



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L2601

检测报告

No. L20230135

产品名称：____ 光伏用电涌保护器 ____

型 号：____ CDYNEZ-40/2P 1500 ____

受检单位：____ 德力西电气有限公司（上海） ____

报告签发日期：____ 2023.06.06 ____

上海市防雷中心防雷产品测试中心

声明

1. 本报告无本机构检测专用章或公章无效；
2. 检测报告无编制、审核、批准人签字无效；
3. 未经本机构书面授权，不得部分复制（全部复制除外）本报告；
4. 经本机构授权复制的报告未重新加盖本机构检验专用章或公章无效；
5. 检测报告涂改无效；
6. 对本报告如有异议,请于收到报告之日起十五天内向我单位提出，逾期不予受理(以邮戳日期或领取报告签名日期为准)；
7. 本报告试验结果仅对受试样品有效；
8. 委托检测留样样品不返还委托方，由本机构样品室保存，期限两年；
9. 委托检测样品在检测过程中出现非操作性损坏，本机构不承担责任。

报告初稿，仅供参考。

本机构通讯资料

单位地址：上海市松江区涞坊路 2030 号

邮 编： 201615

电 话： 021-67697076

E-mail: lpdtc@lightning.sh.cn

试 验 报 告	
样品名称: 用于光伏系统的电涌保护器 型 号: CDYNEZ-40/2P-1500 品 牌: / 数 量: 10 收样日期: 2023.04.28 完成日期: 2023.05.21 样品来源: 客户送样	申 请 人: 德力西电气有限公司 (上海) 申请人地址: 上海市嘉定区江桥镇爱 特路 188 号 6 号楼 制 造 商: 德力西电气有限公司 制造商地址: 浙江乐清市柳市镇德力 西高科园 生 产 厂: 德力西电气有限公司 生产厂地址: 浙江乐清市柳市镇德力 西高科园
试验依据标准: GB/T 18802.31-2021《低压电涌保护器 第 31 部分: 用于光伏系统的电涌保护器 性能要求和试验方法》	
试验结论: 经测试, 该型式产品符合标准条款 6.2.4/7.4.2 和 6.2.3 的要求。	
编制: 沈云新 签名: 日期: 2023.06.06 审核: 王逢士 签名: 日期: 2023.06.06 批准: 林 毅 签名: 日期: 2023.06.06	上海市防雷中心防雷产品测试中心 2023 年 06 月 06 日
备注: 建议下一次测试日期 2025.06.05。	

检验项目汇总表

序号	检 验 项 目	依据标准条款	检验结果
01	动作负载试验	6. 2. 4/7. 4. 2	合格
02	电压保护水平	6. 2. 3	合格

报告初稿，仅供参考。

检验条款与样品编号对应表

检验条款	样品编号
6.2.4/7.4.2	4#~6#
6.2.3	1#~3#

报告初稿，仅供参考。

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
6.2.4	动作负载试验	型号: CDYNEZ-40/2P-1500	
	在施加最大持续工作电压 U_{CPV} 时, SPD 应能承受规定的放电电流且其特性不应发生不可接受的变化。		符合
	另外, 电压开关型 SPD 或复合型 SPD 能够切断任何不大于额定短路电流 (I_{SCP}) 的续流。		不适用
7.4.2	动作负载试验		
7.4.2.1	概述		
	动作负载试验的流程图见图 2。		符合
7.4.2.2	试验程序		
	本试验是通过对 SPD 施加规定次数和规定波形的冲击来模拟其工作条件, 试验时应用符合 7.2.3 要求的电源对 SPD 施加最大持续工作电压 U_{CPV} 。		符合
	主要的试验装置应符合图 2 中的电路图。		符合
	检查测得的限制电压应小于等于 U_p 。		
	根据 IEC 61643-11:2011 中 8.3.3 的试验确定限制电压。 为了避免试品过载, 按照下面要求测量限制电压:		符合
	对于 I 类试验, 电流峰值为 I_{imp}	____ kA/ ____ V ____ kA/ ____ V	不适用
	对于 II 类试验, 电流峰值为 I_n	<u>19.597</u> kA/ <u>4.391</u> kV <u>-19.878</u> kA/ <u>-4.299</u> kV	符合
	对于 III 类试验仅在 U_{oc} 下进行	____ kA/ ____ kV ____ kA/ ____ kV	不适用

