用于关键应用的工业级网络安全和增强型ERPS v2管理型（PoE+）以太网交换机

DS412/DP412

工业级 8G + 4GF L2 网络安全交换机

DS412/DP412是一款具有12个千兆接口的L2管理型交换机，支持关键网络安全功能，如基于端口安全的IEEE802.1 x MAB (MAC旁路认证)、访问控制列表(ACL, MAC/IP/ARP 过滤)、DHCP Snooping, IPSG, DAI以及诸如WoMaster ERPSv2 +和 eRSTP高级冗余功能.DS412坚固的电磁兼容性设计通过了IEC 61850-3/IEEE 1613/EN 50121-4标准的认证，是变电站和铁路轨旁应用的最佳选择。DP412的PoE设计在8 个千兆PoE+端口上提供高达240W的功率预算。

ERPS G.8032v2 | Cyber Security | EN50121-4 | NetMaster | IEC61850-3 IEEE1613 DS412 | 802.3 at PoE+ DP412

Features & Benefit

全千兆网络交换和超高吞吐量

- **12个全千兆网口，包含** 8 GbE RJ45和4 100M/1G SFP光口
- DDM功能提供高质量的光纤连通性检测
- **16K** MAC 地址表
- **1.5MByte** 封包缓存可供H.264编码的突发报文
- **9K** 字节的巨型帧
- 无阻塞的存储转发交换架构
- 支持**8 个**服务质量(CoS) 队列, **512个** L2 组播组适合视频应用

IEC62443-4-2 第三 / 四级网络安全防护

- L2-L7 IPv4/IPv6* 访问控制列表(ACL)
- DHCP Snooping, IPSG, DAI
- 802.1Q VLAN, 私有VLAN、先进端口安全
- 多级用户认证
- HTTPS/SSH/SFTP, 256-bit 加密
- 802.1X MAB 供非802.1x的终端设备连接认证
- RADIUS/TACACS+ 集中密码认证

工业级 IoT LAN & 云端管理

- 多种配置方式, 包括 CGI WebGUI, CLI, SNMP 和 RMON
- 支持WoMaster 软件工具:
  - -NetMaster 网络管理系统
  - -ViewMaster 用于配置管理
  - -ThingMaster*, ThingMaster OTA* 云端设备管理
- 支持MQTT* 协议，AWS/Azure 和私有云代理
- LLDP拓扑控制, 自动生成拓扑
- USB 方便现场设定与固件升级

WoMaster ERPSv2 +环网技术

- 应用Broadcom®CFM技术克服GbE铜缆物理限制，提供最少20毫秒的倒换时间和无缝复原时间
- 与他厂支持ITU-T G.8032 v1/v2 ERPS 的交换机互操作，仍能保持快速恢复
- 可替代环 + 链 + 双归属架构

增强型RSTP(eRSTP)

- 提高RSTP故障恢复时间性能
- 增强RSTP性能的大环网拓扑架构，最多支持80台交换机

强固设计适应变电站/路边应用

- DS412- **IEC 61850-3/ IEEE 1613 变电站应用**
- **EN50121-4** 用于**铁路轨道旁**应用
- **顶级EMC保护**和高效能散热设计，适应**-40~85°C**的环境

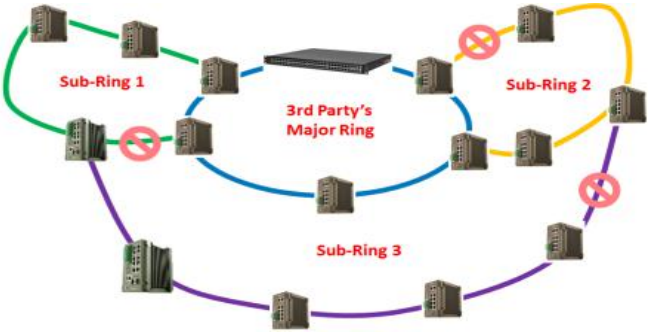
极佳的 PoE 性能 – DP412

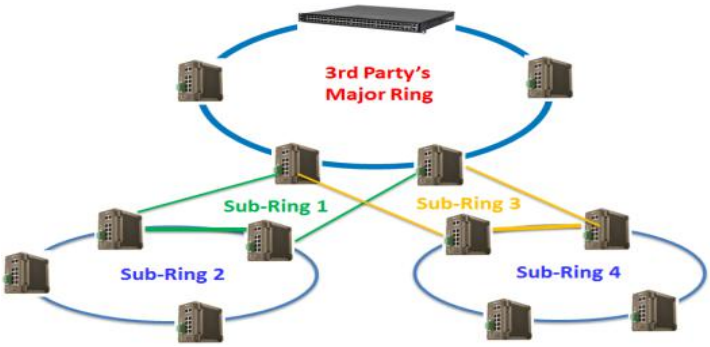
- 8端口提供 IEEE 802.3af/at 标准的PoE，最高30W/端口
- 高达240W的功率预算
- 完整的PoE管理功能，包含每个供电口的**功率预算**、**PoE时程表**与**PoE状态监控**

