



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0699



检测报告

CEPRI-ZD4-2016-055

样品名称： 并网光伏逆变器
样品型号： SUN2000-50KTL
生产单位： 华为技术有限公司
委托单位： 华为技术有限公司
检测类别： 委托检测

中国电力科学研究院

2016年9月23日



注 意 事 项

1. 报告无本检测机构印章无效。
2. 报告无编制人、主检人、审核人、批准人签字无效。
3. 报告涂改无效。
4. 报告仅对被试样品负责。
5. 报告部分复制无效。
6. 若对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内向本检测机构提出，逾期不予受理。

地 址： 江苏省南京市浦口高新区高新路 19-1 号

邮 编： 210061

网 址： <http://www.epri.sgcc.com.cn>

传 真： 025-83095777

服务电话： 025-83095755

监督电话： 010-82813496

检 测 报 告

产品名称	并网光伏逆变器	规格型号	SUN2000-50KTL
委托单位	华为技术有限公司	委托单位地址	深圳市龙岗区坂田华为基地
生产单位	华为技术有限公司	检测类别	委托检测
到样日期	2016 年 05 月 26 日	来样方式	送样
样品编号	ZD4-16/05/26-001	样品数量	1
样品状态	外观完好无损, 电性能待查	检测日期	2016 年 05 月 26 日~2016 年 05 月 30 日
检测项目	低电压穿越		
检测依据	GB/T 19964-2012 《光伏电站接入电力系统技术规定》		
检测结论	1、该送检样品已完成在三相对称故障和单相不对称故障工况下的低电压穿越 (LVRT) 测试 (含零电压穿越), 在所有测试点的电压跌落与恢复期间该送检样品均能不间断并网运行; 2、该送检样品在各类型故障工况期间, 均能够按要求正确响应并发出无功电流, 具备动态无功电流支撑能力; 3、该送检样品在故障消除后, 能够以较快的有功功率变化率恢复至故障前功率值。  批准人: <u>张一</u> 签发日期: <u>2016年9月23日</u>		
备注	/		

审核: 夏烈 主检: 杨青斌 编制: 徐高翔
日期: 2016.9.23 日期: 2016.9.23 日期: 2016.9.23

检测项目及检测结论

序号	检测项目	页码	检测结论
1	低电压穿越	8-684	P

主要仪器设备

序号	仪器设备名称	规格型号	编号
1	数据测试分析仪	DEWE-820	14150151-CHN



目 录

1 符号说明.....	4
2 实验室介绍.....	6
3 低电压穿越.....	8
3.1 测试装置.....	8
3.2 测试要求.....	8
3.3 测试前稳态工作区间.....	9
3.4 空载测试.....	10
3.5 0% U_n 低电压穿越测试	13
3.6 20% U_n 低电压穿越测试	125
3.7 40% U_n 低电压穿越测试	237
3.8 60% U_n 低电压穿越测试	349
3.9 80% U_n 低电压穿越测试	461
3.10 90% U_n 低电压穿越测试	573
附录 I	685

1 符号说明

表 1.1 符号说明

符号名称	说明
U_n	光伏逆变器额定电压
U_{ab1}	线电压基波有效值
U_{bc1}	
U_{ca1}	
u_{ab}	线电压瞬时值
u_{bc}	
u_{ca}	
u_a	相电压瞬时值
u_b	
u_c	
$U1+$	电压基波正序分量
$U1-$	电压基波负序分量
$U10$	电压基波零序分量
U_{60}	60 秒电压均值
I_n	光伏逆变器额定电流
I_{a1}	相电流基波有效值
I_{b1}	
I_{c1}	
i_{ab}	线电流瞬时值
i_{bc}	
i_{ca}	
i_a	相电流瞬时值
i_b	
i_c	
$I1+$	电流基波正序分量
$I1-$	电流基波负序分量
$I10$	电流基波零序分量
I_{q1+}	无功电流基波正序分量

