

CAT II 系列 断路器分析仪&计时器

- 为现场使用设计
- 可在高电压环境下精确测量
- 定时和可动电阻测量
- 两侧接地特征
- 内置微欧姆计（最多500A）
- 动态电阻的测量
- 可使用DV-Win软件对测试结果进行详细分析



描述

CAT II 系列断路器分析仪&定时器 他们是独立或PC控制的数字断路器状态评估仪器。定时通道记录的电弧，电阻和辅助触点的闭合和打开。CAT II 系列仪器可以记录打开和关闭线圈的电流以及高压和中压断路器可移动部件是否位移的两个图表。主接触通道也可以测量预插入电阻器的电阻值（如果存在于断路器中）。测试结果会以表格和图形的形式，打印在112毫米（4.4英寸）热敏打印机（可选附件）。

CAT II 系列仪器可以简单的选择不同的操作模式：

- 开(O)
- 闭(C)
- 重闭 (O-0,3s-C)
- 自由释放(CO)
- O-0,3s-CO
- 开-闭 (O-C)
- 闭-开 (C-O)
- 开-闭-开 (O-C-O)
- 首次开 (O)

多个操作，如Open-Clouse和Open-Clouse-Open,，可以通过使用预定义的延迟时间或通过检测断路器的接触位置来进行启动。

断路器操作可以以不同的方式启动（例如从控制室，由本地开关或一个外部的测试设备启动），启动方式由测试条件决定。在各种测试条件下，可获得多个时间测量触发器来记录测量：

- 外部触发
- 模拟通道
- 辅助通道
- 线圈控制信道

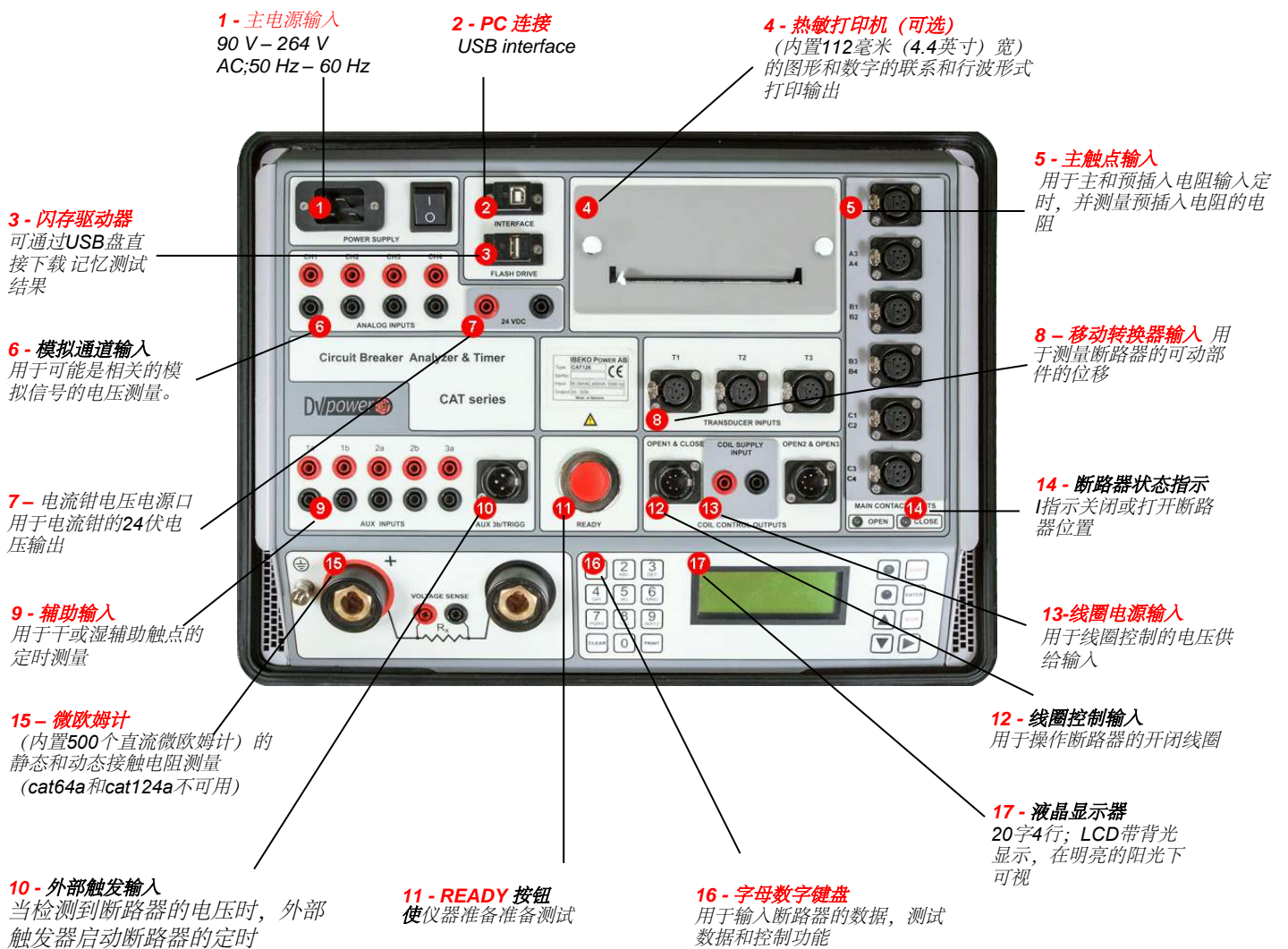
辅助输入用于监视干和湿辅助触点。外部触发输入可以作为额外的辅助输入。四个线圈控制模拟通道可以同时测量和记录线圈电流（打开和关闭），最高达35的交流/直流。

