

分布式光伏发电项目 10kV 开关柜技术规范书

日期：2024 年 03 月

目 录

1. 总则	1
2. 规范和标准	2
3. 电站概况及自然条件	2
4. 技术要求	3
5. 供货要求	16
6. 技术资料和交付	19
7. 质量保证和试验	21
8. 包装、运输和储存	22
9. 技术服务和设计联络	22
10. 设备监造	25

1. 总则

1.1 本技术规范适用于分布式光伏发电项目工程 10kV 铠装移开式金属封闭开关柜的订货。它对设备的功能设计、结构、性能安装和试验等方面提出了技术要求。

1.2 本技术规范提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，供方应保证提供符合本规范书和有关国家标准，并且功能完整、性能优良的优质产品及其相应服务。同时必须满足国家有关安全、环保等强制性标准和规范的要求。供方对其供货范围内的所有产品质量负有全责，包括其分包和外购的产品。

1.3 供方在设备设计和制造中应执行规范书所列的各项现行（国内）标准。规范书中未提及的内容均满足或优于所列的国家标准、电力行业标准。当国家标准和电力行业标准有矛盾时，按较高标准执行。在此期间若颁布有要求更高、更新的技术标准及规定、规范，则以最新技术标准、规定、规范执行。

1.4 合同签订之后，按技术规范要求，供方提出合同设备的设计、制造、检验/试验等合格证明文件给需方；供方提供合同设备时需提供装配、安装、调试、试运、验收、试验、运行和维护的相关资料。

1.5 供方所提供设备必须满足并网的要求并提供所有文件和资料。

1.6 在签定合同之后，需方和设计方有权提出因规范标准和规定或工程条件发生变化而产生的一些补充要求，具体可由双方共同协商。

1.7 联络方式：设计联络会、传真。日常可以电话及电子邮件方式联络。（但具备法律效力的联系方式为设计联络会及供、需双方认可的文件）。

1.8 本规范经供、需双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.9 供方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制(语言为中文)，进口部件的外文图纸及文件应由供方免费翻译成中文，随同原文一并提交需方。提供的技术文件及图纸除纸质版外（包括配套的外购设备和部件原产商的技术文件及图纸），还应提供一份相同内容的电子版，技术文件及图纸中的计量单位按法定计量单位。电子版图纸格式须为不高于 AutoCAD2010 版本的 dwg 格式；文字版本须为 Office Word 或 Excel 格式。图纸及文本文件均应可编辑。

1.10 技术条件签订后，投标方应指定负责本工程的项目经理，负责协调投标方在工程中的各项工作，如图纸设计、工程进度、设备制造、包装运输、现场安装、调试验收等。

1.11 设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中，投标方应保证招标方不承担有关设备专利的一切责任。

1.12 本设备技术协议未尽事宜，由买、卖双方协商确定。

2. 规范和标准

DL/T 402-2007 《高压交流断路器订货技术条件》

DL/T 404-2007 《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》

DL/T 486-2000 《高压交流隔离开关和接地开关》

DL/T 593-2006 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

GB 1207-2006 《电压互感器》

GB 1208-2006 《电流互感器》

GB 1984-2003 《高压交流断路器》

GB 1985-2004 《高压交流隔离开关和接地开关》

GB 3906-2006 《3~35kV 交流金属封闭开关设备》

GB 11022-1999 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

GB 11032-2000 《交流无间隙金属氧化物避雷器》

GD 318-1989 《高压开关柜闭锁装置技术条件》

IEC 60694 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

IEC 62271-100 《高压开关设备和控制设备 第 100 部分：高压交流断路器》

IEC 62271-102 《高压开关设备和控制设备 第 102 部分：交流隔离开关和接地开关》

3. 电站概况及自然条件

3.1 项目建设地点：待定

3.2 设备安装环境

开关柜（所有电气一二次元器件）应能在项目所在地的气候条件下安全稳定运行，使用寿命应不低于 25 年。

项目所在地的气候条件如下：

多年平均气温	
--------	--

多年月极端最高气温	
多年月极端最低气温	
多年平均降水量	
太阳总辐射量	
海拔高度	
年平均风速	
最大风速	
雷暴日数	
污秽等级	
地震基本烈度	

4. 技术要求

4.1 系统概况

系统电压：10kV

系统最高电压：12kV

系统额定频率：50Hz

系统中性点接地方式：中性点不接地

4.2 一次部分技术要求

4.2.1 开关柜由固定的柜体和可移开部件两大部分组成，根据柜体电气设备的功能，分成四个不同单元：母线室、断路器室、电缆室、低压室；开关柜外壳和隔板是采用敷铝锌钢板加工和折弯之后在专用夹具上组装栓接而成；在断路器室、母线室和电缆室的上方均设有压力释放装置，当发生内部故障电弧时，伴随电弧的出现，开关柜内部气压升高，顶部装设的压力释放金属板将被自动打开，释放压力和排泄气体，以确保操作人员和开关柜安全。