I_Q	无功电流参考值
P_n	光伏逆变器额定功率
P_{1+}	有功功率基波正序分量
P_+	有功功率正序分量
P_-	有功功率负序分量
Q_{1+}	无功功率基波正序分量
S	视在功率
t_f	跌落持续时间
t_r	功率恢复时间
t_{res}	无功电流响应时间
t_{last}	无功电流注入持续时间

2 实验室介绍

太阳能发电检测部（浦口）位于南京市浦口高新技术开发区，检测部具备完整的光伏发电系统关键设备，如并网光伏逆变器、储能变流器、汇流箱等测试服务能力，测试标准涵盖 IEC、IEEE 等相关国际标准，国标、行标及国家电网公司企业标准。

检测部（浦口）拥有世界容量最大的 1.25MW 光伏逆变器检测平台，功率覆盖 MW 级和以下全功率段，可依据国家标准 GB/T 19964-2012 开展有功/无功功率控制、电网适应性、低电压穿越、电能质量等全系列并网测试业务；检测部同时还拥有 90kW 光伏逆变器检测平台，可依据国家标准 GB/T 29319-2012 和欧洲标准 VDE 4105 开展小功率光伏逆变器的电压/频率异常响应、电气性能保护、防孤岛、电能质量等全套测试业务。检测部（浦口）光伏逆变器并网检测平台如图 2.1 所示。



图 2.1 检测部（浦口）光伏逆变器并网检测平台

太阳能发电检测部（江宁）拥有 1MW 光伏逆变器/储能变流器并网检测平台，检测能力覆盖全项并网性能检测技术要求。平台配置 4 个测试台位，能够满足 4 台不同型号光伏逆变器产品同时测试的需求；平台采用由中国电力科学研究院完全自主专利技术建设的阻抗分压式低电压穿越测试平台，在光伏逆变器检测领域属国内首创，是目前我国唯一一个完全满足 GB/T19964-2012《光伏电站接入电力系统技术规定》、德标 BDEW-2008《连接中压电网发电设备-连接中压电网并与其并联运行的发电设备技术导则》、FGW TR3 REV22-2011《发电单元和发电系统技术导则 第三部分，与中压、高压和最高压电网相连的发电机组和系统电气特性的确定》标准要求的检测平台。检测部（江宁）光伏逆变器并网检测平台如图 2.2 所示。