另外四个模拟通道有四个可选择的电压范围： $(\pm 0,5 \text{ V}, \pm 2,5 \text{ V}, \pm 60 \text{ V}$ and $\pm 300 \text{ V AC/DC})$. 他们被用来监测：

- 断路器变电站电池电压,
- “第一次跳闸”监测试验的电流钳的连接,
- 可能相关的其他类型的模拟信号。

三转换器通道可以测量断路器可动部件的运动, 触点滑动, 超程, 回弹, 阻尼时间和平均速度。无论是模拟或数字转换器都可以连接到这些通用通道。

特征



应用

仪器应用程序的列表包括：

- 同步定时测量高达12个主要接触（4个每相），包括预插入电阻器（如果存在于断路器）和6个辅助触点
- 预插入电阻器的电阻测量（如果存在于断路器中）
- 断路器极间同步的评估
- 线圈电流的测量，可以同时4个线圈
- 用图形显示电压值来评估变电器的电池状态
- 测量断路器移动部件的运动，触点滑动，超程，回弹，阻尼时间和平均速度。

- “First trip”测试
- 静态电阻测量
- 动态电阻的测量

定时测量

机械操作的计时测量是确定断路器的实际情况的最重要的试验之一。计时测量试验，满足IEC和IEEE c37.09 62271-100要求。

三相系统中，不仅每一相的触电必须同时运行，而且所有的触点也必须同时运行。在一定的公差范围内，所有的触电必须是同步的。

同步断路器极间开放期间不得超过 $1/6$ 的额定频率周期 (3,33 ms at 50 Hz; 2,78 ms at 60 Hz) ，在关闭时不超过 $1/4$ 的额定频率周期(5,0 ms at 50 Hz; 4,17 ms at 60 Hz)。

同时测量单相内多个串联的触点，是非常重要的。

串联的断路器触点断开时刻间隔的最大差值不得超过 $1/8$ 的一个周期的额定频率(2,50 ms at 50 Hz; 2,08 ms at

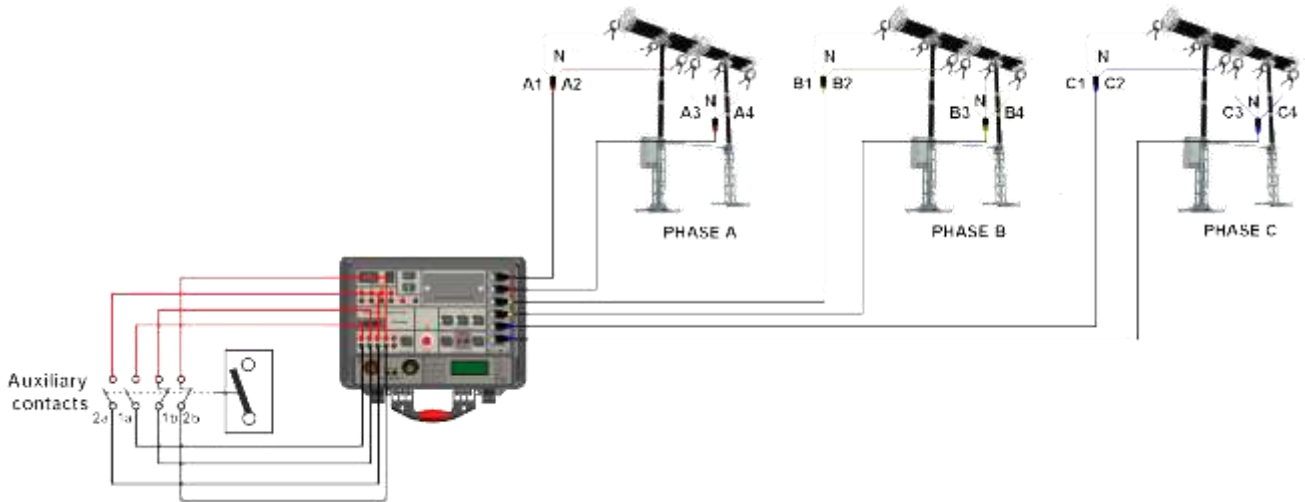
60 Hz)。串联的断路器触头接触时刻间隔的最大差值不得超过 $1/6$ 的一个周期的额定频率(3,33 ms at 50 Hz; 2,78 ms at 60 Hz)。

辅助触点由操作装置进行机械驱动，用于控制和指示主触头状态。在IEC和IEEE标准中，对于定时辅助触点测量相关的实验，没有进行一般要求。但是，为了评估高压断路器的状态，检查他们的工作是很重要的