*未来版本支持

✓ ITU-T G.8032 ERPSv2 提供极佳的互操作性、灵活性和可扩展性

G.8032 v.2 ERPS正在成为工业网络上最常见的冗余标准，并取代专有的环冗余和其它以太网环冗余协议，因为它为整个以太网环提供稳定的保护，使其免受任何环路的干扰，并为第三方设备提供开放标准。ITU-T G.8032 v2 ERPS在不到20毫秒的时间内恢复网络中断，从而显著提高了关键IIOT应用的网络可靠性，如重工业自动化（变电站和油气垂直市场）、ITS（交通控制、公共交通)铁路网和其他涉及公共安全的智能城市应用。

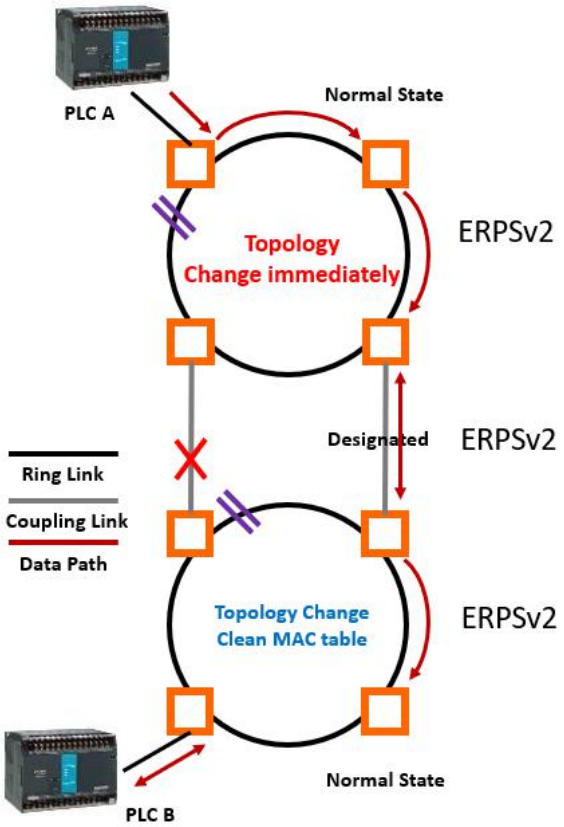




G.8032 v1 仅支持单环拓扑架构, 而G.8032 v2 支持一个或多个以太环网（梯形图）的保护交换，并透过提供宽域的多点连接，节省部署成本与链接的数量。 部署支持G.8032 v2 ERPS的交换机可以提供经济高效的以太网基础设施，它们不仅可以与他厂交换机互操作，还可以保证快速的网络恢复时间，防止数据丢失。

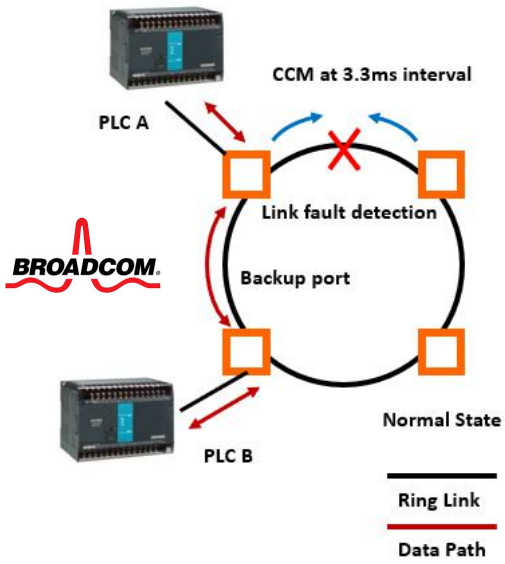
✓ ITU-T G.8032 ERPSv2 减少耦合环故障恢复时间

The G.8032 ERPS v2技术通过立即改变主环和子环的拓扑结构，有效地将耦合环链路故障的恢复时间从300秒缩短到20毫秒以下。



✓ WoMaster ERPS v2 + 技术 – 快速千兆铜缆恢复时间

Broadcom®CFM技术的应用可以在3.3ms内减少链路故障的CFM传输，从而在11.55ms（3.5倍CFM间隔）内检测环链路故障，以便ERPSv2机制响应。在一个环网中有250pcs节点的情况下，一旦环网端口出现故障，ERPS RPL Owner将启动备援端口并在20毫秒内恢复GbE铜缆的转发。