图 2.2 检测部（江宁）光伏逆变器并网检测平台

检测部具备中国合格评定国家认可委员会实验室认可（CNAS）以及中国计量认证（CMA）测试资质，检测能力涵盖 20 个测试标准，包括 315 个测试子项。

3 低电压穿越

3.1 测试装置

并网光伏逆变器低电压穿越性能测试使用阻抗分压原理的电压跌落发生装置模拟电网电压跌落, 装置原理如图 3.1.1 所示。

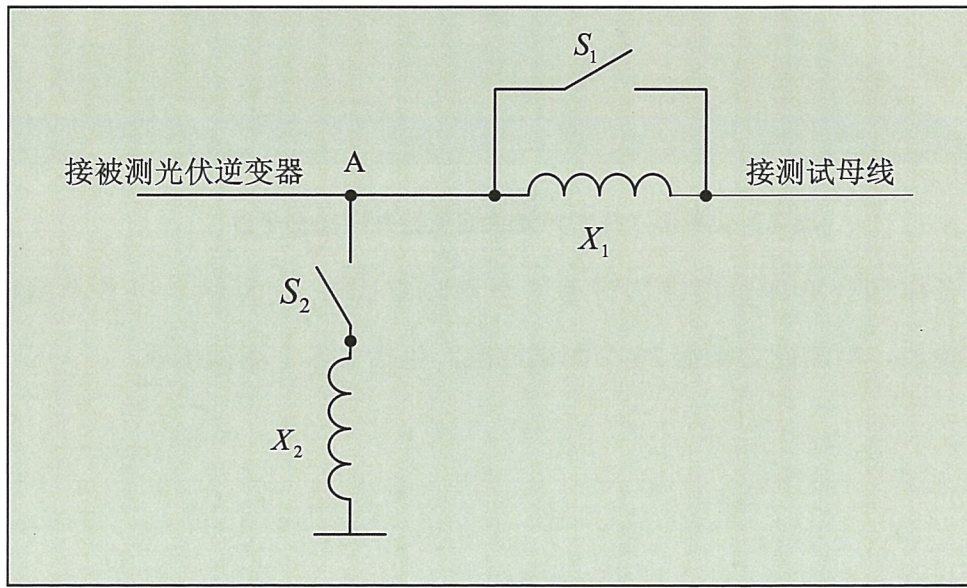


图 3.1.1 电压跌落发生装置原理图

3.2 测试要求

光伏逆变器的低电压穿越测试应至少选取 5 个跌落点, 其中应包含 $0\%U_n$ 和 $20\%U_n$ 跌落点, 其他各点应在 $(20\% \sim 50\%) U_n$ 、 $(50\% \sim 75\%) U_n$ 、 $(75\% \sim 90\%) U_n$ 三个区间内均有分布。

本次测试选取 $0\%U_n$ 、 $20\%U_n$ 、 $40\%U_n$ 、 $60\%U_n$ 、 $80\%U_n$ 及 $90\%U_n$ 共 6 个跌落点, 开展光伏逆变器低电压穿越性能测试, 本报告中暂态跌落深度的标准参考值仅对空载测试有效。跌落过程中有功功率无明显变化, 或者有功功率恢复时间 t_r 小于等于 $0.01s$, 则不考虑有功功率变化率。低电压穿越曲线簇如图 3.2.1 所示, 低电压穿越检测电路示意图如图 3.2.2 所示。

