

Indu-Sol

Der Netzwerkausrüster IIT

Produkte 

Diagnose 

Überwachung 

Schulung 

Beratung 



NETZ



WERK

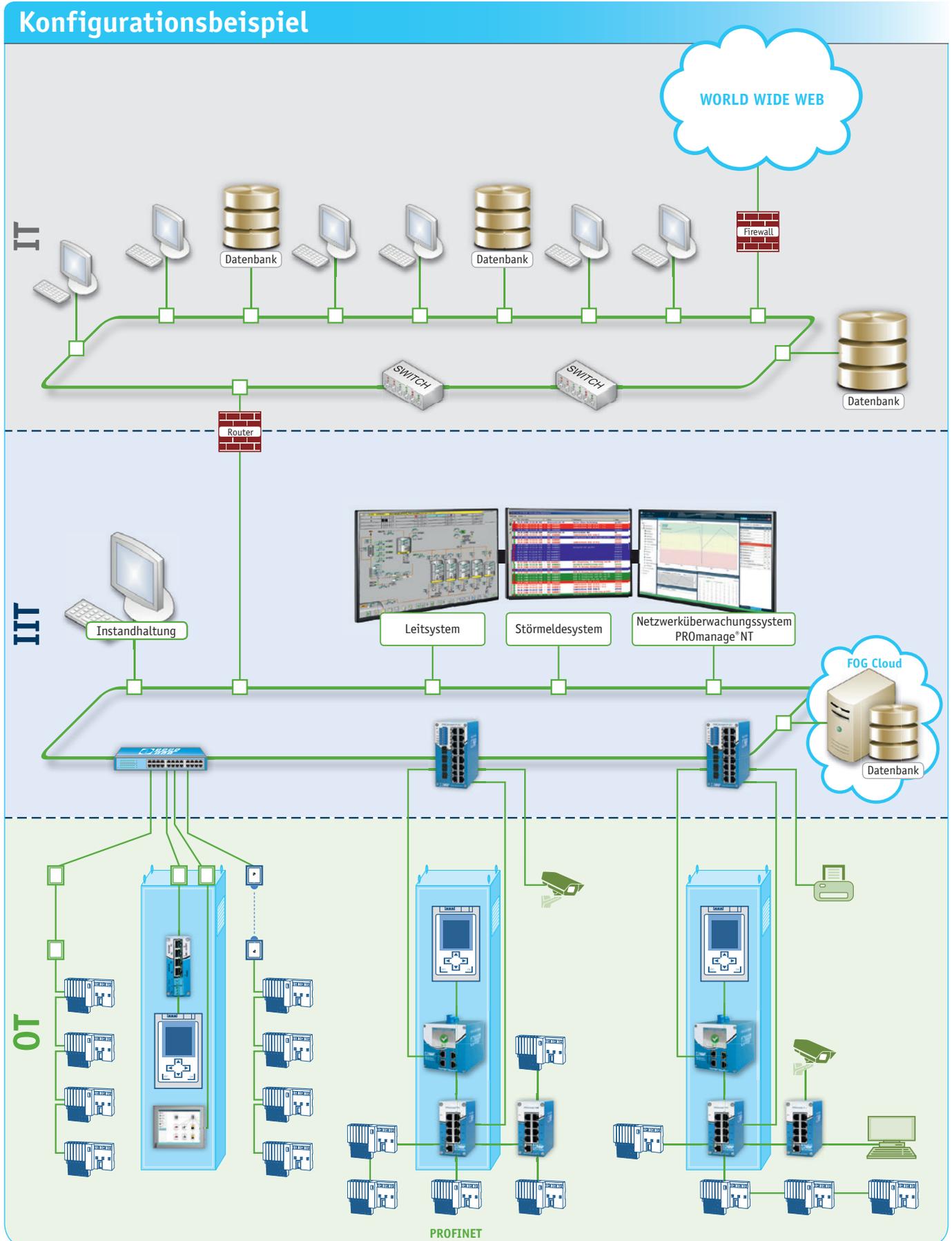


AUSRÜSTER



Ethernet / PROFINET im Kontext von Industrie 4.0

Konfigurationsbeispiel



Einleitung

Vernetzte Zukunft – Herausforderung annehmen	4
Netzwerkplanung	6
Abnahme und Qualitätskontrolle	7
Netzwerkmonitoring	8
Netzwerk-Security innerhalb der Trusted Zone	10
Abschottung ist keine Option	11
PROFINET Switch PROmesh P9	12
PROFINET Switch PROmesh P20	13

Produktübersicht

Ethernet/PROFINET Infrastrukturkomponenten	14
Analyse Diagnose Messung	18
Infrastrukturkomponenten	19
Netzwerkplanung	20
Abnahme und Validierung	20
Permanente Netzwerküberwachung	21
PROFINET Stecker und Kabel	21
Dienstleistungen (Messungen Schulungen)	22

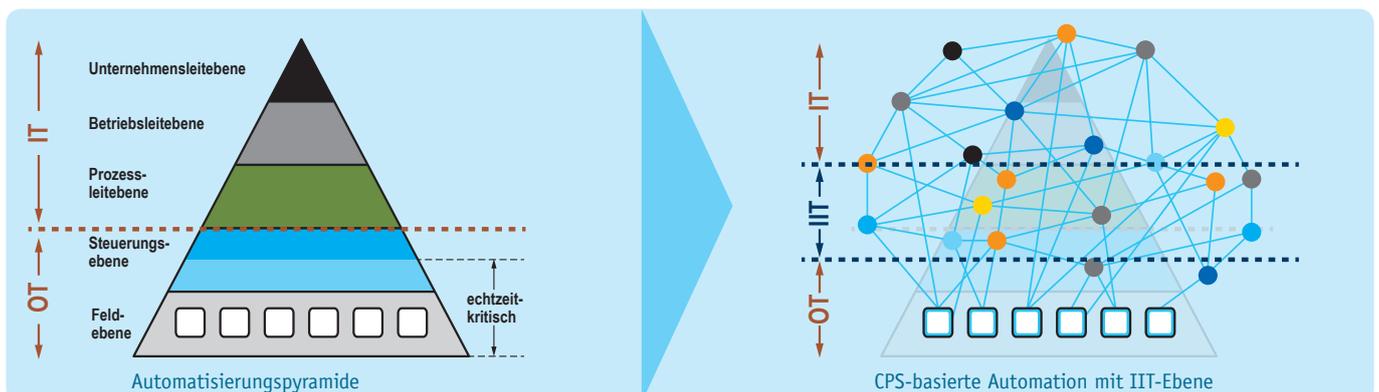


Vernetzte Zukunft – Herausforderung annehmen



Ethernetbasierte Echtzeit-Protokolle entwickeln sich zum Standard in der industriellen Datenkommunikation. Klassische Feldbus-Protokolle spielen bei neuen Konzepten in der Automatisierungstechnik kaum noch eine Rolle. Schätzungen zufolge erreichte PROFINET im Jahr 2017 erstmals mehr Marktanteile als PROFIBUS. Verfechter dieser und der Folgetechnologien sprechen bereits von einem „Siegesszug“ des Ethernets in der Produktionssteuerung, denn plötzlich sind

hürdenfreie Kommunikationswege von der Maschinensteuerung bis hin zum ERP-System deutlich einfacher zu realisieren. Typische Leistungsgrenzen verschwinden und die Verantwortlichkeiten gehen im Zuge dieser Entwicklung ineinander über. Umso wichtiger ist es, die Klärung der Verantwortung neu zu regeln, denn für Netzwerke ist nicht mehr ausschließlich der IT-Bereich verantwortlich.





Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der einzelnen Bereiche lassen sich wie folgt beschreiben:

Information Technology (IT)-Bereich:

Steht als Oberbegriff für alle mit der elektronischen Datenverarbeitung in Berührung stehenden Prozesse im Unternehmen. Die IT zeichnet verantwortlich für die Steuerung, Verarbeitung, Speicherung und Sicherung von Daten einschließlich der dafür verwendeten Hard- und Software. Das IT-Management thematisiert die Steuerung der IT-Prozesse in einem weiteren Sinne, um die Abläufe im Unternehmen zu garantieren und Ziele zu erreichen.

Industrial Information Technology (IIT)-Bereich:

Definiert das Bindeglied zwischen IT- und OT-Bereich. Sie zeichnet für die Gewinnung und den Transport solcher Daten aus dem OT-Bereich in die IT verantwortlich, welche nicht im direkten Zusammenhang mit der Maschinen- und Anlagensteuerung stehen, aber für die Prozesskontrolle und Optimierung von entscheidender Bedeutung sind, z.B. Qualitätsüberwachung/Auswertung, Logistik, Materialfluss.

Operational Technology (OT)-Bereich:

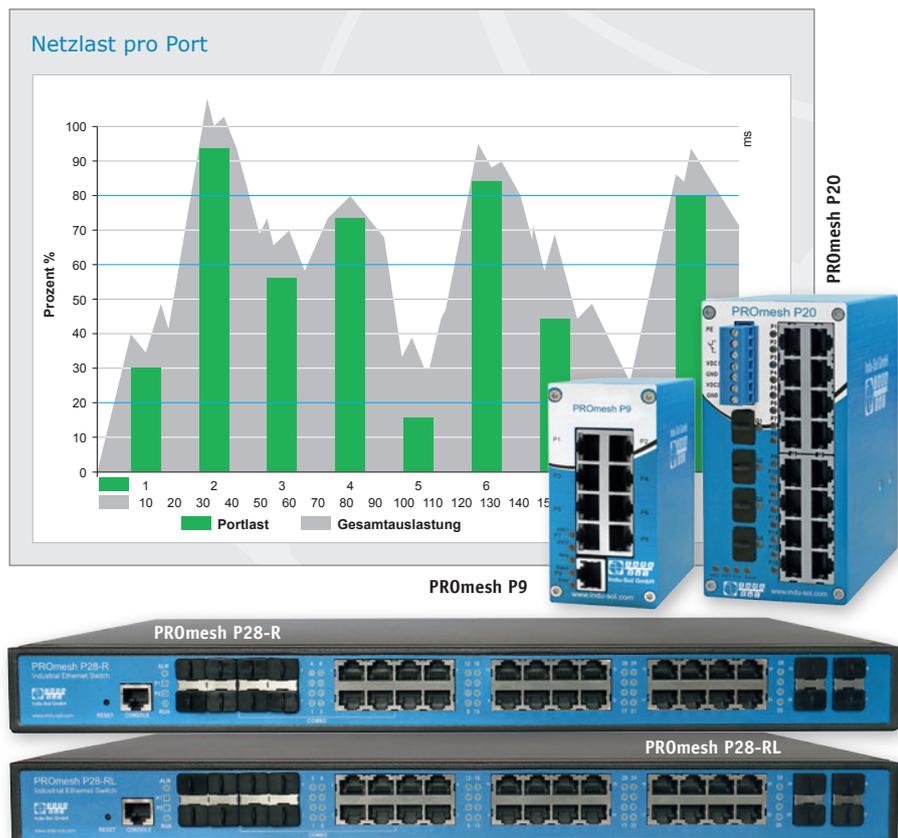
Als Operational Technology (OT) bezeichnet man Hardware und Software, die zur Steuerung, Regelung, Überwachung und Kontrolle von Maschinen, Anlagen und Prozessen benötigt werden. In der Vergangenheit wurden operative Technologien lediglich als Industriesteueranlagentechnik gesehen, welche in geschlossenen Systemen mit proprietären Protokollen kommunizieren. Mit dem Einzug von ethernetbasierender Kommunikation (Echtzeit) in den OT-Bereich entwickelt sich eine IT-/OT-Konvergenz, welche eine neue Herausforderung darstellt.

Während für die Informationstechnologie (IT) Schutz und Vertraulichkeit der Daten an erster Stelle stehen, ist für die Operational Technology (OT) die Verfügbarkeit das A und O in der Produktion. Letztlich müssen beide Bereiche aufeinander zugehen, um im Zeitalter des IoT produktiv und effizient zu arbeiten – eine Herausforderung der es sich gemeinsam zu stellen gilt.

Um den Veränderungen mit Zuversicht und Erfolg entgegenzutreten zu können hat Indu-Sol neben dem bereits bestehenden Diagnosekonzept **PROmanage® NT** die **Switch Familie PROmesh** entwickelt, welche im Zusammenwirken für höchste Verfügbarkeit und Betriebssicherheit der OT-Netze stehen.

Die **Switch Familie PROmesh**, die Geräteentwicklung mit Zukunft, stellt mit seiner „High Performance onboard Diagnostic“ eine neue Generation unter seinesgleichen dar. Neben intelligenter Switch Funktionalität verfügt der **PROmesh P9/P20** über ein integriertes EMV-Monitoring, durch welches jederzeit eine Aussage über den Zusammenhang von Netzwerkzustand und EMV-Stabilität getroffen werden kann. Die verständliche und intuitiv auswertbare Weboberfläche in den typischen Ampelfarben er-

möglicht im Bedarfsfall für jedermann eine schnelle und präzise Reaktion auf auftretende Ereignisse im Netzwerk und bildet die Basis einer vorausschauenden, planbaren Wartung.





Netzwerkplanung

Wenn von Netzwerkplanung in der Automatisierungstechnik die Rede ist, so wird dies meist auf die Maschine oder Anlage begrenzt. Richtiger ist es aber, die Planung größer anzusetzen und die Maschine/Anlage als Bestandteil des Gesamtnetzwerkes innerhalb eines Hallennetzwerkes zu verstehen. Somit erhält man zu einem sehr frühen Zeitpunkt einen Gesamtüberblick über die Kommunikationsbeziehungen von OT/IIT und IT untereinander und kann die Verantwortlichkeiten und Zugriffsrechte bereits im Vorfeld klären.

Um eine optimale und sichere Netzwerkstruktur zu erreichen ist es notwendig, im Vorfeld einen Fragenkatalog aufzustellen bzw. Eckpunkte festzulegen:

- Neueinrichtung oder Erweiterung
- Geschwindigkeit – Bandbreite
- Netzwerktopologie
- Netzwerkkonfiguration / Netzwerklast
- Zugriffsrechte / Security
- Infrastrukturkomponenten – Server
- Übertragungsmedium – Kupfer, Glas, Funk
- Stromversorgung NSV / USV
- Netzwerkd Diagnose und Überwachung
- Verantwortung / Wartung / Service