✓ 先进的端口安全- IEEE802.1 x MAB (MAC 旁路认证)

MAB协议通过将MAC地址送到TACACS+/RADIUS服务器认证来启用基于端口的访问控制。在MAB认证之前，端点（例如PLC）的身份是未知的，并且所有通信是被阻断的。交换机检查单个数据包来学习和验证来源的MAC地址，MAB 认证成功后，端点的身份已知，并允许来自该端点的所有流量。交换机会执行来源MAC地址过滤，以确保只有通过MAB 认证的端点才能发送流量。

除了通过MAB认证外，也可以通过交换机中预先配置的静态MAC地址表或自动学习MAC地址表来完成认证。

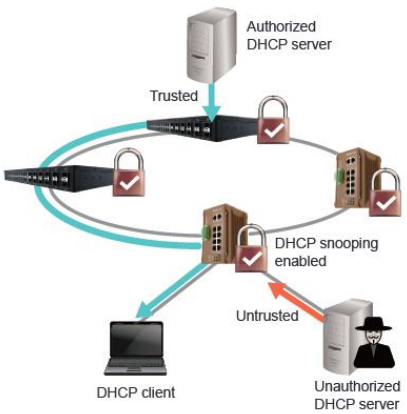
- MAC地址自动学习功能可以对交换机进行编程，支持预先配置在安全端口上接收的第一个来源MAC地址的学习（与授权）数量。这些MAC地址会自动加入到静态MAC地址表中，并保留在那里，直到用户删除。
- 粘性MAC设置可进一步增强端口的安全性。如果Sticky MAC地址被激活，则在该端口被授权的MACs/ 设备， 会被"粘"在该端口，交换机将不允许它们移动到不同的端口。
- 如果发生安全违规事件，用户可以通过端口关闭时间功能指定自动关闭端口的时间区段。

✓ DHCP Snooping

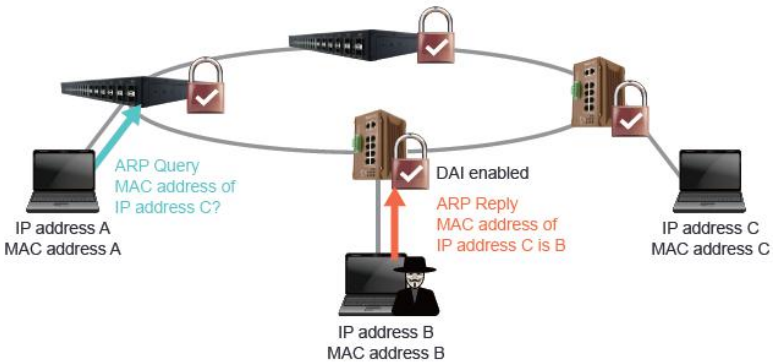
DHCP监听就像是未受信的主机和已受信的DHCP服务器之间的防火墙。它执行以下活动：:

- 验证从未受信的来源接收到的 DHCP 消息，并过滤出无效的消息
- 限制已受信和未受信来源的 DHCP 流量速度.
- 构建和维护 DHCP 监听绑定数据库，包含了未受信主机的租用IP地址信息.
- 使用 DHCP 监听绑定数据库，以验证来自未受信主机的后续请求

DHCP 监听是基于 VLAN 启用的。默认情况下，该功能对于所有 VLAN 是处于非激活状态。 您可以在单个VLAN 或一定范围的 VLAN 上启用该功能。



✓ 动态 ARP 检测 (DAI)



DAI验证网络中的ARP数据包。DAI拦截、记录并丢弃无效的 IP-to-MAC 地址绑定的 ARP 数据包，此功能可以保护网络免受中间人攻击。DAI 确保只有有效的ARP请求和响应会被转发。交换机执行以下这些行为:

- 截取所有未受信的端口上的 ARP 请求和响应
- 确认在刷新本地 ARP 缓存之前，以及在将数据包转发到适当的目的地之前，每个拦截的数据包都具有有效的 IP-to-MAC 地址绑定
- 丢弃无效的 ARP数据包

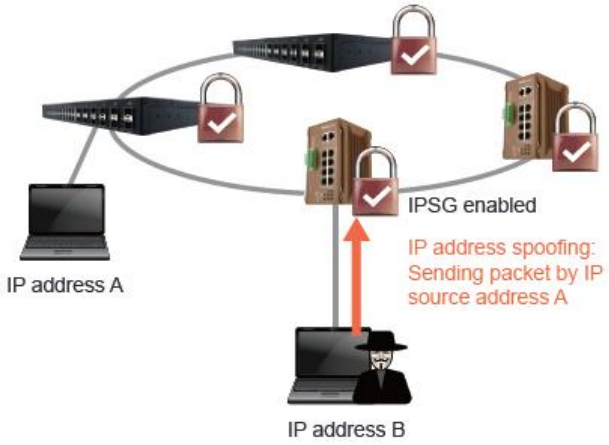
DAI根据储存在受信数据库(DHCP监听绑定数据库) 中的有效 IP-to-MAC地址绑定来确定 ARP 数据包的有效性。如果在 VLAN 和交换机上启用DHCP 监听，则此数据库将由 DHCP 监听来构建。如果在受信接口上收到 ARP报文，则交换机不做任何检查；然而，在不信任的接口上，交换机只有在该 ARP 报文有效的情况下才会转发。

✓ IPSG（IP源防护）

IP源防护在二层端口上提供 IP 来源地址过滤功能，以防止恶意主机假冒合法主机的 IP 地址来冒充合法主机。该功能使用动态 DHCP 侦听和静态 IP 来源绑定，以确认 IP 地址与在未受信的二层接入端口上的主机是匹配的。

一开始，除了 DHCP 数据包，受保护端口上的所有 IP 通信将会被阻断，当用户端从 DHCP 服务器收到IP 地址后，或者管理员配置静态 IP 来源绑定后，所有具有 IP 来源地址的用户的通信才会被允许通行

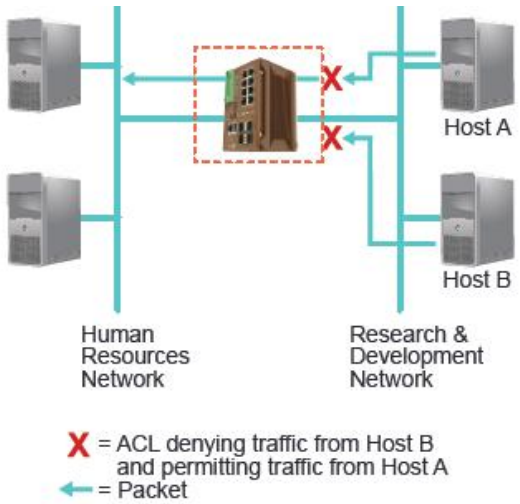
至于来自其他主机的流量将会被拒绝。 此过滤机制限制了主机攻击邻近网络 IP 地址的能力



✓ IPv4/v6 访问控制列表 (ACL)

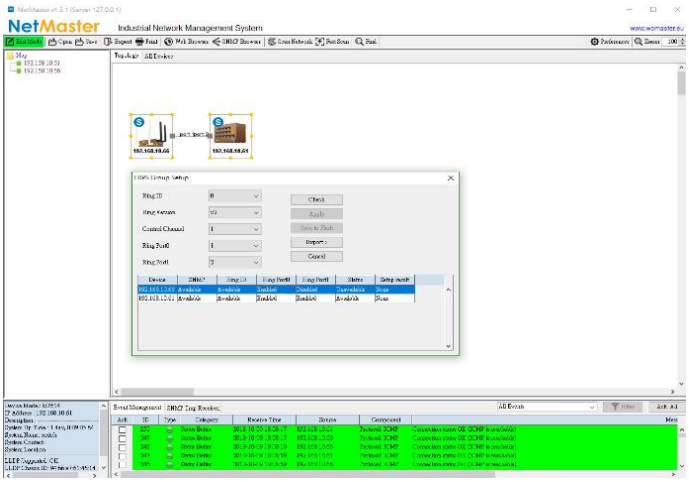
数据包过滤限制了网络流量，并局限了某些用户或设备的网络使用。ACL 对通过交换机的流量进行过滤，并允许或绝通过指定接口的数据包。 ACL 为数据包的允许与绝条件的有序集合。当接口接收到数据包时，交换机会将数据包内容与所有已设定的 ACL 进行比较，并根据访问列表中指定的条件，验证该数据包是否具有转发权限。

