

# 低电压穿越

## 基本介绍

低电压穿越 (Low Voltage Ride Through, LVRT) 是指在风力发电机并网点电压跌落的时候, 风机能够保持并网, 甚至向电网提供一定的无功功率, 支持电网恢复, 直到电网恢复正常, 从而“穿越”这个低电压时间(区域)。LVRT 是对并网风机在电网出现电压跌落时仍保持并网的一种特定的运行功能要求, 不同国家(和地区)所提出的 LVRT 要求不尽相同。

目前国内具备开展大功率的低电压穿越试验的试验基地很少; 同时, 大功率的低电压穿越测试装置价格也不菲。是否可以在实验室环境下, 安全、方便、高效地完成一些标准测试的初步验证, 以提高后续标准测试时待测设备的可靠性和通过率? 半实物仿真就是答案。

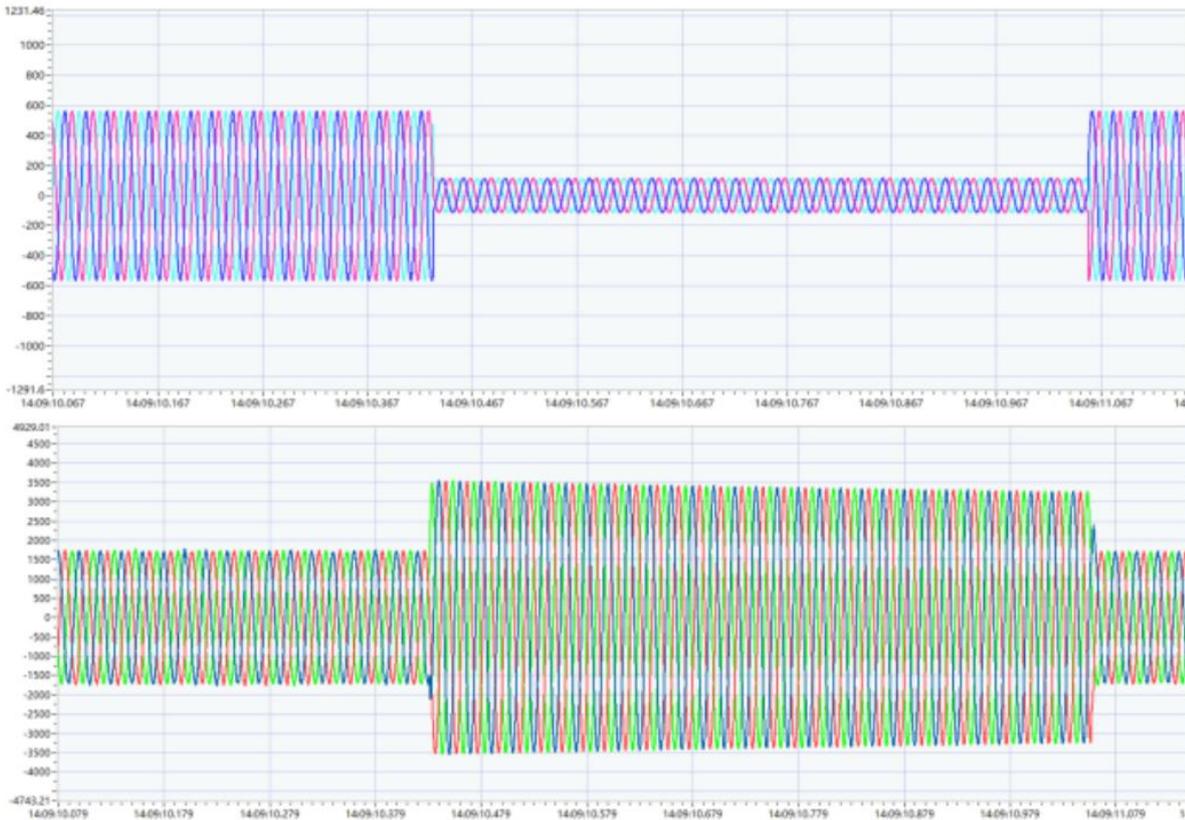
## StarSim 解决方案

半实物仿真的基本原理是用运行着物理系统数学模型、带 IO 接口板卡的半实物仿真计算机来模拟物理系统的行为, 通过这种方式进行测试与验证的方式也常被称为硬件在环仿真测试(Hardware-In-the-Loop Testing), 或者半实物仿真测试。HIL 测试具有易于测试故障工况、易于实现测试自动化、易于重现各种工况等优点, 在大功率、复杂系统的研究与测试中有很广的应用, 因此也可以应用在风力发电的低电压穿越测试上。



上图为基于半实物仿真的系统示意，用户可利用 StarSim HIL 软件载入自己搭建的风力发电以及电网部分的模型，并与变流器控制器通过物理接线闭环运行。可以在模型中方便地改变网侧的跌落值、持续时间，进行反复的实验与验证。

## 仿真测试结果



由仿真测试结果可知：当电网发生三相短路故障，使风电机组的并网点电压跌至 20% 额定电压时，风电机组具备不脱网连续运行 625ms 的能力。

通过实时仿真的低电压穿越的波形来看，HIL 能够较好地模拟电网侧的故障情况，实现对控制器的低穿功能测试。