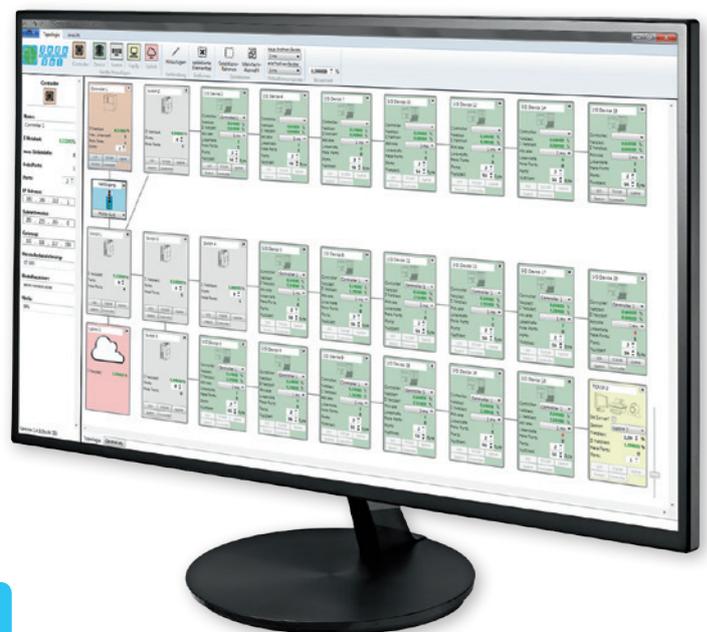
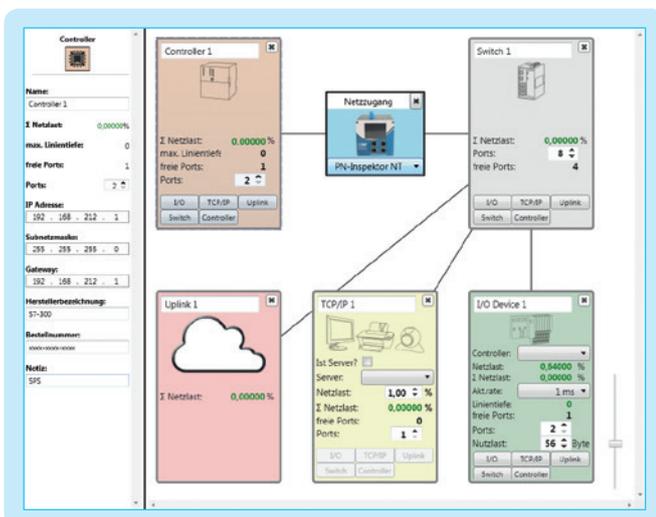


Normen und Richtlinien

- PROFINET Planungsrichtlinie der PI
Version 1.14 – Dezember 2014
- PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie der PI
Version 1.36 – Dezember 2014
- PROFINET Montagerichtlinie der PI
Version 1.0 – Januar 2009
- Funktionspotentialausgleich und Schirmung von
PROFIBUS und PROFINET – Version 1.0 – März 18
- Verkabelungsstruktur
nach ISO/IEC 11801

Interaktive Vorplanung – PRONetplan

PRONetplan ist eine Software zur Vorplanung von industriellen Netzwerken. Das Netzwerk lässt sich intuitiv grafisch zusammensetzen und interaktiv testen. Wichtige Parameter wie z.B. die Netzlast am Controller werden in Abhängigkeit von der Linientiefe und der eingestellten Aktualisierungsrate automatisch berechnet und angezeigt. Durch einfache Simulation der Kommunikationsparameter und Veränderungen der Netzwerkstruktur lassen sich bereits während der Planungsphase mögliche Engpässe aufdecken und beseitigen. In einer übersichtlichen Darstellung werden alle Geräte sowie die voraussichtliche Netzlast an jeder Schnittstelle aufgeführt.



Abnahme und Qualitätskontrolle

Im Interesse einer dauerhaft hohen Netzwerkverfügbarkeit ist es wichtig innerhalb der Planung Aussagen bzw. Forderungen über einen qualitativen Nachweis zur Funktion des Netzwerkes festzuschreiben. Dafür sind in einer technischen Lieferspezifikation (Lastenheft), neben den Infrastrukturkomponenten, auch ein messtechnischer Nachweis der Installation und des Kommunikationsverhaltens unter Lastbedingungen zu fordern. Nachfolgende Tests und Prüfschritte sind durchzuführen.

Offline-Analyse

Kabelmessung

Bei allen Ethernet- und PROFINET-Datenkabeln ist das Kabel nach erfolgter Installation am finalen Aufstellungsort nach PROFINET End-to-end (PROFINET 2pr E2E) zu messen.

Folgende Werte sind längenabhängig zu bewerten und zu protokollieren: min. Einfüg.-Dämpf. Reserve - Verlust über die Länge der Leitung – min. NEXT Reserve - Dämpfung des Übersprechens zwischen den einzelnen Adernpaaren.

Prüfmittel: Ethernest V5.2, Art.-Nr.: 112010012

Online-Analyse

Die Online-Analyse ist bei Anlagenfunktion und Vollausbau des Netzwerkes vorzunehmen. Sie hat durch eine vom Errichter unabhängige Firma zu erfolgen, welche vom Auftraggeber freigegeben wurde.

Betriebsichernde Analyse

Die „betriebsichernde Analyse“ ist über einen Zeitraum von mindestens 5 Werktagen unter voller/Teilweiser Anlagenfunktion durchzuführen. Der Telegrammverkehr zwischen der SPS und dem ersten Switchport wird permanent mitgeschrieben, um die nebenstehenden aufgeführten Parameter qualitativ zu bewerten.

Prüfmittel: PROFINET-INSPEKTOR® NT, Art.-Nr.: 124030100

Systembeschreibende Analyse:

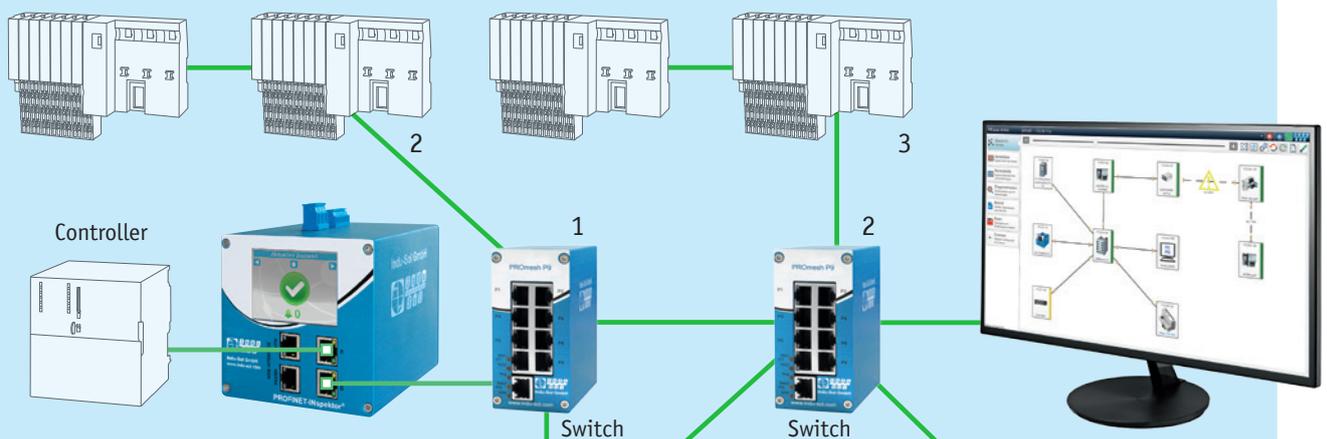
Sie dient der Ermittlung der Topologie des Netzwerkes inklusive aller Netzwerk- und Geräteinformationen. Diese sind auf Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben zu überprüfen und zu dokumentieren.