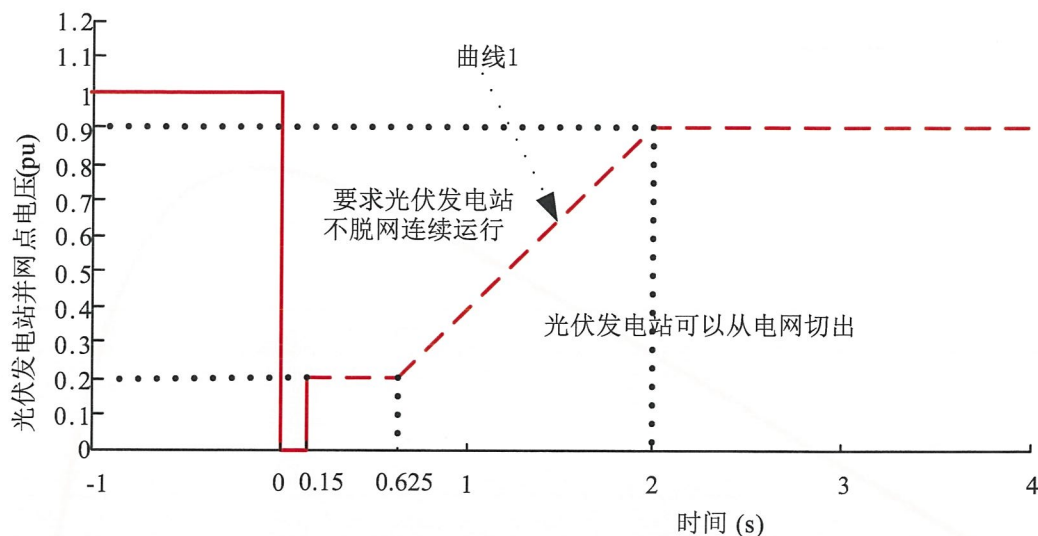


图 3.2.1 光伏发电站的低电压穿越能力要求

按照图 3.2.2 连接光伏逆变器、测试装置以及其他相关设备。

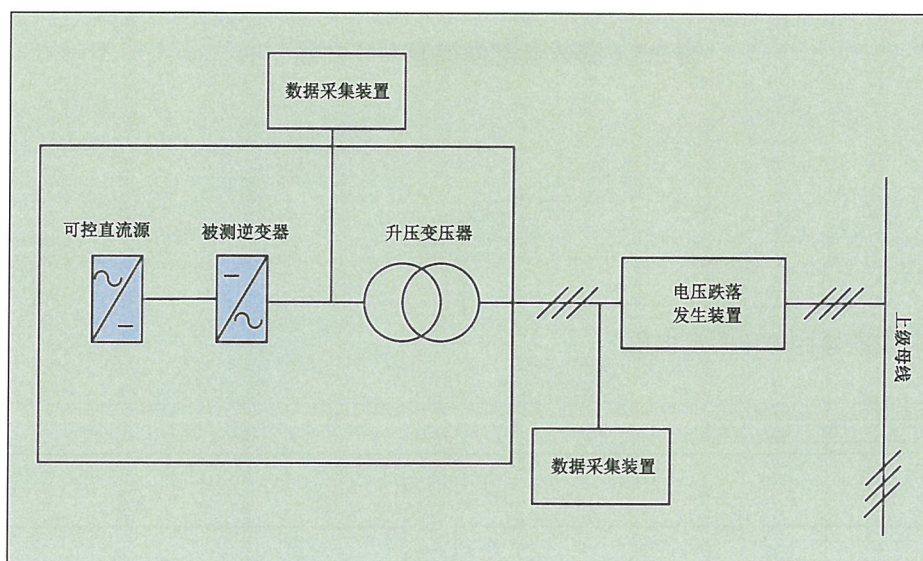


图 3.2.2 低电压穿越检测电路示意图

3.3 测试前稳态工作区间

进行低电压穿越测试前,光伏逆变器应工作在与实际投入运行时一致的控制模式下。光伏逆变器启动后通过最大功率点跟踪(MPPT)功能达到功率最大值并稳定运行,测试直流模拟源 I-V 曲线如图 3.3.1 所示。

