

Mehr Leistung

Power over Ethernet++ ist jetzt Standard

Doris Piepenbrink

Am 27. September wurde IEEE 802.3bt-2018 zur Versorgung von Endgeräten über das Datennetz als Standard verabschiedet. Der Standard ist ab sofort verfügbar und ermöglicht die Versorgung von Endgeräten mit bis zu 60 bzw. 90 W pro Port über vier Adernpaare parallel zum Datenverkehr. Am 1. Oktober hat der VDE zudem die DIN EN 50174-1 (VDE 0800-174-1): 2018-10 und DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2): 2018-10 veröffentlicht. Sie berücksichtigen bei den Vorgaben für die technische Spezifikation sowie für die Planung und Bewertung der Verkabelung zur Fernspeisung bereits IEEE 802.3bt.



Interessierte NET-Abonnenten finden im Heftarchiv 11/18 unter www.NET-im-web.de weiterführende Informationen zu Power over Ethernet.

Doris Piepenbrink ist freie Journalistin in München

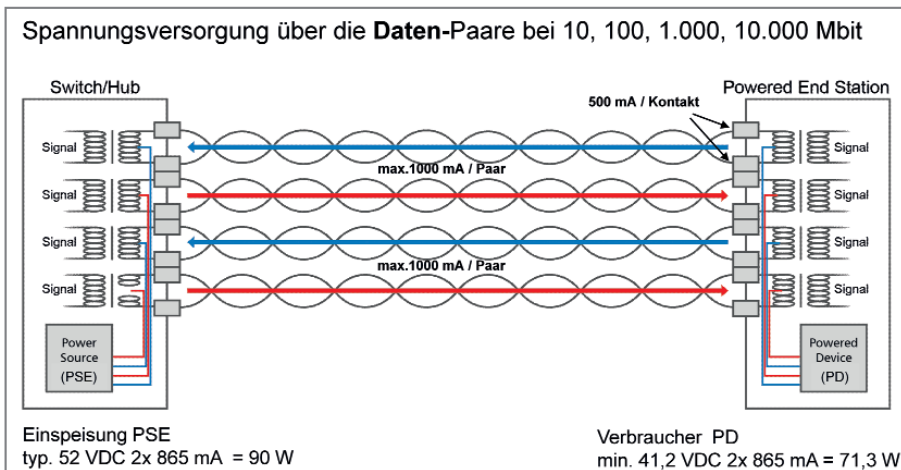


Bild 1: Die Fernspeisung erfolgt bei IEEE 802.3bt über alle vier Adernpaare eines Datenkabels (Bild: Metz Connect)

Nachdem sich Ethernet-basierte Datennetze auch im Industriebereich und in der Gebäudetechnik etabliert haben, steigt die Nachfrage nach ferngespeisten Endgeräten. Diese benötigen dank Power over Ethernet (PoE) keinen separaten Stromanschluss und auch keine Stromleitung mehr. Das erleichtert die Installation z.B. von Netzcameras, WLAN-Access-Points, aber auch von Deckenleuchten auf LED-Basis. Bisher gab es für diese gemeinsame Übertragung von Strom und Daten zwei Standards: den 2003 verabschiedeten IEEE 802.3af, der für eine Fernspeisung von Endgeräten mit bis zu 12,95 W ausgelegt ist (PoE). 2009 folgte IEEE 802.3at mit bis zu 25,5 W am Endgerät (PoE+). Doch mit den Funktionen der Endgeräte nimmt auch deren Energiebedarf zu. Für die Versorgung von LED-Leuchtenreihen, Monitoren, Thin Clients oder schwenkbaren Kameras sind deutlich mehr als 25,5 W erforderlich.

Bis zu 71,3 W am Endgerät

Aus diesem Grund begann die Task Force IEEE P802.3bt DTE Power via MDI over 4-Pair 2013 mit der Entwicklung eines Standards, der die Übertragung von bis zu 60 W mit Typ-3-Geräten

ten bzw. 90 W mit Typ-4-Geräten über alle vier Adernpaare ermöglicht (PoE++), Bild 1. Das ist die Leistung, die die Energiequelle (PSE – Power Sourcing Equipment) maximal ins Netz einspeisen darf. Am Endgerät (PD – Powered Device) kommen dann entsprechend 51 bzw. 71,3 W an. Der Standard ist konform mit den SELV-Kriterien (Safety Extra Low Voltage) der EN 60950 für Schutzkleinspannungen und der Limited Power Source nach EN 60950-1, da nur Kleinspannungen übertragen werden. Die Quelle erhält vor der Einspeisung per Handshake-Austausch mit dem Endgerät die Information, welcher PD-Klasse dieses entspricht und versorgt es dann mit der jeweils zugeordneten Leistung. Die Leistung kann dabei wie bei den anderen PoE-Standards direkt über einen PoE++-konformen Switch eingespeist werden oder über ein zwischengeschaltetes PoE++-konformes Netzteil, dem PoE++-Injektor. Man spricht dann von einer Midspan-Versorgung.

Vorsicht Steckerverschleiß

Bei der Standardisierung mussten einige Probleme gelöst werden, die die hohe Leistung mit sich bringt. Diese führt z.B. bei Steckvorgängen unter

Last zur Funkenbildung und damit zu erhöhtem Verschleiß an den Kontaktflächen. Bei Steckverbindungen, die für PoE-Übertragungen optimiert sind, haben die Hersteller die Verschleiß- und Kontaktzone voneinander getrennt.

