.5	0.75	0.5	0.5
1.0	3.0	1.5	1.0	1.0

精度级 别	允许角差（±） 在额定电流 I_{pn} 百分比							
	分				厘弧			
	5%	20%	100%	120%	5%	20%	100%	120%
0.1	15	8	5	5	0.45	0.24	0.15	0.15
0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5	90	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9
1.0	180	90	60	60	5.4	2.7	1.8	1.8

特殊应用互感器的限值：

精度级别	允许电流比差（± %） 在额定电流 I_{pn} 百分比				
	1% I_{pn}	5% I_{pn}	20% I_{pn}	100% I_{pn}	120% I_{pn}
0.2S	0.75	0.35	0.2	0.2	0.2
0.5S	1.5	0.75	0.5	0.5	0.5

精度级 别	允许角差（±） 在额定电流 I_{pn} 百分比									
	分					厘弧				
	1%	5%	20%	100%	120%	1%	5%	20%	100%	120%
0.2S	30	15	10	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3	0.3
0.5S	90	45	30	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9	0.9

测量电流互感器从 3 到 5 的限值:

精度级别	允许电流比差 (± %) 在额定电流 I_{pn} 百分比	
	50% I_{pn}	120% I_{pn}
3	3	3
5	5	5

负荷的功率因数 $\cos\varphi$ 为 0.8, 当负荷大于 5VA 时, $\cos\varphi$ 为 1, 如果负荷在 1 和 5VA 间时, 负荷 <1VA 不允许 (见 IEC 60044-1,11.2 节)。

根据 IEC 60044-1 标准的保护 CT 的误差限值

精度级别	在额定一次电流时的允许电流误差 (±) %	在额定一次电流时的允许角差 (±)		在额定准确限值一次电流时的复合误差 %
		分	厘弧	
5P	1	60	1.8	5
10P	3	-	-	10

10.15 额定暂态面积系数 (K_{td}) 的确定

t 秒后已经完全偏离短路电流后的暂态系数表述如下:

$$K_{tf} = \left[\frac{\omega T_p T_s}{T_p - T_s} \right] \left(e^{\frac{t}{T_p}} - e^{\frac{t}{T_s}} \right) - \sin \omega t$$

当为了面积因素需要计算暂态系数时, 公式可以作些简化 $\omega t = -1$, K_{tf} 在 $t=t_{\max}$ 时的值最大。

t_{\max} 的值如下:

$$t_{\max} = \left[\frac{T_p T_s}{T_p - T_s} \right] \ln \left(\frac{T_p}{T_s} \right)$$

相应的 K_{tf} 的值如下:

$$K_{tf \max} = \omega T_p \left(\frac{T_p}{T_s} \right)^{\frac{T_p}{(T_s - T_p)}} + 1$$