“A”型触点连接断路器主触头位置，必须在主触头的关闭/开启前关闭/打开。

“A”型触点与开路线圈串联，当断路器打开时可中断开圈电路。

当运行机制释放了其存储的能量，为了关闭/打开断路器，“B”型接触必须打开/关闭。“B”型触点与闭合线圈串联，当断路器关闭时，断开闭合线圈电路。

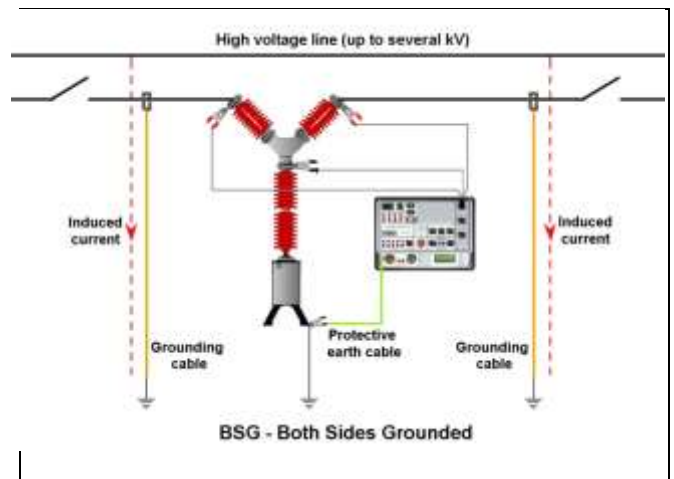
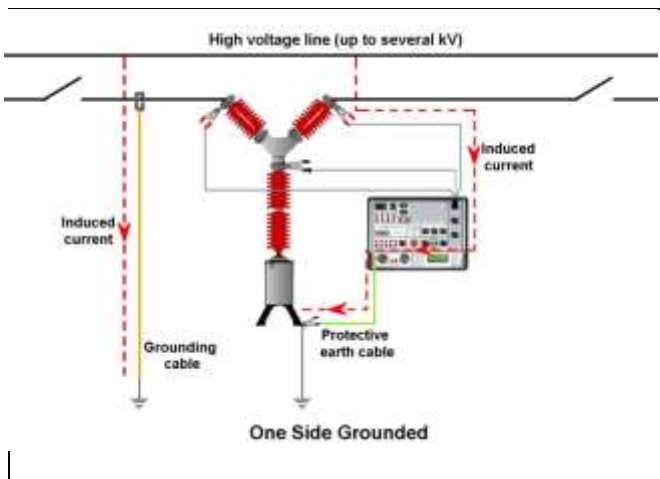


将主连接计时电缆和辅助计时电缆连接到测试对象

双向接地

BSG功能可以在断路器的两侧安全接地时，安全和快速进行高压变电站的测试。不需要额外的模块或远程箱是。

当两个终端都接地时，每个主触点计时通道能够检测主触点状态。



自由运动测量

高压断路器触头系统的运动测量对评估试验对象的条件具有重要意义。三个运动转换器通道可以从3个线性或旋转运动转换器获得的数据。每个通道都可以配置为一个模拟或数字转换器

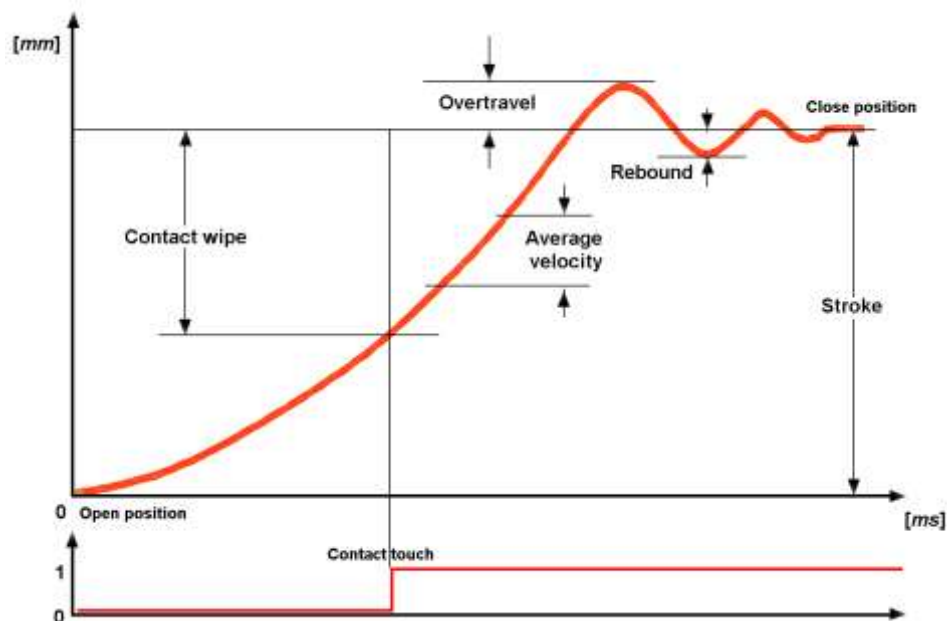
由于通用的转换器通道的设计，用户能够连接到市场上多种类型的运动转换器。测量结果是性能值，如触动，超程，回弹，触点滑动。这些值可以和制造商的参考数据及从以前的测量获得的数据进行比较。这还可以指示有关断路器的潜在磨损的迹象。

可以计算运动曲线上的两点之间的平均速度。该上点被定义为从断路器的闭合位置或接触分离点所经历的长度或时间。根据上点确定下点。



安装在ABB LTB 245 kV SF6断路器的数字旋转转换器

用户通常允许把转换器安装在对断路器的机械联动的可访问的部分上。除此之外，即使它的主触头运动是线性的，仪器也经常记录旋转运动。其结果是，得到的运动结果并不代表主要触点的真实运动，但是，线性或非线性可以解释，主要接触移动部件的运动。DV-Win软件提供传递函数的功能，它允许用户定义线性或非线性参数，以获得实际的主触头运动部件的运动值。



