SyncServer® S650

准确、安全且灵活的时间和频率标准

特性

- 通过GPS实现<15 ns RMS的时间精度（相对于UTC（USNO））
- 频率精度<1x10^{-12}
- 模块化计时架构采用独特的FlexPort™创新技术
- 基准计时I/O模块标配常用的计时输入/输出信号（IRIG B、10 MHz和1 PPS）
- 配备四个带NTP硬件时间戳的标准GbE端口，还可额外选配两个10 GbE端口
- 使用高安全性密码套件进行基于Web的管理
- 工作温度范围为–20°C至65°C，符合抗冲击和抗振动要求
- 支持铷原子钟或OCXO振荡器升级
- 提供双电源选项
- 提供额外的时间码I/O，包括IRIG A/B/C37/E/G/NASA/2137/XR3/HaveQuick/PTTI
- 提供T1/E1电信I/O
- 提供出色的10 MHz低相位噪声选项
- 提供Galileo/GLONASS/北斗/SBAS/QZSS选项
- 提供PTP多端口/配置文件输出选项
- 提供PTP输入选项
- 推出不使用GNSS的S650i型号
- 产品获得DISA/DoDIN认证

应用

- FlexPort计时技术经济高效地增加了“任何信号，任何连接器”的创新功能，消除了传统固定信号模块/BNC中固有的空间浪费问题
- 一流的低相位噪声10 MHz输出，适用于卫星地面站和雷达系统
- 配备多个GbE网络端口，便于执行网络配置和适配
- 采用坚固可靠的设计，产品寿命长，适用范围广
- 拥有诸多经过安全强化的网络功能，可满足严格的IA要求

配备计时I/O模块的S650（可选配置）

卓越的灵活性

模块化SyncServer® S650是高级的时间和频率仪器，具备独特的灵活性和强大的网络/安全功能。

具有八个BNC连接器的基准计时I/O模块标配常用的计时I/O信号（IRIG B、10 MHz和1 PPS）。当需要更大的灵活性时，其中六个BNC能够利用独特的FlexPort技术选项，输出许多受支持的信号（时间码、正弦波和可编程周期），所有这些信号都可以通过安全的Web界面实时配置。这种极其灵活的BNC单独配置可以经济高效地利用可用的1U空间。类似的功能也适用于两个输入BNC。传统模块采用固定数量的BNC，每个模块输出固定的信号类型，而FlexPort技术则不同，它可以允许采用多达12个BNC，输出受支持的信号类型的任意组合。

计时I/O模块还配有T1/E1电信I/O、HaveQuick/PTTI I/O和光纤输入/输出连接器。

一流的低相位噪声（LPN）性能

对于需要优质LPN 10 MHz信号的应用，有两种不同的LPN模块可用。每个模块都具有八个相互隔离的10 MHz LPN输出，每个模块都提供出色的LPN或超LPN性能。

可靠的计时和设计

72通道GNSS接收器与获得专利的Microchip有源热补偿技术相结合，提供出色的<15 ns RMS的时间精度，相对于UTC（USNO）。此外，该仪器还采用经过MIL-STD-810H测试的耐用型硬件设计，而且配备高可靠性组件，使工作温度范围扩展到–20°C至65°C，并提供双电源选项。此外，SyncServer S650还可以升级到高性能振荡器（如铷原子钟），在GNSS服务中断时也能保持长时间准确性。

安全的网络功能

安全是SyncServer S650的固有特性。除了支持众多安全功能和协议之外，它还支持有选择地禁止服务。通过四个标准GbE端口和两个选配的10 GbE端口，可使用硬件时间戳和补偿功能每秒处理10,000个NTP请求。NTP监视、图表绘制和MRU日志记录功能可帮助管理NTP客户端活动。为了提高NTP操作的安全性，可使能选配的安全强化NTP Reflector™，它具有100%基于硬件的线速NTP数据包处理能力。

利用内置硬件

SyncServer S650具备通过软件许可密钥使能的丰富内置硬件功能，例如经过安全强化的NTP Reflector、Galileo/GLONASS/北斗/QZSS支持以及多端口/配置文件IEEE 1588 PTP输出/输入操作。

