

宁国市永祥电力工程有限公司2023年光伏组件及 逆变器框架采购项目

逆变器技术规范书

2023 年 06 月

目录

1.总则	2
2.标准和规范	2
3.设备使用环境条件	5
4.并网逆变器技术要求	5
5.技术参数表	14
6.供货范围	17
7.主要元器件清单	19
8.包装和运输	19
9.技术资料	20
10.安装和调试	20
11.售后服务	20

1. 总则

- 1.1 本技术规范适用于宁国市永祥电力工程技术有限公司 2023 年光伏组件及逆变器框架采购项目，它对逆变器本体功能设计、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，卖应保证提供符合本技术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。
- 1.3 卖对其供货范围内的产品质量负责，招标方负责现场设备的安装工作。
- 1.4 投标方在设备设计和制造中应执行技术规范所列的各项现行（国内、国际）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、电力行业标准和有关国际标准。有矛盾时，按技术规范或招标方标准执行。
- 1.5 在签订合同之后，招标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。
- 1.6 联络方式：设计联络会、电子邮件。日常可以电话及邮箱等即时通信方式联络。（但具备法律效力的联系方式为设计联络会及电子邮件）。
- 1.7 本技术规范未尽事宜，由双方协商确定。
- 1.8 技术规范中的商务条款与商务合同不符时，以商务合同为准。

2. 标准和规范

2.1 标准和文字

- 2.1.1 技术规范范围内的设备应采用中华人民共和国国家标准(GB)，在国内标准不完善的情况下，可参照选用 IEC 标准或双方认定的其它国家标准。选用标准应为最新版本。
- 2.1.2 技术规范未提及的内容均应符合以下的国家、行业和企业标准及规范，但不仅限于此，若标准之间出现矛盾时，以较高标准为准。选用标准应为签订合
- 同时的最新版本。

GB/T 19939	《光伏系统并网技术要求》
GB/T 20046	《光伏（PV）系统电网接口特性》
GB/T 20321	《离网型风能、太阳能发电系统用逆变器》

GB/T 19064	《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》
GB/Z 19964	《光伏电站接入电力系统技术规定》
GB2423	《电工电子产品基本环境试验规程》
GB/T13926	《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》
GB6162-85	《静态继电器和保护装置的电气干扰试验》
GB7261-87	《继电器及继电保护装置基本试验方法》
GB2887-89	《计算机场地技术条件》
GB50171-2012	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》
GB/14537-93	《量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验》
GB14285-2006	《继电保护和安全自动装置技术规程》
GB50065-2011	《交流电气装置的接地设计规范》
GB/T14598. 9	《辐射静电试验》
GB/T14598. 10	《快速瞬变干扰试验》
GB/T14598. 13	《1 兆赫脉冲群干扰试验》
GB/T14598. 14	《静电放电试验》
DL/T671-1999	《微机发电机变压器组保护装置通用技术条件》
DL/T667-1999	《继电保护设备信息接口配套标准》
DL/T5136-2012	《火力发电厂、变电所二次接线设计规程》
GB4858-84	《电气继电器的绝缘试验》
DL478-92	《静态继电保护及安全自动装置通用技术条件》
DL/T720-2000	《电力系统继电保护柜、屏通用技术条件》
GB50062-92	《电力装置的继电保护及安全自动装置设计规范》
部颁	《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》
国电公司文件 施细则	《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》继电保护实
GB4208-2008	《外壳防护等级(IP 标志)》
GB/T13702-1992	《计算机软件分类与代码》
GB/T15532-2008	《计算机软件单元测试》

DL/T621-1997	《交流电气装置的接地》
DL476-1992	《电力系统实时数据通信应用层协议》
DL/T 5137-2001	《电测量及电能计量装置设计技术规程》
IEC870-5-102	《电力系统中传输电能脉冲计数量配套标准》
GB4943-2011	《信息技术设备（包括电气事物设备）的安全》
GB/T5169.5-2008	《电子产品着火危险试验 针焰试验》
GB/T11287-2000	《继电器、继电保护装置的振动（正弦）试验》
GB/T15153-1998	《远动设备及系统工作条件 环境条件和电源》
GB/T16435.1-1996	《远动设备及系统接口（电气特性）》
GB50260-2013	《电力设施抗震设计规范》