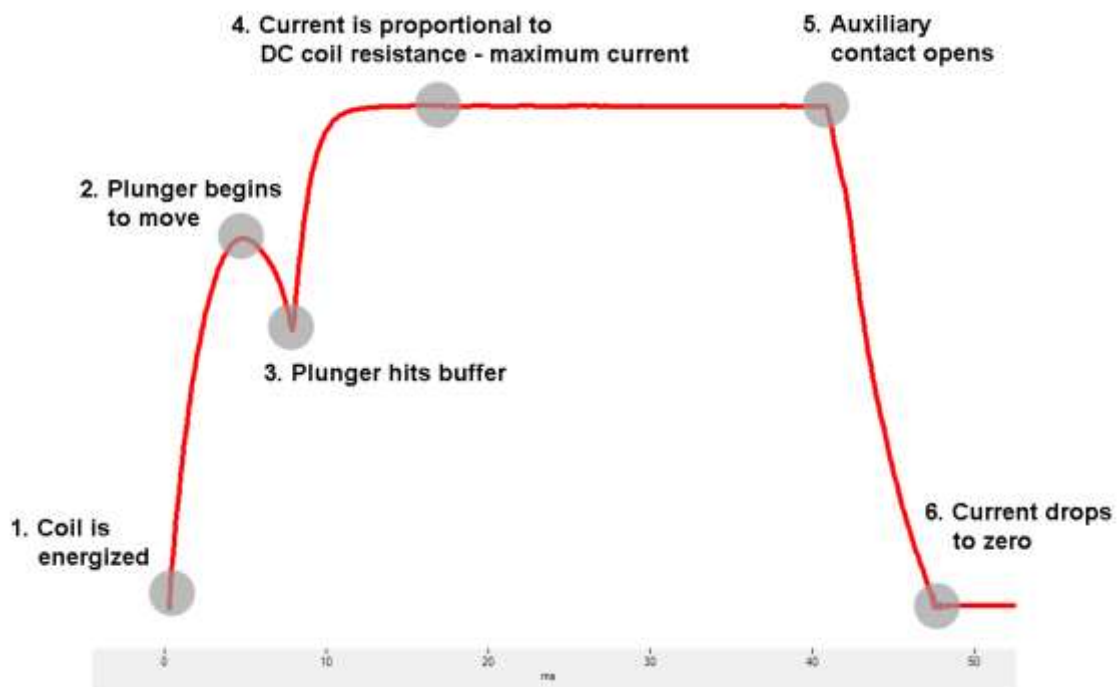
线圈电流测量

IEC 62271-100标准规定，需要记录线圈电流波形，因为它会提供一些状态信息（例如，线圈的柱塞摩擦增加，烧毁绝缘，绕组的短路）。

当打开或关闭命令启动时，线圈通电（点1）然后电流上升，产生的磁场会在铁柱塞上施加一个力。当柱塞上的力超过柱塞的保持力时，柱塞开始移动（点2）。铁柱塞的运动诱导线圈中产生电动势，有效地减少电流。

柱塞和电枢（用于驱动储能元件的锁）会继续以降低的速度移动，导致线圈电流（点2到3点）的进一步减少，直到它到达一个缓冲点（点3）。

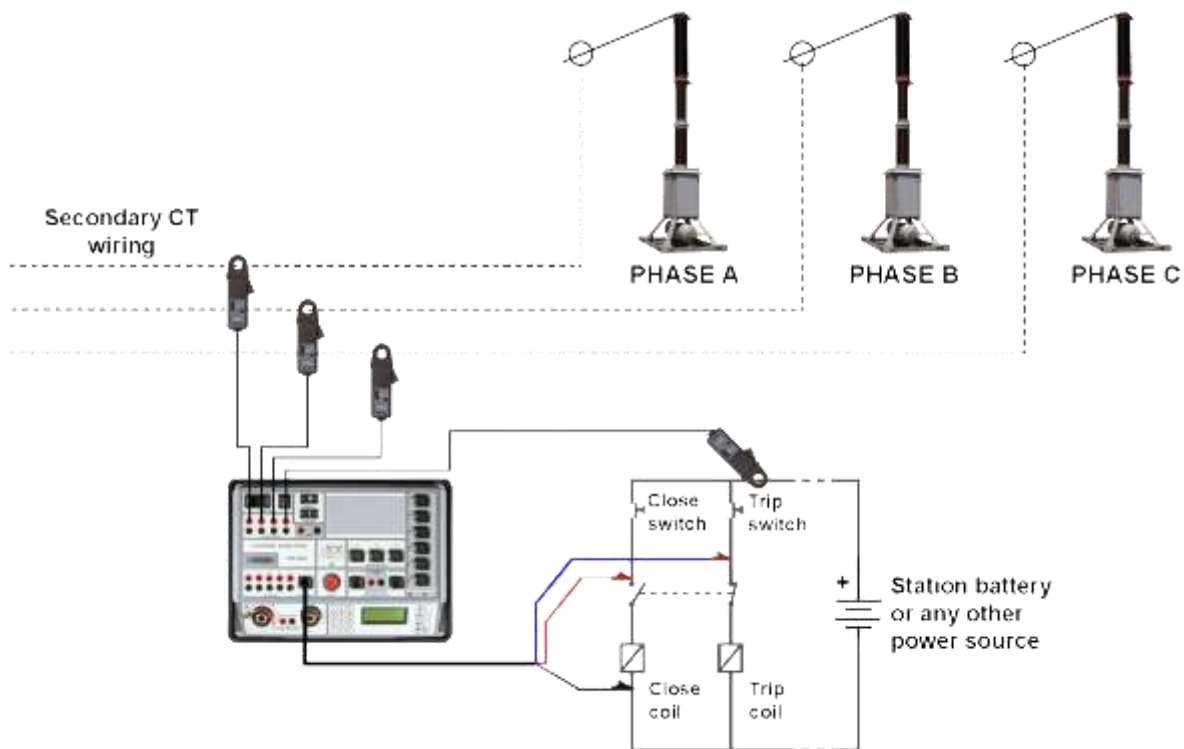
如果在2点和3点的电流值比指定的值高，并且在3点的时间比指定的时间长，它可能表明柱塞和电枢之间摩擦比较大。当柱塞稳定不动时，电流增加到饱和水平（直流电流正比与线圈电阻，点4）。如果从4点到5点的电流值偏离特定值，它可能表明，绝缘烧毁或部分线圈绕组短路。同时，电枢操作装置，释放储存的能量，打开主断路器触点。通常，一个短暂的延迟辅助触点打开后，断开断路线圈的控制电压（5点）。由于线圈的通电，电流因线圈电感迅速下降到零（点6）。在6点和5点的时间比规定的时间更长，可能表明操作装置的辅助触点故障或驱动能量不足。



