

Ethernet-Komponenten für den industriellen Einsatz

In der Bürokommunikation vernetzt Ethernet bereits ca. 85 % aller Computer, während der Standard in der Automatisierung noch zur „jungen“ Kommunikationstechnik zählt. Hier hat sich „Industrial Ethernet“ in der Steuerungs- und Prozessebene etabliert und setzt seinen Siegeszug nun bis hinunter in die Feldebene fort. Aufeinander abgestimmte Netzwerkkomponenten ermöglichen eine „transparente“ Fabrik mit durchgängiger Kommunikation von der Feld- bis zur Managementebene.

Infrastrukturkomponenten für raue Bedingungen

Die Fa. Weidmüller zeigte auf der Nürnberger Fachmesse SPS/IPC/Drives im November ein umfangreiches Sortiment an aufeinander abgestimmten „Infrastrukturkomponenten“ für den Einsatz in rauer Industrieumgebung. Das Programm ist eingeteilt in die Bereiche

- **Verbinden:** Gehäuse in Schutzart IP20 und IP67, Verbindungsmodule, Übergabeelemente, IE-System- und IE-Patchkabel
- **Wandeln:** Umsetzer von Kupfer auf Lichtwellenleiter
- **Managen:** Infrastrukturkomponenten, Switches
- **Installieren:** Frontplattenschnittstellen, Kabeltester, Werkzeuge
- **Schützen:** Überspannungsschutz. Hinzu kommt entsprechendes Zubehör, wie Netzgeräte, Kabeleinführungen für Leitungen mit vorkonfektionierten Steckverbindern oder Leitermarkierer.

Verbinden

Aneinander gereihte Übergabemodule – so genannte Industrial Ethernet Outlets – bilden auf der Tragschiene (TS 35) Patch-Felder. Eine im Fuß integrierte Feder ermöglicht den Potentialausgleich über die Tragschiene. Ein Modul ist je nach Anwendung mit verschiedenen Einsätzen bestückt (Bild 1): An einem Einsatz wird auf der einen Seite per Schneid-Klemm-Technik ein Ethernet-Installationskabel und auf der anderen Seite ein vorkonfektioniertes Standard-RJ45-Patchkabel angeschlossen. Ein anderer Einsatz kuppelt Lichtwellenleiter miteinander. Für Anwendungen im rauen Feld direkt an der Maschine gibt es Einbaufansche, Anschlussdosen, Kupplungen und Stecker in Schutzart IP67. Die Einbaufansche lassen sich als Wanddurchführung mit einer RJ45-Kupplung bestücken oder mit einem RJ45-Modul in

Schneid-Klemm-Technik. Letzteres findet auch Verwendung in der Anschlussdose und der Kupplung. Passend gibt es auch einen Stecker in Schutzart IP67.

Das Konzept ist für den Anschluss von acht Adern nach Class E (250 MHz) ISO/IEC 11801 und EN 50173-1:2002 ausgelegt. Einbaufansch, Anschlussdose und Kabelkupplung lassen sich bei nicht gestecktem Ethernet-Kabel mit einem Deckel sicher verschließen.

Zum Verbinden und Verlängern von Ethernet-Kabeln der Kategorien 5, 6 und 7 (bis 600 MHz) dient ein Verbindungsmodul (Bild 2). Es verfügt über ein voll geschirmtes Metallgehäuse aus Zinkdruckguss. Zwei Bohrungen erlauben eine Wand- oder Bodenmontage. Die Kabelanschlüsse sind in Schneid-Klemm-Technik ausgeführt. Die Kabeleinführung inklusive Zugentlastung und der 360° Schirmanchluss ist von einer und von zwei Seiten möglich.

Ein weiteres Modul teilt ein angeschlossenes 8-adriges Kabel auf 2x4-adrige Kabel auf (Bild 2). Aderanschluss: Klasse E Link gemäß IEC 11801, EN 50173-1.

Wandeln

Hohe Anforderungen an die Störsicherheit machen einen Einsatz von Lichtwellenleitern (LWL) sinnvoll. Das Umsetzen von Kupferanschluss-Leitungen auf LWL geschieht mit Medienkonvertern. Sie setzen die Signale von einem RJ45 auf einen optischen Port um. Die Eingangsspannung beträgt DC 10-36 V oder AC 8-24 V. Die Montage der Medienkonverter geschieht auf den Tragschienen TS 32 oder TS 35.

