

F435 II 对半导体工厂的电压暂降监测与分析应用

当代的电力供应已经变得很可靠，长时间的电力中断非常少见，但随着设备变得更加敏感，电压暂降问题越来越受关注。现在工业界面临的最大电能质量问题是电压暂降事件，据美国电科院统计，电压暂降占据了超过 92% 的电能质量事件，工厂无法事先得到即将到来的电压暂降的警告。雷击、短路故障和大电机启动都是引起电压暂降的主要原因，其他如大风、下雪、车祸、建筑施工、挖掘机挖断电缆、动物触线、线路切换、配电装置故障等也会导致产生电压暂降。因此无论电力公司花多少代价来改善电网，但是还是无法避免电压暂降或暂升等电力品质问题的发生，给电力用户带来不良影响。

现代化的半导体生产设备对电力品质问题非常敏感，相对于传统工业来说，半导体，LCD 制造具有超微细加工及高洁净度生产环境要求的特点，除需要有极其纯净而且稳定的供水、供气等等之外，对供电质量的要求也非常之高，仅仅是瞬间的电压暂降都可以使产线停机并导致巨大的经济损失。

停机的概念在传统产业中只是生产暂时

的中断，而对半导体，LCD 生产来说就是一次灾难。因为半导体，LCD 生产设备的停机机会造成大量直接损失和间接损失。

这些损失包括：

- 直接损失：半导体产品硅片损坏和浪费、设备寿命缩短甚至损坏、清理产线的人工成本等。
- 间接的损失：重新启动生产线需要的时间、降低产品品质、延误交货时间等。

每一次停机所造成的经济损失在半导体行业不是以千元万元计算而是以几十万、几百万甚至上千万计算。所以电压暂降已上升为影响半导体制造厂最为重要的电能质量问题，加强对电压暂降等电压事件的监测与分析就具有十分重要的现实意义。

实际上在半导体行业，有专门针对工艺设备电压暂降容限的标准 SEMI F47。SEMI F47 标准是由半导体工业协会 (SEMI) 制定的，它对半导体设备能承受的电压暂降等级的通用免疫能力作出了定义。该标准要求此类设备在遭遇电压暂降时在红色曲线上方能够正常工作。半导体设备要求按照此标准来进行设计。

由于电压暂降的定义是指在工频下，电压的有效值短时间内下降，然后再很短的时间内恢复正常。典型的电压暂降值为额定电压的 90%~1%，持续时间为 0.5 个周期到几秒。电压暂降的两个基本指标是压降幅值和持续时间，电压暂降事件的测算方法（半周期刷新 RMS）和偶然性使得普通仪器无法准确测量记录，因此一款高精度、高采样率、能够长期监测的记录分析仪器显得尤为重要。

福禄克公司最新推出的 F435 II 高级电能质量分析仪提供了最新的测量技术来帮助监测电压暂降事件以查明故障原因，它具有以下特点：

- 电压暂降的测算符合 IEC 61000-4-30 标准的要求
- 电压测量准确度达到 0.1% (IEC 61000-4-30 A 级标准)
- 采样率高达 25kHz (500 个采样点 / 周期)
- 电压暂降记录内容包括：事件发生的时间、持续的时间、电压幅值
- 记录形式：事件有效值趋势图和波形图
- 内存高达 8G，支持长期记录
- 电池运行时间超过 8h
- 具有行业内最高的安全等级 600V CAT IV/1000V CAT III

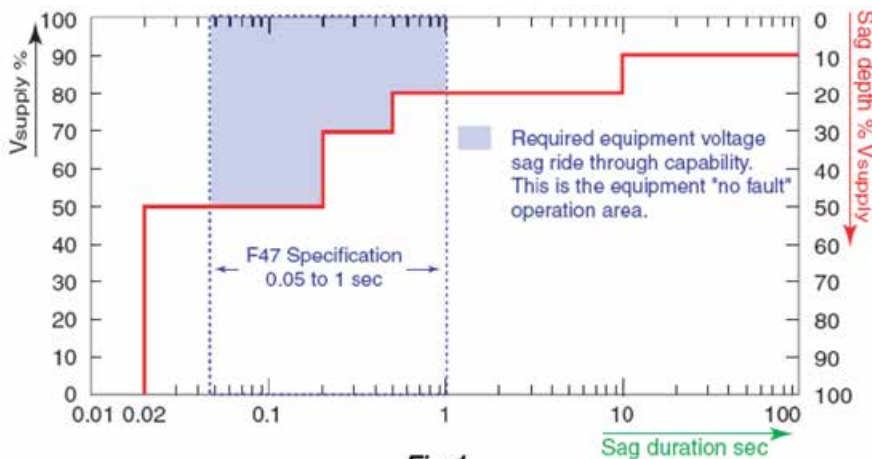
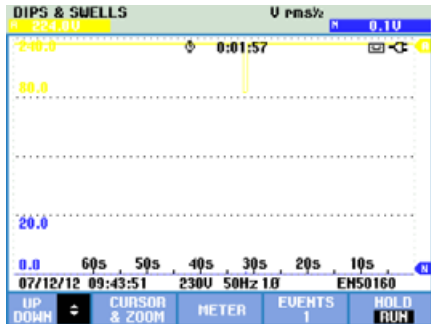


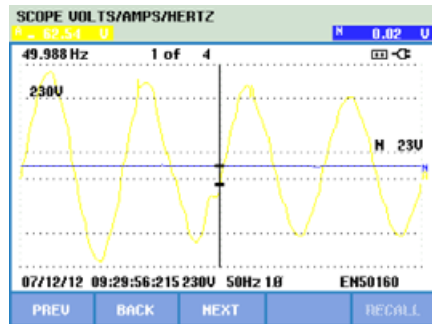
Fig 1
SEMI F47 Standard.