第一次跳闸测试

“第一跳闸”分析很重要，因为他可以确定线圈的运行装置的状态。断路器把大部分的寿命不是发挥作用，而是都用在传导电流上。一旦保护继电器检测到一个问题，即使闲置了一年或更长的时间的断路器，都必须尽可能快地运行。然而，如果断路器长期未使用，跳闸电枢释放装置的摩擦可能会增加。在“第一次跳闸”试验中，关于锁存摩擦，开路触点，弹簧张力不足的信息，可以从线圈电流波形中得知。

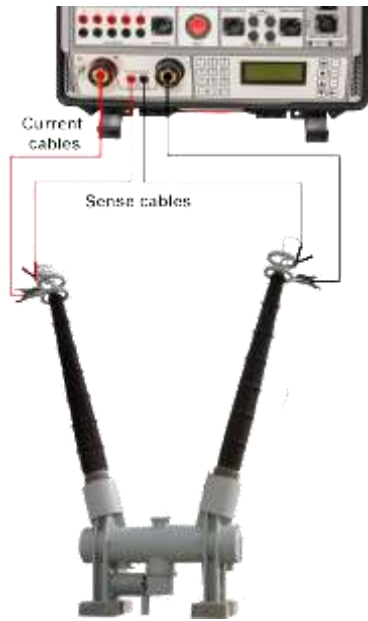
由于断路器在使用状态，所以传统的在灭弧室中用计时电缆计时离线测量的方法不可用。该方法是使用三个电流探针而不是主接触计时电缆。这些电流探头显示各相电流流过的电流互感器的二次侧的信息。当电流停止流动的瞬間，显示断路器的开启时间。



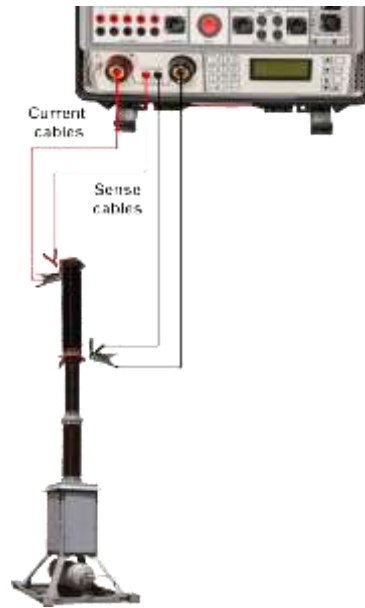
静态电阻测量

500A的内置微欧姆计可以产生可以自动调节的纹波自由电流。电阻测量使用的是著名的凯文四点法。

DC电流是通过闭合断路器触点产生的。测量断路器的端子之间的电压降。电阻计算使用欧姆定律 $R = U / I$ 。



微欧姆计电缆连接在罐式断路器



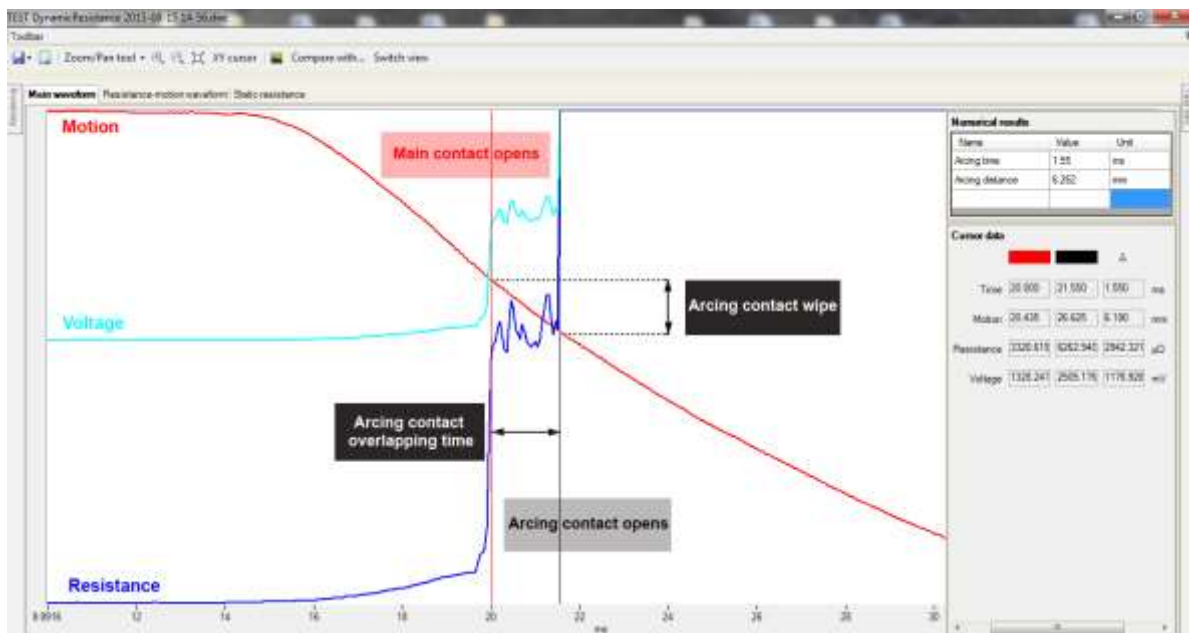
微欧姆计电缆连接柱式断路器

DRM (动态电阻的测量)

内置微欧姆计也可以用于DRM。 DRM测试是通过输入电流流过断路器触点，同时监测断路器触点的电压降以及断路器运行过程中的电流进行测试的。 DRM测试要求断路器分析仪具有高分辨率。