SyncServer S650引领时间和频率操作的未来。

四个GbE端口，保障高性能、灵活性和安全性

S650配备四个专用的隔离式GbE以太网端口，每个端口都配有NTP硬件时间戳。这些端口连接到具有微秒级精确时间戳的高速微处理器，确保实现高带宽NTP性能。这足以满足每秒处理10,000个NTP请求的需求，同时不会降低时间戳精度。

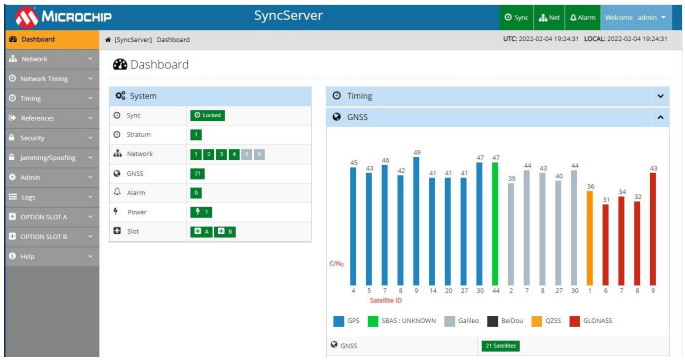
配备四个GbE端口，可实现网络配置灵活性和更高安全性。还可以配置多个相互隔离并同步的时间服务器，也可以增加两个10 GbE SFP+端口，用于NTP/PTP操作。

借助多个端口，可随着网络的增长和变化灵活适应不同的网络拓扑。S650可以作为单一时间源，用于同步不同子网和物理网络上的客户端。虽然只有一个时间参考，但可以用作四个时钟，因为每个端口都是独立的。

可以在所有四个端口（如果添加了10 GbE端口，则为六个端口）上提供NTP服务。高度安全的基于Web的管理界面仅在端口1上可用，因此管理员可以选择保持该IP地址的私密性和安全性。每个端口的唯一访问控制列表可以控制服务器对客户端时间请求的响应。

直观、安全且易于使用的Web界面

现代Web界面是S650的主控制界面。通过键盘和显示屏使设备联机后，即可在左侧导航菜单中轻松找到完整的状态和控制功能。此外，还提供REST API。



一目了然的仪表板界面不仅布局合理，而且控制操作直观，使配置S650变得轻松简单。

标准管理访问安全性

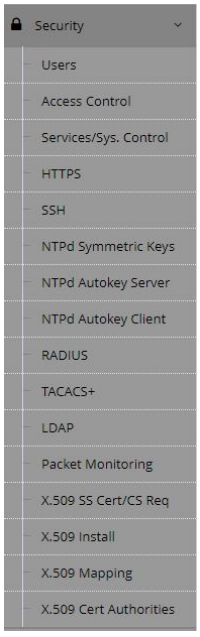
所有常用网络管理协议都受S650的标准配置支持，包括强制密码访问、仅HTTPS/SSL（使用高加密密码套件）、SSH、访问控制列表、服务终止、SNMPv2/v3和NTP MD5身份验证。流向S650 CPU的所有流量均受带宽限制，以防范DoS攻击。可以通过密码保护服务器上的本地键盘，以防止篡改。

安全强化选项

可以通过安全协议许可选项（包括经过安全强化的NTP Reflector）从NTP角度和身份验证角度进一步强化SyncServer S650。

NTP Reflector具有100%基于硬件的NTP数据包处理能力，每秒可处理360,000个NTP数据包，实现操作强化。此外，还可与CPU保护防火墙配合使用，对所有非NTP流量实施带宽限制。该Reflector还可监视数据包流以进行DoS检测和报告，因为它以线速运行，因此可以不受巨大网络流量的影响。

可通过NTP Autokey功能对NTP客户端/服务器进行身份验证，或通过TACACS+、RADIUS和LDAP对用户访问进行身份验证，实现身份验证强化。可安装第三方CA签名的X.509证书，进一步强化管理访问和安全Syslog操作。有关安全协议许可选项的更多信息，请参见SyncServer选项数据手册。