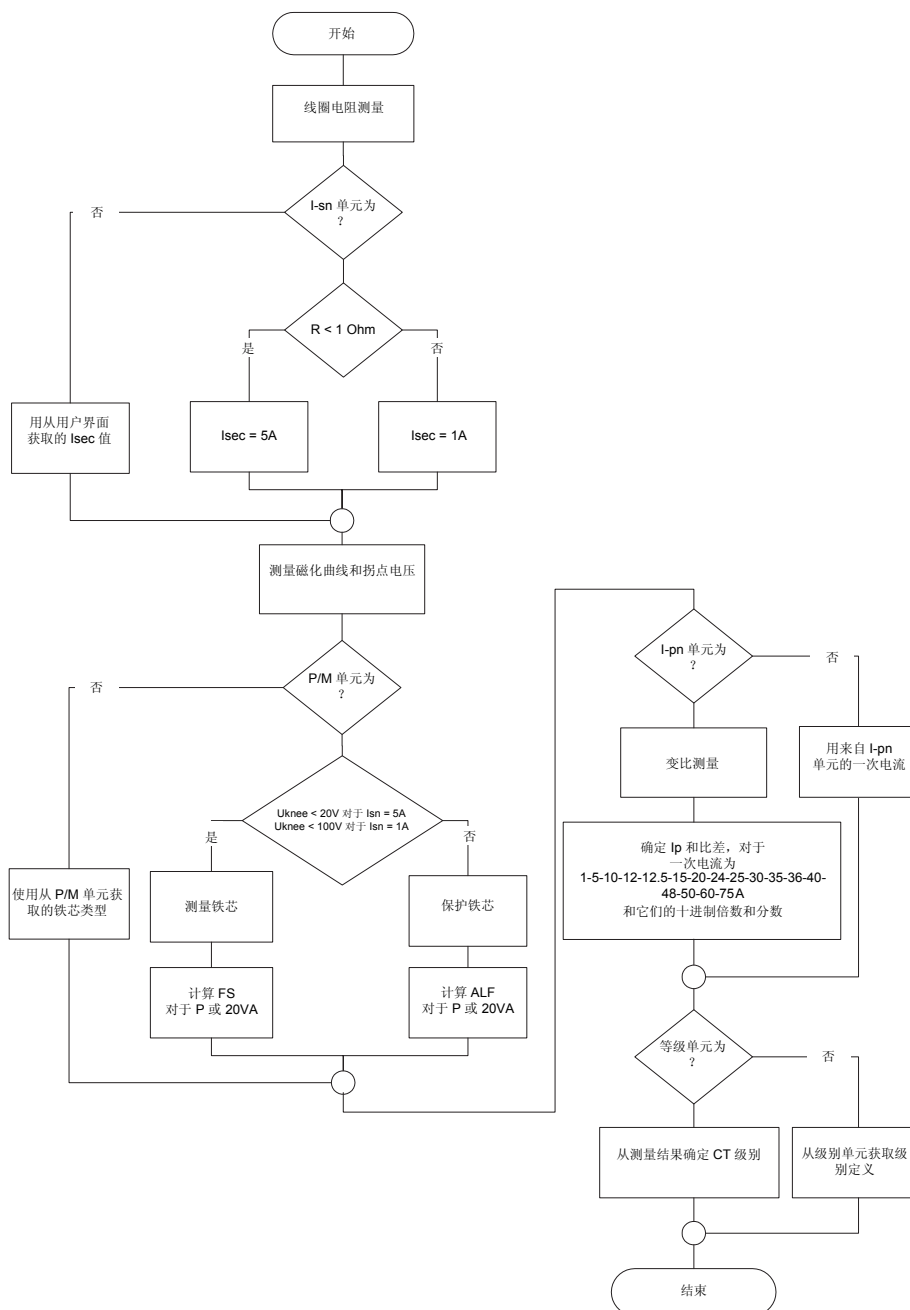
对单 C-O 工作循环, 需要的暂态面积系数为:

$$K_{td} = \left[\frac{\omega T_p T_s}{T_p - T_s} \right] \left(e^{\frac{t-al1}{T_p}} - e^{\frac{t-al1}{T_s}} \right) + 1$$

对 C-O-C-O 双工作循环, 所需的暂态面积系数为:

$$K_{td} = \left\{ \left[\frac{\omega T_p T_s}{T_p - T_s} \right] \left(e^{\frac{t1}{T_p}} - e^{\frac{t-al1}{T_s}} \right) - \sin \omega t1 \right\} e^{\frac{-(t_{fp} + t_{al12})}{T_s}} + \left[\frac{\omega T_p T_s}{T_p - T_s} \right] \left(e^{\frac{t_{al2}}{T_p}} - e^{\frac{t_{al2}}{T_s}} \right) + 1$$

10.16 参数搜索功能（猜铭牌功能）



10.17 负载输入逻辑

取决于是否

- 测试包含一个 **Burden 负载** 卡或者不包含，
- 负载在 **CT-Object CT 对象** 卡里定义了或者没有，以及
- 参数 “I-sn” 在 **CT-Object CT 对象**卡里已经定义了或者没有，

CT 分析仪从不同的渠道读取负载值。

“负载” 参数定义的是连接到 CT 的真实负载，因此不同于 “VA” 参数里定义的 CT 的额定负载。

- 缺省值：
如果测试不包含 **Burden 负载** 卡，则缺省的负载值为 15VA ，功率因数 $\cos \varphi$ 为 0.8。
如果测试包含一个 **Burden 负载** 卡，则 **CT-Object CT 对象** 卡的 “负载” 参数里显示 “?”，表示负载值将由 CT 分析仪 通过负载测试确定。这时测试不结束，就不可以在 **CT-Object CT 对象**的 “负载” 参数里输入一个值。
- 按下 CLEAR RESULTS 清除结果软键后的行为：
如果测试不包含 **Burden 负载** 卡，则按下 CLEAR RESULTS 清除结果后负载值不发生变化。
如果测试包含一个 **Burden 负载** 卡，则 **CT-Object CT 对象** 卡的 “负载” 参数里显示 “?”，表示负载值将由 CT 分析仪 通过负载测试确定。这时测试不结束，就不可以在 **CT-Object CT 对象**的 “负载” 参数里输入一个值。