3. 设备使用环境条件

3.1 工程概况

工程项目名称：宁国市永祥电力工程技术有限公司 2023 年光伏组件及逆变器框架采购项目

3.2 设备使用环境

1	周围空气温度	
	最高温度 ℃	40.5℃
	最低温度 ℃	-15℃
	最大日温差 K	25
	日照强度 W / cm2 （风速 0.5m/s）	0.1
2	海拔高度 m	500
3	最大风速 m/s	24m/s
	离地面高 10m 处，30 年一遇 10min 平均最大风速	
4	环境相对湿度（在 25℃时）平均值	80%
5	地震烈度（中国 12 级度标准）	郎溪 7 度、宣城其它 6 度
	水平加速度	0.2g
	垂直加速度	0.1g
	地震波为正弦波，持续时间三个周波，安全系数 1.67	
6	污秽等级	d 级
	泄漏比距	≥3.8cm/kV
	最高运行电压条件下，制造厂根据实际使用高海拔进行修正，并提供高海拔修正值	
7	覆冰厚度（风速不大于 15m / s 时）	不考虑

4. 并网逆变器技术要求

4.1 一般性要求

4.1.1 范围界定

并网逆变器作为不可分割的整体由投标方成套提供，不允许进行任何形式的拆分、分包或外协。并网逆变器的容量、安规、降额系数等必须严格匹配。

并网逆变器的输入接口为光伏组件串接线端，输出接口为并网逆变器的交流总输出接线端。输入、输出接口之间的所有部分及其可能涉及到的现场安装(不包含逆变器本体的安装)、连接（不包含直流输入电缆、交流输出电缆的连接）等工作均属于投标方的供货责任范围，与招标方无关。

并网逆变器作为不可分割的成套设备，其内部的所有机械、电气、通信、外壳、接地等连接和配合均属于投标方的责任范畴，与招标方无关。

4.1.2 并网逆变器输入、输出电气接口特性

并网逆变器的每路直流输入电缆为光伏专用电缆，接线采用 MC4-Evo2 端子（逆变器所需 MC4-Evo2 接头由逆变器厂家自带）；**逆变器电缆为铝合金/铜芯电缆，逆变器厂家应知晓并满足导体材质要求。**接线采用 OT 压接端子，线缆与端子可靠压接，并保证密封紧密。

4.1.3 逆变器接地

投标方必须保证逆变器整机的安全与可靠性，在并网逆变器内部，防雷系统的接地线和残余电流监测保护系统的接地线不能共用，接地导体截面积必须满足适用于并网逆变器的严格的电工、电力和安全标准要求。

4.1.4 并网逆变器的绝缘电阻监测与报警

并网逆变器必须具备完备、准确、可靠的直流侧绝缘监测功能。

4.1.5 逆变器最大效率和中国效率

投标方提供的组串式光伏并网逆变器最大效率不低于 98.6%，中国效率不低于 98.1%，要求提供第三方权威机构出具的中国效率检测报告，否则所填写的指标无效。

4.1.6 电能质量

无论采用何种控制方式，并网逆变器在运行时不应造成电网电压波形过度畸变，并网逆变器注入电网的谐波电流不能超标，以确保公用电网和连接到电网的其他设备正常运行。

在电网背景电压符合 GB/T 14549-1993《电能质量 公用电网谐波》的要求时，并网逆变器的输出电能质量必须满足 GB/T 29319-2012《光伏发电系统接入配电网技术规定》、GB/T 19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》、NB/T 32004-2013《光伏发电并网逆变器技术规范》等标准的要求。投标方必须提供供货机型第三方实验室谐波测试报告或同类组串式逆变器中国电力科学研究院现场谐波测试报告，以证明逆变器具备优良的输出电能质量。

4.1.7 直流分量

在 0%~100%功率范围内，光伏并网逆变器输出的最大直流分量不允许超过其额定输出电流的 0.5%。

4.1.8 电磁干扰和电磁兼容

光伏电站并网运行时，除不可抗拒因素外，并网逆变器作为光伏电站内唯一的大功率干扰源，不得对本机和符合相关 EMC 要求的通信设备的正常通信构成干扰。

光伏并网逆变器的电磁干扰和兼容水平应优于 NB/T 32004-2013《光伏发电并网逆变器技术规范》、IEC 61000-6-1、IEC 61000-6-4 标准的要求。