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
		_____kA/_____kV _____kA/_____kV	
	对于 I 类和 II 类并带有电压开关元件的 SPD: 按照 8.3.3.2 测试波前放电电压。	_____V	不适用
7.4.2.3	动作负载试验的电源特性		
	<p>试验试品应被连接到7.2.3.2中描述的电源, 如下所示:</p> <p>——如果SPD续流小于等于5 A, 电源为DC₁或PV₁;</p> <p>——如果 SPD 续流大于 5 A, 电源为 PV₂。</p>	DC ₁	符合
7.4.2.4	I 类和 II 类的动作负载试验		
	对本试验, 施加 15 次与电源极性相同的 8/20 冲击电流, 分成 3 组, 每组 5 次冲击。试品与 7.2.3 和 7.4.2.3 规定的电源连接。		符合
	在施加每组冲击之后和最后的续流(如有)遮断之后, 应继续加电至少 1 min 来检查是否复燃。在最后一组冲击和继续加电 1 min 后, SPD 保持加电, 或在少于 30 s 内加电到 U_{CPV} , 保持 15 min 检查稳定性。为此, 电源 (在 U_{CPV} 电压下) 的短路电流容量可减少到 5 A。试验时序图如图 4。	$U_{CPV} = \underline{\hspace{1cm}} 1500V$	符合
	当 SPD 按 I 类试验时, 应施加峰值与 I_{imp} 相当的 8/20 冲击电流。	$I_{imp} = \underline{\hspace{1cm}} kA$	不适用
	当 SPD 按 II 类试验时, 应施加 I_n 的 8/20 冲击电流。	$I_n = \underline{\hspace{1cm}} 20kA$	符合
	如果 SPD 同时被分类为 I 类试验和 II 类试验, 本试验可只进行一次, 但应使用两种试验类别下最严酷的一组参数, 可与制造商协商。		不适用
	两次冲击之间的间隔时间为 50 s~60 s, 两组之间的间隔时间为 30 min~35 min。		符合

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	两组冲击之间, 试品不必施加电压。		符合
	每次冲击应记录电流波形, 电流波形不应显示试品有击穿或闪络的迹象。	波形见附录 一	符合
7.4.2.5	I 类试验的附加负载试验		
	本试验通过 SPD 的冲击电流逐步增加至 I_{imp} 。		不适用
	SPD 应连接在一个符合 7.2.3.2 要求的电源上。在施加每组冲击之后和最后的续流 (如有) 遮断之后, 应继续加电至少 1 min 检查是否复燃。在该过程后, SPD 持续加电或在少于 30 s 内加电到 U_{CPV} , 保持 15 min 检查稳定性。为此, 电源的短路电流容量可能减少到 5 A。		不适用
	对加电的试品, 应按下述方式施加与电源同极性的冲击电流: a) 用 $0.1 I_{imp}$ 电流冲击一次, 检查热稳定性, 冷却至环境温度; b) 用 $0.25 I_{imp}$ 电流冲击一次, 检查热稳定性, 冷却至环境温度; c) 用 $0.5 I_{imp}$ 电流冲击一次, 检查热稳定性, 冷却至环境温度; d) 用 $0.75 I_{imp}$ 电流冲击一次, 检查热稳定性, 冷却至环境温度; e) 用 $1.0 I_{imp}$ 电流冲击一次, 检查热稳定性, 冷却至环境温度。	<div>_____ kA</div> <div>_____ kA</div> <div>_____ kA</div> <div>_____ kA</div> <div>_____ kA</div>	不适用
	时序图如图5所示。		不适用
7.4.2.6	III类动作负载试验		
	在进行每组冲击过程中对SPD施加 U_{CPV} , 其预期短路电流应符合7.2.3.1和7.4.2.3的要求。在施加每组冲击之后和最后的续流 (如有) 遮断之后, 需继续加电至少1 min 来检查是否复燃。在最后一组冲击和继续加电1min后, SPD保持加电, 或在少于30 s		不适用