S650中专用于安全相关协议的完整下拉菜单。

卓越的NTP精度

Stratum 1等级的S650时间服务器直接从GPS卫星上的原子钟获得纳秒级精确时间。通过使用集成的72通道GNSS接收器，可以跟踪并利用每颗可见卫星来保持准确可靠的时间。即使在卫星直接可见性有限的城市峡谷环境中，手动输入位置也足以从单个断续性卫星信号获得准确的时间。

超高性能NTP

S650可轻松支持数十万个网络客户端，同时保持微秒级的NTP时间戳精度。NTP请求吞吐率可以超过10,000个请求/秒，同时保持NTP时间戳精度。NTP监视、图表绘制和MRU日志记录功能可帮助管理NTP客户端活动。如果使能安全协议许可选项，NTP Reflector每秒可处理超过360,000个NTP请求，时间戳精度为15纳秒，并具有对网络端口进行安全强化的额外优势。

一流的低相位噪声性能

可以对S650进行优化，以提供相位噪声尽可能低的优质10 MHz信号。根据用户应用的相位噪声灵敏度，有两种LPN模块可供选择。每个模块都具有八个相互隔离的10 MHz LPN输出，每个模块都提供从接近1 Hz到100 kHz的出色LPN或Ultra LPN性能。

多端口/配置文件IEEE 1588 PTP Grandmaster

对时间精度要求非常高的应用可能需要采用IEEE 1588精确时间协议（PTP）。S650 PTP输出许可利用S650每个LAN端口上的内置硬件时间戳，实现多端口/配置文件PTP Grandmaster操作。

IEEE 1588 PTP输入许可

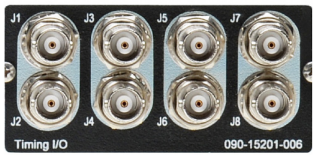
PTP输入对于通过网络将时间传输到S650非常有用。PTP输入可以作为主要时间参考，也可以作为GPS信号丢失时的备用参考。使用GPS，S650可以在丢失GPS信号时自动校准并存储观察到的网络路径延时不对称，以供用于PTP输入。

支持多GNSS星座，提升可靠性

除了标准的GPS星座外，GNSS选项还增加了对Galileo、GLONASS、北斗、QZSS和SBAS星座的支持，从而可以提高时间完整性、连续性和可靠性。随着卫星数量的增加，在城市峡谷等具有挑战性的环境中，时间性能可以进一步提升。SyncServer S650配备GNSS硬件，可以通过软件许可来使能。S650还推出了不使用GNSS的S650i型号。

标配更多计时I/O模块

基础S650可以容纳两个模块。计时I/O模块配备八个连接器，用于计时信号的输入和输出。标准配置提供广泛而固定的信号I/O选择，包括IRIG B、10 MHz和1 PPS。



FlexPort——极高的计时灵活性

独特的FlexPort技术经济高效地增加了支持“任何信号，任何连接器”的创新功能，消除了传统固定信号模块固有的空间浪费问题。

FlexPort选项使六个输出连接器（J3至J8）能够输出许多受支持的信号（时间码、正弦波和可编程周期），所有这些信号都可以通过安全的Web界面实时配置。对于每个连接器输出，用户输入的纳秒级相位偏移可适应可变线缆长度。两个输入连接器（J1和J2）可支持广泛的输入信号类型。

这种级别的计时信号灵活性是前所未有的，甚至无需额外的信号分配机箱，因为相干信号的精度不会下降。

振荡器升级可提高保持精度并节省宝贵时间

标准S650配备晶体振荡器，使S650在跟踪GPS时精确到纳秒。但是，如果GPS连接丢失，使服务器处于保持状态，振荡器便会开始漂移并影响时间精度。升级振荡器可以显著提高保持精度。例如，可以考虑下表中标准振荡器与升级至OCXO振荡器和铷原子振荡器相比的漂移率差异。