4.2.2 开关柜的安装与调试均可在柜前进行，且开关柜门关闭后仍然可以在柜前进行操作。

4.2.3 开关柜的防护等级为 IP4X，断路器室门打开时为 IP2X。

4.2.4 开关柜的门板面漆采用静电喷涂后的焙烤，表面抗冲击，耐腐蚀并保证外形的美观。色标号：RAL7035。

4.2.5 开关柜内手车的推进、抽出应灵活方便，不产生冲击力，相同规格的手车具有良好的互换性。

4.2.6 开关柜采用复合绝缘，柜内各相间与对地间净距均符合相关标准的规定。

4.2.7 开关柜内装设有常投加热器，满足全天候运行的条件。

4.2.8 断路器室的活门应标有母线侧、线路侧等识别字样。母线侧活门还应附有红色带电标志和相色标志。

4.2.9 开关柜相序按面对开关柜从左到右和从上到下排列为 L1(A)、L2 (B)、L3 (C)，并用颜色标识，相色分别为黄、绿、红。

4.2.10 断路器具有可靠的“防跳”功能，所有操作机构各辅助开关的接线，除特殊要求外，同规格均采用相同的连线以保证手车的互换性，手车上配有机械式计数器，用于合闸时计数，计数器应安装在手车面板上，并有观察孔，断路器手车面板上设有机械式分合闸状态指示、弹簧储能状态指示和手动分合闸按钮，指示器易于观察。

4.2.11 主母线采用矩形铜母线，保证长期在额定电流下安全正常运行；柜内分支母线采用带圆角矩型铜母线，母线截面满足开关柜额定电流的要求；母线包裹热缩套管，裸露带电体部分有相应的绝缘措施。

4.2.12 开关柜的各组件，符合它们各自的技术标准，同类型产品额定值和结构相同的组件可实现互换。

4.2.13 开关柜的结构保证工作人员的安全和便于运行、维护、检查、检修和试验。

4.2.14 对接地的要求：

a) 开关柜的底架上均应设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子应有一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应不小于 12mm。接地连接点应标以清晰的接地符号。

b) 接地导体应采用铜质导体，在规定的接地故障条件下，在额定短路持续时间为 4s 时，其电流密度不应超过 $110\text{A}/\text{mm}^2$ ，但最小截面积不应小 240mm^2 ；接地导体的末端应用铜质端子与设备的接地系统相连接，端子的电气接触面积应与接地导体的截面相适应，但最小电气接触面积不应小于 160mm^2 。

c) 主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地。

d) 各个功能单元的外壳均应连接到接地导体上，除主回路和辅助回路之外的所有要接地的金属部件应直接或通过金属构件与接地导体相连接。金属部件和外壳到接地端子之间通过 30A 直流电流时压降不大于 3V。功能单元内部的相互连接应保证电气连续性。

e) 可抽出部件应接地的金属部件，在试验位置、隔离位置及任何中间位置均应保持接地。

f) 可移开部件应接地的金属部件，在插入和抽出过程中，在静触头和主回路的可移开部件接触之前和分离过程中应接地，以保证能通过可能的最大短路电流。

g) 接地回路应能承受的短时耐受电流最大值为主回路额定短时耐受电流的 87%。

4.2.15 开关柜柜顶设有横眉可粘贴间隔名称。开关柜前门表面应标有清晰明显的主接线示意图。

4.2.16 开关柜断路器室及电缆室设有观察窗，一次观察窗采用防爆型钢化玻璃，防爆玻璃处增加屏蔽网，屏蔽网应可靠接地。

4.2.17 开关柜的“五防”要求：

a) 只有当断路器处在分闸状态时，才能够将断路器手车从试验位置推入工作位置，或从工作位置抽出到试验位置。

b) 只有当断路器手车在工作位置或试验位置且完全到位时，才能对断路器进行分合闸操作。

c) 只有当断路器手车处于试验或抽出位置时，才可以对接地开关进行分合闸操作。

d) 当断路器处于工作位置时，其二次插接被锁定，只有当断路器手车处于试验位置时，二次插接才可以拔出或插上。

e) 当接地开关处于分闸状态时，断路器手车才能够从试验位置向工作位置移动。

f) 当接地开关处于合闸状态时，电缆室门才能打开。

g) 当电缆室门关闭并锁紧后，接地开关才能分闸。

4.2.18 开关柜需满足高压电缆最大线径接入要求，零序互感器内径需满足电缆最大线径要求。

4.3 二次部分技术要求

4.3.1 二次回路配线采用铜导线，电流回路截面 4 平方毫米，PT 柜内电压回路截面不小于 4 平方毫米铜芯绝缘导线，以不同颜色区分相别(A 相:黄;B 相:绿;C 相:红)，开关柜间小母线截面 6 平方毫米；在分段隔离柜加装柜间小母线分段开关(加热、储能、控制)，小母线端子排配 10mn2 型号。其它回路电压截面 2.5 平方毫米铜芯绝缘导线(断路器至端子的导线采用 1.5 平方毫米铜芯绝缘导线),柜间连接用压接式。PT 柜二次航空插针配 2.5 平方毫米。

