



Zeus 电力通信测试仪

the Path to Excellence

宙斯 (Zeus) 是一个测试仪，旨在安装和维护电力行业的通信。它支持旧版和新一代接口为了验证以太网/IP、PTP、SyncE、ToD、IRIG-B、T1/E1、C37.94、RS-232、G703和检查协议，例如GOOSE，SV或MMS。因此，您将获得完美的视野和控制力您的基础架构可改善保护和数据获取。

Communications needs

电力公司通常具有三个网络：(a) 公司网络基于以太网/IP；(b) 基于TDM, MPLS, C37.94, T1 / E1的广域网；(c) 由IP, RS-232, IRIG-B和新的IEC 61850协议组成的操作。

循序渐进的专有体系结构已被光以太网上的标准中继所取代，因此显然需要可以同时管理新旧接口的工具。这就是宙斯 (Zeus)，它是一种测试仪，能够验证，激活和排除各种通信基础设施的故障，包括近几十年来已安装的通信基础设施以及未来几年将要安装的最新通信基础设施。归功于不同制造商使用光纤和标准化协议的集成和互连性，这些变电站正在将变电站转变为更加灵活，健壮和可扩展的系统。

GOOSE, SV, MMS

宙斯 (Zeus) 具有一组可编程过滤器，可以以线速捕获实时数据流量。现在，您可以分析GOOSE, SV, MMS和其他协议，以PCAP格式对其进行解码和保存，或者计算来自本地或远程变电站的传播延迟。

“View, Verify, Maintain your communication resources”

About Synchronization

电力公司具有严格的时序要求，宙斯可以通过允许测量和仿真PTP, IRIG-B, 1PPS, ToD, T1 / E1的高级功能来测试和调整。测试仪的内部振荡器可以是OCXO或铷钟，具体取决于您需要的精度，或者更具体地讲，如果您需要在保持模式下运行。