阻力曲线可以用来揭示有关弧触头状况的潜在问题。注入的电流值应尽可能高，且不小于**100 A**，这样可以使电压降读数更可靠，从而使电弧接触更容易检测。

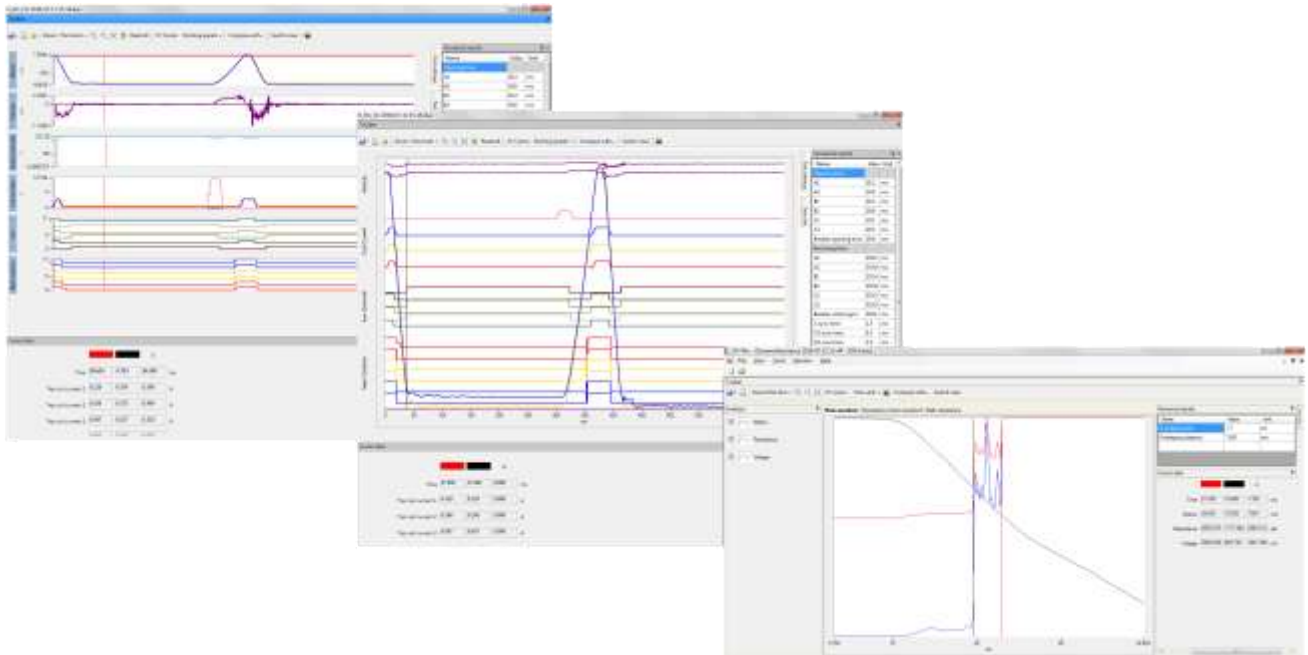
CAT66 and CAT126 模型包含了最强大的微欧姆计，可产生**500 A**电流。



DV-Win 软件

DV-Win软件提供了采集和分析的测试结果，以及从PC 控制所有的 CAT II 系列仪器的功能。用图形表示的各种测量和计时测试结果可以用使用光标和强大的缩放功能进行详细分析。

测试数据的颜色、网格、比例和位置都可由用户控制。DV-Win支持自动单位转换（例如：周期到秒或毫米到英寸）。测试记录可以以 .dwc 格式的文件导出，从而进一步分析数据。



- 从一台电脑完全控制CAT的功能
- 从仪器下载测试结果
- 测试结果的采集与分析
- 可以查看、编辑、保存、打印和导出的测试结果
- 为简单的比较测试结果，可以查看和覆盖几个图。
- 使用两个光标选择测量点和间隔
- 缩放和平移功能
- 特定测试序列设置
- 自定义配置测试结果图
- 创建一个用于简单和快速现场测试的预定义测试

技术数据

主触点输入

- 接触输入数：高达12 (3×4)，每相4个，取决于模型
- 每个通道检测主和预插入电阻触点。
闭 $\leq 10\Omega$
电阻器接触范围10到5 K Ω
开放 $\geq 5 K$
开路电压：20伏DC
短路电流50毫安
- 每个通道测量预插入电阻的电阻

辅助输入

- 通道数：6，电位隔离（外部触发输入可作为第六辅助输入）
- 用户可选择：干燥或潮湿
- 接触感测（干）：
开路电压24伏直流，短路电流5毫安
- 电压传感（湿）：
工作电压300伏直流电，250 V交流
低激活模式5 V
高激活模式10 V
- 过电流和过电压保护

线圈驱动

- 通道数：4（3个开放和1个关闭线圈）
- 线圈触发的四个独立输出
- 驱动特性：300 V DC max, 35 A DC max
- 电子驱动器：它提供了优越的计时控制

- 过电流和过电压保护
- 线圈电源输入：300 V DC max, 35 A DC max

时间的测量

时间测量分辨率：

- 0,1 ms 对于 2 s 试验持续时间(采样率10 kHz)
- 1 ms 对于 20 s 试验持续时间 (采样率 1 kHz)
- 10 ms 对于 200 s 试验持续时间 (采样率100 Hz)

时间精度读数0.05%±分辨率

断路器操作

- 关(C)
- 开(O)
- 关-开(C-O)
- 开-关(O-C)
- 开-关-开(O-C-O)
- 第一次跳闸测试

用户可以选择任何所需的测试序列

电流测量

- 开放式和封闭式线圈的电流测量，4通道，霍尔效应转换器
范围 $\pm 35 A AC/DC$ to 5 kHz
- 精确度 $\pm (0,5 \% \text{ rdg} + 0,1 \% \text{ FS})$
 $\pm (0,5 \% \text{ 量程} + 0,1 \% \text{ 最小刻度})$
- 图示：电流波形显示分辨率0,1ms