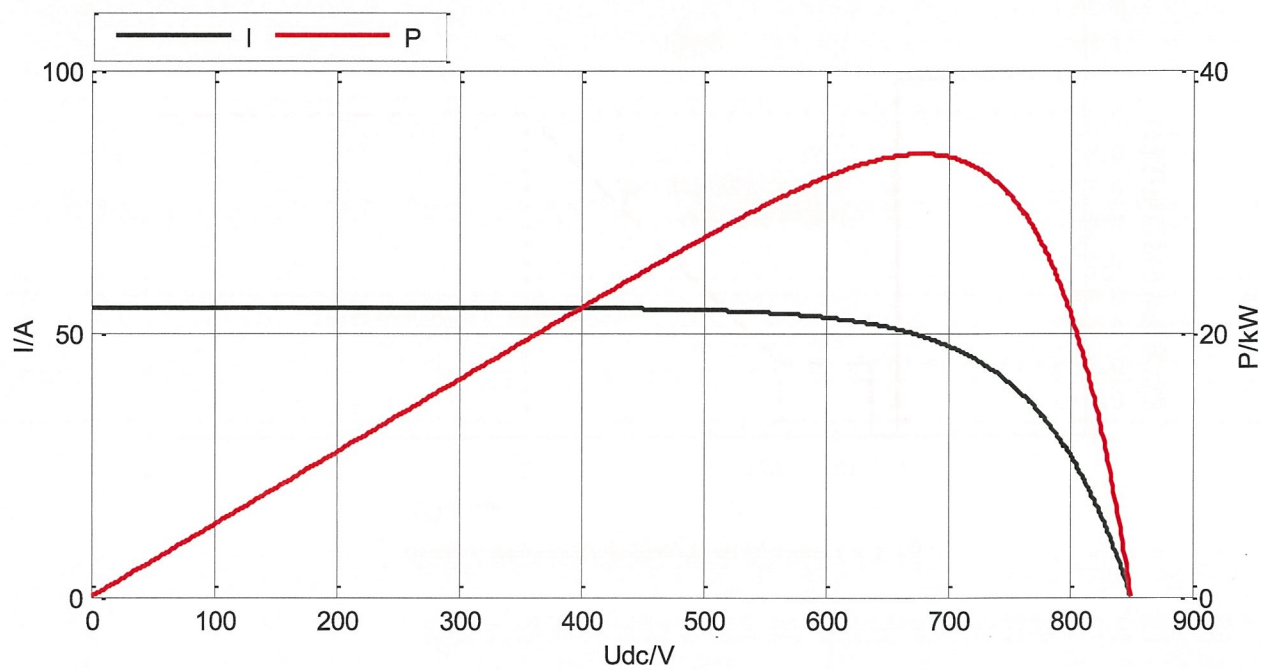


图 3.3.1 测试直流模拟源 I-V 曲线

3.4 空载测试

3.4.1 三相跌落，空载跌落到 0%额定电压

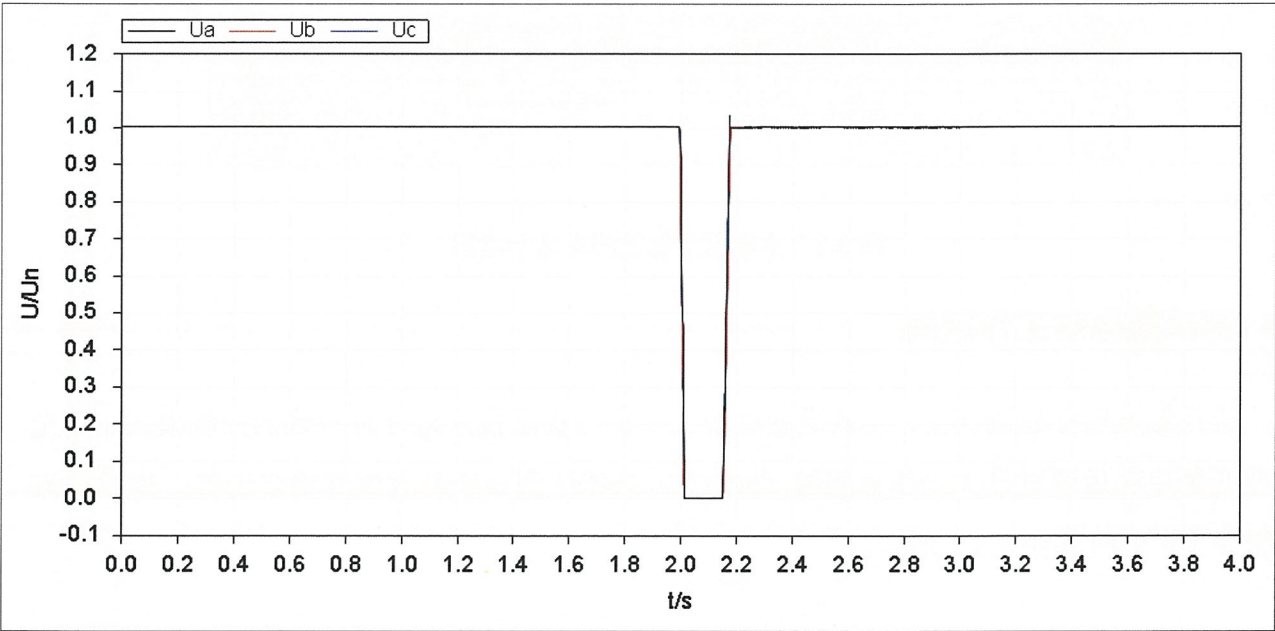


图 3.4.1 三相跌落，空载跌落到 0%额定电压