4.1.9 MPPT 效率及范围

组串式逆变器应具有较高的 MPPT 效率，静态 MPPT 效率不低于 99%，动态 MPPT 效率不低于 98%。

当光伏组件的温度在 -25°C ~ $+80^{\circ}\text{C}$ 之间正常变化时，逆变器的 MPPT 电压范围不应小于 200Vdc~1000Vdc(1000V 系统)，500Vdc~1500Vdc(1500V 系统)。

4.1.10 有功功率和功率因数控制

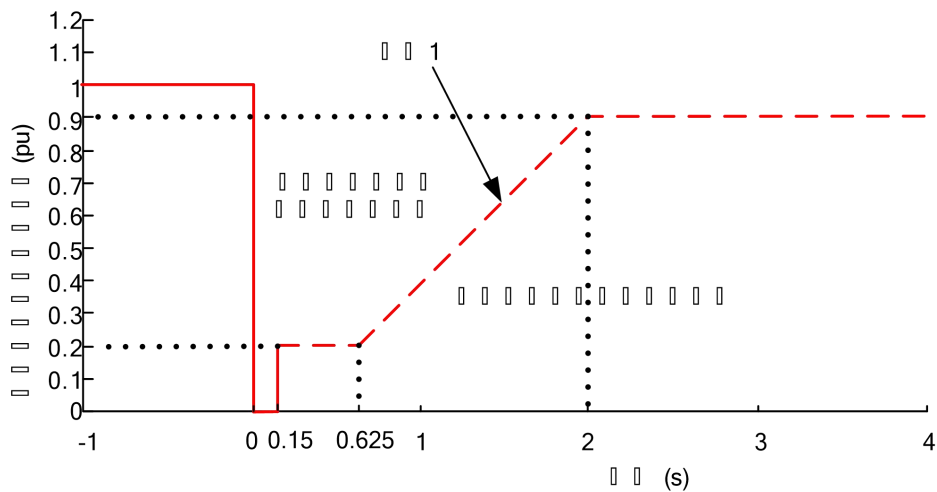
并网逆变器必须具备有功功率、有功功率变化率和功率因数控制功能。投标方逆变器有功功率指令的控制精度不低于 1%（百分比形式）或 1kW（绝对值形式）；功率因数控制指令的控制精度不低于 ± 0.01 ；功率变化率控制指令的控制精度不低于 1kW/s，所有控制指令及对应的控制参数应保证可以由后台一次性下达至并网逆变器。

在直流输入功率允许的情况下，逆变器有功功率的最小调节范围为 0%~100%，功率因数的最小调节范围为 ± 0.8 。

并网逆变器的有功功率控制功能还应满足 GB/T 19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》的要求。

4.1.11 高、低电压穿越功能(不适用于 380/400V 并网的 B 类光伏逆变器)

并网逆变器应具备高、低电压穿越功能功能，必须同时具备平衡穿越和不平衡穿越能力，默认的低电压穿越能力曲线必须符合 GB/T 19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》中第 8 章的所有要求。投标方此次提供的组串式并网逆变器必须通过中国电力科学研究院实验室低（零）电压穿越测试、中电赛普认证和同类组串式逆变器中国电力科学研究院现场低电压穿越测试。



光伏电站的低电压穿越能力要求

并网逆变器高电压穿越要求同低电压穿越要求，需满足相关规范要求。

并网逆变器的高、低电压穿越要求，除需满足以上要求外，还需满足 GB/T 37408-2019《光伏发电并网逆变器技术要求》中 7.4 节的要求。

4.1.12 电网适应性

1) 电压适应性

并网逆变器应满足 GB/T 19964-2012《光伏电站接入电力系统技术规定》标准中第 9.1 节所有的要求。投标方此次提供的组串式逆变器必须通过中国电力科学研究院电压范围（高、低电压穿越）认证测试(不适用于 380/400V 并网的 B 类光伏逆变器)。