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	内加电到 U_{CPV} ，保持15 min来检查稳定性。为此，电源（在 U_{CPV} 下）的短路电流容量可减少到5 A。		
	用 U_{oc} 对SPD进行3组，每组5次正极性冲击。		不适用
	时序图如图6所示。		不适用
	两次冲击之间的间隔时间为 50 s~60 s，两组之间的间隔时间为 30 min~35 min。		不适用
	两组冲击之间，试品不必施加电压。		不适用
	每次冲击应记录电流波形，电流波形不应显示试品有击穿或闪络的迹象。	波形见附录__	不适用
7.4.2.7	所有动作负载试验和 I 类试验的附加动作负载试验的合格判据		
A	应达到热稳定。在施加 U_{CPV} 电压后的 1 min 内，如果流过 SPD 的电流或功耗呈现出下降的趋势或没有升高，则认为 SPD 是热稳定的。		符合
	如果试验本身是加 U_{CPV} 进行的，则不间断的继续保持加电 15 min，或在 30 s 内重新加电。		符合
B	电压和电流波形图及目测检查应没有击穿或闪络的迹象。		符合
C	试验过程中应没有发生可见的损坏。		符合
	试验后，检查发现的细小的凹痕或裂缝如不影响防直接接触，则可忽略，除非无法保持 SPD 的防护等级（IP 代码）。		不适用
	试验后，试品上不应有燃烧的痕迹。		符合
D	试验后所测量的限制电压应小于或等于 U_p	$4.507 \text{ kV} \leq U_p$	符合
	依据 IEC 61643-11:2011 8.3.3 的试验测量限制电压，但 8.3.3.1 的试验仅使用	II 类试验 $I_n=20 \text{ kA}$ $19.469\text{kA}/4.507\text{kV}$	符合

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	8/20 冲击电流, 对于 I 类试验采用 I_{imp} 的峰值电流, 对于 II 类试验采用 I_n 的峰值电流。对于 8.3.3.3 的 III 类试验, 采用 U_{oc} 。	<u>-19.641kA</u> / <u>-4.428kV</u>	
	对于 I 类和 II 类并带有电压开关元件的 SPD: 按照 8.3.3.2 测试波前放电电压。	_____V	不适用
E	试验后, 不应有过大的连续电流和残流。		符合
	试品应根据制造商指示按正常使用连接到最大持续工作电压 U_{cpv} 的电源。测量流过每个端子的电流, 电流值不应超过 1 mA, 或者电流不应超过在相关试验系列初始时测量结果的 20%。	<u>0</u> μA	符合
	任何可重置或重新装配的脱离器应手动分断 (如适用), 应施加 2 倍 U_{cpv} 或 1 500V 直流电压 (二者间较高者) 来检查介电强度。试验过程中, 应无绝缘的闪络和击穿, 包括内部的 (击穿) 和外部的 (电痕化) 或发生其它破坏性放电的迹象。		不适用
	正常使用中如果有超过一个的连接方式, 应检查每一个可能的连接方式。		不适用
F	试验时, 制造商规定的外部脱离器不应动作; 试验后, 脱离器应处在正常工作状态。 本条款中, 正常工作状态是指脱离器未发生损坏, 可继续操作。操作性可通过手动进行检查 (如可行), 或在制造商和实验室协议下通过简单的电气试验来检查。		不适用
G	试验时, 制造商规定的内部脱离器或短路装置不应动作; 试验后, 脱离器应处在正常工作状态。 本条款中, 正常工作状态是指脱离器或短路装置未发生损坏, 可继续操作。操作性可通过手动进行检查 (如可行), 或在制造商和实验室协议下通过简单的电气试验来检查。		符合
M	不应发生爆炸或对人员和设备产生其它危险。		符合