Hohe Temperaturen bringen Einschränkungen

Ein weiteres Problem ist die Temperaturerhöhung. Da die Einfügedämpfung eines installierten Kabels temperaturabhängig ist, verschlechtert sich die Übertragungsleistung. Somit reduziert sich die maximale Länge der Übertragungsstrecke – in welchem Maß steht in der DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2018-10. Zudem sollten nur Kabelbündel mit maximal 24 Kabeln verlegt werden. Der Planer muss nach DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2018-10 die Temperaturerhöhung für seine Installationsbedingungen berechnen. Die Norm gibt die nun etwas komplexere Berechnungsformel für verschiedene Installationsarten und Leiterquerschnitte vor. Grundsätzlich dürfen maximal 60 °C erreicht werden. Es empfiehlt sich, nur Kabel der Kategorie 7 oder 7_A oder besser zu verwenden.

Installationsqualität entscheidend

Für die Versorgung wird an allen vier Adernpaaren eine Gleichtaktspannung angelegt. Dabei muss der DC-Widerstand der beiden Leiter in einem Paar weitgehend gleich oder symmetrisch sein. Der Leitungswiderstand steigt mit der Länge und mit dem Querschnitt des Leiters. Widerstandsdifferenzen führen zu DC-Widerstandsunsymmetrie. Endgeräte können in der Regel eine gewisse DC-Widerstandsunsymmetrie tolerieren, aber der Transformator im PSE kann durch die Unsymmetrie in die Sättigung geraten. Das beeinträchtigt dann die Übertragung der Datensignale und führt zu Bitfehlern. Ursache für solche Unsymmetrien sind meist eine schlechte Installationsqualität oder schlechtes Auflegen. Mindestbiegeradien sollten unbedingt eingehalten werden. Außerdem sollte die Paarver-



Bild 2: Der IEEE-802.3bt-kompatible PoE-Injektor IPOE-171-95W eignet sich für Midspan-Versorgungen und liefert eine Ausgangsleistung von 95 W (Foto: Spectra)

drillung bis möglichst nahe an den Anschlusspunkt beibehalten werden. Für die Konfektion sollte möglichst ein Auflegewerkzeug verwendet werden, das alle vier Paare zugleich und mit gleicher Kraft in ihre Position im Steckverbinder drückt. Die DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1):2018-10 gibt eine maximale DC-Widerstandsunsymmetrie von 3 % zwischen Leitern in einem Paar vor. Somit darf der Unterschied des DC-Widerstands zwischen zwei Leitern eines Paares höchstens 3 % ihres gesamten Gleichstrom-Schleifenwiderstands betragen. Darüber hinaus darf die DC-Widerstandsunsymmetrie zwischen zwei beliebigen Paaren eines Kabels nicht größer als 7 % des gesamten parallelen Widerstands der beiden Paare sein. Diese Grenzwerte fordert auch IEEE 802.3bt. Viele Kabeltester und -qualifizierer für Datenkabel bieten bereits die Möglichkeit, den Schleifenwiderstand sowie die Widerstandsunsymmetrie zu messen.

Erste Produkte für PoE++

Seit einiger Zeit bietet der Markt proprietäre Lösungen zur Fernspeisung von Endgeräten mit über 30 W an. Diese sind jedoch selbst nach einem Softwareupdate nicht immer kompatibel mit dem standardisierten Verfahren der IEEE. Es gibt aber bereits erste Produkte nach IEEE 802.3bt. So bietet Spectra mit dem IPOE-171-95W einen abwärtskompatiblen PoE-Injektor an, der eine Ausgangsleistung bis 95 W nach IEEE 802.3bt über Entfernungen



Bild 3: Der Phihong PoE-Injektor POE90U-1BT liefert eine Ausgangsleistung von 90 W und ist IEEE-802.3bt-kompatibel (Foto: Berger Stromversorgungen)

bis 100 m liefern soll. Er soll auch PD-Geräte unterstützen, die nicht vollständig den 802.3-PoE-Standards entsprechen. Dazu benötigt er eine DC-Versorgung von 24 bis 48 V, kann also direkt an die Spannungsversorgung im Schaltschrank angeschlossen werden. Zudem ist er für Temperaturen von -40 bis 75 °C ausgelegt.

Der Anbieter Berger Stromversorgungen hat mit dem POE90U-1BT einen 95-W-PoE-Injektor von Phihong im Programm, der IEEE-802.3bt-kompatibel sein soll. Er wird an das Wechselspannungsnetz angeschlossen. Es gibt auch eine 60-W-Variante. Beide PoE++-Injektoren sind optional als per SNMP managebare Varianten lieferbar. Als mögliche Endgeräte gibt Berger für den 90-W-Injektor z.B. Satellitenempfänger, LC-Displays, Workstations und Kiosksysteme an.

Endgeräte scheinen nach einer kurzen Webrecherche bisher noch nicht auf dem Markt zu sein. Texas Instruments (TI) und Würth haben aber gemeinsam ein Evaluierungs-PD-Modul für 802.3bt (TPS2372-4EVM-006) entwickelt. Das TPS2372-Evaluierungsmodul von TI ist ein Referenzdesign für den IEEE802.3bt-PoE-PD-Controller TPS2372, der sich für Hochleistungs-PoE-PD-Anwendungen wie die LED-Beleuchtung eignet. Das PoE-Evaluierungsmodul wird per Ethernet-Verbindung an ein vernetztes LED-Vorschaltgerät angeschlossen und versorgt das LED-Beleuchtungssystem mit Energie und Daten, um z.B. aus der Ferne Helligkeits- und Dimmparameter zu steuern. (bk)