光伏电站在不同并网点电压范围内的运行规定

电压范围	运行要求
$<0.9\text{ pu}$	应符合 GB/T 19964-2012 第 8 章低电压穿越的要求
$0.9\text{ pu}\leq U_T\leq 1.1\text{ pu}$	应正常运行
$1.1\text{ pu}< U_T< 1.2\text{ pu}$	应至少运行 10s
$1.2\text{ pu}\leq U_T\leq 1.3\text{ pu}$	应至少运行 0.5s

2) 频率适应性

并网逆变器应具备良好的电网频率适应性，默认的频率适应范围必须符合 GB/T 19964-2012《光伏电站接入电力系统技术规定》中第 9.3 节的所有要求。投标方此次提供的逆变器必须通过中国电力科学研究院实验室频率扰动测试。

光伏电站频率范围要求

频率范围	运行要求
$<48\text{Hz}$	根据光伏电站逆变器允许运行的最低频率而定
$48\text{ Hz}\leq f<49.5\text{ Hz}$	频率每次低于 49.5Hz，光伏电站应能至少运行 10min
$49.5\text{ Hz}\leq f\leq 50.2\text{ Hz}$	连续运行
$50.2\text{ Hz}<f\leq 50.5\text{ Hz}$	频率每次高于 50.2Hz，光伏电站应能至少运行 2min，并执行电网机构下达的降低出力或高周切机策略；不允许处于停运状态的光伏电站并网
$>50.5\text{ Hz}$	立刻终止向电网线路送电，且不允许处于停运状态的光伏电站并网

4.1.13 噪声和待机功耗

当并网逆变器输出 100%的额定功率时，在距离设备水平位置 1m 处，用声压级计测量满载时的噪声不应大于 80dB(A)。

并网逆变器的待机功耗不应大于 5W。

4.2 光伏并网逆变器

4.2.1 光伏并网逆变器形式

光伏并网逆变器的输出为三相三线制结构，根据实际使用环境修正后的额定交流输出功率范围不小于“5.技术参数表”中的额定功率。

并网逆变器要求严格满足 IP65 防护等级，逆变器结构设计应合理，交直流接线端子、内部扰流风扇、熔断器及防雷器等采用专用维护腔体，便于设备的维护和更换。

4.2.2 光伏并网逆变器的保护功能

(1) 电网故障保护

a) 电网异常时的响应特性

当设备运行于低电压穿越模式时，逆变器必须具备平衡穿越和不平衡穿越能力，默认的低电压穿越能力必须符合 GB/T 19964-2012《光伏电站接入电力系统技术规定》第 8 章的所有要求(不适用于 380/400V 并网的 B 类光伏逆变器)。

b) 防孤岛效应保护

并网逆变器应具有可靠而完备的非计划性孤岛保护功能。并网逆变器防非计划性孤岛功能应同时具备主动与被动两种孤岛检测方案。

并网逆变器应具有可靠的计划性孤岛响应功能，计划性孤岛是指按预先配置的控制策略，有计划的发生孤岛现象，如收到明确的电网调度指令等。

当逆变器工作于防孤岛模式时，如果非计划性孤岛效应发生，逆变器应在 2s 内停止向电网供电，同时发出报警信号。

c) 恢复并网保护

由于电网超限状态导致并网逆变器停止向电网供电后，在电网的电压和频率恢复到正常范围后的 20s 到 5min，并网逆变器应恢复向电网供电。

d) 输出过流保护

并网逆变器的交流输出应设置过流保护。当检测到电网侧发生短路时，并网逆变器的过电流应不大于额定电流的 150%，并在 0.1s 内停止向电网供电，同时发出警示信号。故障排除后，并网逆变器应能正常工作。

