



YELLO NETCOM
Alles, was gute Netze ausmacht.

Daten- und Netzwerktechnik

Power over Ethernet

PoE



DEHA
GRUPPE

Inhalt

01

—

Einleitung

Situation	3-4
-----------------	-----



02

—

Technische Grundlagen

Grundlagen Standards	5-6
Leistungsklassen Verkabelung	7-8
Lösungen	9
Anwendungsszenarien	10



03

—

Aktive und passive Komponenten

Aktive Komponenten	11-12
Passive Komponenten	13-14
Tester und Prüfgeräte	15

Power over Ethernet (PoE)

Situation

Ein Szenario, das im normalen Netzwerk-Alltag sicher vielen bekannt ist: Da soll der Access-Point für eine gute und flächendeckende Versorgung der Umgebung mit WLAN sicherstellen und möglichst weit oben an der Wand installiert werden. Leider ist die Verfügbarkeit von Steckdosen in dieser Lage eher unwahrscheinlich. Auch fallen bei der Installation von Steckdosen, ergänzend zur Datenverkabelung, zusätzliche Kosten an.

Ein weiteres Szenario ist der Einsatz von IP-Telefonen. Sie benötigen im Gegensatz zur klassischen Telefonie eine eigene Stromversorgung. Sind in einem Büro alle Steckdosen belegt und zusätzliche Verteilerleisten ungewollt, ist das eine Herausforderung.



Power over Ethernet

Power over Ethernet, kurz PoE, versorgt Endgeräte über die Ethernet Verkabelung mit Strom und ermöglicht so einen flexiblen Betrieb ohne zusätzliche Netzteile. Doch das ist nicht alles – der Einsatz von PoE bietet noch zusätzliche Mehrwerte.

PoE



Endgeräte, wie Access-Points (AP) oder IP-Kameras an unzugänglichen Orten zu installieren, kann einen hohen Aufwand bedeuten. Nicht nur in puncto zusätzlicher Stromversorgung sondern auch, wenn das Gerät schwer zugänglich ist und im Fall z.B. eines Problems neu gestartet werden muss.

Power over Ethernet bietet für alle oben beschriebenen Szenarien eine Lösung. Mit der PoE-Technologie können Geräte mit einer Leistungsaufnahme bis zu 30 Watt mit Strom versorgt werden. Damit ist der Betrieb von Endgeräten, wie zum Beispiel IP-Kameras oder sogar kleinen (embedded) PC Systemen möglich.

Erkennungsmechanismen verhindern dabei, dass normale Endgeräte ohne PoE-Unterstützung durch das irrtümliche Anlegen einer Spannung Schaden nehmen.

Wird die Versorgungsspannung kurzzeitig abgeschaltet können Endgeräte gezielt neu gestartet werden, ohne dass dazu physikalischer Zugriff notwendig ist.



Technische Grundlagen

Wie so oft existieren auch bei der PoE-Technologie einige feststehende Begriffe. So werden die Geräte, die die notwendige elektrische Leistung liefern, Power Sourcing Equipment (oder kurz PSE) genannt. Die Geräte, die es zu versorgen gilt, sind hingegen die Powered Devices (oder kurz PD). Auch gibt es zwei Verfahren, wie die elektrische Leistung in das Datennetz gespeist werden kann.

Endspan



Hierbei liefert der Ethernet-Switch direkt die benötigte Leistung. Solche PoE Switches gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungen. Zu beachten ist jeweils das Leistungsbudget, welches ein solcher Switch zur Verfügung stellt.

So bietet z.B. ein 24 Port Switch eine Gesamtleistung für PoE von 185 Watt an. Das bedeutet z.B., dass 24 Ports mit bis zu 7,5 Watt versorgt werden können. Oder 12 Ports mit bis zu 15,4 Watt. Eine Versorgung aller 24 Ports mit 15,4 Watt ist hingegen nicht möglich.

Dafür würde ein Gesamtbudget von 370 Watt benötigt. Demnach gilt es, nicht nur darauf zu achten, wie viele Ports auf einem Switch mit PoE versorgt werden können, sondern auch darauf, welche Leistung insgesamt benötigt wird.

Midspan



Bei dem Midspan-Verfahren wird die benötigte elektrische Leistung über ein, in die Ethernet-verkabelung eingeschleiftes, zusätzliches Gerät eingespeist. Diese Geräte verfügen über einen oder mehrere Eingangsports, auf welchen die Verbindungen vom Switch aufgesteckt werden. Über die Ausgangsports wird dann sowohl das Datensignal als auch die elektrische Leistung an das Endgerät geliefert.

