

Quo vadis, SPE? – SPE richtig einsetzen



Mit Single Pair Ethernet (SPE) wird derzeit an einer Netzwerktechnologie gearbeitet, die ein revolutionäres Potenzial aufweist. Mehrere Gremien arbeiten mit Hochdruck an den Normen. Bis sich SPE in der Gebäudeautomation und im LAN ausbreiten kann, besteht aber noch beträchtlicher Klärungsbedarf.

Die Fachwelt ist sich einig: SPE entwickelt sich zu einer Schlüsseltechnologie im Internet of Things (IoT) und Industrial Internet of Things (IIoT). Siehe auch Connections No. 56, «Ethernet macht sich schlank». Allerdings vermag noch niemand zu sagen, wie und wo genau SPE zum Einsatz kommen wird. Die Gremien vermeiden es aufgrund unterschiedlicher Interessen, offene Fragen zu adressieren.

Zum Beispiel haben die Normierungsgremien bis anhin weder den Einfluss der Fernspeisung (Power over Data Lines, PoDL) noch die Umsetzung der Multi-Drop-Fähigkeit hinreichend behandelt. Um Zeit zu sparen, konzentrieren sie sich fast ausschließlich auf die Punkt-zu-Punkt-Verbindung ohne Fernspeisung.

Daraus resultiert folgende Situation: Die SPE-Verkabelungsstrecke steht heute normativ auf gleicher Stufe wie die existierenden Verkabelungen (Kat. 5, 6, 6_A oder 8.1). Das bedeutet jedoch nicht, dass SPE die bewährte RJ45-Schnittstelle ersetzen soll. Die Einsatzmöglichkeiten müssen erst noch erschöpfend diskutiert werden. Beispielsweise geht es dabei um die Umsetzung der neuen Möglichkeiten in Anwendungsnormen wie

der ISO/IEC 11801-6 (siehe Box: Übersicht IEEE SPE-Anwendungen).

SPE als Ergänzung zu Digital Ceiling

Ein konkreter Anwendungsbereich ist die Gebäudeautomation. Nach Überzeugung von R&M eignet sich SPE ideal dafür, eine Vielzahl von Anwendungen in der Gebäudeautomation an das Datennetz anzuschließen. SPE-Komponenten sind wesentlich kleiner als RJ45-Kupplungen. Daher lässt sich die Anschlussdichte auf Netzwerkgeräten steigern.

Die Steckverbindungen an Sensoren und Aktoren lassen sich verkleinern. Die Verkabelung wird vergleichsweise kostengünstig.

Allerdings unterstützt SPE nicht die Bandbreiten, die eine klassische strukturierte Verkabelung mit den bewährten RJ45-Schnittstellen ermöglichen. Anwendungen wie WiFi 6 und 5G DAS benötigen Bandbreiten über 10 Gbit/s. SPE kann aktuell über die geforderten Distanzen von bis zu 100 m nur 10 Mbit/s liefern. Das bedeutet, SPE eignet

Übersicht IEEE SPE-Anwendungen

Protokoll	IEEE	Bandbreite	Distanz	Struktur	Publikation
100BASE-T1	802.3bw	100 Mbit/s	15 m	PP	2015
1000BASE-T1, Type A	802.3bp	1000 Mbit/s	15 m	PP	2016
1000BASE-T1, Type B	802.3bp	1000 Mbit/s	40 m	PP	2016
10BASE-T1L	802.3cg	10 Mbit/s	1000 m	PP	2020
10BASE-T1S	802.3cg	10 Mbit/s	15 m	PP	2020
10BASE-T1S	802.3cg	10 Mbit/s	25 m	Multi-Drop	2020

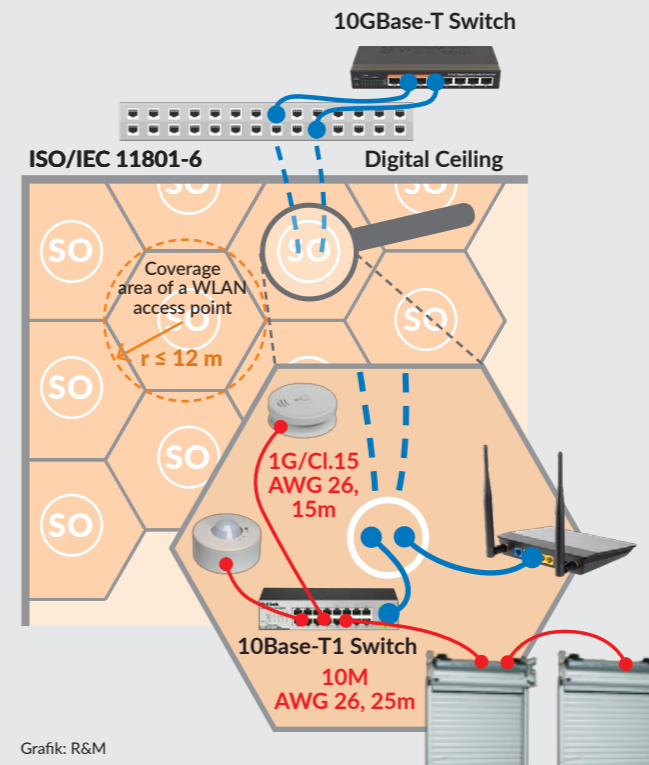
Die IEEE-Organisation hat bisher 6 unterschiedliche Übertragungsprotokolle für Single Pair Ethernet (SPE) definiert. Jedes Protokoll stellt andere Anforderungen an die Verkabelung.

Fernspeisung (PoDL) ist bei allen Protokollen ausser 10BASE-T1S möglich. Es gibt 3 PoDL-Klassen. Klasse 13: 8 W; Klasse 14: 20 W; Klasse 15: 50 W.