以下就是使用 F435 II 在上海某半导体工厂针对产线发生的电压暂降事件的测试记录：

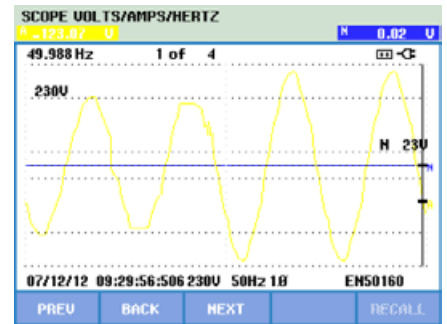
客户使用 F435 II 对于单相生产设备进行了长达 1 周的电压暂降事件捕捉（使用“暂降与暂升”功能），期间有发生设备无故停机，随即赶到测试点查看 F435 II 记录的数据，发现了记录了 1 次事件（EVENTS）。



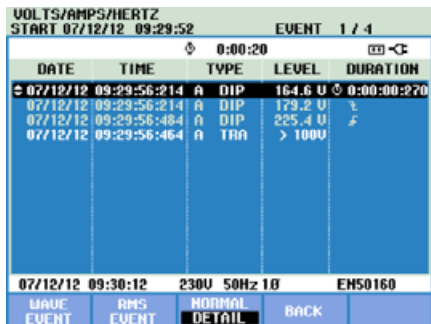
右下角“EVENTS”一栏中出现了数字 1，说明发生了 1 次事件。



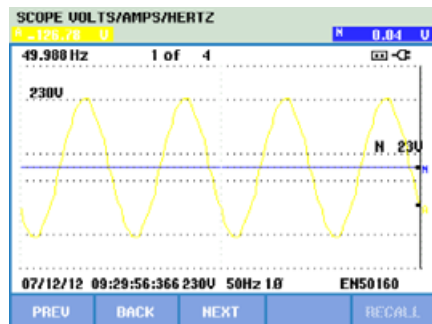
首先查看波形，按下对应的 F1 按钮（WAVE EVENTS），可以看到事件发生时的电压波形。



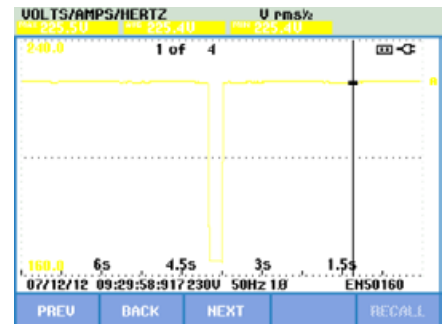
通过按向右键，可以查看到电压暂降事件结束时的波形。



按下对应的 F4 按钮，出现了右图所显示的事件列表，从中可以看出在 09:29:56:214 发生了一次 DIP 事件（电压暂降事件），并列明了最低电压幅值（164.6V）和持续时间（270ms）

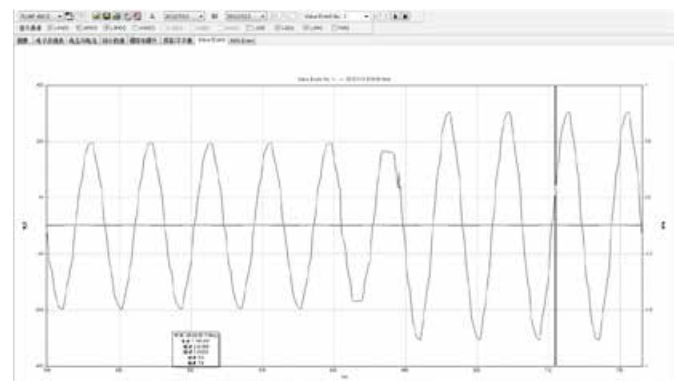
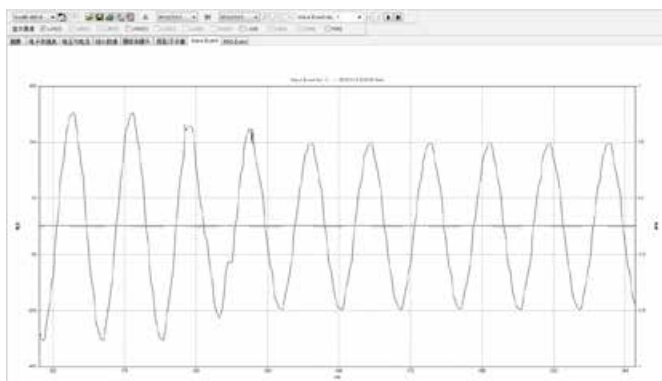


按下上下键可以缩放波形，按下左右键可以移动黑色光标线，一边可以观察波形数据，一边可以移动记录的波形，进而查看电压暂降事件结束时的波形。



然后返回事件列表，按下 F2 按钮（RMS EVENTS）查看电压暂降事件有效值趋势图。

另外可以通过 Powerlog3.X 的分析软件把事件数据下载到电脑，并使用 Powerlog3.X 软件来具体观察事件波形和 RMS 趋势图，对于分析事件原因和制做报告非常有帮助。



通过数据分析发现，此次电压暂降事件持续时间为 270ms，电压幅值降到额定电压的 71.6%，导致了生产设备的停机，对照 SEMI F47 曲线（持续时间和电压百分比），证明此设备不符合 SEMI F47 标准。

综上所述，F435 II 高级电能质量分析仪非常适合监测半导体工厂的电压暂降 / 暂升事件。