(2) 防反放电保护

当并网逆变器直流侧电压低于允许工作范围或逆变器处于关机状态时，并网逆变器应无反向电流流过。

(3) 极性反接保护

当光伏方阵的极性反接时，并网逆变器应能可靠保护而不会损坏。极性正接后，并网逆变器应能正常工作。

(4) 供电电网过/欠压，过/欠频保护

在并网逆变器的交流输出侧，并网逆变器应能够准确判断供电电网（接线）的过/欠压，过/欠频等异常状态，按照电网公司的相关要求进行了保护。

(5) 供电电网相序保护

并网逆变器必须具备电网相序检测功能，当连接到逆变器的电网电压是负序电压时，逆变器必须停机并报警或通过逆变器内部调整向电网注入正序正弦波电流。

并网逆变器支持三相线缆无序连接，并自动适应电网相序。

任何情况下，并网逆变器都不能向电网注入负序电流。由并网逆变器所引起的电压不平衡，不应超过限制。

（6）输入过压、过流保护

并网逆变器必须具备完备的直流过压、过流保护功能。

（7）内部短路保护

当并网逆变器内部发生短路时（如 IGBT 直通、直流母线短路等），逆变器内的电子电路和输出继电器应快速、可靠动作，任何情况下都不能因逆变器内部短路原因导致电网侧的过流保护装置动作。

（8）过热保护

并网逆变器应具备机内环境温度过高保护（例如着火引起的机箱内环境温度过高）、机内关键部件温度过高保护等基本过热保护功能。

（9）保护的灵敏度和可靠性

在正常的逆变器运行环境和符合国标要求的电网环境下，逆变器不应出现误停机、误报警和其他无故停止工作的情况。当出现故障时，逆变器应能够按照设计的功能可靠动作。

（10）防雷保护

逆变器交直流侧必须具备完备的防雷保护功能，其中直流侧应配置 II 级防雷保护器，II 级防雷保护器有信号上传至逆变器和后台监控系统。

（11）电网相序自适应

并网逆变器必须具备电网相序检测功能，当连接到逆变器的电网电压是负序电压时，逆变器必须通过内部调整向电网注入正序正弦波电流。

任何情况下，并网逆变器都不能向电网注入负序电流。

4.2.3 光伏并网逆变器的绝缘耐压性能

（1）逆变器绝缘电阻

并网逆变器的输入电路对地、输出电路对地的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。绝缘电阻只作为绝缘强度试验参考。

（2）逆变器绝缘强度

并网逆变器的输入电路对地、输出电路对地应能承受 50Hz、2000V 的正弦交流电压 1min，且不击穿、不飞弧，残余电流 $<10\text{mA}$ 。

并网逆变器内的元器件布置应符合国内外的相关安规要求。

4.2.4 光伏并网逆变器的供电及监控系统要求

（1）控制系统的供电要求

并网逆变器的控制系统应采用自供电方式运行，本技术规范书中的自供电方式是指采用直流侧取电的自供电方式。。

（2）控制系统的基本要求

并网逆变器的控制系统应采用高性能 DSP 冗余备份的全数字化控制结构以确保控制系统损坏后，逆变器可以安全停机；反馈环节应采用低温漂、高精度、宽温度范围的高品质传感器（传感器的带宽和实际检测精度必须满足控制要求）；模数和数模（如有）转换环节应采用高精度的高速 AD/DA（如有）。

并网逆变器内的所有 PCB 电路板都必须做优质、可靠、全面的三防处理，投标方应在此处详细说明其采用的三防处理工艺流程、三防漆厚度、三防处理设备等相关信息。

控制系统应能稳定、快速的实现最大功率点跟踪和输出波形质量控制，以确保并网逆变器获得最大的功率输入并输出预期的正序正弦波电流。

（3）通信

逆变器应具有通信接口和公网 4G 无线通讯模块，能将相关的测量保护信号上传至公网专用服务器，再由服务器传至光伏监控主机/操作员站，并能实现远方控制。

主要设备包括但不限于：信号采集和转换装置（带有满足下游信号接入的接口，至少 6 路 RS485 通讯接口，至少 2 路以太网接口，8 路数字量输入口，3 路数字量输出口，具备 Modbus 通讯功能并向下兼容 PLC 电力载波通讯功能）、方便组网。通信柜采集到的信号经光缆送至中控室的光纤以太网交换机。通讯规约必须采用标准 IEC60870-5-104 规约或 MODBUS-TCP 规约，不允许设置任何私有门槛，确保该逆变器方阵的通讯与其它厂家逆变器方阵的通讯组成一个环网，至少支持“5”路 104 通道，并完成与升压站综合自动化厂家接口的四遥调试等工作。所有端口需具备电气隔离和防雷保护。