4.3.2 开关柜柜间小母线采用插接式小母线设计，具体配置如下：

- a) 控制保护电源小母线(直流 220V)
- b) 储能电源小母线(直流 220V)
- c) 加热器电源小母线(交流 220V)
- d) 电压小母线(交流 100V)

以上小母线使用规格为 $\Phi 6$ 的紫铜棒（加热缩）。

4.3.3 所有 CT、PT 二次回路引出至端子，备用 CT 二次绕组在端子上短接。PT 二次侧中性点经击穿保险接地，在控制室一点接地，不在开关柜设独立的接地点。

4.3.4 端子排均采用菲尼克斯端子，端子排上每个端子和连线带编号；电流回路采用专用电流型试验端子。

4.3.5 微机保护装置由采购方提供，开关柜厂家负责集成在柜内，组屏安装。设置零序电压互感器时，厂家需加装二次消谐装置，并安装在电压互感器柜仪表门上。

4.3.6 开关柜内电缆室和二次控制仪表室设有照明设备。

4.3.7 开关柜可提供需方使用的备用状态信号接点如下：

- a) 开关分、合状态：2 个常闭，2 个常开
- b) 开关储能弹簧状态：1 个常闭
- c) 手车位置状态：试验位置 1 个，工作位置 1 个
- d) 接地开关分、合状态：1 个常开，1 个常闭

4.3.8 开关柜的柜体标牌和二次元器件的标牌文字为中文。

4.3.9 10kV 开关柜顶保护接地母线：所有开关柜顶仪表室设置保护测控装置接地专用地排（PE），地排截面不小于 100 平方毫米铜母线，地排用低压绝缘子支持。仪表室内所有微机测控装置设备接地均接在该地排上。

4.3.10 计量二次回路

（1）计量二次电压、电流回路导线应使用单芯铜质绝缘导线，电流回路导线截面积为 4mm²，电压回路导线截面积为 4mm²。

（2）电压、电流二次回路的 U、V、W 各相导线应分别使用黄、绿、红色线，电压中性线采用黑色线。二次导线按正相序排列，黄、绿、红色线为自左向右或自上向下排列。

（3）导线接头处均应加装与图纸相符的端子标号，端子标号应打印。

（4）电流二次回路接线应采用分相接线方式，每个电流互感器的计量绕组使用 2 根导线和电能表连接。

（5）电流互感器二次绕组的低端应可靠接地。

（6）V 相的电流互感器可不设计量绕组，或将计量绕组在端子排处短接后接地，短接和接地应牢固可靠。

（7）所有接线端子应一线一孔，禁止同时压接两根导线。

（8）端子排、接线盒、电能表等可拆卸维护元件的连接导线应留有裕度，连接计量接线盒、电能表接线端子的二次导线的裕度（折弯处理）不小于 80mm。

4.4 一次部分技术参数

4.4.1 技术参数响应表

投标人应认真逐项填写技术参数响应表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。如有偏差，请填写技术偏差表。“投标人保证值”应与型式试验报告相符。

表 1 技术参数响应表

序号	名称	单位	标准参数值	供方保证值
一、开关柜共用参数				
1	结构型式		小车式	
2	额定电压	kV	12	

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
3	额定频率		Hz	50	
4	额定电流		A	630	
5	温升试验			1.1Ir	
6	额定工频 1min 耐受电 压	断口	kV	48	
		对地		42	
7	额定雷电冲 击耐受 电压峰值 (1.2/50s)	断口	kV	85	
		对地		75	
8	额定短路开断电流		kA	25/31.5	
9	额定短路关合电流		kA	63/80	
10	额定短时耐受电流及持续时 间		kA/s	25/4 31.5/4	
11	额定峰值耐受电流		kA	63/80	
12	辅助和控制回路短时工频耐 受电压		kV	2	
13	局部放电	试验电压	kV	$1.1 \times 12 / \sqrt{3}$	
		单个绝缘件		≤ 3	
		电压互感 器、电流互 感器	pC	≤ 10	
14	供电电源	控制回路	V	DC 110	
		辅助回路	V	AC 220	
15	使用寿命		年	≥ 30	
16	设备尺寸	单台开关柜 整体尺寸 (长×宽× 高)	mm× mm×mm	800*1500*2300mm /800*1650*2300m m (根据具体项目 情况确定)	
		设备的最大 运输尺寸 (长×宽×		(投标人提供)	

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
		高)			
17	防护等级	柜体外壳		IP4 X	
		隔室间		IP2 X	
18	爬电距离	瓷质材料 (对地)	mm	≥ 216	
		有机材料 (对地)		≥ 240	
19	相间及相对地净距 (空气绝缘)		mm	≥ 125	
20	丧失运行连续性类别			LSC2	
21	柜壁厚度		mm	≥ 2	
22	断路器布置型式			小车	
23	小车推进机构 (若有)			手动	
24	冷却方式			自冷	
25	加热器功率			(投标人提供)	
26	内部电弧允许持续时间		s	0.5	
二、断路器参数					
1	型式			固封极柱型真空 断路器	
2	额定电压		kV	12	
3	额定频率		Hz	50	
4	额定电流		A	630	
5	主回路电阻			(投标人提供)	
6	温升试验电流			$1.1 I_r$	
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	48	
		对地		42	
	额定雷电冲击 耐受 电压峰值 (1.2/50s)	断口	kV	85	
		对地		75	
8	额定短路开断	交流分量	kA	25/31.5	