3.4.2 A 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

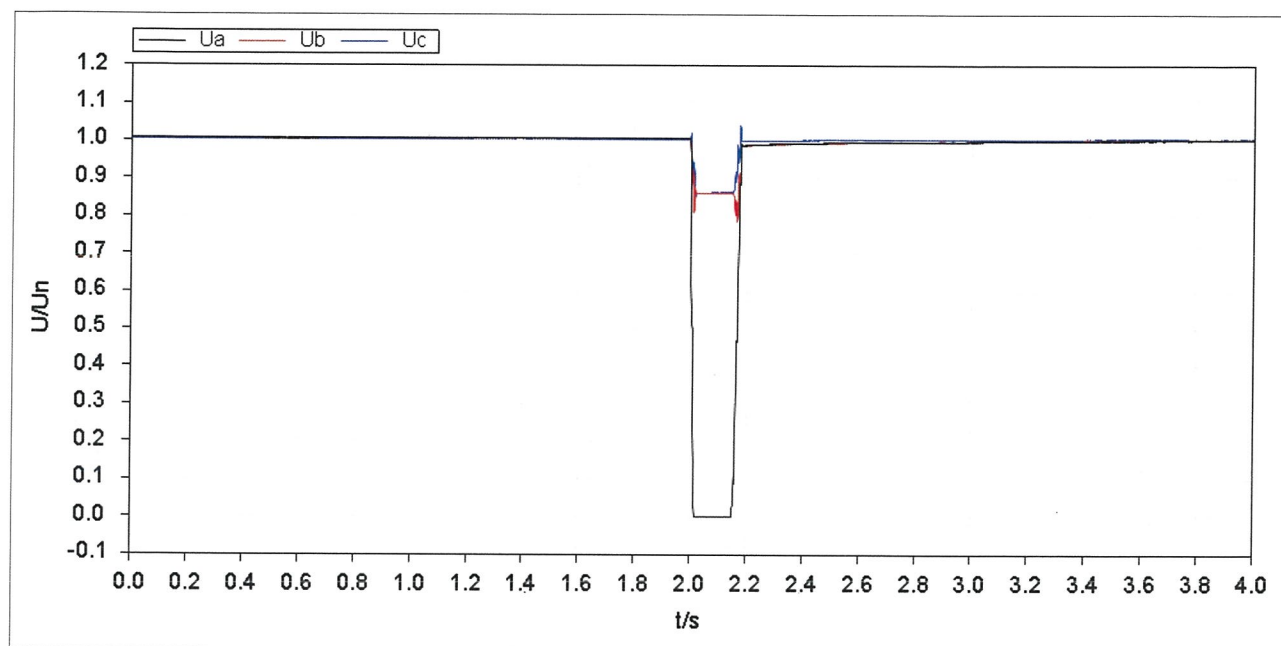


图 3.4.2 A 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