下面的表格定义了根据特定的定义和参数 CT 分析仪的行为。

测试中包含负载卡	CT-Object CT 对象卡里的 “负载” 参数	CT-Object CT 对象卡里的 “I-sn” 参数	CT 分析仪的行为
否	缺省值 15VA 不改变	不重要	所有的计算基于 CT-Object CT 对象 卡里的缺省负载（15VA）。
否	定义了一个值（如 10VA）	不重要	所有的计算基于 CT-Object CT 对象 卡里的负载值（10VA）。
否	"?"	不重要	错误信息。 添加 Burden 负载 卡到测试或在 CT-Object CT 对象 卡里定义负载。

测试中包含负载卡	CT-Object CT 对象卡里的“负载”参数	CT-Object CT 对象卡里的“l-sn”参数	CT 分析仪的行为
是	“?”	“?”	<p>所有的计算基于负载测试时测量到的负载。</p> <p>“l-sn”确定后，负载计算出来，输入到“负载”单元。（也就是线圈电阻测试之后）。</p> <p>这时测试不结束，就不可以在 CT-Object CT 对象的“负载”参数里输入一个值。</p>
是	“?”	定义	<p>所有的计算基于负载测试时测量到的负载。</p> <p>负载测试后，负载计算出来，输入到“负载”单元。</p> <p>这时测试不结束，就不可以在 CT-Object CT 对象的“负载”参数里输入一个值。</p>
是	定义了一个值（如 10VA）	定义	<p>当添加了 Burden 负载测试卡后，“负载”参数单元自动变为了“?”。</p> <p>与不指定“负载”（“?”）时一样。</p>
是	定义了一个值（如 10VA）	“?”	<p>当添加了 Burden 负载测试卡后，“负载”参数单元自动变为了“?”。</p> <p>与不指定“负载”（“?”）时一样。</p>