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
备注: 无			

报告初稿，仅供参考。

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
6.2.3	电压保护水平	型号: CDYNEZ-40/2P-1500	
	SPD 的限制电压不应超过由制造商规定的电压保护水平。 通过 IEC 61643-11:2011 中 8.3.3 的试验检验其是否符合要求。	$4.222 \text{ kV} < U_p$	符合
	测量限制电压		
	应按流程图 5 和表 7, 对不同类型的 SPD 进行试验, 确定其限制电压。		符合
	试验时, 采用下列特定试验条件:		
	a) 所有一端口的 SPD 应不通电试验。		符合
	b) 所有二端口的 SPD 根据 8.3.3.1 和 8.3.3.3 的试验应进行通电试验, 其电源电压在 U_c 时的标称电流至少 5 A。 在电压正弦波的 $90^\circ \pm 5^\circ$ 处施加正极性脉冲, 在 $270^\circ \pm 5^\circ$ 处施加负极性脉冲。		不适用
	c) 对于具有端子的一端口 SPD, 进行试验时不连接外接脱离器, 在端子上测量限制电压。 对于具有连接导线的一端口 SPD, 在外接导线长度为 150 mm 下测量限制电压。 对于二端口 SPD 和具有负载接线端子分开的一端口 SPD, 在 SPD 的输出/负载端口或负载接线端子测量确定限制电压的电压, 在输入/线端口或端子测量确定 U_{\max} 的电压。	一端口 SPD	符合
	d) 限制电压和 U_{\max} 是根据图 5 和表 7 相应 SPD 试验类别的试验获得。		符合
	用 8/20 冲击电流测量残压		
	a) 当测试 I 类 SPD 时, 应依次施加峰值约为 $0.1 I_{\text{imp}}$ 、 $0.2 I_{\text{imp}}$ 、 $0.5 I_{\text{imp}}$ 、 $1.0 I_{\text{imp}}$ 的 8/20 冲击电流。		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	0.1 I_{imp} 0.2 I_{imp} 0.5 I_{imp} 1.0 I_{imp} -0.1 I_{imp} -0.2 I_{imp} -0.5 I_{imp} -1.0 I_{imp}	_____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV	不适用 不适用 不适用 不适用 不适用 不适用 不适用 不适用
	当测试 II 类 SPD 时, 应依次施加峰值约为 0.1 I_n 、0.2 I_n 、0.5 I_n 、1.0 I_n 的 8/20 冲击电流。 0.1 I_n 0.2 I_n 0.5 I_n 1.0 I_n -0.1 I_n -0.2 I_n -0.5 I_n -1.0 I_n	_____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV 20.324kA/4.129kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV _____kA/_____kV -19.993kA/-4.222kV	不适用 不适用 不适用 符合 不适用 不适用 不适用 符合
	如果 SPD 仅包含电压限制元件, 对 I 类 SPD 仅在 I_{imp} 峰值进行本试验, 对 II 类 SPD 仅在 I_n 峰值进行本试验。		符合
	对 SPD 施加一个正极性和一个负极性序列。		符合
	b) 如果制造商声明 I_{max} , 应施加一次额外的峰值为 I_{max} 的 8/20 冲击电流, 电流极性为 a) 试验中残压较大的极性。	-40.216kA/-4.918kV	符合
	c) 每次冲击的间隔时间应足以使试品冷却到环境温度。		符合
	d) 每次冲击应记录电流和电压波形。 把冲击电流和电压的峰值 (绝对值) 绘成放电电流与残压的关系曲线图, 应画出最	波形见附录二_____ 关系曲线图见附录____	符合 不适用