3.4.3 B 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

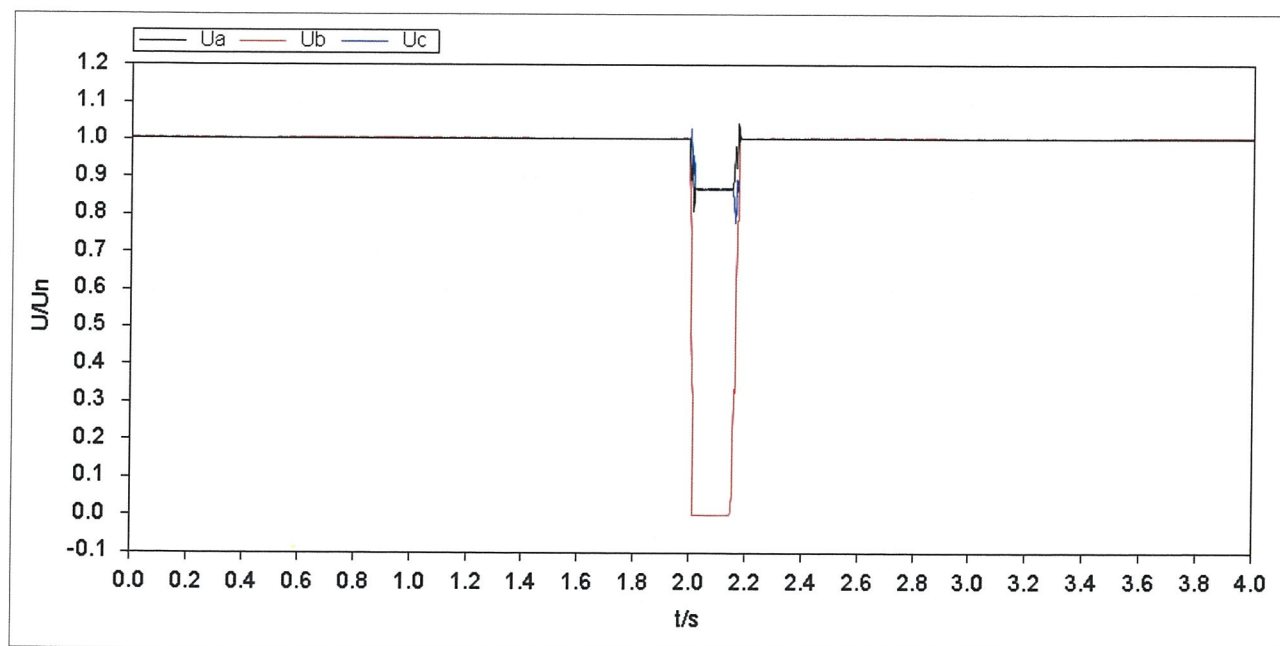


图 3.4.3 B 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