11 不同标准的参数定义语法

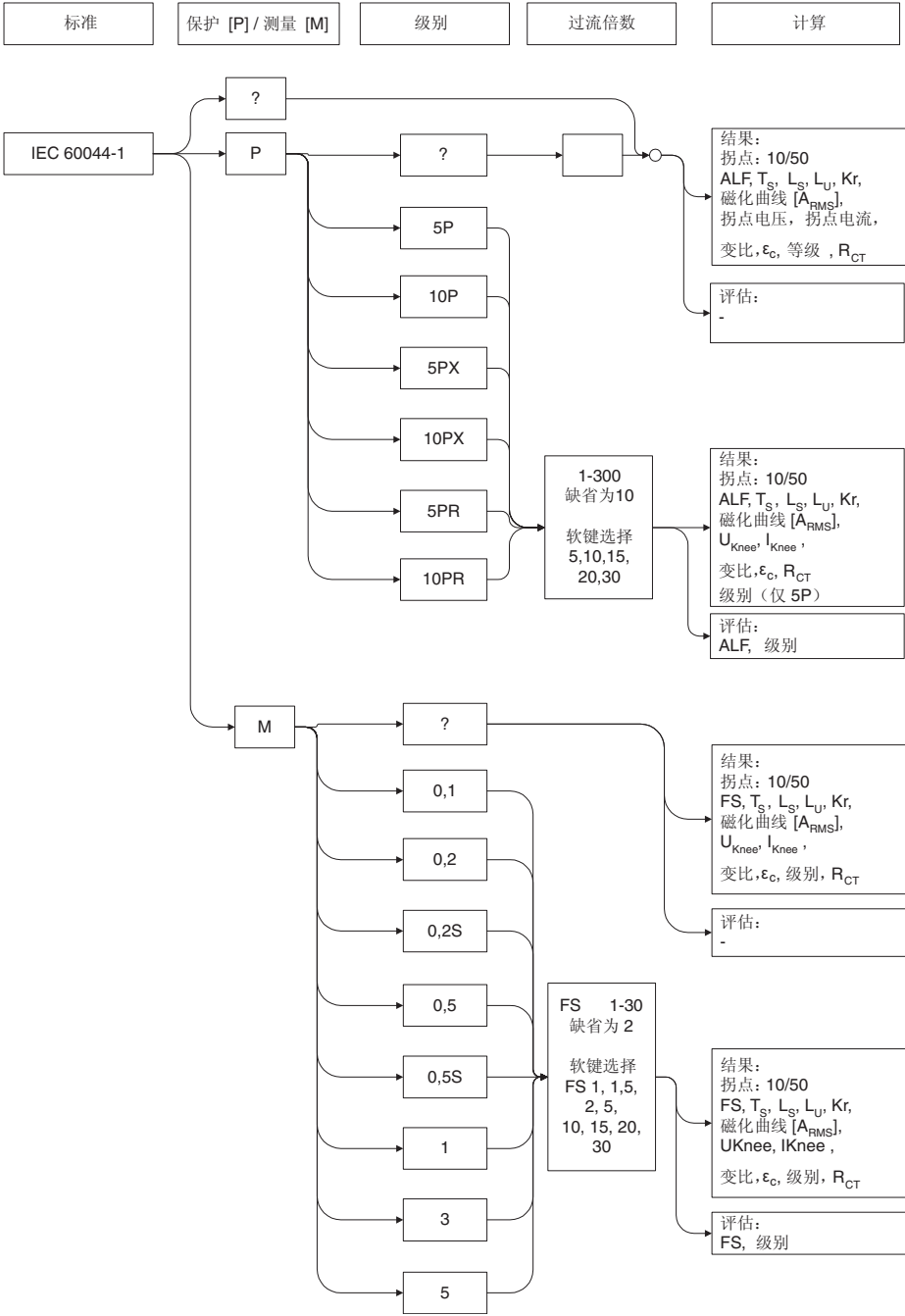
11.1 怎样阅读参数定义语法图

下面几页中的参数定义语法图需从左往右看。以 124 页 IEC 60044-1 的流程图为例讲述怎样阅读他们：

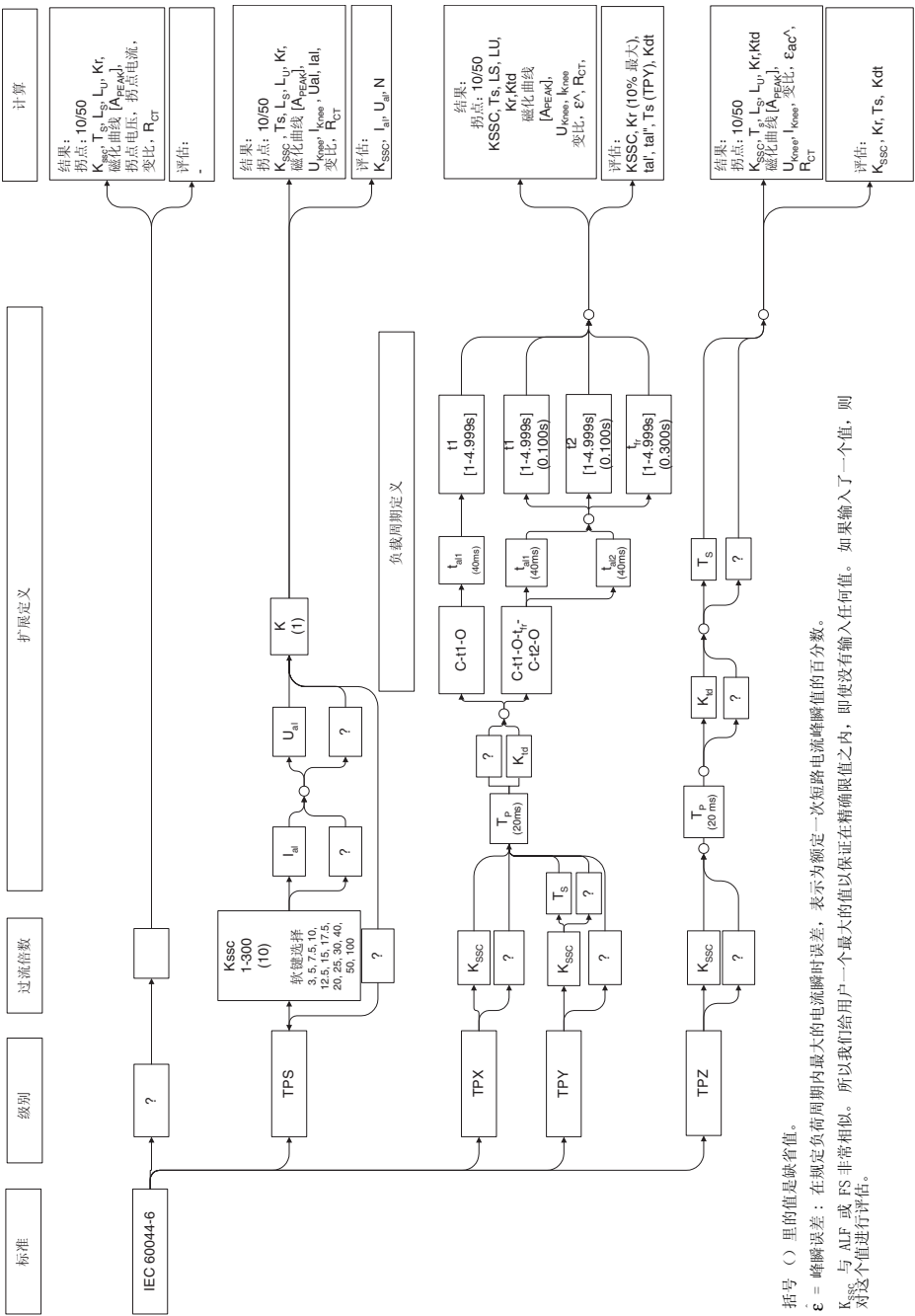
1. 首先，要定义**标准**（本例中是：“IEC 60044-1”）。
2. 然后需定义 CT 是**保护 CT 还是 测量 CT**（“P”或“M”）如果不定义该参数（“？”），则不能进行级别定义。
3. 在这之后，要定义**级别**。根据 CT 是保护 CT 还是 测量 CT（“P”或“M”），有不同的级别可选。如果不定义级别（“？”），则不能定义过流倍数，也不能对计算结果进行评估。
4. 如果定义了 CT 的级别，你应该输入一个**过电流倍数**。
5. 如果之前已经定义了级别和过电流倍数，**CT 分析仪**会对结果进行计算，并对 ALF 和级别（如果是保护 CT）或是 FS 和级别（如果是测量 CT）进行评估。