逆变器应能通过 RS485 通讯和公网 4G 无线通信模块由数据采集器采集数据，向监控系统上传当前发电功率、日发电量、累计发电量、设备状态、电流、电压、逆变器机内温度、频率、故障信息等信号，并负责配合其他逆变器厂家及监控系统厂家实现通讯。

逆变器是光伏电站的主要设备，应当提供具有 ISO 导则 25 资质的专业测试机构出具的符合国家标准（或 IEC 标准）的测试报告（有国家标准或 IEC 标准的应给出标准号）及通过国际认证（TUV、CE）。

（4）并网逆变器的历史数据采集和存储

在并网逆变器的寿命期内，逆变器应能够以日、月、年为单位连续存储运行数据和故障记录等。

（5）并网逆变器应具有自动与电网侧同步的功能。

并网逆变器应根据日出及日落的日照条件，实现自动开机和关机。并网逆变器启动运行时应确保光伏电站输出的有功功率变化率不超过所设定的最大功率变化率。

（6）并网逆变器的人机接口

为了便于现场运维人员更加直观的了解到并网逆变器的运行参数、状态、故障信息、历史发电量和瞬时发电量等所有运行和历史信息，要求提供的并网逆变器具备数据本地显示功能，可采用手机 APP 等方式。

（7）并网逆变器的显示及故障报警

并网逆变器能够本地显示的参数主要包括（但不限于此）：直流电压、直流电流、直流功率、交流电压、交流电流、交流功率、电网频率、功率因数、日发电量、累计发电量、日发电时间、每天发电曲线、交流和 MPPT 级别直流发电量所有显示的数据应能够通过通信接口传至监控后台。

故障信号包括：电网电压过高、电网电压过低、电网频率过高、电网频率过低、直流电压过高、并网逆变器过热、绝缘故障、RCD 保护等。

并网逆变器应采用 LED 灯光报警的方式来向本地操作、运维人员发出故障提示信号。

（8）逆变器的组串失配或故障检测功能

并网逆变器必须具备组串失配或故障检测功能，能够精确定位到每一个失配或故障组串。

4.2.5 光伏并网逆变器的工艺要求

选用质量可靠的输入输出端子，直流输入端子须选用 MC4 端子，保证与组件的可靠连接，并需充分考虑电缆的安装与固定。

箱体结构安全、可靠，设计与安装应便于维护及拆装。

防护等级严格满足 IP65，箱体设计应考虑通风、散热；交直流接线端子、内部扰流风扇、熔断器及防雷器等设置一个专用腔体，便于设备的维护和更换。

光伏并网逆变器箱内应有保护接地。

5. 技术参数表

逆变器技术参数

参数	要求		响应
输入			
最大输入电压	投标方提供		
启动电压	投标方提供		
额定输入电压	投标方提供		
MPPT 电压范围	投标方提供		
MPPT 数量	40kW	4	
	50kW	5	
	60kW	6	
	100kW	10	
	120kW	12	
	225kW	12	
	320kW	12	
每路 MPPT 最大输入组串数	2 串/1 路		
最大输入电流	投标方提供		
输入端子最大允许电流	投标方提供		
最大支流短路电流	投标方提供		
输出			
额定输出功率	40kW		
	50kW		
	60kW		
	100kW		
	120kW		
	225kW		
	320kW		
最大输出功率（PF=1.1）	44kW		
	55kW		
	66kW		

	110kW	
	132kW	
	247kW	
	352kW	
额定电网电压	4/PE,400Vac 或 3/PE,800Vac	
电网电压范围	投标方提供	
额定电网频率	50Hz	
电网频率范围	45~55Hz	
直流分量	<0.5%额定输出电流	
总电流波形畸变率	<3%（额定功率时）	
功率因数可调范围	0.8 超前~0.8 滞后	
输出端相数	3	
效率		
最大效率	≥98.6%	
中国效率	≥98.1%	
保护		
孤岛保护	具备	
低电压穿越	具备	
直流反接保护	具备	
交流短路保护	具备	
漏电流保护	具备	
电网监控	具备	
直流开关	具备	
组串检测	具备	
浪涌保护	具备	
其他功能		
夜间休眠模式	具备	
软开、关机	具备	
通用参数		
尺寸	投标方提供	
重量	投标方提供	
安装方式	壁挂式	
隔离方式	无变压器	
防护等级	IP65	
夜间自耗电	<2W	
工作温度范围	-30~+60℃	

