

(上 册)



NESC

编号: PVI-GB-2014002

国家能源太阳能发电研发 (实验) 中心

检 验 报 告

厂家名称: 华为技术有限公司

产品型号: SUN2000-28KTL(20KTL)

送检样品序列号: 210107147410DC000007

中心公章: 中国电力科学研究院

国家能源太阳能发电研发 (实验) 中心

国家能源太阳能发电
2014年3月



检验报告总表

产品型号	SUN2000-28KTL(20KTL)	送检样品序列号	210107147410DC000007
检验类别	送样型式检验	委托单位	华为技术有限公司
检验数量	1 台	样品编号	PVI-GB-2014002
样品接收日期	2014 年 2 月 20 日	样品接收状况	外观完好无损，电性能待查
软件版本号	/	软件校验码	/
检验时间	2014 年 2 月 26 日~2014 年 2 月 27 日		
检验地点	江苏省南京市浦口高新区高新路 19-1 号		
检验依据	GB/T 19964-2012 《光伏电站接入电力系统技术规定》		
样品技术参数	详见附件 1：“送检产品关键技术参数表”		

主要检验仪器设备名称、型号及编号

功率分析仪	WT1600	91JC15398		示波记录仪	DL 850	91L128574
-------	--------	-----------	--	-------	--------	-----------

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； 4、该送检样品能够跟随电压扰动信号进行相应正确动作，具备良好的电压适应性。				
主验	夏烈	检验	郭重阳 周荣蓉		
编制	董玮	校对	刘美苗	审核	黄日华

报告批准 张 12 2.



声明

- 1、 未经本中心书面同意，不得部分复制本检验报告（全部复制除外）；
- 2、 委托（或受检）单位对检验报告的申诉期限为报告发送后 15 天止；
- 3、 本检验报告只对受检样品负责；检验有效期按上述检验依据参照执行；如产品有重大改变，应按检验依据重做检验。



检验项目总表

检验项目	检验子项	本次检验内容
低电压穿越	0% U_n	是 ☒ 否 ☐
	20% U_n	是 ☒ 否 ☐
	25%~50% U_n	是 ☒ 否 ☐
	50%~75% U_n	是 ☒ 否 ☐
	75%~90% U_n	是 ☒ 否 ☐
电网适应性	电压适应性	是 ☒ 否 ☐



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_{a1}	相电压基波有效值
U_{b1}	
U_{c1}	
u_{ab}	线电压瞬时值
u_{bc}	
u_{ca}	
u_a	相电压瞬时值
u_b	
u_c	
U_{1+}	电压基波正序分量
U_{1-}	电压基波负序分量
U_{10}	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	
I_{1+}	电流基波正序分量
I_{1-}	电流基波负序分量
I_{10}	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
I_h	谐波电流含量
P_n	光伏逆变器额定功率
P	光伏逆变器有功功率
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	光伏逆变器无功功率
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



检验项目分表（一）

测试	测试类型	有功功率设定	测试序号	是否通过测试
0%U _n	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.5.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.5.2	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.5.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.5.4	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.5.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.5.6	是 ☒ 否 ☐
20%U _n	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.5.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.5.8	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.6.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.6.2	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.6.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.6.4	是 ☒ 否 ☐
40%U _n	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.6.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.6.6	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.6.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.6.8	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.7.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.7.2	是 ☒ 否 ☐
60%U _n	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.7.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.7.4	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.7.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.7.6	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.7.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.7.8	是 ☒ 否 ☐
80%U _n	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.8.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.8.2	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.8.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.8.4	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.8.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.8.6	是 ☒ 否 ☐



80%U _n	C 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.8.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.8.8	是 ☒ 否 ☐
	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.9.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.9.2	是 ☒ 否 ☐
	A 相 (低压侧)	$P > 0.7P_n$	1.9.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.9.4	是 ☒ 否 ☐
90%U _n	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.9.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.9.6	是 ☒ 否 ☐
	C 相 (低压侧)	$P > 0.7P_n$	1.9.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.9.8	是 ☒ 否 ☐
	三相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.10.1	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.10.2	是 ☒ 否 ☐
90%U _n	A 相 (低压侧)	$P > 0.7P_n$	1.10.3	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.10.4	是 ☒ 否 ☐
	B 相 (低压侧)	$P \geq 0.7P_n$	1.10.5	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.10.6	是 ☒ 否 ☐
	C 相 (低压侧)	$P > 0.7P_n$	1.10.7	是 ☒ 否 ☐
		$0.1 P_n \leq P \leq 0.3 P_n$	1.10.8	是 ☒ 否 ☐