Protection

不间断的能源供应需要保护功能，以确保电力系统的可靠运行。使用宙斯，您将全面测试C37.94系统，以测量频率，事件，单向延迟和所有类型的事件。

ALBEDO
Telecom

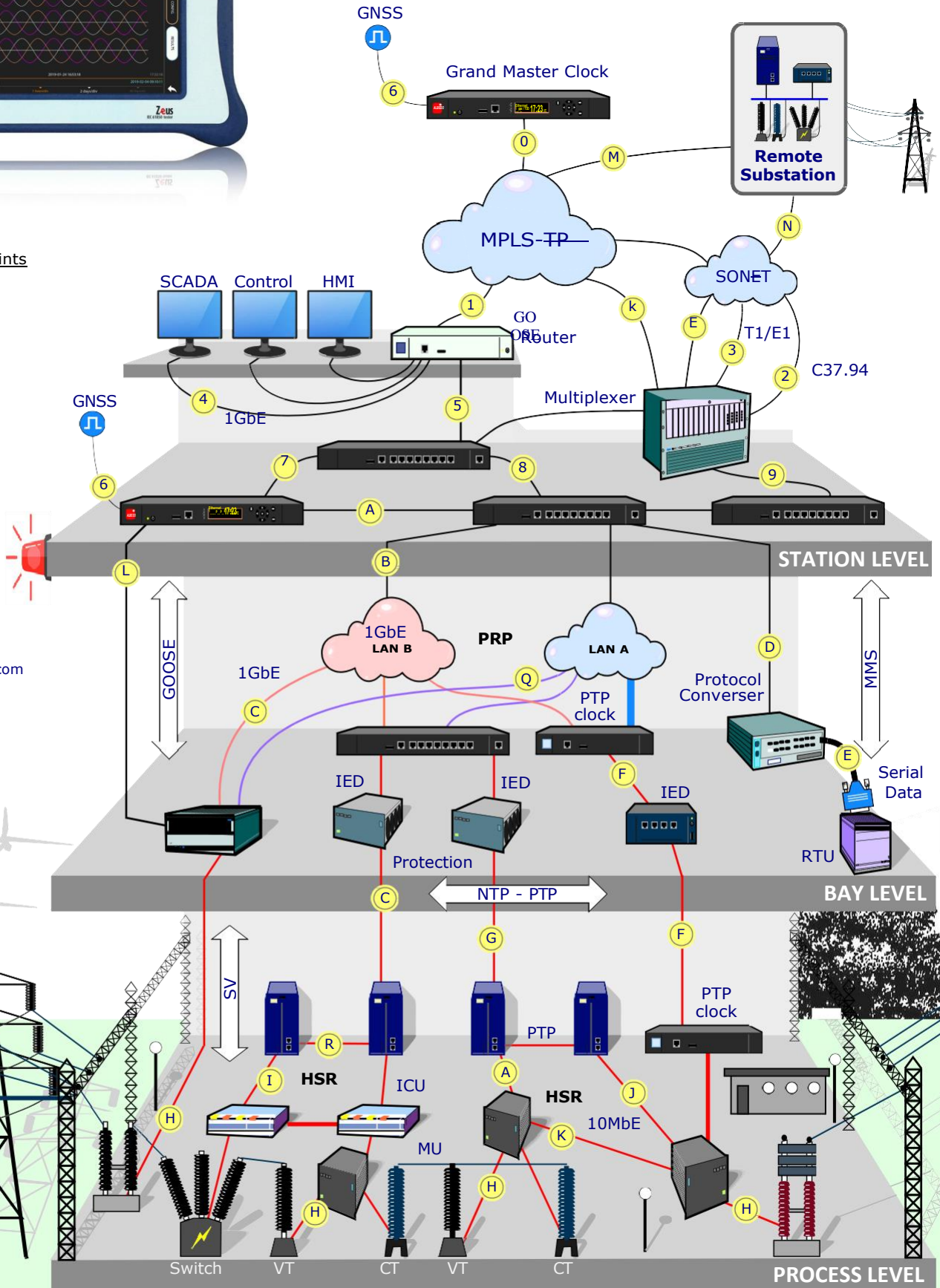
变电站应用

电力公司部署的网络具有特殊要求，包括同步，延迟测量，协议分析和事件检测，以确保服务质量不会中断。



i Test & Monitoring points

- 1 - GOOSE delay
- 2 - C37.94
- 3 - E1/T1
- 4 - GbE
- 5 - MMS
- 6 - GNSS
- 7 - 1PPS
- 8 - Eth/IP
- 9 - MPLS
- A - PTP
- B - NTP
- C - GOOSE
- D - PTP wander
- E - RS-232
- F - SyncE
- G - Codir (G703)
- H - SV capture
- I - GOOSE capture
- J - One Way Delay
- K - 100BASE-T
- L - IRIG-B
- M - GbE
- N - Round Trip Delay
- O - PTP Power / Telecom
- Q - GOOSE offset
- R - PTP wander



宙斯 (Zeus) 提供深入的见解，以设计，安装，维护，故障排除和调试通信，这是智能电网的基础。

Message	Protocol	Layer	Bandwidth	Delay	Priority	Bus	Model	Application
1. Trip	GOOSE	L2 - Multicast	Low	< 3 ms	High	Process	Publisher	Protection
1A. Other	GOOSE	L2 - Multicast	Low	< 200 ms	High	Process	Publisher	Protection
2. Medium Speed	MMS	L3 - IP/TCP	Low	< 100 ms	Medium Low	Process & Station	Client/Server	SCADA
3. Low Speed	MMS	L3 - IP/TCP	Low	< 500 ms	Medium Low	Process & Station	Client/Server	SCADA
4. Raw Data	SV	L2 - Multicast	High	< 208.3 ms	High	Process	Publisher	Process Bus
5. File Transfer	MMS	IP/TCP/FTP	Medium	< 1000 ms	Low	Process & Station	Client/Server	Management
6. Timing	PTP	L2 - PTP	Low	< 3 ms	Medium High	Process & Station	Unidirectional	Synchrophasors
7. Command	MMS	L3 - IP	Low	--	Medium Low	Station	Client/Server	SCADA

Table 1. IEC-61850 protocols to synchronize, measure, exchange data, command and protect the grid that can be verified with Zeus.

智能电网

在最初的100年中，配电方案几乎没有改变。但是，随着新技术的出现，智能电网概念应运而生，以提高电力供应的效率，健壮性和质量。

自动化

如今，电力资源已从发电厂和变电站远程连接到客户。最初，它是通过SONET链路进行的，最近是使用以太网/ IP或MPLS-TP网络的，以满足所有要求，以提供对公用事业服务的完全控制，安全性和灵活性。

但是，自动化超越了传统的SCADA，因为新技术旨在增加可改善操作控制和效率的功能，这是智能电网的真正基础。

同步

在变电站自动化中，许多资源都需要精确的同步，范围从微秒到毫秒：

- 使用SV / GOOSE并需要最小化延迟的应用程序。
- 在IED, RTU和MU进行数据采集。
- SCADA和MMS协议。

应用

- 通讯设计，验收和调试
- IED验收和互连
- 认证向IP的迁移
- PTP, IRIG-B同步损伤和测试
- 检查远程保护
- 验证延迟不对称
- 评估网络安全
- 数据拦截分析

- 线路保护方案。
- 事件记录。
- 在WAN上部署同步相量以监视电网。
- 宙斯通过PTP, IRIG-B, GPS, SyncE, T1 / E1, 1PPS的测量, 分析和协议仿真, 具有一套完整的调试功能。