相对湿度	0～100%	
冷却方式	投标方提供	
最高海拔	3000m 以内不降额	
显示	LED/ 蓝牙+APP	
通讯	公网无线通信模块	
直流端子	投标方提供	
交流端子	OT 压接端子	

6. 供货范围

6.1 主要供货设备：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注
1	组串式逆变器	例:40kW	台	1		4 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1100V AC400V RS485+4G 无线通信模块通讯
		50kW		1		5 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1100V AC400V RS485+4G 无线通信模块通讯
		60kW		1		6 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1100V AC400V RS485+4G 无线通信模块通讯
		100kW		1		10 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1100V AC400V RS485+4G 无线通信模块通讯
		120kW		1		12 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1100V AC400V RS485+4G 无线通信模块通讯
		225kW		1		12 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1500V AC800V RS485、PLC
		320kW		1		12 路 MPPT，每路 MPPT2 路输入 DC 1500V AC800V RS485、PLC
报价单位自行添加规格和型号.						

备注：以上数量为初步暂定数量，最终以施工图确认量为准。最终供货范围以商务合同为准，具体交货进度以商务合同为准。

投标方需配合光伏区监控系统厂家完成逆变器数据的采集及上传。

6.2 专用工具及备品备件：

专用工具及备品备件：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注
1	专用工具	24 件套	项	1	投标方按需 成套提供	

备注：以上数量为初步暂定数量，和逆变器配套，最终以施工图确认量为准。

所有与逆变器连接的连接端子均由逆变器厂家配套提供。

7. 主要元器件清单（投标方填写）

一台组串式逆变器主要元器件配置，具体规格型号可能会因供应商情况调整，投标方承诺新引入器件功能、性能满足应用要求。

序号	名称	规格和型号	单位	数量	品牌	
1	直流开关					
2	IGBT					
3	DSP					
4	直流母线电容					
5	交流滤波电容					
6	直流 EMI 滤波器					
7	交流 EMI 滤波器					
8	输出滤波电感					
9	直流电流传感器					
11	并网继电器					
12	漏电流传感器					
13	直流浪涌保护器					
14	交流浪涌保护器					
15	风扇					

8. 包装和运输

8.1 投标方交付的所有货物要符合国家主管机关的规定，具有适合长途运输和装卸的坚固包装。包装应保证在运输、装卸过程中完好无损，并有减振、防冲击及防磨损措施。

8.2 对裸装货物应在金属标签上注明上述有关内容。并要带有足够的货物支架或包装垫木。

8.3 每件包装箱内，应附有包括：名称、数量的详细装箱单、合格证。包装箱内应有产品出厂质量合格证明书、用户说明书各一份。

8.4 专用工具（如有）分别包装并附上上述内容。

8.5 各设备的松散零星部件应采用良好包装方式，装入尺寸适当的箱内。随整车发送。

9. 技术资料

9.1 投标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。

9.2 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。

9.3 资料交付基本要求

9.3.1 技术文件与资料

投标方应向招标方提供一般性资料，如设备的第三方测试报告等。

9.3.2 投标方随货提供的资料

1) 包装清单

2) 产品出厂合格证明书

3) 安装、使用说明书、电气原理图、接线图等技术资料

以上技术资料除提供纸质版外，还需提供电子版资料一份。

10. 安装和调试

10.1 本合同设备由招标方根据投标方提供的技术资料、图纸及说明书进行安装、调试、运行和维护。整个安装、调试过程须在投标方现场技术服务人员指导下进行。安装、调试过程中，若招标方未按投标方的技术资料规定和现场技术人员指导、未经投标方现场技术服务人员签字确认而出现问题，招标方自行负责（设备问题除外）；若招标方按投标方技术资料规定和现场技术服务人员的指导、投标方现场技术服务人员签字确认而出现问题，投标方承担责任。

10.2 合同设备安装完毕后，投标方应派人参加调试、试运进行指导，并应尽快解决调试中的问题。

11. 售后服务

11.1 设备质保期内运行中发生故障，投标方接到通知后 2 小时内做出回应，72 小时内赶到现场进行处理。质保期 5 年。