如果没有定义级别（级别定义里是“？”），则 **CT 分析仪**不能对计算结果进行评估。

11.2 IEC 60044-1 的参数定义语法

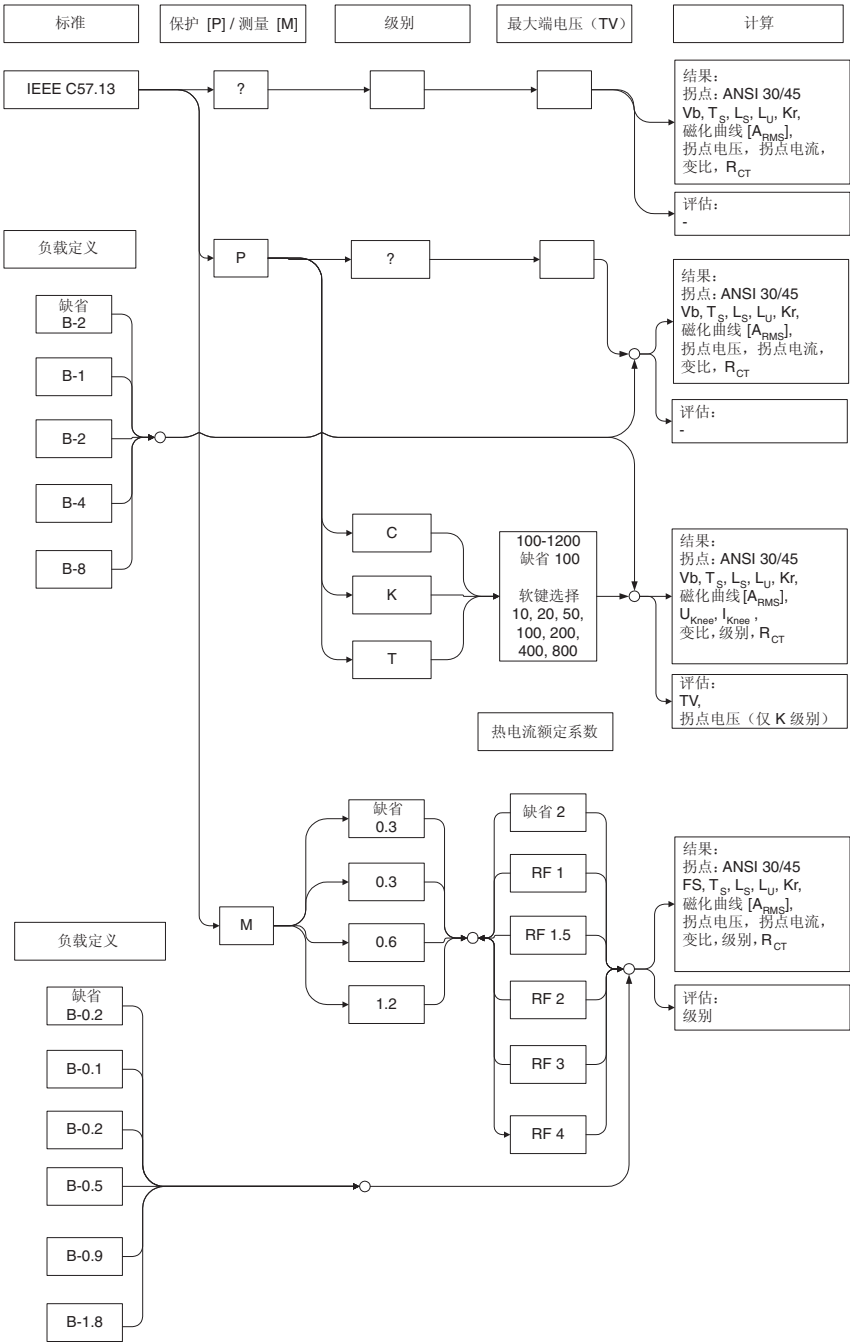


11.3 IEC 60044-6 的参数定义语法



括号 () 里的值是缺省值。
 ε^{\wedge} = 峰隙误差；在规定负荷周期内最大的电流瞬时误差，表示为额定一次短路电流峰隙值的百分数。
 K_{ssc} 与 ALF 或 FS 非常相似。所以我们给用户一个最大的值以保证在精确限值之内，即使没有输入任何值。如果输入了一个值，则对这个值进行评估。