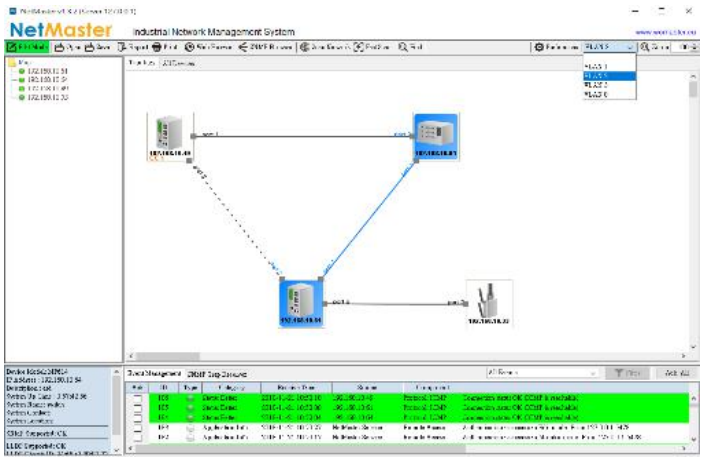
WoMaster 支持二层至七层 ACL，最多可解析 128 bytes/packet 和二层至七层数据包分类与过滤 IPv4 / IPv6 流量，包含 TCP、UDP、IGMP、ICMP。



✓ NMS NetMaster 易部署和大规模ERPS环及Vlan的可视化

建立一个大规模的ERPS v2环是非常耗时的。但是，Netmaster NMS提供了一种智能方法来配置一组ERPS环，并以紫色/黄色显示ERPS主/子环。通过VLAN可视化，设备、端口和带有VLAN ID的链接将被彩色编码。





✓ 多级用户密码

支持不同的集中式认证服务器， 如 RADIUS 和TACACS+. 使用集中式认证服务器可以简化账户管理，特别是在网络中有多台交换机时。

认证链是验证方法的有序列表，用来处理更进阶认证方案。例如，您可以创建一个连接 RADIUS 服务器的认证链，然后在 RADIUS 服务器没有回应的情况下查找本地数据库。