Prüfmittel: PROscan Active® V2, Art.-Nr.: 117000053

RATGEBER – Qualitätswerte

Empfehlungen zu Qualitätswerten im PROFINET von Indu-Sol

Jitter (Abweichung von der geplanten Aktualisierungszeit)	≤ 50 %
Telegrammlücke (Ausbleiben eines Telegramms)	0
Fehlertelegramm (zerstörte Telegramme)	0
Lastverhältnis (Wie wird das Netzwerk belastet?)	100 : 1
Netzlast (Auslastung des Netzwerkes, gemessen an 100 Mbit/s)	< 20 %



Einbindung des PROFINET-INSPEKTORS® NT in das PROFINET-Netzwerk



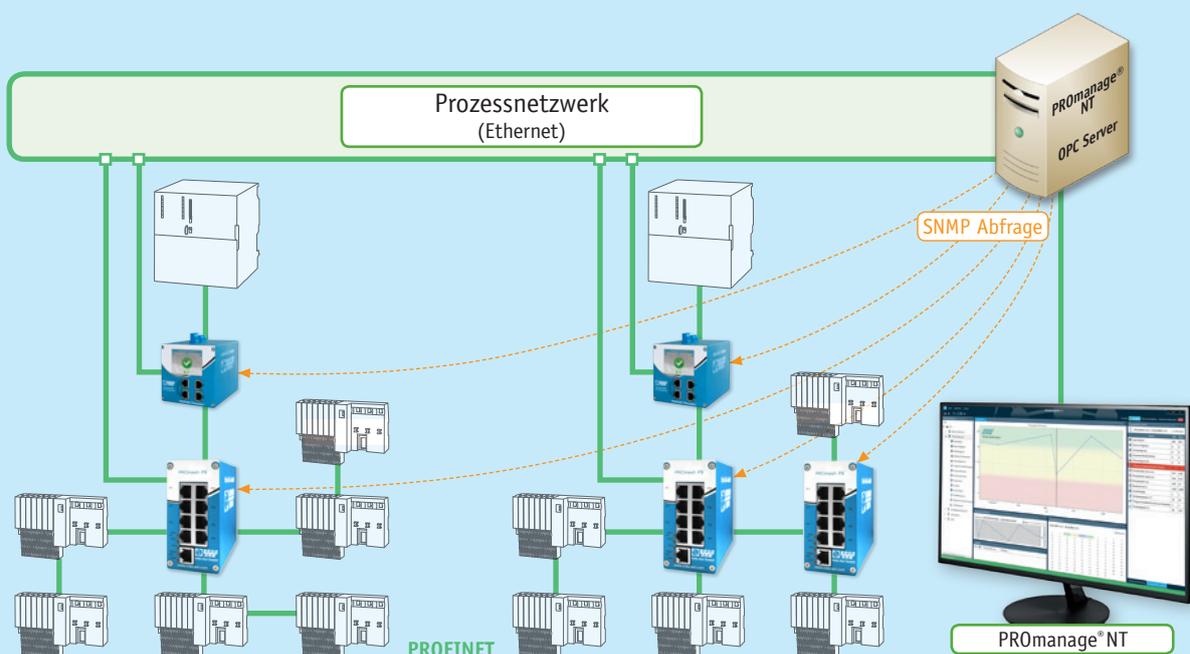
Netzwerkmonitoring

Das Netzwerkmonitoring ist ein wichtiger Bestandteil eines durchgehenden Asset Managements. Oft steht die Frage im Raum, ab wie viel Teilnehmer bzw. bei welcher Netzwerkausprägung man sich für ein Netzwerkmonitoring entscheiden sollte. In der Automatisierung werden die zugehörigen Netzwerke jedoch häufig noch als kleine, nach außen hin isolierte Einheiten betrachtet, obwohl die Verbindungen untereinander und zum übergeordneten IT-Netz immer sichtbarer werden. Die Fragestellung ist nicht mit dem Blick auf eine einzelne Maschinen- bzw. Anlagensteuerung zu beantworten, sondern kann nur im Kontext der Überwachung des gesamten OT-Netzwerkes geklärt werden. Eine verbindliche Topologie, nachvollziehbare Datenübertragungswege und die zugehörigen Informationen wie beispielsweise zur Netzauslastung, Verfügbarkeit, Geschwindigkeit, Kommunikationsteilnehmer sind Grundvoraussetzungen um eine Netzwerk Verantwortung zu übernehmen.

Das Netzwerk-Monitoring ist ein so genanntes automatisiertes Wartungs- und Instandhaltungssystem welches permanent den aktuellen Netzwerkzustand ermittelt und bei qualitätsrelevanten Ereignissen vorausschauend eine Alarmierung mit konkretem Zeitbezug absetzt. Um dies zu realisieren werden über die zentrale Monitoring Software **PROmanage® NT** die



Gerätediagnosen einschließlich Portstatistiken minutenaktuell über ein SNMP-Standardprotokoll abgefragt, analysiert, gespeichert und grafisch angezeigt. Bei Verwendung von PROFINET werden zusätzlich passive Datensammler **PROFINET-INSpektor® NT** zwischen dem Controller und dem ersten Switchport installiert, um eine Aussage über das Kommunikationsverhalten innerhalb des Netzwerkes zu bekommen. Dies ist erforderlich, da die Gerätediagnosen der Hersteller sehr unterschiedliche bis teilweise gar keine Aussagen zum Kommunikationszustand des Netzwerkes ermöglichen.



Einbindung der Komponenten zum Netzwerkmonitoring

Ereignismeldung mit Zeitstempel

Mit Hilfe des integrierten Schwellwertmanagements ist es möglich, zu jedem Netzwerkparameter Grenzwerte festzulegen. Bei Erreichen dieser Grenzen erfolgt automatisch ein Eintrag mit Zeitstempel und Ereignisbeschreibung in der Ereignisliste. Informationen zu Netzwerkstörungen lassen sich so mit einem Klick aus der Ereignisliste abrufen.

Alarmmanagement

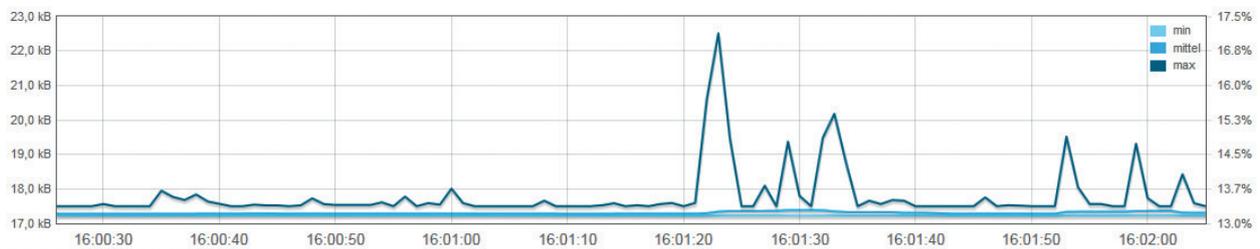
Ein implementiertes Alarmmanagement ermöglicht eine automatische Weiterleitung von Ereignismeldungen. Durch die Auswahl eines geeigneten Informationsmediums (E-Mail, Nachrichtendienste, OPC, SNMP) können alle Meldungen an den entsprechenden Verantwortungsbereich zeitnah übermittelt werden. Dadurch werden Meldewege verkürzt und ungewollte Anlagenstillstände vermieden.



Netzlast Diagramm

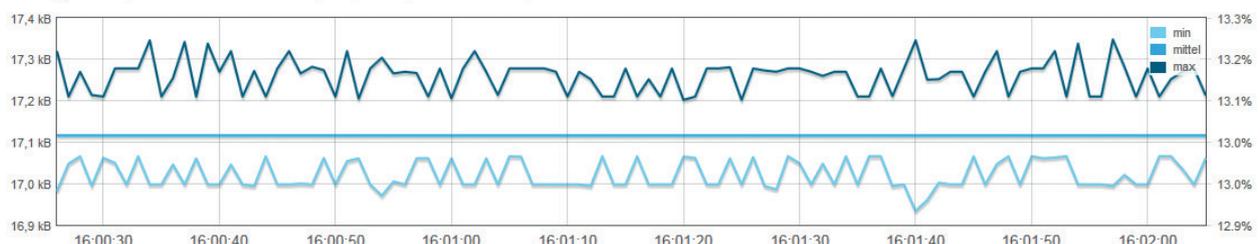
eingehende sekundliche Netzlast:

(Aktualisierungszeit: 10ms; Anzahl der kumulieren Werte: 100; Messpunkt entspricht einer Sekunde)



ausgehende sekundliche Netzlast:

(Aktualisierungszeit: 10ms; Anzahl der kumulieren Werte: 100; Messpunkt entspricht einer Sekunde)



Millisekundengenaue Darstellung der Netzlast



Netzwerk-Security innerhalb der Trusted Zone

Mit der Zunahme der Vernetzung im industriellen Produktionsbereich sehen sich Monitoring-Systeme zum Erhalt der Netzwerkverfügbarkeit völlig neuen, zusätzlichen Anforderungen gegenüber. Verfügbarkeit und Sicherheit müssen Hand in Hand gehen. Bisher wurde die Kommunikation innerhalb eines nach außen abgesicherten Netzwerk-Bereichs, der sogenannten Trusted Zone, als vertrauenswürdig eingestuft und daher nicht weiter kontrolliert. Meist handelte es sich hierbei um die OT-Netzwerke, die zumindest als weitgehend isolierte Einheiten geplant wurden. Nur ein Topologie-Scan (z.B. mit **PROscan® Active V2**) offenbart jedoch zweifelsfrei alle zum Netzwerk gehörenden Teilnehmer und deren reale Verbindungen untereinander. Das Ausmaß der Vernetzung von Maschinen und Anlagen der industriellen Produktion wird in der Praxis häufig unterschätzt!