容错

灵活而强大的网络是智能变电站的核心，这些变电站能够保证关键任务应用程序的控制和运行。因此，重要的是要有先进的仪器，以根据IEC 61850定义的关于互连性，等待时间，对称性和冗余性的严格要求来验证，测量和调整每个协议（请参见表1）。

另一个挑战是如何设计出可靠且冗余且经济高效的网络，该网络能够在出现故障后迅速恢复数据流以便保障应用不至于中断。

主要特点

- GOOSE, SV, MMS协议捕获并保存在PCAP中
- GOOSE和SV时间偏移和传播延迟
- IRIG-B / ToD / 1PPS支持
- 紧凑而自主
- 所有接口均具有GPS单向延迟
- PTP漫游分析和类别
- TE计算
- C37.94完整测试和仿真
- T1 / E1综合测试
- MPLS / TP支持
- 定向G703
- 光学/电气接口
- BER, 延迟, 缺陷
- 无延迟, 零数据包丢失

网络中断，而不会严重影响最终会导致停电甚至危害公司员工安全的操作。因此，必须采用验收程序来验证跨电网部署的所有关键任务系统和防护的状况。



优点

- 易于IEC-61850迁移
- 预定义的变电站测试
- 以太网/ IP验证
- 无风险的流量控制
- 带电池的现场测试仪

Ethernet / IP	
接口	<ul style="list-style-type: none"> • 2个SFP: 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-ZX, 1000BASE-BX, 100BASE-FX, 100BASE-TX • 2xRJ45: 1000BASE-T, 100BASE-T, 10BASE-T, PoE检测/透明 • 自动协商: 比特率分别为10、100和1000 Mbit / s, 禁用 • 并直接设置
数据流(8 streams)	<ul style="list-style-type: none"> • 如果帧大小设置为64字节, 则流量生成和分析功能的速率最高为1 Gb / s, 相当于150万帧。 • VLAN: 单VLAN支持, Q-in-Q堆叠, VID, DEI, S-VLAN, C-VLAN和优先级代码点 • 带宽配置文件: 常数, 以位/秒和帧/秒为单位, 周期性突发, 以高/低流量, 斜坡, 以高/低流量, 泊松
过滤统计 (up to 8 simultaneously)	<ul style="list-style-type: none"> • 以太网选择: MAC地址, 类型/长度, C-VID, S-VID, CoS和带有选择掩码的优先级 • IPv4和IPv6选择: 地址, 协议, DSCP, 流 (v6): 单个值或范围。UDP选择: 端口: 单个值或范围
流量统计	<ul style="list-style-type: none"> • 前16位讲话者: Sour / Dest MAC / IPv4 / IPv6地址, VID (VLAN), C-VID (Q中的Q), S-VID (MPLS) • Tx / Rx单播, 错误, 超大, 超大, 碎片, Jabbers, 欠缺, (后期)冲突, 大小, MPLS堆栈长度 • 带宽统计: (以位/秒, 帧/秒,)的速率, 最大, 最小, 平均, 占用, 单播, 多播, 广播 • IPv4和IPv6计数: (以位/秒, 帧/秒为单位) 单播, 多播, 广播, 错误, TCP, UDP, ICMP
结果(per stream & port)	<ul style="list-style-type: none"> • 双绞线: MDI / MDI-X状态, 断开, 电缆长度测试, 短路, 极性, 线对偏斜。PoE: 电压和电流 • 帧延迟 (FTD) Y.1563: 最小/最大/中/均值; 延迟变化 (FDV) RFC1889: 帧丢失 (FLR) Y.1563, RFC 5236 • 可用性: SES和Y.1563 PEU; BER: 计数, 有错误的秒数, 图案损失, 图案损失秒
性能测试	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 2544: 吞吐量, 延迟, 帧丢失, 背对背, 恢复 • eSAM: 最多测试8种非彩色或4种彩色识别服务。配置: CIR, EIR, 最大值 每个服务的吞吐量 • RFC 6349: 主动/被动模式, MTU / MSS / BB配置, 往返时间, 窗口扫描, 传输时间, TCP效率, 缓冲区延迟
ICMP	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 792: IP ping / Traceroute, ICMP回显请求的生成: 目标, IP地址, 数据包长度, 生成间隔 • 分析ICMP回显应答: 往返时间, 丢失的数据包, 超过生存时间, 端口不可达