Interfaces

DS412

整合式电源端子
· 1 x 8针可拆卸式端子
4 针双电源输入
2 针 DI
2 针 DO
· 简易安装

千兆网口
· 8x 100/1000MBase-T

系统LED指示灯
· 2 x 电源
· 1 x 系统状态
· 1 x DI
· 1 x DO
· 1 x 环网状态

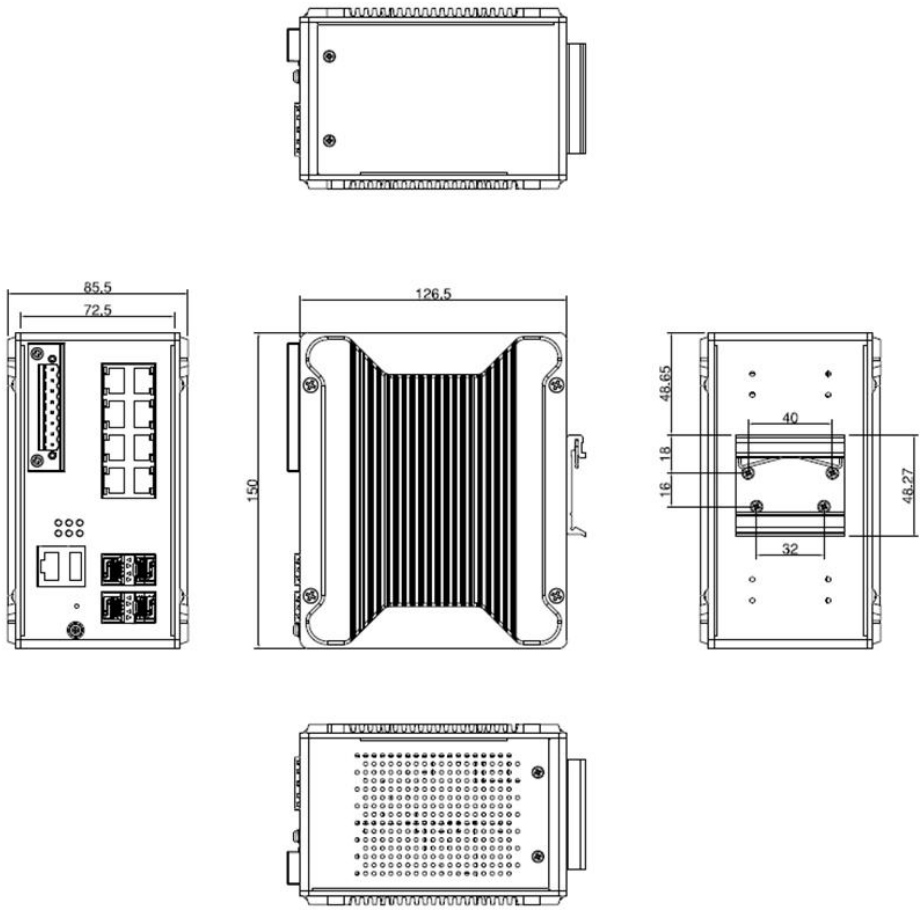
导轨夹

简易系统管理
· USB 端口做现场设定或固件更新
· RS232 设定端口

千兆光口
· 4x100/1000M SFP

Dimensions

(mm)



Interfaces

DP412

整合式电源端子
· 1 x 8针可拆卸式端子
4 针双电源输入
2 针 DI
2 针 DO
· 简易安装

千兆PoE网口
· 8x 100/1000MBase-T
· IEEE 802.3 af/at PoE

系统LED指示灯
· 8 x PoE
· 2 x 电源
· 1 x 系统状态
· 1 x DI
· 1 x DO
· 1 x 环网状态

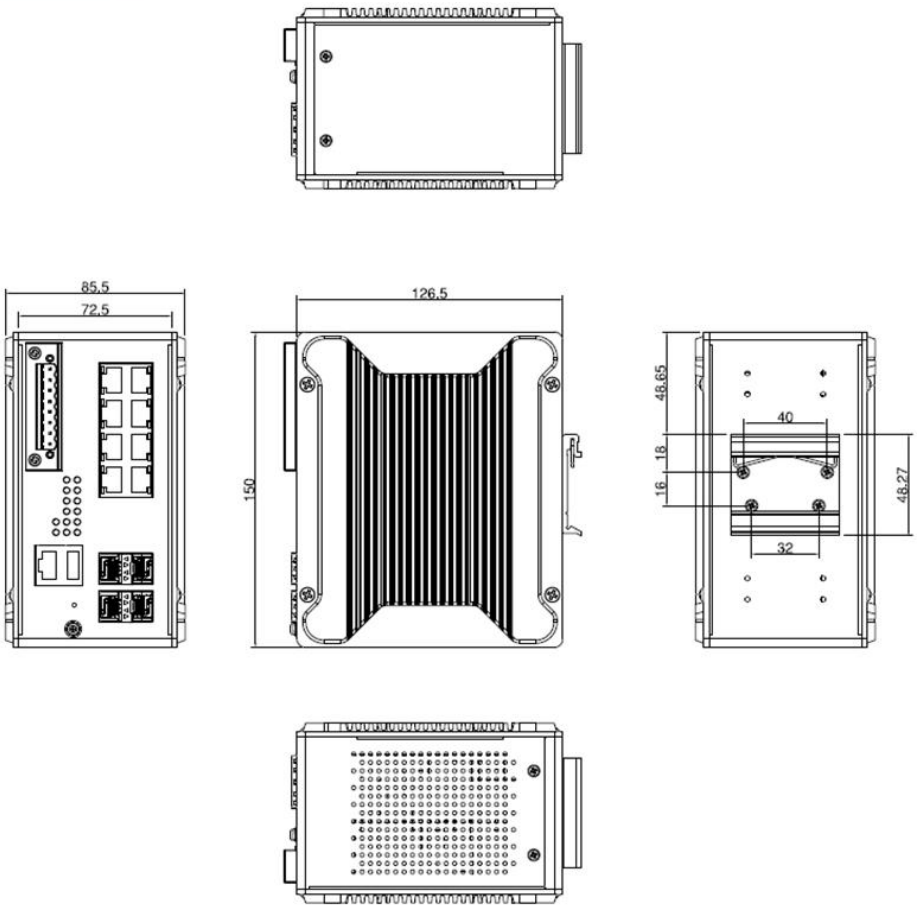
导轨夹

简易系统管理
· USB 端口做现场设定或固件更新
· RS232 设定端口

千兆光口
· 4x100/1000M SFP

Dimensions

(mm)