1 低电压穿越

1.1 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 1.1.1 所示。

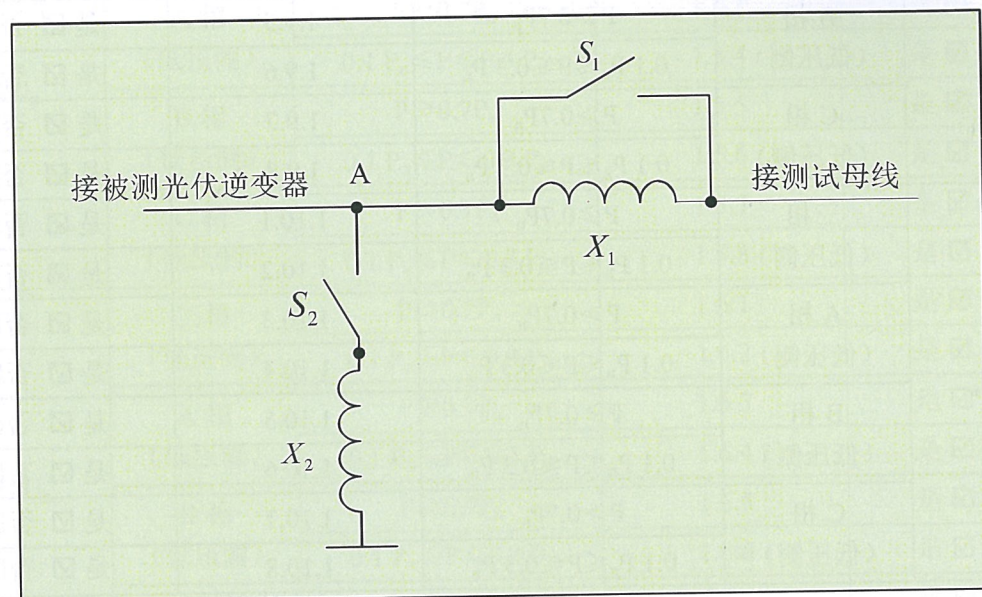


图 1.1.1 电压跌落发生装置原理图

1.2 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 1.2.1 所示，低电压穿越检测电路示意图如图 1.2.2 所示。

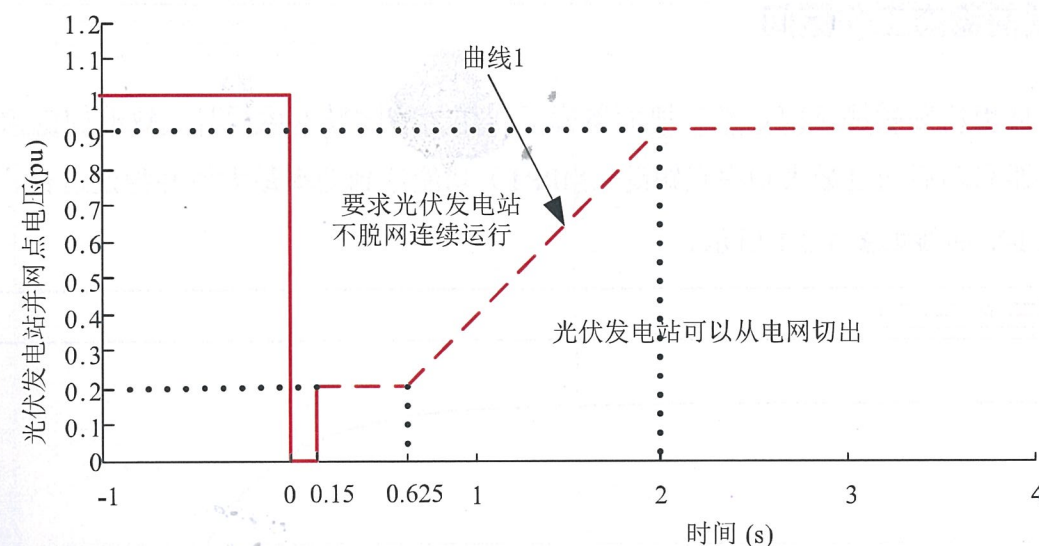


图 1.2.1 光伏电站的低电压穿越能力要求

按照图 1.2.2 连接光伏逆变器、测试装置以及其他相关设备。

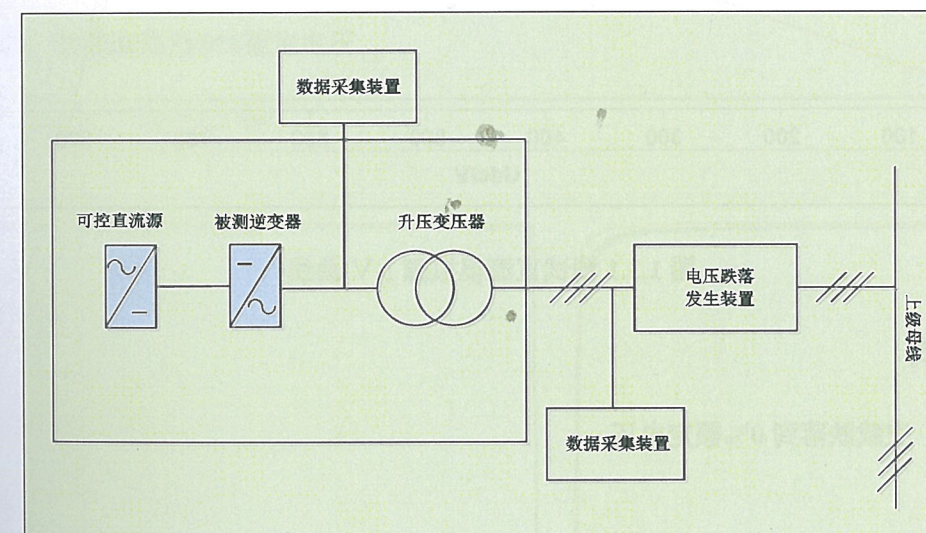


图 1.2.2 低电压穿越检测电路示意图

其中此次低电压穿越测试用升压变压器由厂家提供，具体参数如表 1 所示。

表 1 变压器参数表

测量装置	容量	输入电压	输出电压	连接组标号	短路阻抗
升压变压器	60kVA	380V	480V	Yyn0	5%



附录 I: 送检样品照片



图 1



图 2