通用转换器输入

- 3个数字换能器通道数字旋转传感器：2500ppr
- 3个模拟换能器器频道
- 模拟转换器输入测量分辨率：16位。
- 线性转换器的内部电源：5V直流

时间测量的触发

- 外部触发：2通道，输入电压：10 V - 300 V AC / DC
- 线圈电流：阈值电平用户可选择
- 辅助输入
- 模拟输入：阈值电平用户可选择的 positive or negative

模拟输入

- 4通道线圈电流测量
- 4电压通道，每个通道有四个测量范围：±0.5 V, ±2,5 V, ±60 V 和 ±300 V AC/DC

模拟输入相对于所有其他电路隔离

DC 输出

- 用于电流夹钳的24伏电压

静态电阻测量

- 内置微欧姆计测试电流可达500A，根据型号决定
- 电流范围 5 A - 500 A
- 最大负载电压6,2 V
- 阻值范围0,1 μΩ - 999,9 mΩ
- 分辨率0,1 μΩ
- 精度± (0,1 % rdg + 0,1 % FS)

动态电阻的测量

- 电压和电流测量通道
- DRM采样率20 kHz (0.05毫秒的时间分辨率)
- 分辨率16位
- DRM测试断路器操作使用：OPEN (O)

打印机 (可选)

- 热敏打印机
- 图形和数字打印输出

- 纸宽112毫米/ 4.4毫米
- 打印密度保证在范围内：5°C至40°C，20至85%相对湿度，墨水不凝结

保修

- 3年

尺寸和重量

- 尺寸(宽 x 高 x 深):
480 mm x 197 mm x 395 mm
18.89 in x 7.75 in x 15.55 in
- 重: 12,9 kg / 28.4 lbs

电源供应

- 根据 IEC/EN60320-1; UL498, CSA 22.2连接
- 电源: 90 V - 264 V AC
- 频率: 50/60 Hz
- I输入功率: 3900 VA
- 保险丝15 A / 250 V，快速反应，但不是用户可更换

适用标准

- 安装/过电压：第二类
- 污染：2度
- 安全：LVD 2014 / 35 /欧盟 (CE符合) 标准EN 61010-1
- EMC：指令2014 / 30 /欧盟 (CE符合标准EN 61326-1:2006)
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

环境条件

- 操作温度:
-10 °C - + 55 °C / 14 °F - +131 °F
- 贮存与运输:
-40 °C - + 70°C / -40 °F - +158 °F
- 湿度5% - 95%相对湿度，

此处所有规格均为在环境温度+ 25°C下测得和推荐的配件。

配件



带螺旋夹的主触点电缆
5m (16.4 ft) *



主触点扩展电缆 10 m (32.8 ft) *



带香蕉插头的线圈控制电
缆组
5 m (16.4 ft) *



带香蕉插头的辅助触头组
5 m (16.4 ft) *



带香蕉插头的外部触发电
缆
5 m (16.4 ft) *



带香蕉插头的模拟通道电
缆组 8 x 5 m (16.4 ft) *



带香蕉插头的线圈电源电缆组
2 x 5 m 2,5 mm² (16.4 ft, 13 AWG)



电流夹钳 30/300 A



带电池夹的电流电缆 2 x 10
m 50 mm² (32.8 ft, 0 AWG)



带电池夹的电流电缆 2 x
10 m 25 mm² (32.8 ft, 3 AWG)



带鳄鱼夹的感应电缆 2 x 10
(32.8 ft) m



运输箱



电缆包



带轮子的电缆塑料箱-大
号



通用转换器安装套件 (扩
展版)



带附件的数字旋
转转换器



带连接电缆的数字旋转
转换器 m (16.4 ft)



线性模拟转换器 5 m (16.4 ft)



双转换器适配器



线性旋转转换器

*上述电缆也可选择其他长度和终端。

**上述的线性模拟转换器可选择不同长度。更多信息请联系 DV Power

CAT II 系列- 型号

CAT35



主触点输入
触点输入数: 3 (3×1) , 每相 1个

静态电阻测量
内置微欧姆计200A

CAT64A



主触点输入
触点输入数: 6 (3×2) , 每相 2个

CAT65



主触点输入
触点输入数: 6 (3×2) , 每相 2个

静态电阻测量
内置微欧姆计200A

CAT66



主触点输入
触点输入数: 6 (3×2) , 每相 2个

静态电阻测量
内置微欧姆计500A

CAT124A

	主触点输入 触点输入数：12 (3×4) ， 每相4个
--	--------------------------------

CAT125

	主触点输入 触点输入数：12 (3×4) ， 每相4个 静态电阻测量 内置微欧姆计200A
--	--

CAT126

	主触点输入 触点输入数：12 (3×4) ， 每相4个 静态电阻测量 内置微欧姆计500A
--	--

订单信息

仪器	货号
断路器分析仪&计时器 CAT35	CAT3500-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT64A	CAT64A0-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT65	CAT6500-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT66	CAT6600-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT124A	CAT124A-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT125	CAT1250-N-00
断路器分析仪&计时器 CAT126	CAT1260-N-00