Aus diesem Grund fungiert bspw. der **PROFINET-INspektor® NT** neben seiner Eigenschaft als Mess- und Diagnosetool zur Bestimmung der Datenkommunikationsqualität zusätzlich als Intrusion-Detection-System. Er detektiert die Anwesenheit unbekannter Teilnehmer im Netzwerk und alarmiert den Betreiber umgehend – wahlweise per E-Mail, SNMP-Trap und natürlich über die Weboberfläche des Geräts. Mit dieser Funktion und der millisekundengenauen Auflösung der Netzwerklast lassen sich gezielte Angriffe auf bestimmte Teilnehmer aufgrund erhöhter Netzwerklast und vermehrter Anfragen (Denial of Service) identifizieren. Zusätzlich werden Programmierzugriffe auf die SPS erkannt, um Hinweise auf Manipulationen zu identifizieren. Der **PROFINET-INspektor® NT** dient also sowohl Monitoring- als auch Security-Zwecken.

Erkennung neuer Teilnehmer

Triggertyp
Neuer Teilnehmer
Ereignis
-
Aktionen
Alarm, Snapshot, Schaltkontakt,
E-Mail, SNMP Trap

Überwachung S7-Programmierung

Triggertyp
S7 Kommunikation
Ereignis
-
Aktionen
Alarm, Snapshot, Schaltkontakt,
E-Mail, SNMP Trap

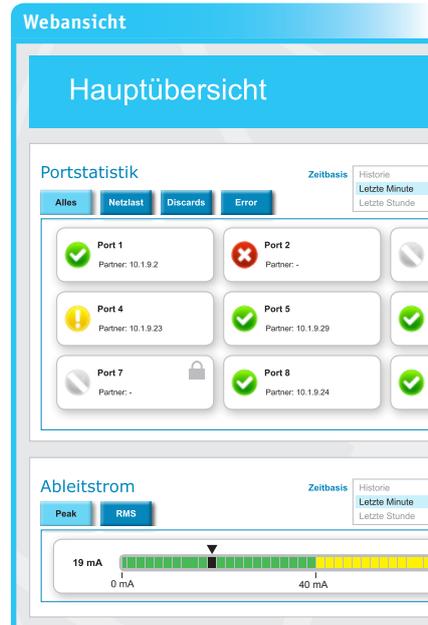
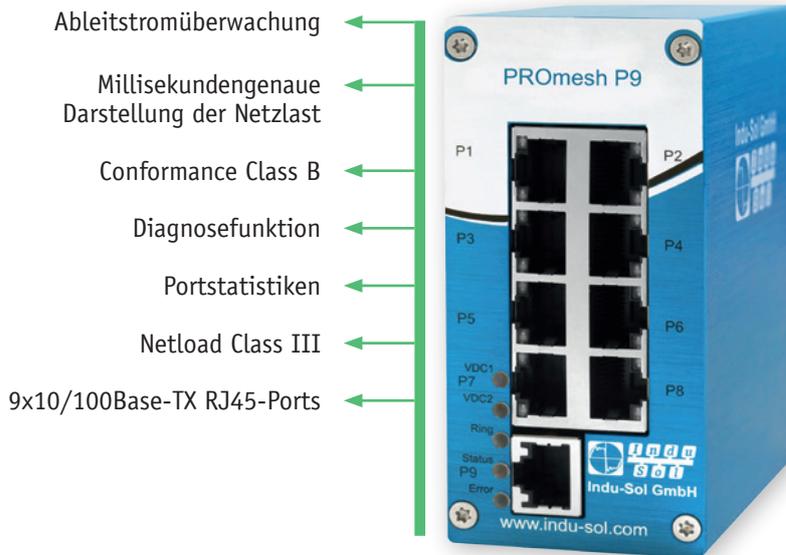
Vernetzter als wir glauben: Auszug (!) einer gescannten Netzwerk-Topologie

Die hohe Anzahl an Zugangspunkten zum Netzwerk und die steigende Vernetzung intelligenter Geräte und Komponenten machen auch innerhalb des Automatisierungsnetzwerkes ein sicherheitsrelevantes Monitoring notwendig. Zusätzlich zu den IT-Vorkehrungen, die für den Schutz gegen Angriffe von außen verantwortlich sind, braucht es ein eigenständiges Monitoring für OT-Netzwerke: In ihnen können keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden, ohne die Verfügbarkeit zumindest teilweise zu opfern. Um im Falle sicherheitsrelevanter Vorfälle wenigstens Kommunikationsprotokolle als Ansatzpunkt für die Ursachenfindung zur Verfügung zu haben, muss die Kommunikation jedoch zwingend permanent überwacht werden.



Ethernet/PROFINET Switch PROmesh P9

Der **PROmesh P9** ist ein Ethernet/PROFINET-Switch der, insbesondere durch seine hohe Robustheit gegen EMV-Einflüsse, für den Einsatz im offenen Feld konzipiert wurde. Er bietet eine Ableitstromüberwachung, die Darstellung der Netzlast im Millisekundenbereich, Diagnosefunktionen sowie Portstatistiken und ist nach Conformance Class B und Netload Class III zertifiziert.



Ableitstrom



EMV-Einkopplungen sind immer häufiger der Grund für Netzwerkfehler oder sogar Netzwerkausfälle. Um diesen vorzubeugen, ist es sinnvoll, Ableitströme zu überwachen. Als erste Switches bieten der **PROmesh P9** und der **PROmesh P20** deshalb eine Ableitstromüberwachung. Dieses Feature kann für Abnahmen eingesetzt werden und ersetzt die Schirmstrommessung der EMV-Zertifizierung.

Netload Class III



Im Zuge von Industrie 4.0 müssen immer mehr Daten von Ihrem Netzwerk übertragen werden. Dabei ist für Ihre Netzwerkqualität der direkt gerichtete Traffic wesentlich schädlicher als der indirekt gerichtete. Als einzige Switches mit mehr als 4 Ports sind der **PROmesh P9** und der **PROmesh P20** nach Netload Class III zertifiziert und dadurch besonders robust gegen direkten Traffic.

Übersichtliche Weboberfläche



Durch das bewährte Ampelsystem sehen Sie mit einem einzigen Blick, an welchen Geräten Probleme auftreten. Für detaillierte Analysen finden Sie in den Portstatistiken portspezifische Angaben zur Netzlast, Errors und Discards. Eine schnelle Lokalisierung von fehlerhaften Teilnehmern kann somit durch Ihr Instandhaltungspersonal erfolgen und garantiert eine hohe Verfügbarkeit ihres Netzwerks.