振荡器	保持状态下的漂移（前24小时）
标准振荡器	400微秒
OCXO振荡器	25微秒
铷原子振荡器	<1微秒

升级振荡器的价值在于，如果丢失GPS信号，S650可以继续提供精确的时间和频率。这样一来，相关人员就有时间来纠正问题，避免时间同步精度突然下降或时间同步突然中断。

技术规范

GNSS接收器/天线

- 72个并行通道的GNSS接收器
- GPS时间可溯源至UTC（USNO）
- 静态和动态工作模式
- 采集时间为30秒（冷启动）
- 电缆最长900英尺（275米）
- 除了GPS之外，GNSS选项还增加了对Galileo/GLONASS/北斗/SBAS/QZSS的支持

1 PPS输出时的时间精度

- 标准振荡器：<15 ns RMS，相对于UTC（USNO），典型值
- OCXO振荡器：<15 ns RMS，相对于UTC（USNO）
- 铷原子振荡器：<15 ns RMS，相对于UTC（USNO）

锁定到GPS一天后；在GR-2830中定义的正常环境（测试范围<±5°F）下进行评估。

振荡器老化（每月）

- 标准振荡器：$\pm 1\times 10^{-7}$
- OCXO振荡器：$\pm 5\times 10^{-9}$
- 铷原子振荡器：$\pm 1\times 10^{-10}$

连续运行一个月后。

保持精度（一天）

- 标准振荡器：400 µs
- OCXO振荡器：25 µs
- 铷原子振荡器：<1 µs

锁定到GPS五天后，在GR-2830中定义的正常环境（测试范围<±5°F）下进行评估。

频率输出精度和稳定性

- $<1\times 10^{-12}$（锁定到GPS一天后）

标准网络协议

- NTP v3,4（RFC 1305/5905/8633）和SNTP（RFC4330）
- NTP v3,4对称密钥：SHA1/256/512和MD5
- SNMP v2c和v3
- SNMP MIB II、定制MIB和通过SNMP提供系统状态
- DHCP/DHCPv6
- HTTPS/SSL*（TLS 1.2/1.3）
- SMTP转发
- SSHv2
- Telnet
- IPv4/IPv6
- Syslog：1至8个服务器（RFC 3164/5424）
- 可以单独禁止密钥管理协议
- 端口1：管理和时间协议
- 端口2、3和4（可选5和6）：仅时间协议

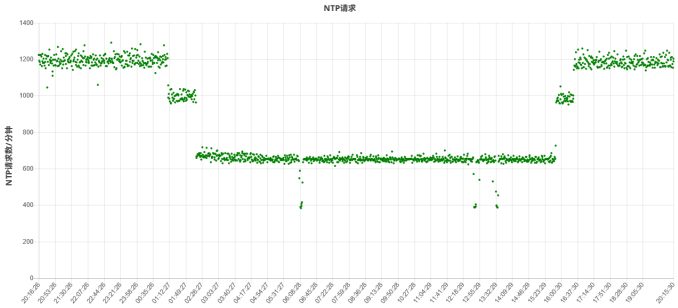
可选网络协议

- Autokey（RFC5906）
- PTP
- TACACS+
- LDAPv3
- RADIUS
- 用于HTTPS和安全Syslog的X.509证书

NTP服务器性能

- 每秒处理10,000个NTP请求，同时保持与参考时间源相关的精度。**
- 通过GNSS作为时钟源的Stratum 1：总体服务器时间戳UTC精度为5 µs，1-sigma标准差为20 µs（典型值）。所有NTP时间戳均基于硬件，或者对内部非对称延时进行实时硬件补偿。该精度包括在网络接口上测量的所有进出服务器的NTP数据包延时。根据定义，NTP提供UTC时标，但用户可以选择改为提供GPS时标。用户还可以选择UTC闰秒涂抹/微调行为。SyncServer可轻松支持数百万个NTP客户端。
- NTP活动图表绘制和MRU日志记录：连续24小时的图表显示总体每分钟活动的NTPd请求数。“NTPd最近使用（MRU）”列表提供最近1024个NTP客户端IP地址的详细信息。数据可排序且可导出。选择单个IP地址可显示过去24小时内NTP请求总数图表，以30分钟为增量。这些工具可用于验证NTP客户端是否正在访问SyncServer，并识别出时间请求频率超出预期的NTP客户端。
- NTP Reflector选项：每秒处理360,000个NTP客户端（模式3）请求。NTP数据包100%在硬件中生成时间戳，拥有出色的时钟精度。所有非NTP数据包均在带宽受限的基础上提供给CPU。NTP Reflector包含在安全协议许可选项中。