IEC 61850	
时间	<ul style="list-style-type: none"> • 内部振荡器: Rub或OCXO或默认值 (<2.0 ppm), 均受GNSS或其他时间基准的约束 • 线路分析: 频率 (MHz), 偏移 (ppm), 漂移 (ppm / s) [条款10]; 偏移量产生: 根据ITU-T 0.174的±125 ppm (0.001 ppm) • PTP漂移分析/生成[ITU-T 0.174第8.4节]和MTIE / TDEV测量[ITU-T 0.172第10条] • SyncE分析/生成/解码ESMC和SSM [ITU-T G.8264]
IRIG-B	<ul style="list-style-type: none"> • IRIG-B00X, B12X, B13X, B14X, B15X, B22X不平衡 (REF IN / OUT端口) • IRIG-B00X, B22X平衡 (REF IN / OUT端口)。
PTP / IEEE 1588(v2)	<ul style="list-style-type: none"> • 精确时间协议 (PTP): Master和Grandmaster ID, 优先级1-2, 类别, 准确性, 方差, 时间源 • 基于UDP的PTP封装, PTP生成/分析/仿真; 硬件辅助解码; 端点和直通模式 • 计数: 同步到达间隔延迟 (IAD) 平均/居里; 数据包总延迟 (PTD): 标准开发/范围; 封包延迟差异 (PDV): Cur / Max / Avg • PTP上的双向TE, 最大值 TE 。低频/高频TE, 恒定/动态TE组件。主频偏与本地时钟 (ppm)
数据包捕获	<p>捕获过滤器</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEC 61850: GOOSE, SV, MMS预先配置的过滤器 • 通用的16位掩码和用户定义的偏移量。 • 以太网MAC地址, 以太类型, VLAN-VID, VLAN-CoS, S-VLAN / C-VLAN • IPv6 / IPv4过滤器: 地址, TCP, UDP, Telnet, FTP, DSCP字段, 单个值和范围以PCAP格式存储
GOOSE	按照IEC 61850-7-2和61850-8-1的规定编码的GOOSE分析帧。使用GoCBName, Gold, DataSet进行GOOSE协议扫描。活动流和所有流的GOOSE帧数。延迟分析
SV	SV分析按照IEC 61850-7-2和61850-9-2的规定编码。通过sVID填充进行SV协议扫描并选择活动流。SV延迟分析: 在活动流量上计算的当前, 平均值, 最小值, 最大值, 范围和标准偏差。

TI / EI / Datacom / C37.94	
接口	<ul style="list-style-type: none"> • 端口A: 不平衡 (BNC) 75 和平衡 (RJ-45) 120 ; 平衡 (Bantam) 100 和平衡 (RJ-48) 100 • 端口B: 平衡 (RJ-45) 120 平衡 (Bantam) 100 (仅适用于AT-1544) 和平衡 (RJ-48) 100 • 端口C: 不平衡 (BNC) 75 模拟语音音频端口 • 额外的平衡次级T1, E1端口0至-6dB, 标称值和PMP -20dB • 3xSMA + SMB: 时钟源: 1.544MHz, 2.048 MHz±25000 ppm; 外部时序; 从接收定时 (循环定时) 恢复
误码测试	<ul style="list-style-type: none"> • 无帧: FAS / FAS + CRC4。PCM30: FAS + CAS / FAS + CRC • 标准, 非标准PRBS和用户模式。传输错误率 • 强制单个错误: 位, 帧, CRC和BPV (双极性违规); 警报, 错误计数; G.826, G.821和M.2100
Datacom	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Serial 26p DTE / DCE端口。DTE, DCE仿真和监视 • V.11 / X.24, V.24 / V.28, V.24 / V.35, V.24 / V.11 (V.36 / RS449), EIA530和EIA-530A。符合G.703的同向 • 速率: 50, 60 bit / s, 1.2, 2.4, 4.8, 8, 9.6, 16, 19.2, 32, 48, 72, 128, 144, 192, 1544 kbit / s; Nx64 kbit / s, 最高10 Mbit / s
漂移和抖动	<ul style="list-style-type: none"> • 旁路0.172: 抖动级别, 容差, 传输和事件检测。100 基于数字的生成和分析器 • 漂移产生和测量 (TIE, MTIE, TDEV)。漂移结果从20到100000秒
脉冲模板	符合脉冲模板: ANSI T1.102-1999, ITU-T G.703; 具有永久图形显示范围的通过/失败功能
C37.94	<ul style="list-style-type: none"> • 测试速率: N x 64 kbit / s; 帧/无帧BER; ITU-T G.821: ES, SES, UAS, DM。带有通过/失败指示的结果 • 频率 (Hz), 偏差 (ppm), 最大偏差; 往返延迟 (ms), 与GPS同步的单向延迟 • 缺陷: LOC, AIS, LOF, RDI, LSS, 全0, 全1; 异常: FAS, TSE, 滑动。光功率计

人机工程学	
外观	<ul style="list-style-type: none"> • 尺寸: 260 x 160 x 63毫米, 重量: <2.0千克, IP-54, 鼠标, USB, 以太网端口; SNMP / VNC支持, 电容式触摸屏: 8英寸 • 充电电池可连续工作24小时; 工作温度0°C ~ 50°C储存-20°C ~ 70°C;