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
	电流	有效值			
		时间常数	ms	45	
		开断次数	次	≥30	
		首相开断系数		1.5	
9	额定短路关合电流		kA	63/80	
10	额定短时耐受电流/持续时间		kA/s	25/4 31.5/4	
11	额定峰值耐受电流		kA	63/80	
12	开断时间		ms	≤60	
13	合闸弹跳时间		ms	≤2	
14	分闸时间		ms	≤50	
15	合闸时间		ms	≤70	
16	重合闸无电流间隙时间		ms	300	
17	分/合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	
		合闸速度		(投标人提供)	
18	分闸不同期性		ms	≤2	
19	合闸不同期性		ms	≤2	
20	机械稳定性		次	≥10000	
21	额定操作顺序			馈线：0—0.3s— CO—180s—CO	
				受电及分段： 0—180s—CO— 180s—CO	
22	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	
23	异相接地故障开断试验			$\sqrt{3}/2$ 倍额定短路 开断电流	
24	容性电流开合试验 (试验	试验电流	A	电缆：25 背靠背 电容器组≥400， 单个电容器组 ≥630	

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
	室)	试验电压	kV	$1.4 \times 12 / \sqrt{3}$	
		C2 级 CC1: 48×0; CC2: 24×0 和 24×C0; BC1: 24×0; BC2: 80×C0		C2 级	
25	操动机构型式或型号			一体化弹操	
	操作方式			三相机械联动	
	电动机电压		V	DC 110	
	合闸操作电 源	额定操作电 压	V	DC 110	
		操作电压允 许范围		85%~110%, 30% 不得动作	
		线圈数量	只	1	
		线圈涌电流	A	(投标人提供)	
		线圈稳态电 流	A	DC 110V、2.5A	
	分闸操作电 源	额定操作电 压	V	DC 110	
		操作电压允 许范围		65%~110%, 30% 不得动作	
		线圈数量	只	1	
		线圈涌电流	A	(投标人提供)	
		线圈稳态电 流	A	DC 110V、2.5A	
	备用辅助触 点	数量	对	7 动合, 7 动断	
		开断能力		DC 110V、2.5A	
检修周期		年	≥15		
弹簧机构储能时间		s	≤20		
26	真空灭弧室真空度		Pa	≤ 1.33×10^3	
三、隔离开关(手车柜)					

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
1	型式/型号			(投标人提供)	
2	额定电流		A	630	
3	主回路电阻			(投标人提供)	
4	温升试验电流		A	1.1Ir	
5	额定工频 1min 耐受电 压	断口	kV	48	
		对地		42	
	额定雷电冲击 耐受电压峰值 (1.2/50s)	断口	kV	85	
		对地		75	
6	额定短时耐受电流及持续时 间		kA/s	25/4 31.5/4	
7	额定峰值耐受电流		kA	63/80	
8	机械稳定性		次	≥3000	
9	操动机构	型式或型号		手动	
		电动机电压	V	—	
		控制电压	V	—	
9	操动机构	允许电压变 化范围	%	—	
		操作方式		三相机械联动	
	备用辅助触 点	数量	对	10 动合, 10 动断	
		开断能力		DC 110V、2.5A	
四、接地开关参数					
1	额定短时耐受电流及持续时 间		kA/s	25/4 31.5/4	
2	额定峰值耐受电流		kA	63/80	
3	额定关合电流		kA	63/80	
4	额定关合次数			2	
5	机械稳定性		次	≥3000	
6	操动机构	型式或型号		手动	
		电动机电压	V	—	

序号	名称		单位	标准参数值	供方保证值
		控制电压	V	—	
		允许电压变化范围	%	—	
		操作方式		三相机械联动	
	备用辅助触点	数量	对	5 动合, 5 动断	
		开断能力		DC 110V、2.5A	
五、电流互感器参数					
1	型式或型号			干式、电磁式	
2	绕组 1	额定电流比		XXX/5A	
		准确级		0.2S	
	绕组 2	额定电流比		XXX/5A	
		准确级		0.5	
	绕组 3	额定电流比		XXX/5A	
		准确级		10P20	
	绕组 4	额定电流比		XXX/5A	
		准确级		10P20	
注：电流互感器二次侧额定负荷及准确级根据具体项目图纸确定					
六、零序电流互感器					
1	型式			干式、电磁式	
2	型号			LXK-Φ 100/120/140/160	
3	额定电流比			100/5A	
4	额定负荷		VA	5 10	
5	精度			10P10	
七、电压互感器及熔断器参数					
1	型式或型号			干式、电磁式	
2	额定电压比			10/√3 0.1/√3 0.1/√3 0.1/3	
3	准确级			0.2/0.5/3P	
4	接线级别			Ynynyd	
5	三相不平衡度		V	1	