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	吻合数据点的曲线。 曲线上应有足够的点, 以确保直至 I_n 或 I_{imp} 的曲线没有明显的偏差。		不适用
	e) 决定限制电压的残压由下列电流范围内相应曲线的最高电压值来确定: —— I 类: 直到 I_{imp} —— II 类: 直到 I_n 。 注: 残压是在电流流过期间测量的最大峰值电压。任何由于发生器的特殊设计, 例如 crowbar 发生器, 在电流流动之前或期间产生的高频干扰或毛刺都可忽略。	4. 222kV	符合
	f) 直到电涌电流 I_n 、 I_{max} 或 I_{imp} 下的最高残压用于确定 U_{max} , 取决于 SPD 的试验类别。	4. 923kV	符合
	波前放电电压		
	使用 1.2/50 冲击电压, 发生器开路输出电压设定为 6 kV。		不适用
	a) 对 SPD 施加 10 次冲击, 正负极性各 5 次。		不适用
	b) 每次冲击的间隔时间应足以使试品冷却到环境温度。		不适用
	c) 如果施加的 10 次冲击中的任一次没有观察到在波前放电, 应把发生器的开路输出电压设定为 10 kV, 重复上述 a) 和 b) 的试验。且应在试验报告中记录。		不适用
	d) 应用示波器记录 SPD 上的电压。	波形见附录__	不适用
	e) 整个试验中记录的最大放电电压用于确定限制电压和 U_{max} 。	__ V	不适用
	用复合波测量限制电压		
	使用复合波进行本试验。		不适用
	a) 每次冲击的间隔时间应足以使试品冷却到环境温度。		不适用

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
	<p>b) 设定复合波发生器的电压, 使输出的开路电压为制造商对 SPD 规定 U_{oc} 的 0.1 倍、0.2 倍、0.5 倍和 1.0 倍。</p> <p>如果 SPD 仅包括电压限制元件, 仅需要在 U_{oc} 下进行本试验。</p>		
	<p>0,1 U_{oc} _____ kV</p>	_____ kA/ _____ kV	不适用
	<p>0,2 U_{oc} _____ kV</p>	_____ kA/ _____ kV	不适用
	<p>0,5 U_{oc} _____ kV</p>	_____ kA/ _____ kV	不适用
	<p>1,0 U_{oc} _____ kV</p>	_____ kA/ _____ kV	不适用
	c) 用上述这些发生器的整定值, 每种幅值对 SPD 施加 4 次冲击, 正负极性各 2 次。		不适用
	d) 每次冲击时, 应用示波器记录从发生器流入 SPD 的电流和在 SPD 输出端口的电压。	波形见附录 _____	不适用
	e) 在整个试验中记录的最大电压用于确定限制电压和 U_{max} 。	_____ kV	不适用
	所有测量限制电压试验的合格判据		
B	电压和电流波形图及目视检查应没有击穿或闪络的迹象。		符合
C	试验过程中应没有发生可见的损坏。		符合
	试验后, 检查发现的细小的凹痕或裂缝如不影响防直接接触, 则可忽略, 除非无法保持 SPD 的防护等级 (IP 代码)。		不适用
	试验后, 试品上不应有燃烧的痕迹。		符合
I	对防护等级大于或等于 IP20 的 SPD, 应使用标准试指是加一个 5 N 的力 (见 IEC 60529) 不应触及带电部件, 除了 SPD 按正常使用安装后在试验前已可触及的带电部分外。		符合
M	不应有对人员或设备产生的爆炸或其他危险。		符合
备注: 无			