Standards

Für PoE gibt es derzeit drei IEEE Standards

Der 2003 verabschiedete Standard 802.3af beschreibt die Bereitstellung einer Leistung von bis zu 15,4 Watt und eines maximalen Stroms von dauerhaft 350 mA (Milliampere). Im Jahr 2009 wurde der Standard 802.3at verabschiedet, der auch als PoE+ bzw. PoE Plus bekannt ist. Dieser Standard gibt eine höhere Leistung an und liegt bei maximal 30 Watt bzw. einem Strom von maximal 600 mA. Der neue PoE Standard 802.3bt/2018 ermöglicht sogar Leistungen von 90 Watt pro Port.

Kupferverkabelung

IEEE-Standard	PoE (802.3af-2003)	PoE (802.3at-2009)	4-paar PoE (802.3bt-2018)
Ausgangsspannung in V (DC)	36-57	42,5-57	42,5-57
Ausgangsstrom Betrieb in mA (DC)	350	600	2x960
Leistung der (PSE)-Versorgung in W (Power Sourcing Equipment, PSE)	Max. 15,4	Max. 30	45, 60, 75, 90
Leistung am Endgerät (PD) in W (Powered Devices, PD)	Max. 12,95	Max. 25,5	40, 51, 62, 71
PSE-Klasse/Leistungsstufe	1, 2, 3	4	5,6,7,8
Unterstützte Endgeräte (PD-Type)	1	1 und 2	1,2,3,4
Benutzte Adernpaare	2	2	2 und 4
Ausgangsstrom Startmodus in mA (DC)	400	400	?

Die Normenorganisation IEEE hat die übertragbare Versorgungsleistung weiter gesteigert und unterstützt nun auch 10GBASE-T. Der Standard IEEE 802.3bt-2018 (auch 4PPoE) stellt fünf neue Leistungsstufen zur Verfügung von 40 W (Class 5) über zwei Leitungspaare bis zu 100 W (Class 8+) über alle vier Leitungspaare. Über jedes Adernpaar fließen bis zu 960 Milliampere. Damit werden neue Anwendungen ermöglicht, zum Beispiel der Betrieb leistungsstarker WLAN-Antennen und Überwachungskameras.

Quelle: Telegärtner, Karl Gärtner GmbH

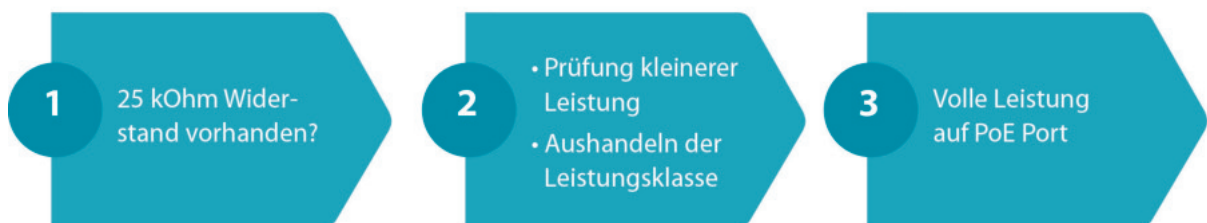
Warum sind nun die Leistungsangaben der PDs geringer als die Leistungsangaben der PSEs?

Das liegt an der Verlustleistung, die auf den Ethernetkabeln abfällt. Jedes Kupferkabel hat einen gewissen Widerstand, und der dadurch fließende Strom erzeugt einen Spannungsabfall am Kabel, so dass nicht die volle Spannung von 50 Volt beim Endgerät ankommt. Da die Leistung ein Produkt aus Spannung und Strom ist ($P = U \cdot I$), ist die Leistung am Endgerät geringer als die „vorne“ vom PSE im Ethernetkabel eingespeiste Leistung.

Ermittlung der Leistungsklasse

Um Schäden zu vermeiden, muss, wie bereits erwähnt, vom PSE erkannt werden, ob ein PoE fähiges Endgerät angeschlossen ist, bevor die volle Leistung zur Verfügung gestellt wird. Dies läuft in drei Schritten ab:

- 1. Schritt:** Vom PSE wird über das Anlegen einer sehr geringen Spannung das Vorhandensein eines 25 kOhm Widerstands geprüft.
- 2. Schritt:** Vom PSE wird über das Anlegen einer (jetzt etwas höheren Spannung) die Leistungsklasse des Endgeräts ermittelt. Dieses reagiert entsprechend mit vorgegebenen Regeln und gibt eine der Leistungsklassen an.
- 3. Schritt:** Jetzt erst wird auf dem Port die volle Leistung vom PSE zur Verfügung gestellt.



Es ist darauf zu achten, dass managbare PoE Switche ihre verfügbaren Leistungs-Budgets intelligent verwalten können. Hierbei kann einem Port eine maximale Leistung konfiguriert werden. Verlangt ein Endgerät mehr als die eingestellte Leistung, so wird PoE auf diesem Port deaktiviert.