序号	名称	单位	标准参数值	供方保证值
6	低压绕组 1min 工频耐压	kV	2	
7	额定电压因数		1.2 倍连续, 1.9 倍 8h	
8	熔断器型式		(投标人提供)	
9	熔断器的额定电流	A	0.5	
10	熔断器的额定短路开断电流	kA	50	
11	一次消谐器			
注: 电压互感器二次侧额定负荷及准确级根据具体项目图纸确定				
八、避雷器参数				
1	型式		复合绝缘金属氧化物避雷器	
2	额定电压	kV	17	
3	持续运行电压	kV	13.6	
4	标称放电电流	kA	5	
5	陡波冲击电流下残压峰值 (5kA, 1/3s)	kV	51.8	
6	雷电冲击电流下残压峰值 (5kA, 8/20s)	kV	45	
7	操作冲击电流下残压峰值 (250A, 30/60s)	kV	38.3	
8	直流 1mA 参考电压	kV	≥24	
9	长持续时间冲击耐受电流	A	300	
10	4/10us 大冲击耐受电流, 2 次	kA/次	65	
九、母线参数				
1	材质		铜	
2	额定电流	A	630/1250	
3	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	25/4 31.5/4	
4	额定峰值耐受电流	kA	63/80	

序号	名称	单位	标准参数值	供方保证值
5	导体截面积	mm ²	不小于 80×8mm	
十、站用变压器				
1	型式		干式变压器	
2	型号		SCB10- 30(50)kVA/10 10.5±2× 2.5%/0.4kV Y, Yn0	
2	容量	kVA	30/50	
3	额定电压比	kV	10.5±2× 2.5%/0.4	
4	阻抗		4%	
5	连接组别		Y, Yn0	
6	损耗		投标人填写	
7	熔断器型式		XRNT	
8	熔断器的额定电流	A	6.3	
9	熔断器的额定短路开断电流	kA	25/31.5	
10	保护外壳		投标人填写	

4.4.2 电流互感器

技术参数见技术参数响应表。

对电流互感器应提供下列数据：励磁特性曲线、拐点电压、75°C 时最大二次电阻值等。

开关柜内的电流互感器在出厂前必须做伏安特性筛选，同一柜内的三相电流互感器伏安特性应相匹配。

4.4.3 电压互感器

接线方式：Y-△

4.4.4 电缆根数与截面：

光伏进线柜 —— 1 根 3 芯电缆，截面___mm²，铝合金/铜电缆；

光伏出线柜 —— 1 根 3 芯电缆，截面___mm²，铝合金/铜电缆；

SVG 出线柜 —— 1 根 3 芯电缆，截面 mm²，铝合金/铜电缆；

5. 供货要求

5.1 供货范围

序号	名称	参数	数量	单位	备注
1	PT 柜	含智能操控显示装置、避雷器、一次消谐器、PT 及手车、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	10/√3 0.1/√3 0.1/√3 0.1/3 0.2/0.5/3P
2	站用变柜	含智能操控显示装置、熔断器及手车、变压器、低压侧电流互感器、多功能数显表、4P 塑壳断路器、铜排、柜体及其它附件	1	套	变压器规格：30kVA/400V
3	手车式计量柜	含智能操控显示装置、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除 CT、PT 以外的其它所有设备
4	固定式计量柜	含智能操控显示装置、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除 CT、PT 以外的其它所有设备
5	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
6	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、线路 PT (3 只) 铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
7	手车断路器	630A 25kA	1	台	含手车
8	手车断路器	630A 31.5kA	1	台	含手车
9	手车断路器	1250A 25kA	1	台	含手车
10	手车断路器	1250A 31.5kA	1	台	含手车
11	电流互感器	≤400/5A 双绕组	1	只	CT 规格：0.2S/0.2S、 0.2S/0.5、0.5/10P20 等， 计量柜及进出线柜适用
12	电流互感器	≤400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20、 0.5/0.5/10P20、 0.5/10P20/10P20 等。进出 线柜适用

13	电流互感器	≤400/5A 四绕组	1	只	0.2S/0.5/0.5/10P20、 0.5/0.5/10P20/10P20 等。 进出线柜适用
14	电流互感器	>400/5A 双绕组	1	只	CT 规格：0.2S/0.2S、 0.2S/0.5、0.5/10P20 等， 计量柜及进出线柜适用
15	电流互感器	>400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20、 0.5/0.5/10P20、 0.5/10P20/10P20 等。进出 线开关柜适用
16	电流互感器	>400/5A 四绕组	1	只	0.2S/0.5/0.5/10P20、 0.5/0.5/10P20/10P20 等。 进出线柜适用
17	电压互感器	10/0.1/0.1 双绕组	1	只	PT 规格：0.2/0.2、 0.2/0.5 等。
18	并柜辅材	包含并柜所需的螺 栓、铜排等相关辅材 及服务费用	1	项	供方负责并柜材料及现场 指导

