

工业 NTP 授时服务器 — 投标技术方案

项目	内容
产品型号	SY-1231-BG-T-S
文档	投标技术方案
版本	1.1

填写栏（投标前替换）：

招标项目名称： _____
招标编号： _____
投标单位： _____
编制日期： _____

1. 编制说明

1.1 编制目的

本文件响应招标文件中对**局域网授时 / GNSS 同步时钟 / NTP 时间服务器**的技术要求，说明投标产品的总体方案、技术指标、接口能力、实施与验收建议，供评标专家与用户单位技术审查使用。

1.2 编制依据

- 招标文件及技术规格书（以采购方正式文本为准）
- 投标产品《产品规格书（发货）》
- 《选型一页（参考源·策略·容量）》
- 《用户指南（标书脱敏版）》（勿用含出厂口令的随箱发货版）
- 《工业接口协议附件》
- NTP：RFC 5905（本机实现为服务器侧常用子集）
- Modbus RTU 工业惯例（9600 8N1 从站）

1.3 响应原则

1. **通道分立**：NTP、RS-485 Modbus、TTL 1PPS、PULSE PPM 指标**分别响应**，不跨通道套用精度。
2. **可验收**：凡写入合同的指标，均建议对应可操作的验收方法（见第 6 章）。
3. **边界清晰**：不承诺本机未实现的能力（如 PTP/IEEE 1588、双网口冗余、IPv6、NTS 等），避免虚假响应。

2. 项目理解与总体方案

2.1 需求理解（典型场景）

采购单位通常需要一套本地时间权威源，在 GNSS 可用时提供稳定 UTC/本地日历时间，并向下列系统授时：

对象	典型需求	本方案通道
服务器 / PC / NVR / 交换机	局域网 NTP 对时	RJ45 NTP
PLC / SCADA / 触摸屏	绝对时间、画面时戳	RS-485 Modbus
采集卡 / 示波器 / 同步节点	硬件秒沿	TTL 1PPS（硬件扇出）
PLC 需量 / 整分节拍	PPM	四针 PULSE（Pin4）

2.2 总体技术路线

采用「GNSS 1PPS + 本地振荡器驯服 + RTC 守时 + 多通道并行输出」架构：



锁定（LOCK）后，本机作为 NTP Stratum 1 时间服务器运行；GNSS 短暂丢失时进入守时（Holdover），质量随时间劣化，具体见规格书。

2.3 方案特点（评标要点）

要点	说明
真源授时	以 GNSS 为一级时间参考，非依赖上级 NTP 服务器
多通道一体	单设备覆盖 IT（NTP）与 OT（485 / PPS / PULSE）
可运维	Web Dashboard、前面板 LCD、事件与 24h 质量日志导出
可追溯	出厂序列号 SETID；固件 Build 可查
表述合规	精度按接口分层，避免「全网 10 ns」类误导承诺

3. 系统组成与供货范围

3.1 硬件组成（投标标的）

序号	名称	说明
1	工业 NTP 授时主机 SY-1231-BG-T-S	含以太网、RS-485、1PPS（硬件扇出）、PULSE PPM；无 IRIG
2	GNSS 天线及馈线（按合同）	室外安装，视场开阔
3	供电（单路 -S，按合同/铭牌）	同一时刻只用一种进线：① AC 220 V 三孔品字（机内 AC 模块）；或 ② DC-IN（DC050-T）+ 外置适配器（12 V~24 V DC）。禁止双路同时接入；非 -D 冗余
4	随箱文档	用户指南、规格书、工业接口协议、接线资料

机柜、交换机、客户端软件、PLC 主站工程由建设方或集成商另行负责，除非合同另有约定。

3.2 软件与固件

- 出厂预装固件（版本以铭牌 / Web 为准）
- 内置 HTTP 管理界面（Basic Auth）
- NTP 服务随设备启动；Modbus / 1PPS / PULSE 按机型启用

4. 主要技术指标（投标响应）

以下为投标产品标准能力摘要；若招标条款更严或更宽，以第 10 章「点对点响应表」逐条填写为准。

4.1 基本参数

招标常见项	投标响应
产品类型	GNSS 驯服局域网 NTP 授时服务器
对外型号	SY-1231-BG-T-S
星座 / 本振 / 电源	BG（北斗+GPS） / T（TCXO） / S（单电源）
授时协议	NTP v3/v4, UDP 123
网络接口	1× RJ45, 10/100M（单口；非双网口热备）
出厂默认 IP	192.168.1.123 / 24, 网关 192.168.1.1（可改）
管理方式	Web + 前面板 LCD
时间参考	GNSS 1PPS + 本地 TCXO 驯服；工业级 RTC 守时（温度补偿）