3.4.4 C 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

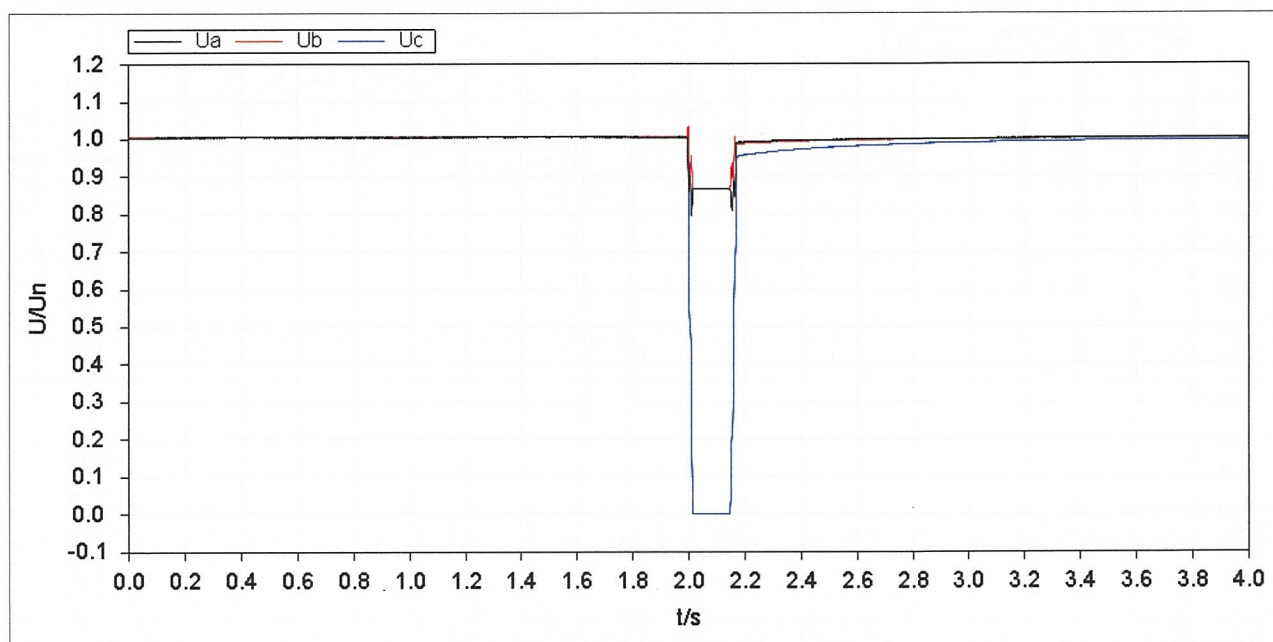


图 3.4.4 C 相跌落, 空载跌落到 0%额定电压

附录 I: 送检样品照片

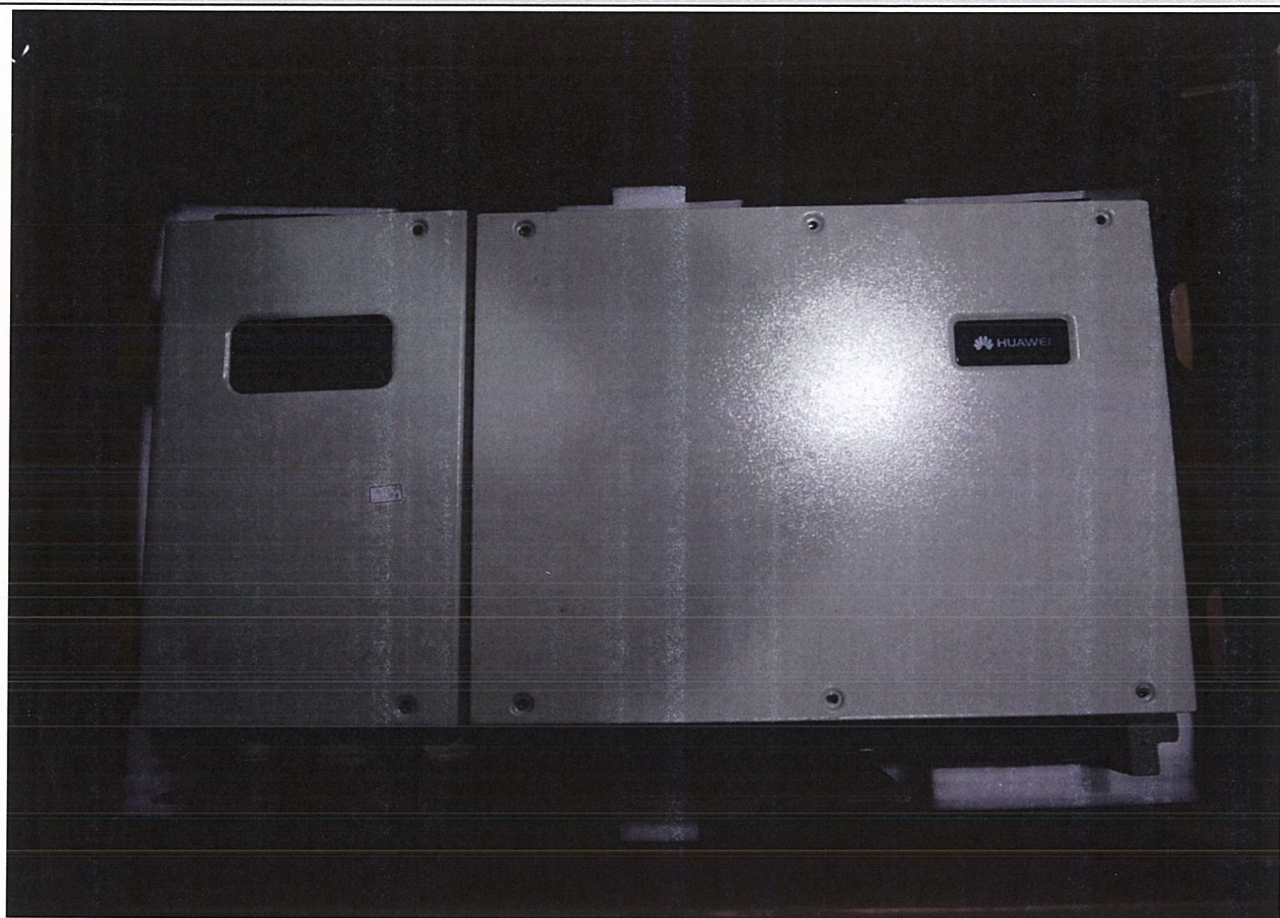


图 1