Es muss demnach immer die zum Endgerät passende Leistung am Switch eingestellt werden. Ansonsten kommt es zu ungewollten Effekten. Zum Beispiel kann ein Access Point zwar anfangen zu booten. Sobald er die WLAN Module hochfährt, gibt es einen Sprung in der Leistungsaufnahme des APs. Ist die auf dem PoE-Switch eingestellte maximale Leistung nur ausreichend für den Beginn des Bootvorgangs, aber geringer als der Leistungsbedarf mit WLAN Modulen, so startet der Access Point zwar, geht aber nach einigen Sekunden immer wieder aus und der Bootvorgang startet von neuem.

Auf die Verkabelung kommt es an !

Power over Ethernet überträgt die elektrische Leistung über die Ethernet-Verkabelung. Diese kann durchaus unterschiedlich sein. Zunächst sollte auf eine qualitativ hochwertige Ausführung Wert gelegt werden, damit z.B. Übergangswiderstände und somit die Leistungsverluste möglich gering gehalten werden.

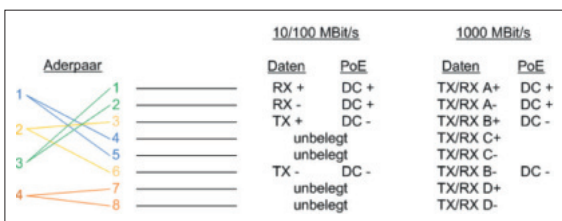


Ethernet Kabel bestehen aus bis zu 4 Aderpaaren. Werden 10/100Base-T Clients verwendet, so endet die Übertragung der Daten auf den Aderpaaren 2 und 3 statt (Drähte 1/2 und 3/6). Der für PoE benötigte Strom kann somit über die Aderpaare 1 und 4 (Drähte 4/5 sowie 7/8) fließen und stört den Datenfluss nicht.

Gigabit hingegen benötigt alle vier Aderpaare zur Datenübertragung. Auch hier kann PoE eingesetzt werden. Die elektrische Leistung wird im Switch und dem Endgerät von der eigentlichen Datenübertragung entkoppelt. Man spricht hierbei von einer sogenannten Phantomspannung.

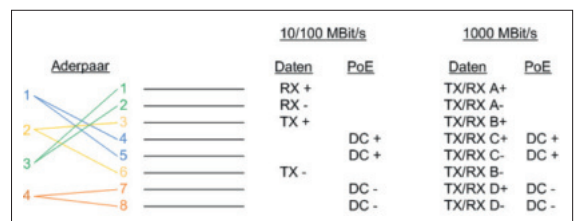
Um PoE möglichst flexibel zu gestalten und auch auf älteren Netzen mit nur 2 Aderpaaren (ausreichend für 10 oder 100Base-T) einsetzen zu können, wurden zwei Modi entwickelt:

• Mode A



In diesem Modus werden die Aderpaare 2 und 3 für die Übertragung der elektrischen Leistung genutzt. Damit ist dieser Modus auch bei Infrastrukturen mit nur 4 Drähten einsetzbar und arbeitet immer mit Phantomspannung auf den Datenleitungen.

• Mode B



Dieser Modus benötigt alle 4 Aderpaare. Die elektrische Leistung wird über die Aderpaare 1 und 4 übertragen, was bei der Verwendung von 10/100Base-T bedeutet, dass die freien Andern verwendet werden. Bei Nutzung von Gigabit Ethernet wird wiederum eine Phantomspannung genutzt.

Der Anwender bekommt von all dem im Normalfall nichts mit. Die Modi werden automatisch ausgewählt. PDs müssen immer beide Modi unterstützen, um flexibel auf alle physikalischen Gegebenheiten reagieren zu können.

Für und Wider

Welche Lösung, ob Endspan oder Midspan, die Beste ist, kommt auf den Einzelfall drauf an.

Sind bereits Switches installiert und wird nur an einzelnen Stellen PoE benötigt, eignet sich eine Midspan Lösung. Sie ist einfach nachzurüsten und wesentlich kostengünstiger als komplette Switches auszutauschen. Ein Augenmerk sollte auf das Management solcher Lösungen gelegt werden. Teilweise sind die Midspan Komponenten komplett passiv, was bedeutet, dass sie nicht managebar sind. So kann weder eine definierte Klasse eingestellt werden, noch kann bei Bedarf PoE abgeschaltet werden, sollte dies einmal für den Reboot eines Gerätes notwendig sein.

Endspan Lösungen in Form eines PoE Switches empfehlen sich insbesondere in gemanagten Umgebungen oder wenn sowieso die Neuanschaffung von Switches ansteht. Auch benötigen sie zum Teil weniger Platz im Netzwerkschrank. Midspan Lösungen brauchen hier teilweise zusätzliche HE im Schrank. Die zusätzlichen Möglichkeiten müssen zum Teil allerdings durch höhere Anschaffungskosten bezahlt werden.