Conformance Class B



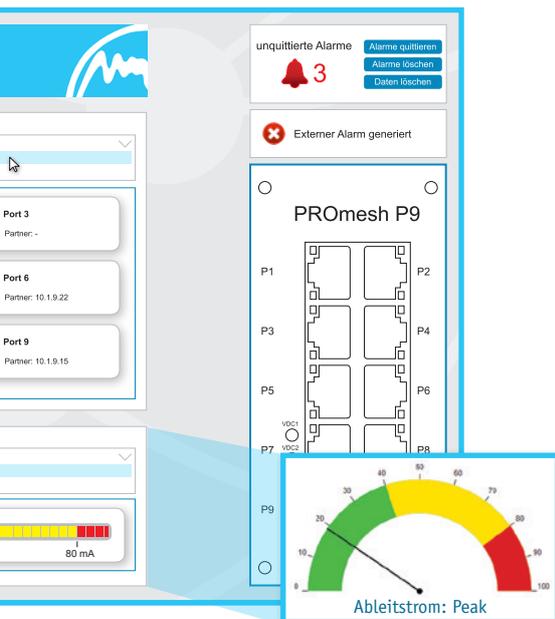
Die Ethernet/PROFINET-Switches **PROmesh P9** und **PROmesh P20** sind aufgrund der steigenden Anzahl von PROFINET-Neuanlagen für den Industrial Ethernet Standard optimiert. Die Zertifizierung nach Conformance Class B ermöglicht Ihnen die Abdeckung von 99% aller Anwendungen im PROFINET. Damit ist Ihr PROFINET-Netzwerk auch für die Zukunft bestens gerüstet.



Einfach. Einzigartig. Wegweisend.

Ethernet/PROFINET Switch PROmesh P20

Der **PROmesh P20** ist ein Ethernet/PROFINET-Switch, der für den Einsatz direkt nach dem Controller konzipiert ist. Durch seine vier SFP-Module ermöglicht er verschiedenste Möglichkeiten der Anbindung von Glasfaser. Er bietet eine Ableitstromüberwachung, eine Routerfunktionalität, die Darstellung der Netzlast im Millisekundenbereich, Portstatistiken sowie Diagnosefunktionen und ist nach Conformance Class B und Netload Class III zertifiziert.



- Ableitstromüberwachung
- Millisekundengenaue Darstellung der Netzlast
- Conformance Class B
- Diagnosefunktion
- Portstatistiken
- Routerfunktionalität
- Netload Class III
- 16x10/100Base-TX RJ45-Ports
- 4x SFP-Slot 1000Mbit/s Kupfer/LWL

Darstellung der Netzlast in ms



Discards und Errors entstehen meist durch sehr kurze Lastspitzen (Peaks). Würde man die Netzlast nur im Sekundenbereich oder gar im Minutenbereich betrachten, dann wären diese Lastspitzen nicht anzeigbar und ein potenzieller Fehler würde womöglich übersehen werden. Zu Diagnosezwecken, insbesondere im Hinblick auf Industrie 4.0, ist deshalb die Erfassung der Netzlast im Millisekundenbereich von unschätzbarem Wert.

Routerfunktionalität



Durch die zunehmende Vernetzung stellen sich neue Anforderungen an Datensicherheit und Zugriffsrechte. Aus diesem Grund besitzt der **PROmesh P20** eine Routerfunktionalität. Durch einen Layer 3 Port können Sie an den Switch angeschlossene Geräte vom restlichen Netzwerk separieren. Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, einzelne Verbindungen zum übergeordneten Netzwerk zuzulassen.

Diagnosefunktion



Die **PROmesh P9** und **P20** lassen sich speziell auf Ihre Bedürfnisse und individuell an das Netzwerk anpassen. So werden Sie im Bedarfsfall umgehend über Veränderungen in Ihrem Netzwerk informiert:

- Anzahl der Fehlertelegramme
- Anzahl der verworfenen Telegramme (Discards)
- Höhe der Netzwerkauslastung
- Korrekte Portbelegung
- Höhe des Ableitstromes

SFP-Slots



SFP-Slots bieten Ihnen ein zusätzliches Maß an Flexibilität. Die freien Steckplätze können mit den SFP-Modulen besetzt werden. Solche SFP-Module gibt es in den unterschiedlichsten Varianten als Kupfer oder LWL-Ausführung. Dadurch können Sie Ihren **PROmesh P20** für Ihr System optimieren. 16 Cu-Ports + 4 SFP-Slots



Ethernet/PROFINET Infrastrukturkomponenten



PROmesh P9

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P9

114110020

PROmesh P9

Ethernet/PROFINET Switch

- Verbindungstyp: 9*10/100Base-TX RJ45
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: OT/IIT
- Port Mirroring: Ja
- PROFINET-fähig: Ja
- Ableitstromüberwachung: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Darstellung Discards: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Speichermedium SD Karte: Ja
- Unterstützte Protokolle: MRP; DCP; I&M; DCHP; IGMP; LLDP; PDEV; QoS;STP; SNMP; RSTP
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 20
- Spannungsversorgung: 24V DC+/-20% redundant
- Abmessung (H*B*T): 105 * 49 * 112 mm
- Gewicht: 490 g
- Gehäuse: Aluminium eloxiert



PROmesh P20

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P20

114110022

PROmesh P20

Ethernet/PROFINET Switch

- Verbindungstyp: 16 * 10/100Base-TX RJ45, 4*1000Base -SFP
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: OT / IIT
- Port Mirroring: Ja
- NAT: Ja
- PROFINET-fähig: Ja
- Ableitstromüberwachung: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Darstellung Discards: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Speichermedium SD Karte: Ja
- Unterstützte Protokolle: MRP; DCP; I&M; DCHP; IGMP; LLDP; PDEV; QoS; STP; SNMP; RSTP; NAT
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 24V DC+/-20% redundant
- Abmessung (H*B*T): 138 * 68*130 mm
- Gewicht: 960 g
- Gehäuse: Aluminium eloxiert

Ethernet Infrastrukturkomponenten



PROmesh P8-E

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P8-E

114110050

PROmesh P8-E

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 8 * 10/100Base-TX RJ45
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: IIT
- Port Mirroring: Ja
- Webinterface: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: LLDP; SNMP; RSTP; STP; IGMP; Telnet
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 12V - 48V DC redundant
- Abmessung (H*B*T): 138 * 53 * 110 mm
- Gewicht: 800 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet



PROmesh P16-E

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P16-E

114110080

PROmesh P16-E

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 16 * 10/100Base-TX RJ45
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: IIT
- Port Mirroring: Ja
- Webinterface: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: LLDP; SNMP; RSTP; STP; IGMP; Telnet
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 12V - 48V DC redundant
- Abmessung (H*B*T): 160 * 70 * 130 mm
- Gewicht: 960 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet



Ethernet Infrastrukturkomponenten



PROmesh P12-GE

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P12-E

114110070

PROmesh P12-GE

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 8 * 10 / 100 / 1000Base-TX RJ45, 4 * 1000Base -SFP
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: IIT
- Port Mirroring: Ja
- Webinterface: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: ARP; ICMP; TCP; DHCP; DNS; HTTP; Telnet; Ring; RSTP; SNMP; LLDP; IGMP; GMRP
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 12V - 48V DC redundant
- Abmessung (H*B*T): 160 * 70 * 130 mm
- Gewicht: 960 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet



PROmesh PoE

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh PoE

114110090

PROmesh PoE

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 8 * 10 / 100 / 1000Base-TX RJ45, 2x Combo 10 / 100 / 1000Base, TX RJ 45 oder 1000Base -SFP
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: IIT
- Port Mirroring: Ja
- Webinterface: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: ARP; ICMP; TCP; DHCP; DNS; HTTP; Telnet; Ring; RSTP; SNMP; LLDP; IGMP; GMRP
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 12V - 48V DC redundant
- Abmessung (H*B*T): 160 * 70 * 130 mm
- Gewicht: 1070 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet

Ethernet Infrastrukturkomponenten



PROmesh P28-R

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P28-R

114110100

PROmesh P28-R

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 16*10/100/1000Base-TX RJ45, 8x Combo 10/100/1000Base, TX RJ 45 oder 1000Base -SFP, 4*1000Base -SFP
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: OT / IIT
- Port Mirroring: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: ARP; ICMP; TCP; UDP; DHCP; HTTP; HTTPS; Telnet; RSTP; DNS; MSTP; LLDP; LACP; IGMP; GMRP; SNMP
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 100V - 240V AC redundant
- Abmessung (H*B*T): 43* 440* 285 mm
- Befestigung: 19 Zoll Rack
- Gewicht: 3900 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet



PROmesh P28-RL

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmesh P28-RL

114110110

PROmesh P28-RL

Ethernet Switch

- Verbindungstyp: 16*10/100/1000Base-TX RJ45, 8x Combo 10/100/1000Base, TX RJ 45 oder 1000Base -SFP, 4*1000Base -SFP
- Technologie: Store and Forward
- Anwendungen: OT / IIT / IT
- NAT: Ja
- Port Mirroring: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- Bandbreitenkontrolle: Ja
- Unterstützte Protokolle: IGMP; GMRP; SNMP; NAT; STP; RSTP; MSTP; DHCP; LLDP; SNT; Telnet;
- HTTP/HTTPS; SSH; LACP
- Diagnosen: LED, Relais, SNMP, Email
- Schutzgrad: IP 30
- Spannungsversorgung: 100V - 240V AC redundant
- Abmessung (H*B*T): 43*440 *285 mm
- Befestigung: 19 Zoll Rack
- Gewicht: 3900 g
- Gehäuse: Metall pulverbeschichtet



Ethernet/PROFINET Infrastrukturkomponenten



PROmesh P7X

PROmesh P7X

Ethernet/PROFINET Switch

- Verbindungstyp: 7*7 10/100Base-M12
- Technologie: Store and Forward
- Anwendung: OT
- Webinterface: Ja
- Netzlastdarstellung: Ja
- PROFINET-fähig: Ja
- Digital I/O Ports: Ja
- Schutzgrad: IP67
- Spannungsversorgung: 18V - 32V redundant
- Abmessung (H*B*T):244*84*35mm
- Gewicht: 1265g
- Gehäuse Aluminium pulverbeschichtet

Bestellangaben

PROmesh P7X

Art.-Nr.

114110040

Analyse | Diagnose | Messung



PROFINET INSpektor® NT

Analyse- und Diagnosetool

Der **PROFINET-INSpektor® NT** ist ein intelligentes, passives Mess- und Diagnosewerkzeug zur temporären oder auch permanenten Überwachung von PROFINET-Netzwerken. Durch das passive und rückwirkungsfreie Verhalten eignet er sich hervorragend für die Online-Analyse.

Der **PROFINET-INSpektor® NT** steht sowohl für ein vollwertiges Messgerät zum Zweck der Netzwerkabnahme als auch für ein Überwachungstool im Sinne eines Condition Monitorings.

Bestellangaben

PROFINET-INSpektor® NT

Art.-Nr.

124030100

Analyse | Diagnose | Messung



iPNMA

Intelligente PROFINET Messstelle

Die intelligente PROFINET Messstelle **iPNMA** vereint die Funktionen einer PROFINET Messstelle mit einer einfachen PROFINET-Netzwerkanalyse.

Die Auswertung der aufgezeichneten Daten erfolgt in diesem Fall nicht auf dem Gerät selbst, vielmehr werden alle Daten mit der Software **PROmanage® NT** abgefragt und für die Auswertung entsprechend aufbereitet.

Zusätzlich zu der integrierten Diagnosefunktion kann für eine tiefgreifende Netzwerkanalyse oder Fehlersuche ein Analysewerkzeug (z. B. **PROFINET-INSPEKTOR® NT** oder Laptop) an die beiden Monitor-Buchsen (Monitor M1 und M2) vollkommen rückwirkungsfrei angeschlossen werden.

Bestellangaben

Art.-Nr.

iPNMA

114090200

Infrastrukturkomponenten



PNMA II



PNMX IP67

PNMA II / PNMX

PROFINET Messstellen

Die Messstelle **PNMA II** dient als rückwirkungsfreier Zugang zur Telegrammaufzeichnung im PROFINET und weiteren ethernetbasierten Netzwerken unter laufenden Produktionsbedingungen. Es wird empfohlen, die Messstelle **PNMA II** als Festeinbau innerhalb der Netzwerkverbindung zwischen dem Automatisierungsgerät (Controller) und dem ersten Switch zu platzieren, da über diese Verbindung typischerweise der Großteil der Kommunikation abläuft.

Die Messstelle in der Ausführung **PNMX** mit der Schutzart **IP67** kann in rauer Produktionsumgebung ohne jegliches Schutzgehäuse eingebaut werden. Der Anschluss der Diagnosetools erfolgt über M12 Messbuchsen (M12 D-codiert).

Bestellangaben

Art.-Nr.

PNMA II

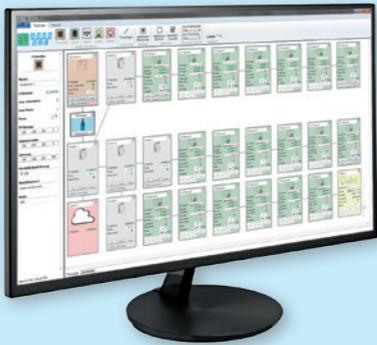
114090100

PNMX IP 67 (für raue Umgebung)

114090300



Netzwerkplanung



PROnetplan

Netzwerkplanungssoftware

PROnetplan ist eine Software zur Vorplanung von industriellen Netzwerken. Das Netzwerk lässt sich damit intuitiv grafisch zusammensetzen.

Durch einfache Simulation der Kommunikationsparameter und Veränderungen der Netzwerkstruktur lassen sich bereits während der Planungsphase mögliche Engpässe aufdecken und beseitigen.

Die mit **PROnetplan** erstellte Topologie kann neben dem Ziel der Netzwerkoptimierung sowohl als Diskussionsplattform mit dem Auftraggeber als auch als Dokument für eine Netzwerkinstallation verwendet werden.

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROnetplan

114010009

Abnahme und Validierung



PROscan Active® V2

Abnahme- und Validierungssoftware

Mit der Software **PROscan® Active V2** können PROFINET-Netzwerke unter laufenden Produktionsbedingungen – also online – jederzeit ausführlich beschrieben und dargestellt werden. Dank des in den PROFINET-Geräten integrierten LLDP-Protokolls (Erkennung der Nachbarschaftsbeziehungen) ist es möglich, in kürzester Zeit einen vollständigen Topologieplan einschließlich aller Bezeichnungen und Verbindungen darzustellen und somit auch eine erste einfache Diagnose (Leitungsunterbrechungen, Teilnehmersausfall usw.) im laufenden Betrieb der Anlage durchzuführen.

Die Software hilft Ihnen, ein komplexes Netzwerk effizient zu organisieren und ggf. nötige Instandhaltungsmaßnahmen zeitnah und gezielt durchzuführen. Durch die geringe Ressourcenanforderung kann **PROscan® Active V2** auf jedem handelsüblichen Touchpanel installiert werden.