注：

- 1、供方在响应配置清单时，需提供设备的完整产品品牌、型号和主要参数。

序号	名称	品牌
1	断路器	许继、河南森源、大全、泰开、正泰、良信、上海人民、鸿坤电气广东梅兰电气、广州白云电气、宁波莱堡（原宁波燎原）
2	互感器	三爱、广互、大连、鸿坤电气

- 2、供方应保证所供设备及系统的功能满足当地电网的要求。若不满足，应免费更换为满足当地电网要求的产品。
- 3、供方提供的设备需保证系统的完整性，供货范围应包含但不限于以上设备。供方提供的设备如不能满足下表典型配置方案的完整性，则视为不能满足需方招标要求，由此造成的设备费用增加，由供方承担。
- 4、配置清单中柜体尺寸适用于 800×1500×2300mm，800×1650×2300 两种形式，互感器容量及母排规格根据具体项目确定，供方报价时应充分考虑以上参数变化。

典型配置方案表

名称	项目	参数	数量	单位	备注
方案一					
计量柜	固定式计量柜	含智能操控显示装置、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除 CT、PT 以外的其它所有设备
	电流互感器	≤400/5A 双绕组	2	只	CT 规格： 0.2S/0.2S
	电压互感器	10/0.1/0.1 双绕组	2	只	PT 规格：0.2/0.2
光伏并网柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
	手车断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	3	只	CT 规格： 0.5/10P20/10P20
光伏出线柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
	隔离开关	630A 25kA	1	台	
	真空断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20
	电压互感器	含智能操控显示装置、避雷器、一次消谐器、PT、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	10/√3 0.1/√3 0.1/√3 0.1/3 0.2/0.5/3P
光伏进线柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
	隔离开关	630A 25kA	1	台	
	真空断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20

5.2 必备的备品备件

备品备件按照 10 套方案一典型配置方案填写，供方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。进口部件的外文图纸及文件应由供方翻译成中文。

序号	组部件名称	产品型号	单位	数量	备注
1	断路器合闸线圈	同设备	只	1	
2	断路器分闸线圈	同设备	只	1	
3	电磁门锁	同设备	个	1	
4	PT 用高压熔断器	同设备	只	1	
6	检修手车	同设备	台	1	
7	其它	同设备	台	1	

6. 技术资料 and 交付

6.1 供方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。进口部件的外文图纸及文件应由供方免费翻译成中文。

6.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰、完整，满足工程要求。

6.3 供方应根据其提出的设计条件、技术要求、供货范围、保证条件等提供完整的标书文件和图纸资料。图纸资料的交付进度应满足工程进度的要求。供方应在技术规范签订后 3 个工作日内提供资料，如开关柜外形图、一次接线图、二次原理接线图等。供方提供适用于本工程实际情况的资料必须准确，不能任意修改。供方所提交的技术资料内容至少包括本附件中所要求的。如需方在工程设计中需要本附件以外的资料，供方及时无偿地提供。

6.4 对于其它没有列入合同的技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，供方也应及时免费提供。如本期工程为多台设备构成，后续设备有改进时，供方也应及时免费提供新的技术资料。

6.5 需方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

6.6 资料交付基本要求（正式纸介版不少与 4 份，电子版 1 份）

供方随货提供的成品图纸及文件

- 1) 装箱清单
- 2) 产品出厂合格证明书
- 3) 安装、使用说明书, 技术说明书, 电气原理图, 柜体安装接线图, 端子排图等
- 4) 提供设备排列所要求的操作维护走廊净距、安装尺寸、控制电缆及电力电缆进口位置和连接详图。
- 5) 主要技术数据及安装结构图。
- 6) 柜体内安装的主要设备的技术数据及配套厂家。
- 7) 设备总重量、最大运输尺寸和重量。
- 8) 安装须知、调试须知、运行手册、维修手册、部件目录等。

6.7 培训计划和培训材料

现场培训应在设备安装和预调试过程中进行, 时间为 2 周, 经过培训的操作人员应在调试和保证值试验前到位。培训应在教室和现场进行, 内容包括 10kV 开关柜安装、误差检测、维修、维护和故障检修。需方有权更换供方不合格的培训师。培训计划必须足够确保需方人员在调试结束后有能力进行工程运行工作。

培训应包括但不限于下列各项:

- (1) 阅读和使用所提供的手册和资料;
- (2) 10kV 开关柜部件的装配方法和更换;
- (3) 控制系统、数据采集系统和监测系统的操作;
- (4) 备品备件的管理(储存、文档记载和备品备件序号, 等等);
- (5) 文档记载指操作监测、机器维护和修理记录等。

下列情况的实际演示:

- (1) 维护手册的正确使用;
- (2) 设备计划内维护服务的执行;
- (3) 故障检修, 备品备件识别;
- (4) 一般部件的维修/更换;
- (5) 运行监测和 10kV 开关柜维护/维修文档记载;
- (6) 10kV 开关柜的就地和远程操作;