Managen

Switches verhindern Datenkollisionen im Ethernet-Netzwerk, ermöglichen eine schnelle Paketvermittlung

und steigern den Datendurchsatz. Sie erfüllen im vorliegenden Fall auf der einen Seite die Anforderungen an das so genannte „Fast Ethernet“ mit einer Übertragungsrate von bis zu 100 Mbit/s. Auf der anderen Seite sind sie abwärtskompatibel zu älteren Netzwerken mit einer Übertragungsrate von 10 Mbit/s (IEEE 802.3). Die Geschwindigkeit wird automatisch erkannt. Bei diesen „unmanaged Switches“ handelt es sich um „Plug&Play“-Geräte mit 5, 6, 8, 16 und 24 Ports (Bild 3), die weder konfiguriert noch parametrierbar werden müssen.

Der Switch mit fünf RJ45-Ports ist speziell für kleine Anwendungen konzipiert. In großen Anwendungen kommt der kompakte 24-Port-Switch mit einem Rastermaß von nur 44 mm zum Einsatz. Drei Varianten stehen zur Auswahl: eine mit 24 RJ45-Ports, eine weitere mit 22 RJ45-Ports und 2 SC-Ports sowie eine dritte mit 22 RJ45-Ports und 2 ST-Ports. Die mittlere Baureihe repräsentieren die Switches mit acht oder 16 Ports – darunter auch hier Geräte mit Glasfaseranschlüssen. Über diese SC- oder ST-Anschlüsse erreichen die Switches im Multimode-Übertragungsverfahren eine Reichweite von 2 km. Im Singlemode-Übertragungsverfahren beträgt die Reichweite 20 km. Die Switches erfüllen die industriellen Umgebungsanforderungen hinsichtlich EMV sowie Temperatur- und Vibrationsbeständigkeit. Ihre Montage erfolgt auf Tragschiene TS 35 bzw. direkt auf einer Wand.

Installieren

Die meisten Fehler entstehen beim Installieren des Netzwerkes in der Anschlusstechnik. Das Kabel- und Anschlussprüfgerät mit RJ45-Buchse (Bild 4) erkennt Installationsfehler, z. B. Leitungs- und Aderunterbrechung, Kurzschluss, oder ob Adern beim Auflegen vertauscht worden sind. Eine optische 7-Segment-Anzeige signalisiert die jeweils ermittelte Fehlerart.

Eine Frontplattenschnittstelle – eine Serviceklappe in Schutzart IP65, über die die gängigsten Schnittstellen von außen zugänglich sind – bietet neben verschiedenen Datenschnittstellen auch eine Anbindung an das Ethernet-Netzwerk (Bild 4). Mit der abschließbaren Schnittstelle lassen sich Geräte innerhalb und außerhalb des Schaltschranks unkompliziert verbinden, ohne die Tür öffnen zu müssen.



1 Übergabemodul mit verschiedenen Einsätzen



2 Links: Modul zum Aufteilen eines 8-adrigen Kabels auf 2 x 4-adrige; rechts: Modul zum Verbinden und Verlängern von Ethernet-Kabeln



3 Plug & Play-Switches



4 Kabel- und Anschluss-testgerät (links) sowie Frontplattenschnittstelle

Fotos: Weidmüller

Schützen

Den Bereich „Schützen“ repräsentiert derzeit ein Überspannungsschutzmodul für Ethernet, Cat. 5. Das Modul sorgt für eine zuverlässige Begrenzung des Störpegels. Dieser als Zwischenstecker konzipierte Überspannungsschutz wird in die Leitung – nahe des zu schützenden Endgerätes – installiert. Der Anschluss erfolgt über RJ45-Buchsen. Schnell ansprechende Suppressor-Dioden übernehmen den Schutz der Signalleitungen. Der PE-Anschluss der Geräte erfolgt über eine M4-Verschraubung – ohne Potentialverschleppung durch einen gasgefüllten Ableiter zwischen GnD und PE. Der Cat.-5-Überspannungsschutz entspricht der Überspannungsschutzkategorie III und dem Verschmutzungsgrad 2. Seine Ansprechzeit liegt unter 1 ns. M. Bruland