11.4 IEEE C57.13 参数语法定义



联系信息 / 热线

欧洲, 非洲, 中东

OMICRON 电子有限公司

电话: +43 5523 507-333

E-Mail: info@omicron.at

Web: www.omicron.at

亚太

OMICRON 电子亚洲有限公司, 香港

电话: +852 2634 0377

E-Mail: info@asia.omicron.at

Web: www.omicron.at

中国

OMICRON 上海代表处

电话: +86 21 68869055

传真: +86 21 68869066

Web: www.omicron.at

北美, 南美

OMICRON 美国电子公司

电话: +1 713 830-4660 或 1 800 OMICRON

E-Mail: info@omicronusa.com

Web: www.omicronusa.com

要了解 OMICRON 位于各地的客服中心, 销售, 培训, 咨询和调试服务机构地址, 请访问我们的网站。

索引

A

ALF, 指准确度限制系数

ANSI

参数定义语法 126

磁化曲线 53

磁化曲线测试结果 52

等级定义 116

OK 评估的条件 61

评估参数 60

Assessment 评估卡 23, 59

OK 评估的条件 61

评估参数 60

安全

安全操作 11

安全规程 13

安全指南 10

操作人员资质 10

电源 12

更换保险 13

安全标准 89

安装

CPC Explorer 71

B

Burden 负载卡 23, 44

测试定值 44

测试结果 45

过载指示 44

连接负载 45

运行测试 45

版本

CPC Explorer 软件 2

CT 分析仪软件 2, 65

硬件 65

语言 65

棒式 CT

应用示例 80

帮助系统 65

包 92

保存文件 30

饱和磁通 (Ψ_s) 113

饱和电感 (L_s) 50-52

计算 114

保险丝 18

保养和清洁 95

本地语言更新 35

比差 57

计算 105

变比表 58

值的精度 86

变比参数 57

变比测量 68

变比精度 86

变比校正因子

计算 108

编辑测试卡 25

标准参数 38

不饱和电感 (L_u) 50-52

计算 115

C

CF 卡 18, 92

技术参数 87

CF 卡读卡器 92

Comment 注释卡 23, 65

Core# 铁芯号单元 37

$\cos \varphi$ 参数 40, 45

CPC Explorer

安装要求 71

改变语言 74

工具栏按钮 73

stylesheet 74

用法 72

CPC Explorer 里的 CSS 74

CPC Explorer 里的层叠 Stylesheet 74

CT 厂家单元 37

CT-Object CT 对象卡 23, 36

参数及设置 37

D

电源插孔	18
电源熔丝	18
电源, 技术参数	85
电子版手册 (PDF)	10
端电压 (VB)	52, 60
计算	112
端子转接头	92
对比度设置 (显示)	33

E

εC , 指复合误差	
额定对称短路电流系数 (Kssc)	41, 42, 43, 60
计算	112
额定二次等值励磁限制电压 (Val)	41, 60
额定二次额定电流 (Isn)	37
额定功率	40
额定一次额定电流 (Ipn)	37
额定暂态面积系数 (Ktd)	42, 43, 60
确定	119
Excitation 磁化曲线卡	23, 48, 67
测试结果	49
磁化曲线	53
可用的软键	49
设置	49
explorer, 指 CPC Explorer	
二次励磁准确限制电流 (Ial)	41, 60
二次时间常数 (Ts)	50-52
二次时间常数 (Ts)	60
计算	113

F

f 参数	39
File 文件 (主菜单)	27
可用的软键	28
FS, 参见仪表保安系数	
发生器输出	
技术参数	85
复合误差 (εC)	57
附件	91

服务机构	
OMICRON 地址	127
负载参数	40, 45
负载测试	
应用示例	82
负载输入逻辑	121

G

GIS(SF6) 开关	
应用示例	78
概述, 硬件概述	17
更换保险	13
更新	
固件	35
功能部件	17
公式和定义	105
固件更新	35
拐点电流 (Ikn)	50-52
拐点电压 (Vkn)	50-52
拐点, 计算	115
规定的工作循环 (Seq)	42
过载指示	44

H

环境条件	89
汇编	
手册中使用的符号	9

J

Ial, 指二次励磁准确限制电流	
I-DC 参数	47
Ident. 标识单元	37
IEC 60044-1	
参数定义语法	124
磁化曲线	53
磁化曲线测试结果	50

等级定义	117
OK 评估的条件	61
评估参数	60
IEC 60044-6	
参数定义语法	125
磁化曲线	53
磁化曲线测试结果	51
等级定义	116
额外参数页	41
OK 评估的条件	61
评估参数	60
TPS 等级参数	41
TPS 等级结果	51
TPX 等级结果	51
TPX 级别参数	42
TPY 等级结果	51
TPY 级别参数	42
TPZ 等级参数	43
TPZ 等级结果	51
IEEE C57.13	
参数定义语法	126
磁化曲线	53
磁化曲线测试结果	52
等级定义	116
OK 评估的条件	61
评估参数	60
I_{kn} , 指拐点电流	
I-meas 参数	45
I-p 参数	57
I_{pn} , 指额定一次电流	
I_{sn} , 指额定二次电流	
I_{test} , 指外部负载的测试电流	
极性	
ok / 不 ok	57
技术参数	
安全标准	89
变比精度	86
CF 卡	87
电磁兼容性	89
电源	85
环境条件	89
绝缘配合	88
输出	85
输入	86
线圈电阻精度	86

相位精度	86
重量和尺寸	90
键盘	
输入数值或文本	25
剪切一个文件	30
交换范围	91
接地电缆	92
接地连接	18
接线图	65
警告信息	97
绝缘配合	88

K

K_r , 指剩磁系数	113
K_{ssc} , 指额定对称短路电流系数	
K_{td} , 指暂态面积系数	
开 / 关按钮	18
开始测试	67
拷贝一个文件	30