(7) 操作和维护安全步骤。

6.8 如项目配置有预制舱，供方应在工厂内完成开关柜的安装及调试。

7. 质量保证和试验

7.1 质量保证

7.1.1 供方提供设备质保期期不少于 2 年，使用寿命不少于 25 年，供方应考虑有效的质量保证办法以确保项目和服务满足需方技术协议的要求。

7.1.2 在设备制造过程中接受必要的监督和检查。

7.2 试验

7.2.1 型式试验

- a) 绝缘试验
- b) 温升试验和主回路电阻测量；
- c) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验；
- d) 开关的关合、开断能力试验；
- e) 机械试验
- f) 防护等级的检查
- g) 内部故障电弧效应的试验

7.2.2 出厂试验

每台开关柜均应在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付需方。产品在拆前应对关键连接部位和部件做好标记。

- a) 主回路的 1min 工频耐压试验
- b) 主回路电阻测量
- c) 机械性能、机械操作及机械防止误操作装置或电气联锁装置功能的试验
- d) 仪表继电器元件校验及接线正确性检定
- e) 辅助回路的工频耐压试验

以上试验项目中的要求均按国标的相应的规定进行。

8. 包装、运输和储存

8.1 设备制造完成并通过试验后，应及时包装，否则应得到切实的保护、确保其不受污损。

8.2 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚应采取其它防护措施，以免散失损坏或被盗。

8.3 在包装箱外应标明需方的订货号、发货号。

8.4 各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

8.5 包装箱上应有明显的包装储运图示标志（按 GB191）。

8.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

9. 技术服务和设计联络

9.1 概述

供方需对整套设备的设计、制造、运输、安装指导、调试、运行和维护指导负责。并全面负责质保期间的维护和检修，保证在质保期内设备的运行达到保证性能。因此，供方要提供所有相关的和必需的建议、培训、监督和维护/维修服务，直到结束。

9.2 供方现场技术服务

在设备安装、调试及第一个大修期间，制造厂应提供无偿的现场服务，直至设备无缺陷为止。供方负责在安装调试时提供技术服务，包括如下内容，但不限于此：

- 1) 10kV 开关柜安装接线指导。
- 2) 10kV 开关柜单体及成套启动调试，提交调试报告。
- 3) 提供必须的专用工具、内绝缘材料等。
- 4) 设备现场最终性能测试，提交最终测试验收报告。

I 供方现场技术服务人员的目的是保证所提供的合同设备安全、正常投运。供方要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。供方提供的包括服务人天数的现场服务表应能满足工程需要。如果由于供方的原因，下表中的人天数不能满足工程需要，需方有权追加人天数，且发生的费用由供方承担；如果由于需方的原因，下表中的人天数不能满足工程需要，需方要求追加人天数，供方应满足需方的要求。

II 供方服务人员的一切费用已包含在合同总价中，它包括诸如服务人员的工资及各种补助、交通费、通讯费、食宿费、医疗费、各种保险费、各种税费，等等。

III 现场服务人员的工作时间应与现场要求相一致，以满足现场安装、调试和试运行的要求。需方不再因供方现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

IV 未经需方同意，供方不得随意更换现场服务人员。同时，供方须及时更换需方认为不合格的供方现场服务人员。

V 下述现场服务表中的天数均为现场服务人员人天数。

序号	技术服务内容	总的计划 人天数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	设备安装 接线指导	1*3	工程师	1	根据业主要求进行合理调度。
2	设备调试	1*5	工程师	1	
3	设备试运行及验收	1*3	工程师	1	
4	现场培训	1*1	工程师	1	

VI 供方现场服务人员具有下列资质：

1. 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；
2. 有较强的责任感和事业心，按时到位；
3. 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近电站的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；
4. 身体健康，适应现场工作的条件。

供方向需方提供安装服务人员情况表。需方有权提出更换不合格的供方现场服务人员。

VII 供方现场技术服务人员的职责

1. 现场技术服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、安装指导、调试、参加试运和性能验收试验。
2. 在调试前，供方技术服务人员应向需方技术交底，编制调试大纲和安全技术措施，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序(见下表)，供方技术

人员要对施工情况进行确认和签证，否则需方不能进行下一道工序。经供方确认和签证的工序如因供方技术服务人员指导错误而发生问题，供方负全部责任。

供方提供的调试重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1	线路检查	检查设备之间的连接线是否正确。	按照调试步骤 进行调试
2	轻载调试	测试设备工作是否正常。	
3	系统联调	系统进行整机联调，测试设备及监控系统是否工作正常。	

3.供方现场安装服务人员应有权处理现场出现的一切技术问题。如现场发生质量问题，供方现场人员要在需方规定的时间内处理解决。如供方委托需方进行处理，供方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