测试设备清单

设备名称	制造厂	型号/规格	设备编号	校准日期	有效日期
GT120-B 冲击 电流测试系统	上海冠图防雷科技有 限公司	GT120-B	Ag002	2022-10-11	2023-10-10
GTIC-160D 冲 击电流发生器	上海冠图防雷科技有 限公司	GTIC-160D	Ag004	2022-10-11	2023-10-10
数字多用表	美国福禄克公司	15B+	Ac090	2023-5-29	2024-5-28
数据记录仪	EXTECH	SD700	Ac083	2023-1-3	2024-1-2
数据记录仪	EXTECH	SD700	Ac071	2023-5-29	2024-5-28
直流电源	上海交通大学高电压 试验设备研究开发中 心	SJTU-DC2kV5A	Bz028	2022-12-2	2023-12-1

报告初稿，仅供参考。

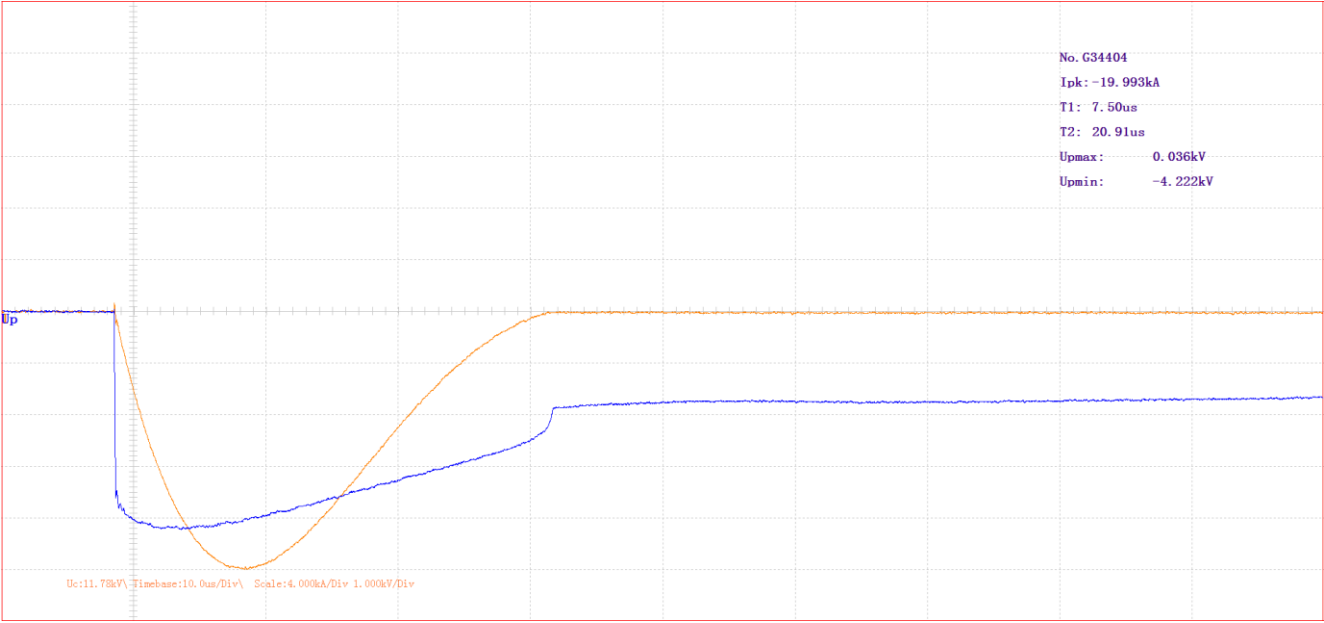


CDYNEZ-40/2P-1500 正面及侧面
 $I_n=20\text{kA}$, $I_{\text{max}}=40\text{kA}$, $U_{\text{CPV}}=1500\text{V}$, $U_p=4.7\text{kV}$

附录一



样品在 $I_n=20\text{ kA}$ 下的电流波形



样品在 $I_n=-20\text{ kA}$ 下的电流、残压波形

以下空白

报告初稿，仅供参考。