

CASE STUDY

电阻测试电容和
高压元件

Fluke Education
Partnership
Program



测量工具：
Fluke 1550C 高压绝缘电阻测试仪

操作人员：
ASI Robicon, 高功率 VFD 制造商

执行的测试：可控硅整流器电压、
可控硅整流器热试验、IGBT 开关、电容



ASI Robicon Perfect Harmony 水冷变频驱动 (VFD)

Tom Lasek 是 ASI Robicon 的一名现场工程师，该公司是领先的高功率固态变频驱动制造商，支持高达 20000 HP 的控制工业交流电机，输入电压高达 13,800 V。Lasek 的职责包括高功率驱动系统的安装 / 调试、一般性预防维护和故障诊断。他几乎每天都使用 Fluke 1550C 高压绝缘电阻测试仪进行：

- 绝缘电阻测试和文档化记录，用于公司系统的调试和启动。
- 对高功率驱动中的高压元件进行故障诊断。

本案例将详细介绍高压元件以及 Lasek 在其 30 多年职业生涯中开发的电容测试方法。

通过在定期的预防性维护过程中将 1550C 作为高压元件测试仪，Lasek 能够及时发现有瑕疵的元件，防止其失效。预防早期故障既能为 ASI Robicon 也能为其客户节省时间和金钱。

可控硅整流器电压测试

Fluke 1550C 高压绝缘电阻测试仪能够快速确定高功率固态电源中非线性装置的相对质量 / 薄弱环节: SCR (可控硅整流器半导体) 和 IGBT 高功率器件。一般的固态元件测试仪采用低压、低电流测试源, 通常不能定位损坏的元件, 尤其是在负载下可能会崩溃。

方法

1. 将元件与其所有连接隔离开, 确保读数准确。
2. 在 1550C 上设置高压, 开始测试并记录读数。



可控硅整流器读数示例

结果

- 在测试正向偏压和反向偏压 (阳极至阴极) 时, 如果可控硅整流器已损坏, 读数会呈现较大的差异。
- 新可控硅整流器在两个方向的读数几乎相等 (大约 100 MW)。
- 如果高功率可控硅整流器的读数低于 5 MW, 则表示已损坏, 应该将其废弃。
- 如果可控硅整流器在一个方向上的读数为 50 MW 至 200 MW, 在另一个方向上为 10 MW 至 50 MW (差异达到 4:1), 在很可能在带载时自锁 (而不是在预期触发点及时触发, 将会随机触发打开)。这种情况非常糟糕。它会在电源中引起极端的电流脉冲, 会造成被供电的直流电机中发生换向器闪络。

可控硅整流器热试验

如果元件已发生物理性损坏, 则需要将其实际取出来, 进行热测试。

方法

1. 将 Fluke 1550C 设置为装置的实际额定电压。480 VVFD (变频驱动) 上使用的大多数 ASI Robicon 可控硅整流器的额定值为 1400 V。在中压 (2300 V 和 4160 V) 驱动上也串联使用 3000 V 装置。
2. 装置温度较低时, 读取正向和反向 2 个读数。
3. 在高温箱中将元件加热到 180 ° F, 并重复进行测试。

结果

- 如果泄漏高达 50 % 或更大, 则必须将装置废弃。
- 传统上测试可控硅整流器时, 如果没有完全短路, 则认为没有问题。Lasek 介绍说, 这种假定是完全错误的。ASI Robicon 在维修可控硅整流器电源时, 其目标是最大程度降低故障和停工时间, 而非将维修的零件成本最小化。
- 任何装置在达到其额定电压时, 如果读数表现为变化、波动、不稳定, 都应认为即将发生故障, 并将其隔离。读数不稳定表示内部电弧损坏, 或者半导体本身锁死 / 导通。

IGBT 开关装置测试

IGBT 开关装置也可以进行热试验, 但由于负阻特性二极管的原因, 只能在一个方向 (正向) 进行检查。也可以对高功率二极管进行热试验 (比较低温和高温读数的变化)。一般而言, 与可控硅整流器相比 (读数一般为 200 MW 至 700 MW), 二极管的电阻高得多、漏电流小得多。

如果可控硅整流器的读数在两个方向均为 20 MW, 则没有问题; 但如果一个方向读数为 80 MW, 而另一方向为 20 MW, 则表示即将失效。崭新可控硅整流器的读数通常在两个方向均为 100 MW 至 200 MW, 两个方向的差异在 50 % 之内。

电容测试

Lasek 还利用 1550C 的可调电压功能测试高压电容。

方法

对几个完全相同的电容进行充电, 并比较将其充电到相似读数所需的时间。



电容读数示例

结果

- 如果电容充电极快, 则可能已经开路。
- 如果读数上、下反复, 则表示电容内部可能发生闪络。

请拆下并更换装置。

Fluke. Keeping your world up and running.®

福禄克测试仪器 (上海) 有限公司
客服热线: 400-810-3435
官方网址: www.fluke.com.cn