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROscan® Active V2 – 1er Lizenz* (Basis-Lizenz)

117000053

PROscan® Active V2 – 5er Lizenz*

117000057

PROscan® Active V2 – 25er Lizenz*

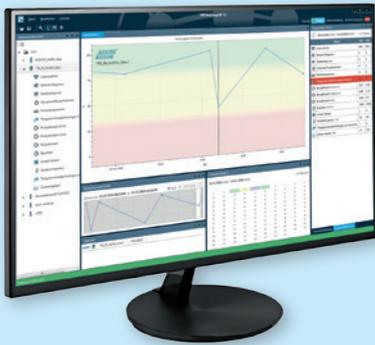
117000061

Upgrade PROscan® Active V1 auf V2

117000052

*Weitere Lizenzen auf Anfrage

Permanente Netzwerküberwachung



PROmanage® NT

Netzwerküberwachungssoftware

PROmanage® NT ermöglicht die Bewertung, Analyse und langfristige Speicherung von Zustandsdaten der Feldbusse sowie industrieller Netzwerke. Dazu fragt **PROmanage® NT** im Minutentakt die Portstatistiken der managebaren Switches und die Ereignisse der dezentralen Datensammler (**INspektoren®**) ab, wertet diese aus und zeigt sie grafisch an.

Zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit werden folgende Ziele einer PNÜ festgelegt:

- Dauerhafte Überwachung der realen Kommunikation
- Komplette Überwachung und Erfassung der Ursache bei Schwachstellen im Netzwerk
- Automatische Alarmierung bei negativen Veränderungen
- Zentraler Überblick über alle Netzwerke

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROmanage® NT (80 Ports*)	117000032
PROmanage® NT (320 Ports*)	117000034
PROmanage® NT (640 Ports*)	117000036

*Weitere Lizenzen auf Anfrage

PROFINET Stecker und Kabel



Bestellangaben

Art.-Nr.

PROFINET-Stecker RJ45 (180°)	114030003
PROFINET-Stecker RJ45 (90°)	114030004
PROFINET-Stecker RJ45/8A Cat 6a (180°)	112030008
PROFINET-Stecker RJ45/8A Cat 6a (360°)	112030009
PROFINET-Stecker M12	114030002

Cat5 - Typ A - massiv

Cat5 - Typ B - flexibel

Cat5 - Typ C - schleppkettentauglich

Cat5 - Typ A - massiv *FE

Cat5 - Typ B - flexibel *FE

Bestellangaben

Art.-Nr.

PROFINET-Kabel Cat5 (Typ A - massiv)	114050010
PROFINET-Kabel Cat5 (Typ B - flexibel)	114060001
PROFINET-Kabel Cat5 (Typ C - schleppkettentaugl.)	114070001
PROFINET-Kabel *FE (Typ A - massiv)	114050011
PROFINET-Kabel *FE (Typ B - flexibel)	114060003



Dienstleistungen (Messungen | Schulungen)



Messung / Troubleshooting

Netzwerkanalyse / Zertifizierung, Fehlersuche

Bestellangaben	Art.-Nr.
Netzwerkanalyse/Zertifizierung	210030000
Fehlersuche	210030003



Schulung

PROFINET Seminare

Bestellangaben	Art.-Nr.
Tagesseminar (1 Tag-intern)*	220030012
Anwenderschulung PROFINET (2 Tage-intern)*	220030001



Schulung

PROFINET Seminar **PI zertifiziert** inkl. Prüfung

Bestellangaben	Art.-Nr.
Certified PROFINET Installer (2,5 Tage-intern)*	220030013
Certified PROFINET Engineer (2,5 Tage-intern)*	220030016



Schulung

Security Seminar

Bestellangaben	Art.-Nr.
Tagesseminar (1 Tag-intern)*	220090010



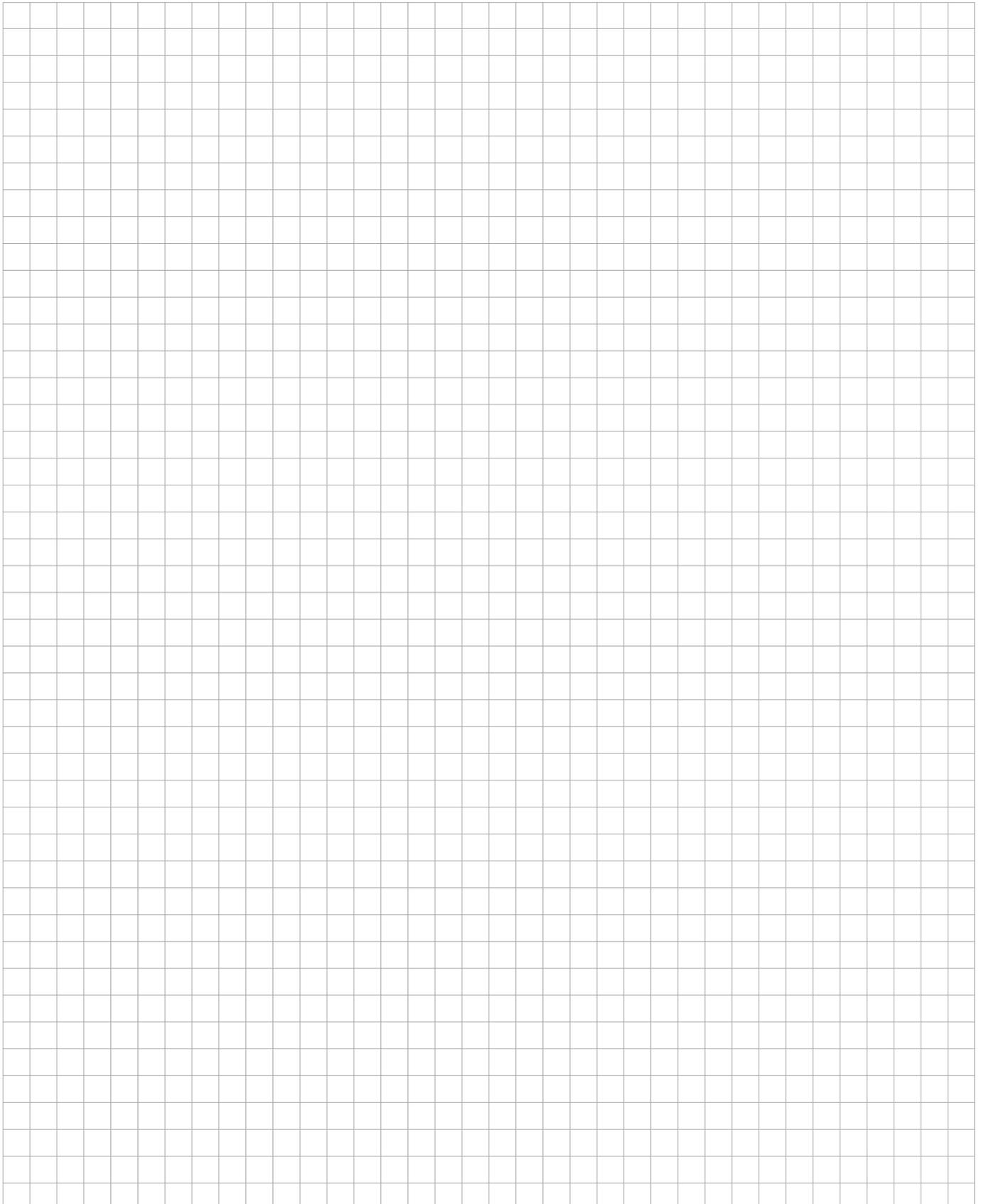
Schulung

Wireless LAN Seminar

Bestellangaben	Art.-Nr.
Praxisseminar Wireless LAN (2 Tage-intern)*	220080001

* Externe Schulungen bei Ihnen vor Ort auf Anfrage.

Notizen



Indu-Sol GmbH
Blumenstraße 3
04626 Schmölln

Telefon: +49 (0) 34491 5818-0
Telefax: +49 (0) 34491 5818-99

info@indu-sol.com
www.indu-sol.com

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015



Der SWITCH - der Profi im Netzwerk | Technologie einfach erklärt

www.indu-sol.com/switch-film oder nutzen Sie direkt den QR-Code