技术	
标准	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet
	IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet
	IEEE 802.3ab 1000Base-T Gigabit Ethernet copper
	IEEE 802.3u 100Base-FX Fast Ethernet Fiber
	IEEE 802.3z Gigabit Ethernet Fiber
	IEEE 802.3x Flow Control and back-pressure
	IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
	IEEE 802.1p Class of Service (CoS)
	IEEE 802.1Q VLAN and GVRP
	IEEE 802.1D-2004 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
	IEEE 802.1Q-2005 Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
	IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
	IEEE 802.1X Port based Network Access Protocol
	IEEE 1588 Precision Time Protocol v2
	IEEE 802.3af/at Power-over-Ethernet (DP412)
	ITU-T G.8032 version 2 Ethernet ring protection switching (ERPSv2)
效能	
交换技术	24Gbps 无阻塞存储转发交换架构 内部封包缓存: 1.5MBytes 转发速率: 41.67Mpps (1,488,000pps/端口)
MAC 地址数	16K
巨型帧	9216 Bytes
VLAN	256 VLANs, VLAN ID 1~4094
IGMP 组	512
流量优先级	8 个优先级队列/端口
界面	
网口	8 x 10/100/1000Base-T RJ-45, 自侦测 4 x 100/1000Base SFP, DDM
系统 LED指示灯	2 x 电源: 绿色 1 x 系统状态: 正常: (绿色), 切体更新: (绿色闪烁) 1 x DO: 红色 1 x DI : 绿色 1 x 环网状态: 未启用(不亮), 正常非RPL Owner (绿色), 正常RPL Owner (绿色闪烁), 异常 (橘色), 端口失效 (橘色闪烁)
千兆以太网端口LED	联网 (绿色), 传输 (绿色闪烁)，速度1000M (橘色)，速度100M (不亮)
千兆 SFP LED	联网 (绿色), 传输 (绿色闪烁)，速度1000M (橘色)，速度100M (不亮)
PoE LED (DP412)	8x PoE: PoE ON (橘色)
复位	系统重启 (2-6秒) / 出厂设定重启 (超过 7 秒)
Console	1 x RS232 RJ45系统设定。 波特率:115200.n.8.1
USB	1 x USB用于现场设定/固件更新
电源输入，数字输入，数字输出	8针可拆卸式端子 4针 双电源输入 4针 DI, DO (Relay Alarm) 1x 数字输出: 干接点输出0.5A /24V DC 1x 数字输入:数字输入光电耦合隔离 数字高: DC 11~30V 数字低: DC 0~10V
看门狗	硬件设计 10 秒定时器

电源	
操作电压	DS412: 24VDC (10~60VDC) DP412: 48VDC (46~57VDC), 50~57VDC 用于 IEEE802.3at
反接保护	是
接入电流	DS412: 0.67A@24V DP412: 4.67A@54V
耗电量	DS412: Max 16.08W@24VDC 满载,建议保留15%容许范围 DP412: Max 18.9W@54VDC满载无PD供电,建议保留15%容许范围
PoE (DP412)	
供电模式	Alternative A
PoE 总供电量	PoE: Max.240W@75˚C Per Port: Max. 30W
PoE 标准	IEEE 802.3af/at
管理	系统/网口供电量控制、PoE时间表、PD状态检查、PoE状态
软件	
管理接口	CGI WebGUI, Command Line Interface (CLI), IPv4/IPv6(RFC2460), Telnet, SNMP v1/v2c/v3, SNMP Trap/Informs*, RMON, DHCP server/client/Option 82, TFTP, System Log, SMTP
流量管理	Flow Control,Rate Control, CoS, QoS, RFC 2474 DiffServ
传输管理	IGMP Snooping v1/v2/v3, IGMP Snooping Fast-Leave/Immediate-Leave, IGMP Query, GMRP, IEEE802.1Q VLAN, QinQ, GVRP, Private VLAN
安全管理	IEEE 802.1X/RADIUS, TLS v1.2, Access Control List (ACL, MAC/IP/ARP filter), HTTPs/SSH secure login, First login password management
高级安全	TACACS+, Mutli-user authentication, IEEE802.1x MAB, DHCP Snooping, IP Source Guard, Dynamic ARP inspection, DoS/DDoS*, Adv. Port security*, SFTP
冗余协议	**WoMaster ERPSv2 *PLUS*,** STP/RSTP/MSTP, eRSTP, Loop Protection, Port Trunk/801.1AX/802.3ad LACP
时间管理	NTP, IEEE 1588 Precision Time Protocol v2
IIoT 工业协议	Modbus TCP, EtherNet/IP*, MQTT*, RESTful API*
私有云	ThingsMaster*, ThingMaster OTA*
公有云	AWS Agent*, Azure Agent*
管理工具	ViewMaster, NetMaster
MIB	ERPS MIB, MIB-II, Ethernet-like MIB*, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RMON MIB Group 1, 2, 3, 9*, WoMaster Private MIB
诊断工具	LLDP, Port Mirror, Ping, Port Statistic, Event Log
机构	
安装	DIN导轨
外壳	钢铝合金
尺寸	85.5 x 150 x 126.5 (W x H x D) 不含导轨夹
IP等级	IP30
重量	1.38KG
环境	
操作温湿度	-40˚C~85˚C , 0%~95% 非冷凝
储存温度	-40˚C~85˚C
Hi-Pot 隔离	AC 1.5KV
MTBF	>500,000 小时
质保	5 年