Grafik: R&M

050.6878

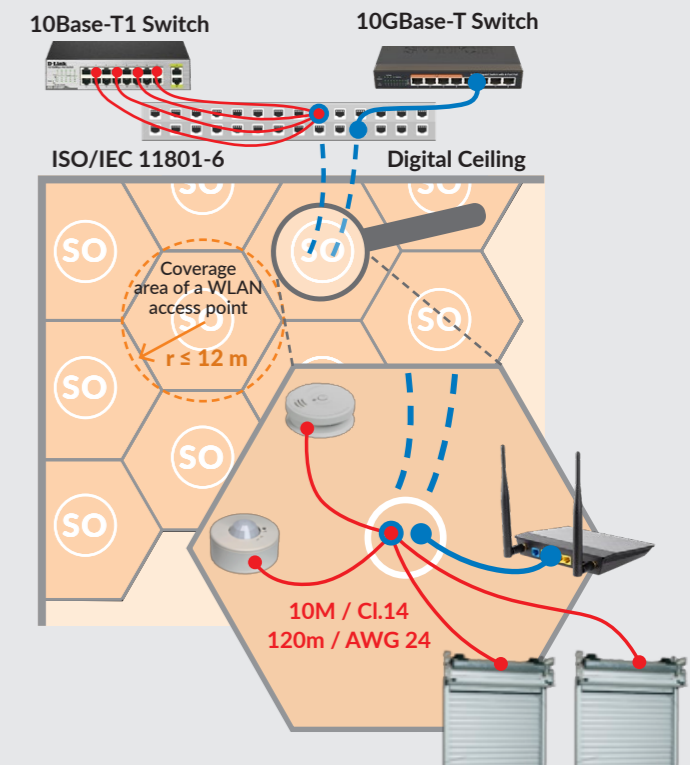
Digital Ceiling mit SPE-Zonen-Switch



050.6877

Grafik: R&M

Digital Ceiling mit SPE-Verlängerung zum Stockwerkverteiler



sich vorerst nicht als Verkabelung für eine anwendungsneutrale Infrastruktur im Gebäude oder auf dem Campus.

Das Beispiel bestätigt: SPE kann RJ45 in nächster Zukunft nicht verdrängen. Die Verkabelung für ein LAN oder eine Digital-Ceiling-Infrastruktur benötigt auch in Zukunft die universellen RJ45-Anschlüsse, um die erforderlichen Bandbreiten bereitstellen zu können.

Spannend wird es allerdings innerhalb der Digital-Ceiling-Zonen, zwischen dem Service Outlet (SO) und kleinen IoT-Anwendungen. Aus Sicht von R&M bieten sich hier vielfältige und neue Möglichkeiten für SPE. Die Norm ISO/IEC 11801-6 erlaubt bereits heute den Einsatz von anwendungsspezifischer Verkabelung nach dem Service Outlet. Somit ist der Grundstein für

eine Lösung zur Netzwerkanbindung von Licht-, Temperatur-, Rauch- oder Luftsensoren oder von Steuerungen für Fenster und Storen gelegt.

Zwei attraktive Modelle

Ein konkretes Modell: Ein xBASE-T1-Zonen-Switch für die SPE-Verkabelung wird direkt beim SO platziert (Bild 1). Beim empfohlenen Zonendurchmesser von 8 bis 12 m reicht eine SPE-Übertragungsdistanz von 15 m aus, um jeden Punkt innerhalb der Digital-Ceiling-Zone zu erreichen. Sämtliche SPE-Varianten sind einsetzbar: 10 Mbit/s bis 1000 Mbit/s, Point-to-Point und Multi-Drop, PoDL der höchsten Stufe (Klasse 15, 50 W). Die Endgeräte werden mit SPE-Rangierkabeln direkt an den Switch angeschlossen.

Ein weiteres attraktives Modell ist die SPE-Verlängerung. Dabei werden SPE-Kanäle innerhalb der strukturierten Digital-Ceiling-Verkabelung über mehrere Zonen hinweg bis zum Stockwerkverteiler übertragen (Bild 2). Die strukturierte Verkabelung ist per Definition anwendungsneutral, kann mit der richtigen Spezifikation also auch SPE-Protokolle transportieren.

Nach Abschätzungen von R&M können vier SPE-Kanäle der Kategorie 10BASE-T1L in einer Kat. 6 Verkabelung 100 m weit übertragen werden. Somit können vier verschiedene SPE-Anwendungen über ein einziges SO direkt mit einem SPE-Switch im Stockwerkverteiler verbunden werden.

Bei diesem Modell werden sämtliche Netzwerkgeräte in bewährter Weise im Stockwerkverteiler vereint. Die Menge der SPE-Switches lässt sich reduzieren. Ein spezieller Splitter wird das SPE-Stecksystem mit den RJ45-Buchsen an beiden Enden des Permanent Link koppeln. Diese Lösung kann 10 Mbit/s Datenübertragung und 20 W Stromversorgung pro Linie zur Verfügung stellen.

Die beschriebenen SPE-Lösungen bauen auf R&Ms langjähriger Erfahrung in der strukturierten Verkabelung auf. Sie benötigen keine zusätzliche Verkabelung und nur minimale Investitionen, um Single Pair Ethernet in eine Digital-Ceiling-Infrastruktur zu integrieren. Einmal mehr bestätigen sich die Vorteile des Digital-Ceiling-Konzepts. Es bietet Investitions- und Zukunftssicherheit. So kann Single Pair Ethernet kurzfristig und kostengünstig realisiert werden.



Matthias Gerber
Market Manager LAN Cabling
matthias.gerber@rdm.com