包含配件
包括USB电缆在内的Windows 版 DV-Win 电脑软件
电源电缆
接地 (PE) 电缆

推荐配件	货号
运输箱	HARD-CASE-LC
主触点电缆	
带螺旋夹的主触点电缆5m(16.4 ft) (for CAT35)	CM-05-34MXST
带螺旋夹的主触点电缆5m(16.4 ft) (for CAT64A, CAT65, CAT66)	CM-05-65MXST
带螺旋夹的主触点电缆5m(16.4 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	CM-05-12MXST
主触点扩展电缆	
主触点扩展电缆 10 m (32.8 ft)* (for CAT35, CAT64A, CAT65, CAT66)	E3-10-65MXFX
主触点扩展电缆 10 m (32.8 ft)* (for CAT124A, CAT125, CAT126)	E6-10-12MXFX
带香蕉插头的线圈控制电缆组 5 m (16.4 ft)	
带香蕉插头的线圈控制电缆组 5 m (16.4 ft)	CO-05-12C5B1
带香蕉插头的线圈电源电缆组 2 x 5 m 2,5 mm² (16.4 ft, 13 AWG)	
带香蕉插头的线圈电源电缆组 2 x 5 m 2,5 mm ² (16.4 ft, 13 AWG)	C2-05-02BPBP
带香蕉插头的辅助触头组10 x 5 m (16.4 ft)	CA-05-02BPBP
带香蕉插头的外部触发电缆 5 m (16.4 ft) *	CE-05-00C4B1
带香蕉插头的模拟通道电缆组8 x 5 m (16.4 ft) *	C8-05-02BPBP
电流电缆	
带电池夹的电流电缆 2 x 10m 50 mm ² (32.8 ft, 0 AWG) (for CAT66 and CAT126)	C2-10-50VMB3
带电池夹的电流电缆 2 x 10 m 25 mm ² (32.8 ft, 3AWG) (for CAT35, CAT65 and CAT125)	C2-10-25LMB1
感应电缆	
带鳄鱼夹的感应电缆 2 x 10(32.8 ft) m (for CAT35, CAT65, CAT66, CAT125 and CAT126)	S2-10-02BPA1
电缆塑料箱-大号(x 2)	CABLE-CAS-03

可选配件	货号
用于CAT35BSG 功能的配件 (每相一个断路器)	BSG-CATII-00
用于CAT6x 和 CAT12x II 系列的BSG 功能配件(每相2个断路器)	BSG-CATII-01
用5 m (16.4 ft)适配器从仪器供电的电流夹钳30 / 300A	CACL-0300-07
内部电池供电的电流夹钳 和额外的5 m (16.4 ft)延长线	CACL-0300-08 30/300 A
热打印机112毫米 (4.4英寸) (内置)	PRINT-112-00
热敏卷纸	PRINT-112-RO
带轮子的电缆塑料箱-大尺寸	CABLE-CAS-W3
主触点电缆	
带螺旋夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT35)	CM-03-34MXST
带螺旋夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT64A, CAT65, CAT66)	CM-03-65MXST
带螺旋夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	CM-03-12MXST
带鳄鱼夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT35)	CM-03-34MXA2
带鳄鱼夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT35)	CM-05-34MXA2
带鳄鱼夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT64A, CAT65, CAT66)	CM-03-65MXA2
带鳄鱼夹的主触点电缆 5 m (16.4 ft) (for CAT64A, CAT65, CAT66)	CM-05-65MXA2
带鳄鱼夹的主触点电缆3 m (9.8 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	CM-03-12MXA2
带鳄鱼夹的主触点电缆 5 m (16.4 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	CM-05-12MXA2

主触点扩展电缆	
主触点扩展电缆5 m (16.4 ft) (for CAT35, CAT64A, CAT65, CAT66)	E3-05-65MXFX
主触点扩展电缆 5 m (16.4 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	E6-05-12MXFX
主触点扩展电缆15 m (49.2 ft) (for CAT35, CAT64A, CAT65, CAT66)	E3-15-65MXFX
主触点扩展电缆15 m (49.2 ft) (for CAT124A, CAT125, CAT126)	E6-15-12MXFX
通电电缆	
带电池夹的电流电缆2 x 5 m 50 mm ² (32.8 ft, 0 AWG) (for CAT66 and CAT126)	C2-05-50VMB3
带电池夹的电流电缆 2 x 15 m 70 mm ² (49.2 ft, 00 AWG) clamps (for CAT66 and CAT126)	C2-15-70VMB3
带电池夹的电流电缆2 x 5 m 25 mm ² (32.8 ft, 3 AWG) (for CAT35, CAT65 and CAT125)	C2-05-25LMB1
带电池夹的电流电缆 2 x 15 m 35 mm ² (49.2 ft, 2 AWG) (for CAT35, CAT65 and CAT125)	C2-15-35LMB1
感应电缆	
带鳄鱼夹的感应电缆 2 x 5 m (32.8 ft) (for CAT35, CAT65, CAT66, CAT125 and CAT126)	S2-05-02BPA1
带鳄鱼夹的感应电缆2 x 15 m (49.2 ft) (for CAT35, CAT65, CAT66, CAT125 and CAT126)	S2-15-02BPA1
转换器	
带 5 m (16.4 ft) 连接线的数字转速转换器	DRT-250-C605
带10 m (32.8 ft)	DRT-250-C610
带配件的 5 m (16.4 ft)连接线的数字转速转换器	DRT-SET-0005
带配件的 10 m (32.8 ft)连接线的数字转速转换器	DRT-SET-0010
带5 m (16.4 ft) 连接电缆的线性模拟转换器150 mm (5.9 in)	LAT-150-C305
带5 m (16.4 ft) 连接电缆的线性模拟转换器225 mm (8.85 in)	LAT-225-C305
带5 m (16.4 ft) 连接电缆的线性模拟转换器300 mm (11.8 in)	LAT-300-C305
带5 m (16.4 ft) 连接电缆的线性模拟转换器500 mm (19.68 in)	LAT-500-C305
转换器安装套件	
通用转换器安装套件	UTM-KIT-0000
通用转换器安装套件 (扩展版)	UTM-KIT-0001
双转换器适配器	DTA-BOX-C002
线性旋转转换器	LTR-CON-0000