L

L_s , 指饱和电感	
L_u , 指不饱和电感	
励磁特性	
确定	67
连接 CT	66
连接负载用于负载测试	45
连接夹钳	92

M

Manuf. 厂家单元	37
模块框图	21
默认测试设置 (主菜单)	31
测试对象设置	31
可用的软键	31
缺省测试卡	31

缺省温度单位 31

N

New CT-Test (新建 CT 测试) (主菜单) ... 26

O

OMICRON 地址 127

P

P/M 参数 38

PC 要求

CPC Explorer 71

PDF 手册 10

频率 (f) 39

Q

气候条件 89

清洁 95

缺省测试卡 31

缺省温度单位 31

R

Ratio 变比卡 23, 56, 68

变比表 58

变比表值的精度 86

测试结果 57

可用的软键 56

设置 57

相位表 58

相位表值的精度 86

RCF

计算 108

Rct 60

Resistance 电阻卡 23, 46, 67

测试定值 46

测试结果 47

线圈电阻精度 86

R-meas 参数 47

R-ref 参数 47

热线 127

任意可获取的 CT

应用示例 75

日期 & 时间设置 33

软键 20

用软键 24

软件

CPC Explorner 软件版本 2, 71

CT 分析仪软件版本 2, 65

更新 35

S

Seq, 指规定的工作循环

Serial# 单元 37

stylesheet

在 CPC Explorner 74

三角绕组互感器

应用示例 76

删除一个文件或文件夹 28

生产厂家地址 地址 127

剩磁 (Ψ_r) 113

剩磁系数 (Kr) 50-52, 60

计算 113

手册中使用的符号 9

输出

概述 19

技术参数 85

输入

概述 19

技术参数 86

输入 / 输出键 19

数值, 输入数值 25

T

t1,t2 指电流流的时限 (t1,t2)	
tal, 指准确限值的允许时间	
tfr, 指第一次打开和重合闸的延时	
T-meas 参数	46
Tools (主菜单)	34
更新用于界面语言文本	35
固件更新	35
可用的软键	34
Tp, 指一次时间常数	
T-ref 参数	47
TS, 指二次回路时间常数	
Type 类型单元	37
套管 CT	
应用示例	77
特征	15
铁芯电压, 计算	108

W

VA 参数	40
Val, 指额定二次等值励磁限制电压	
VB, 指端电压	
V-DC 参数	47
Vkn, 指拐点电压	
V-meas 参数	45
外部负载的测试电流 (Itest)。	44
文本, 输入文本	25
温度单位选择	31
文件系统	
保存文件	30
创建一个新文件夹	29
剪切一个文件	30
拷贝一个文件	30
浏览	29
删除一个文件或文件夹	28
粘贴一个文件	30
重命名文件	28
装载一个文件	28

X

线圈电阻	60
线圈电阻测量	67
线圈电阻的测试电流 (Itest)	46
线圈电阻精度	86
显示对比度设置	33
显示一个特定的卡	24
显示一览	20
相角参数	57
相位表	58
值的精度	86
相位精度	86
相位误差	57
校准复归	34

Y

仪表保安系数 (FS)	50, 52, 60
计算	109
一次时间常数 (Tp)	42, 43
硬件	
版本	65
保险丝	18
CF 卡槽	18
电源连接单元	18
概述	17
接地	18
开 / 关按钮	18
模块框图	21
软键	20
输入 / 输出键	19
输入和输出	19
显示	20
状态 LED 灯	19
应用示例	
棒式 CT	80
带气隙铁芯	79
负载测试	82
GIS(SF6) 开关	78
任意可获取的 CT	75
三角绕组互感器	76

套管 CT	77	最低计算机要求	
噪声消除技术	83	CPC Explorer	71
用户界面			
描述	23		
语言更新	35		
在用户界面上工作	24		
用户文本更新	35		
语言更新 (用户界面文本)	35		
语言设置			
CPC Explorer	74		
CT 分析仪	33		
运输箱	92		
运行负载测试	45		

Z

匝比	57
匝比误差	
计算	107
Z 参数	45
在文件系统里浏览	29
粘贴一个文件	30
指定用途	15
重量	90
重命名文件	28
主菜单	26
默认测试设置	31
New CT-Test (新建 CT 测试)	26
Tools 工具	34
文件	27
装置定值	33
状态 LED 灯	19
装载一个文件	28
装置设置 (主菜单)	33
可用的软键	33
日期 & 时间	33
显示对比度	33
语言	33
准确度限制系数 (ALF)	50, 60
计算	110
准确限值的允许时间 (tal)	42, 60
自动 CT 测试	66
自动参数搜索	66