4.2 精度与同步能力（分层响应）

通道	投标承诺（LOCK 后典型）	适用验收
设备内部 / GNSS 1PPS 基准	短稳典型 $\leq 10\text{ ns RMS}$ （见验证报告）	厂内/实验室参考
TTL 1PPS 输出	GNSS 秒沿经硬件缓冲	示波器 / 时间间隔计数器
RS-485 Modbus	时间分辨 1 ms （UTC，含毫秒寄存器）	PLC 读寄存器比对
以太网 NTP	实验室条款：LOCK、同网段低 RTT $\rightarrow$ offset 可达毫秒级（见报告）；不保证任意现场	ntpq / chronyc / 客户端日志
守时 Holdover	GNSS 短时丢失可持续运行，误差随时间增大	拔天线浸泡试验

重要声明（建议写入合同附件）：
「GNSS 1PPS 10 ns RMS」不得等同为「网口 NTP 客户端 10 ns」或「RS-485 纳秒授时」。合同与验收必须按接口分别约定。

4.3 NTP 服务能力

项目	标称	区间	测法
运行角色	NTP 服务器；LOCK 后典型 Stratum 1	—	—
Accuracy（网口 NTP）	$\pm 1-5\text{ ms}$	实验室典型	LOCK；同网段；软件戳； $\neq 1\text{ PPS}$
Performance	Up to 3840 NTP requests per second	可持续 3840	LOCKED；实验室满载。瞬时摸顶不是规格
规划台数	$(N=R/f_{\{ \}})$	—	按客户端轮询间隔估算
全网应答	自适应限速	—	Web 大导出时进一步降低
单源 IP	$\leq 8\text{ 次/秒}$	—	—
ACL	可选 NTP 源 IP 白名单	—	—
暖机策略	可按 Web 策略以 Stratum 2 过渡	—	出厂默认「锁定应答」

4.4 工业接口

接口	投标响应
RS-485	Modbus RTU 从站，9600 8N1，地址 0x01；读 FC 0x03/0x04；UTC 含 ms
1PPS OUT	硬件缓冲 直出 GNSS 秒沿（3.3V）；MCU 不驱动
PULSE PPM	四针 Pin4：LOCK 后 UTC 整分 200ms（5V，电平转换）

寄存器地图、联调步骤见《工业接口协议附件》。

4.5 管理与日志

项目	投标响应
Web	Dashboard / Network; HTTP Basic Auth
SNMP	只读 SNMPv2c / UDP 161 (b140+); 不含 HTTPS / SNMPv3
事件日志	event_log.csv (环形约 2048 条; 默认导出最近约 1024 条)
24h 质量	quality_24h.csv
前面板	巡检 / 授时决策 / 异常归因 / 资产四页

4.6 明确不包含（避免虚假响应）

下列能力不在本投标产品标准范围内（除非另行专项方案）：

- PTP / IEEE 1588 协议栈及全厂以太网亚微秒对时
- OCXO 本振（本型号 -T- 为 TCXO；丢星守时为工业 RTC 守时，ppm 级）
- IRIG-B 时码（本改版删除；请另选带 IRIG 机型）
- NTS、IPv6、NTP 广播/组播服务器
- 双网口冗余 / 热备切换
- HTTPS、SNMPv3、SNMP 写操作（本机 SNMP 仅为 v2c 只读）
- 纳秒级现场总线授时

5. 接口与系统集成方案

5.1 网络侧（IT）

1. 设备接入用户局域网（建议独立 VLAN 或管理网段）。
2. 配置静态 IP（或按现场规划），保证 UDP 123 可达。
3. 客户端配置：server <设备IP> iburst (Linux chrony/ntpd) 或 Windows「Internet 时间」指向本机。
4. 可选启用 NTP 源 IP 白名单，降低无关流量冲击。

5.2 工控侧（OT）

1. RS-485 总线按规范布线、终端 120 Ω、共地。
2. PLC/SCADA 以 FC03 周期读取日历寄存器（建议 ≥ 1 Hz）。
3. 需要秒沿同步的设备接 TTL 1PPS；需要整分节拍的设备接四针 PULSE。本机型不提供 IRIG。

5.3 天线与安装要点

- GNSS 天线置于室外开阔处，避免金属遮挡与强干扰源。
- 馈线长度与接头质量影响锁定时间与稳定性。
- 上电后等待 LK GNSS / LOCK 再作为正式授时依据。

5.4 集成边界

责任方	内容
投标方（供货）	设备本体、出厂配置、文档、培训（按合同）
建设方 / 集成商	机柜配电、网络规划、PLC 组态、客户端批量配置
用户运维	日常巡检、天线维护、账号与 ACL 管理

6. 验收建议（可写入技术协议）

6.1 到货验收

- 型号、序列号 SETID、固件 Build 与装箱单一致
- 外观、接口丝印、随箱文档齐全
- 上电后 Web / LCD 可访问，显示序列号

6.2 功能验收（建议）

序号	项目	方法	合格判据（建议）
1	GNSS 锁定	天线正常，观察 LCD/Web	进入 LOCK / Stratum 1
2	NTP	同网段客户端 对时	按合同/实验室方法； 不作 现场好坏预判
3	Modbus	主站读年月日 时分秒毫秒	与授时源一致（允许 1 ms 分辨）
4	1PPS	示波器观察	稳定秒脉冲输出
5	PULSE	示波器看四针 Pin4	LOCK 后整分约 200 ms；未 LOCK 无脉冲
6	日志	Dashboard Diagnostics 下 载 event_log / quality_24h	文件可打开；quality 含整点行（含 samples=0）