NTP活动图表



连续24小时的NTPd活动图表，包含显示各NTPd客户端活动详细信息和图表的“最近使用（MRU）”列表。

*SSL_High_Encryption加密套件或SSL_High_And_Medium_Encryption加密套件。
**在每秒处理10,000个NTPd请求的情况下，NTPd丢包率<5%。如果使能BlueSky验证器（可选），请参见SyncServer BlueSky选项数据手册了解性能技术规范。

机械/环境技术规范

技术规范	详细信息
尺寸	1.73" × 17.24" × 15.88" （4.4 cm × 43.8 cm × 40.3 cm） 1U机架式，包括BNC
交流电源	88 VAC–264 VAC 50 Hz–60 Hz 50W 可选第二电源
可选双直流电源	20 VDC至75 VDC 50W
工作温度	非铷原子振荡器：–20°C至65°C 铷原子振荡器：–5°C至55°C
储存温度	–40°C至85°C IEC 60068-2-1Ab（低温浸泡）、IEC 60068-2-2Bb（高温浸泡）、IEC 60068-2-14Nb（温度变化）、IEC 60068-2-78Cb（湿度储存）和IEC 60068-2-30Db（湿度冷凝）
工作湿度	≤95%，无冷凝，IEC 60068-2-78Cb，IEC 60068-2-30Db
认证	FCC第15部分A类，CISPR 32 A类，UL 62368-1，CSA 22.2 62368-1，EN/IEC 62368-1第二版，VCCI，RoHS 5/6
服务器重量	12.5 lbs（5.7 kg）
带外包装的重量	16.3 lbs（7.4 kg）

冲击和振动

技术规范	详细信息
操作	ETSI EN-300 019-2-3 Mil-Std-810H
储存	IEC 60068-2-6 Fc（正弦振动）Mil-Std-810H，图514.6C-3
运输	
撞击	IEC 60068-2-27Ea（冲击18g）
振动	IEC 60068-2-64Fh（随机振动）
包装跌落	IEC 60068-2-31 Ec
抗震	EN300 019-2-3，NEBS GR-63-CORE

面板

技术规范	详细信息
显示屏	清晰，高分辨率，160 × 32真空荧光
键盘	0–9数字、上、下、左、右、ENTER、CLR、TIME、STATUS、MENU和键盘锁定。
LED（三色：绿色/红色/橙色）	
同步	时间参考状态
网络	网络连接状态
警报	故障状态

背板

技术规范	详细信息
网络	四个RJ-45 100/1000BASE-T 以太网，速度/双工：自动，100/1000全双工
串行数据/时间	NMEA-0183；ZDA/GGA/GSV/RMC报文；NENA 04-002报文；DB9-F RS-232用户可选速率为115.2 kbps
1 PPS输出	BNC，上升沿导通时间，TTL为50Ω
GNSS	BNC L1/B1， 1575/1602/1561 MHz
控制台	DB9-F RS-232
警报继电器	SPST，最大300 mA，32V
电源	IEC 60320 C14连接器，可选第二电源/连接器，无中断切换
可选直流电源	配接连接器为Molex HCS-125系列

产品包括

S650

SyncServer S650（基础设备未安装选配模块）、锁紧电源线、机架式挂耳以及两年硬件保修。最新手册和MIB可在www.microchip.com上在线获取。也可以从SyncServer下载MIB和REST API。

S650i

SyncServer S650i（不带GNSS接收器）、一个计时I/O模块、锁紧电源线、机架式挂耳以及两年硬件保修。最新手册和MIB可在www.microchip.com上在线获取。也可以从SyncServer下载MIB和REST API。