*Future Release

认证	
安全	IEC60950-1 Compliance
EMC	EN61000-6-2/EN61000-6-4
EMI	CISPR 22, FCC part 15B Class A
EMS	EN61000-4-2 ESD, EN61000-4-3 RS, EN61000-4-4 EFT, EN61000-4-5, EN61000-4-6 CS, EN61000-4-8 Magnetic Field
铁道	EN50121-4
变电站	IEC 61850-3/ IEEE1613 (DS412)

Ordering Information

型号	描述
DS412	工业 8G + 4GF L2 网络安全交换机
DP412	工业 8G PoE+ 4GF L 2 网络安全 PoE 交换机
	包装清单
	1 x产品本体(不含SFP)
	1 x 8针可拆卸端子
	1 x本体上的导轨夹
	1 x快速安装指南

Optional Accessory

选购配件	
MK-D1-2	壁挂架 2 壁挂版 与 8 螺丝
CBL-RJ45F9-1.5M	Serial RS232 console cable RJ45 to DB9 Female 1.5Meter
SFPGEM05	SFP, 1000Mbps, LC, multi, 550M, 0~70°C
SFPGEM05T	SFP, 1000Mbps, LC, multi, 550M, -40~85°C
SFPGEM05D	SFP, 1000Mbps, LC, multi, DDM, 550M, 0~70°C
SFPGEM05DT	SFP, 1000Mbps, LC, multi, DDM, 550M, -40~85°C
SFPGEM2	SFP, 1000Mbps, LC, multi, 2KM, 0~70°C
SFPGEM2T	SFP, 1000Mbps, LC, multi, 2KM, -40~85°C
SFPGEM2D	SFP, 1000Mbps, LC, multi, DDM, 2KM, 0~70°C
SFPGEM2DT	SFP, 1000Mbps, LC, multi, DDM, 2KM, -40~85°C
SFPGES10	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, 0~70°C
SFPGES10T	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, -40~85°C
SFPGES10D	SFP, 1000Mbps, LC, single, DDM, 10KM, 0~70°C
SFPGES30	SFP, 1000Mbps, LC, single, 30KM, 0~70°C
SFPGES30T	SFP, 1000Mbps, LC, single, 30KM, -40~85°C
SFPGES30D	SFP, 1000Mbps, LC, single, DDM, 30KM, 0~70°C
SFPXGM03D	SFP+, 10Gbps, LC, multi, DDM, 300M, 0~70°C
SFPXGS10D	SFP+, 10Gbps, LC, single, DDM, 10KM, 0~70°C
SFPGES10-A	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, BiDi TX-1310nm RX-1550nm, 0~70°C
SFPGES10-B	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, BiDi TX-1550nm RX-1310nm, 0~70°C
SFPGES10T-A	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, BiDi TX-1310nm RX-1550nm, -40~85°C
SFPGES10T-B	SFP, 1000Mbps, LC, single, 10KM, BiDi TX-1550nm RX-1310nm, -40~85°C
SFPGES10D-A	SFP, 1000Mbps, LC, single, DDM, 10KM, BiDi TX-1310nm RX-1550nm, 0~70°C
SFPGES10D-B	SFP, 1000Mbps, LC, single, DDM, 10KM, BiDi TX-1550nm RX-1310nm, 0~70°C

© WoMaster Inc. All rights reserved. Updated Jul, 2019. Specifications subject to change without notice. Please ask our sales for the most up-to-date product information.