6.3 精度验收口径

必须在合同中写明**验收接口**：

- 若验收 NTP：以约定客户端软件与采样时长为准，不得引用内部 10 ns 指标。
- 若验收 1PPS：示波器接 **1PPS OUT 座（硬件扇出）**，请接面板 1PPS 输出座，勿探内部测试点。
- 若验收 PULSE：示波器接四针 **Pin4**；LOCK 后整分约 200 ms；未 LOCK 无脉冲。详见《工业接口协议》§3.3。
- 若验收 Modbus：以寄存器分辨率 1 ms 及与参考钟的差值限值为准。

7. 可靠性与运维保障

能力	说明
状态机	LOCK / HOLDOVER 等运行状态可在 LCD/Web 观察
看门狗与网口恢复	以太网异常具备软恢复路径；严重故障场景具备外部看门狗断电恢复机制（固件策略）
日志	事件与 24h 质量 CSV，便于运维留存与售后分析
配置	IP、NTP 策略、ACL 等可通过 Web 调整（详见用户指南）

日常运维建议：定期确认 LOCK、检查天线、备份网络配置、按需导出日志。

8. 实施计划（模板）

实际工期按招标要求与现场条件调整。

阶段	工作内容	建议工期
T0	合同生效、技术交底、IP/天线位置确认	3~5 个工作日
T1	供货、到货验收	按合同交货期
T2	安装上电、网络与 485/PPS/PULSE 接线	1~2 日/站点
T3	联调（NTP 客户端、PLC、脉冲设备）	1~3 日/站点
T4	培训与资料移交、初验	0.5~1 日
T5	试运行与终验	按招标约定

9. 培训与售后（模板）

9.1 培训内容（建议）

- 天线与电源安装注意事项
- Web / LCD 巡检与常见告警含义
- NTP 客户端与 Modbus 联调要点
- 日志导出与联系售后时需提供信息（SETID、Build、现象时间）

9.2 质保与响应

项目	建议填写（按公司商务条款）
质保期	____ 年
技术支持方式	电话 / 远程 / 现场（____）
备件策略	_____

10. 招标条款点对点响应表（填写模板）

复制本表，按招标文件技术规格逐条填写「完全响应 / 部分响应 / 偏离」，并附说明。空表供投标组使用。

序号	招标条款摘要	投标响应	响应情况	证明文件 / 备注
1	支持 NTP 服务器	支持 UDP 123, LOCK 后 Stratum 1	完全响应	规格书 §5
2	GNSS 授时	GNSS 1PPS 驯服	完全响应	规格书 §1
3	Web 管理	HTTP Basic Auth Dashboard	完全响应	用户指南
4	RS-485 绝对时间	Modbus RTU, 1 ms 分辨	完全响应	工业接口协议
5	1PPS 输出	TTL 1PPS	完全响应	规格书 §7
6	IRIG-B	本改版不提供	偏离 / 不响应	见规格书 §7；另选带 IRIG 机型
7	双网口冗余	本机单口	偏离 / 不响应	见 §4.6
8	PTP/1588	不包含	偏离 / 不响应	见 §4.6
9	...	...	...	...

11. 技术偏离说明书（如需）

若存在第 10 章「偏离 / 不响应」项，建议单独附页说明：

1. 偏离条款编号与原文
2. 本产品实际能力
3. 替代方案或对工程目标的影响评估
4. 是否影响实质性响应（由商务/法务确认）

常见主动声明： 本机为单网口工业 NTP 授时服务器，不以 PTP 全厂亚微秒方案投标；若招标强制 PTP，应改投专用授时/交换机方案或联合体方案。

12. 投标附件清单

序号	附件名称	格式	说明
A1	产品规格书（发货）	PDF	《产品规格书（发货）》
A2	Product Specifcation (Shipping)	PDF	《产品规格书（发货·英文）》

序号	附件名称	格式	说明
A3	参考源·应答策略·容量边界（一页）	PDF	《选型一页（参考源·策略·容量）》
A4	用户指南（标书脱敏版）	PDF	《用户指南（标书脱敏版）》（勿用含口令发货版）
A5	工业接口协议附件	PDF	《工业接口协议附件》
A6	本投标技术方案	PDF	《投标技术方案》
A6	设备彩页 / 外形照片	按商务	可选
A7	检测 / 产测报告	按合同	可选

打包说明： 招标上传 ZIP 仅含本公开技术包内文件；**禁止**夹带含出厂口令的随箱说明书、厂内未公开技术资料。

13. 结束语

本投标技术方案所载产品 **SY-1231-BG-T-S** 可满足工控、安防、办公及计量辅助等场景下「**本地 GNSS 权威源 + 多通道授时**」的主流需求。投标单位承诺：技术指标与随附规格书、协议附件一致；合同约定的验收按**分通道**执行；对明确列出的不包含项不作虚假响应。

具体商务条件、交货期、价格与质保条款以投标文件商务部分为准。