4.供方对其现场技术服务人员的一切行为负全部责任。

5.供方现场技术服务人员的正常来去和更换事先应与需方协商。

VIII 需方的义务

需方要配合供方现场技术服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便，费用由供方负责。

9.10 培训

9.10.1 为使合同设备能正常安装和运行，供方有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

9.10.2 培训计划和内容列表如下（供方填写）：

序号	技术服务内容	计划人天数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	设备安装 接线指导	1*3	工程师	1	车间或 光伏场	根据业主要求 进行合理调 度。
2	设备调试	1*5	工程师	1		
3	设备试运行 及验收	1*3	工程师	1		

4	现场培训	1*1	工程师	1		
---	------	-----	-----	---	--	--

9.10.3 培训的时间、人数、地点等具体内容供需双方商定。

9.10.4 供方为需方培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

9.11 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供需双方商定

10. 设备监造

10.1 概述

本附件用于合同执行期间对供方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行工厂检验/试验、监造，确保供方所提供的设备符合技术规定的要求。

10.2 工厂检验

工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。供方必须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。供方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

供方检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装全过程的检验和试验，直至出厂。

供方检验的结果要满足技术协议的要求，如有不符之处或达不到标准要求，供方采取措施处理直至满足要求。如果在原机型上有设计变更，供方须将变更方案实施前书面提供需方，并书面说明变更的原因可能达到的效果及投入商业运行后可能造成的后果。供方发生重大质量问题时将情况及时通知需方。

10.3 设备监造

10.3.1 一般要求

需方将对供方的合同设备进行监造。需方的监造并不免除任何供方对设备制造质量所应负的责任。

设备文件见证和现场见证资料在见证前10天内提供给需方监造代表；设备监造需方派人到现场参加验收，文件见证和现场见证资料在见证前30天内提供给需方监造代表。

供方在设备投料前提供生产计划，每月第1周内将加工计划和检验试验计划书面通知监造代表。

需方监造代表有权查阅与监造设备有关的技术资料，供方积极配合并提供相关资料的复印件。

合同设备的重要部件和专用部件未经需方允许，供方不得擅自调换。

需方监造代表有权随时到车间检查设备质量生产情况。

供方给需方监造代表提供专用办公室及通讯、生活方便。

供方在现场见证前10天以书面形式通知需方监造代表。

10.3.2 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即 R点、W点、H点。

R点：供方提供检验、试验记录及报告的项目，即文件见证。

W点：需方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后供方提供检验或试验记录，即现场见证。

H点：停工待检。供方在进行至该点时停工等待需方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后供方提供检验及试验记录。

需方接到质量见证通知后，及时派代表到供方参加现场见证。如果需方代表不能按期参加，需方在接到供方书面通知7日内不回复供方，则W点自动转为R点，但H点没有需方书面通知同意转为R点时，供方不转入下道工序，与需方联系商定更改见证日期，如果更改时间后，需方仍未按时到达，则H点自动转为R点。

每次监造内容完成后，供方和需方监造代表均在见证表上履行签字手续。签字手续一式3份，交需方监造代表1份。

10.3.3 供方实施的试验和检验

供方或制造厂家应当按认定的质量保证程序制造合同设备，并根据内部试验程序实施规定的试验和检验，试验程序应符合相应的标准。在实施之前，应当向需方或需方委托方提交试验和质量保证程序。供方应当提供相应的质量保证和控制文件，包括检验记录，型号测试和/或试验证书。供方应当在设备出厂之前向需方或需方委托方提交质量保证和控制文件。除了质量保证核对清单和试验证书之外，文件中还应包括设备主要部件的详细规范。

运输和开箱检验

对进口设备，供方提供检验管理局的有效的证明文件。

供方在开箱检验10天之前应通知需方或需方委托方预计到货的时间。双方按商定的计划检验时间进行检验。

如果在运输和/或开箱检验过程中发现设备短缺，缺陷和损坏，或其他不符合交付设备合同的情况，检验证书应被认作是需方向供方对其负责的部分提出索赔的有效证明。

附表：主要设备配置表

名称	项目	参数	数量	单位	备注
方案一					
计量柜	固定式计量柜	含智能操控显示装置、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除 CT、PT 以外的其它所有设备
	电流互感器	≤400/5A 双绕组	2	只	CT 规格： 0.2S/0.2S
	电压互感器	10/0.1/0.1 双绕组	2	只	PT 规格：0.2/0.2
光伏并网柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
	手车断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	3	只	CT 规格： 0.5/10P20/10P20
光伏出线柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备
	隔离开关	630A 25kA	1	台	
	真空断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20
	电压互感器	含智能操控显示装置、避雷器、一次消谐器、PT、熔断器、铜排、柜体及其它附件	1	套	10/√3 0.1/√3 0.1/√3 0.1/3 0.2/0.5/3P
光伏进线柜	进出线柜	含智能操控显示装置、避雷器、接地刀、零序电流互感器、铜排、柜体及其它附件	1	套	包含除断路器、CT、PT 以外的其它所有设备

	隔离开关	630A 25kA	1	台	
	真空断路器	630A 25kA	1	台	含手车
	电流互感器	≤400/5A 三绕组	1	只	CT 规格： 0.2S/0.5/10P20