标配两个计时I/O模块的S650（可选配置）

订购信息

可使用my.microsemi.com上的在线SyncServer Configurator工具自行配置定制SyncServer S650。可以报价请求的形式提交配置。

注：SyncServer S650符合TAA

DISA APPROVED Approved Product for DoD Networks

注：SyncServer S650已列入DISA/DoDIN批准产品清单

MICROCHIP

硬件选项

计时I/O模块

配备八个用于计时信号输入和输出的连接器，标准配置提供广泛而固定的信号I/O选择，包括IRIG B、10 MHz和1 PPS。计时I/O模块有五种形式，如下所示。有关更多信号类型，请参见SyncServer选项数据手册（DS00002920）。

- 计时I/O模块
- 计时I/O模块 + 电信I/O
- 计时I/O模块 + HaveQuick/PTTI
- 计时I/O模块 + 光纤输出
- 计时I/O模块 + 光纤输入

10 MHz标准低相位噪声模块

八个相互隔离的相位相干10 MHz LPN输出，具有出色的LPN性能和低寄生噪声特性。

10 MHz超低相位噪声模块

八个相互隔离的相位相干10 MHz LPN输出，具有低寄生噪声特性，提供出色的LPN性能。

10 GbE LAN端口

两个额外的10 GbE SFP+端口配备硬件时间戳，支持NTP、PTP和NTP Reflector操作。

铷原子振荡器升级

提高稳定性、精度和保持精度。前24小时保持精度<1 μs，前三天保持精度<3 μs。

OCXO振荡器升级

将第一天的保持精度提高到25 μs。

双交流电源

双线双交流电源选项提供负载分担和有源电源管理系统，具有无中断故障切换功能。

双直流电源

双线双直流电源选项提供负载分担和有源电源管理系统，具有无中断故障切换功能。

天线配件

天线电缆和配件提供多功能解决方案，可满足大多数安装要求。

注：有关完整信息，请参见SyncServer选项数据手册（DS00002920）。

软件选项

包含安全强化NTP Reflector的安全协议许可

通过NTP Autokey、TACACS+、RADIUS、LDAP和CA签名X.509证书对NTP Reflector和身份验证进行安全强化。

PTP输出/Grandmaster（多端口/配置文件同时运行）

单一许可利用所有SyncServer中的内置硬件时间戳，支持多端口多配置文件IEEE 1588 PTP Grandmaster操作。

PTP输入

PTP作为通过PTP传输时间的时间输入，或作为GNSS信号丢失时的备用时间参考。

用于计时I/O模块的FlexPort技术

使输出连接器能够输出许多受支持的信号（时间码、正弦波和可编程速率），所有这些信号都可以实时配置。输入连接器可支持广泛的输入信号类型。

多GNSS星座

跟踪GPS/SBAS、Galileo、QZSS、GLONASS和/或北斗星座，以提高城市峡谷中的信号完整性和卫星可见性。

1 PPS时间间隔/事件时间测量

使用S650计时I/O模块实时测量、存储和统计显示外部1 PPS相对于S650的差异。事件时间捕获功能可以为外部事件提供时间标记并存储外部事件。

时间触发可编程脉冲

在特定时间提供用户定义的重复且精确的时间脉冲，或提供周期性的基于时间的脉冲输出。

BlueSky GPS干扰和欺骗检测、保护与分析

实时检测GPS干扰和欺骗相关异常，保护基本时间和频率输出。

同步软件

全面的基于MS Windows的网络时间同步软件，具有监视和审计功能。

本出版物中的器件应用信息仅为您提供便利，将来可能会发生更新。您有责任确保应用符合技术规范。Microchip对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或适用性的担保。Microchip不承担因这些信息及其使用而产生的任何责任。如果将Microchip器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切损害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障Microchip免于承担法律责任。除非另外声明，在Microchip知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

Microchip的名称和徽标组合、Microchip徽标及SyncServer均为Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的注册商标。
在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。
© 2024, Microchip Technology Incorporated及其子公司版权所有。1/24
DS00002901F_CN