A man in a dark suit and glasses is sitting at a desk, looking down at a smartphone in his hands. There are two laptops open on the desk, one on either side of him. A white coffee cup on a saucer is also on the desk. In the background, there is a stone fireplace mantel and a calendar on the wall showing the months of the year 2011. A blue box with the word 'Lösungen' is overlaid on the right side of the image.

Lösungen

Anwendungsszenarien

WLAN Access Points

Die Ansteuerung von WLAN Access Points dürfte eine der am weitest verbreiteten Anwendung von PoE sein. Durch PoE fällt die Notwendigkeit weg, an den Installationstandorten, zusätzlich zum Datenanschluss, auch noch eine Strom-Steckdose zu installieren. Das ermöglicht Kosteneinsparungen bei der Installation und gibt zusätzlich die Möglichkeit APs an Orten zu installieren, die nur schwer zugänglich sind. Als Beispiel können hier Hochregallager dienen, in welchen die APs schon einmal 10 oder mehr Meter hoch angebracht sein können.

Ein Neustart eines APs durch Ausschalten von PoE ist mit einer gemagneteten Endspan Lösung problemlos machbar. Zu beachten ist die Leistungsaufnahme der Access Points. Einige Hersteller erfordern für den gleichzeitigen Betrieb von 2,4 und 5 GHz (IEEE 802.11a/n und IEEE 802.11b/g/n parallel) bereits über 12,95 Watt (Class 3) und benötigen somit PoE nach 802.3at. Entsprechend müssen die PoE Switches angeschafft und auch das Power Budget geplant werden.

IP Kameras

Die Überwachung von Flächen und Gebäuden mit IP-Kamera Lösungen – sogenannte IP-Surveillance oder auch Videoüberwachung – ist ein stark expandierendes Marktsegment. Auch hierbei ist, wie bei den WLAN APs, die Versorgung der Geräte mit Strom ein häufiges Problem. Immer mehr Kameras verfügen über eine PoE Option und können somit über nur ein Kabel mit Daten und Strom versorgt werden.

Zusätzlich ist die Leistungsaufnahme der Kameras zu beachten. PTZ Kameras (Pan Tilt Zoom – Dreh- und schwenkbare Kameras mit Zoom Objektiv) benötigen z.T. höhere Leistungen, genau wie Outdoor Kameras, die eine Heizung und/oder Kühllüfter integriert haben.

IP-Telefonie

Bei der Installation einer Voice over IP Umgebung kann der Betrieb der IP-Telefone über PoE maßgeblich zur Stabilität und Verfügbarkeit der Lösung beitragen. Werden die PoE-Switches und Datennetzkomponenten über eine USV abgesichert, so sind die Telefone auch bei einem Stromausfall funktionsfähig – wie in der alten Zeit auch. Zusätzliche Stecker-Netzteile, die eine zusätzliche Fehlerquelle darstellen können, entfallen ebenso wie die Gefahr von Stolperfallen durch herumliegende Verteilerleisten.



Power over Ethernet (PoE) - SWITCHE



D-Link[®]
Building Networks for People

DEHA-Nr.	Modell	PoE Leistung in Watt	10/100 Ports/ 10/100 Ports mit PoE	Gigabit Ports/ Gigabit Ports mit PoE	10 Gigabit Option	PoE+ 30 Watt Ports	SFP/SFP+ Options	Management	Lüfter	Time Based PoE
1082234	DES-1005P	15,4	5/1		nein	nein	nein	unmanaged	nein	nein
4399331	DES-1008PA	52	8/4		nein	nein	nein	unmanaged	nein	nein
4514172	DES-1018MP	246,4	16/16	2/0	nein	nein	2/0	unmanaged	ja	nein
3926616	DES-1210-08P	72	8/8		nein	nein	nein	Smart managed	nein	ja
3926617	DES-1210-28P	193	24/24	2/0	nein	4	2/0	Smart managed	ja	ja
3924946	DGS-1008P	54		8/4	nein	4	nein	unmanaged	nein	nein
4753312	DGS-1008MP	140		8/8	nein	8	nein	unmanaged	nein	nein
4989401	DGS-1026MP	370		26/24	nein	24	2/0	unmanaged	ja	nein
5083992	DGS-1100-05PD	18/8		5/2	nein	nein	nein	Smart managed	nein	nein
4399340	DGS-1100-08P	64		8/8	nein	nein	nein	Smart managed	nein	nein
4798039	DGS-1100-10MP	130		8/8	nein	8	2/0	Smart+ managed	ja	ja
5001426	DGS-1100-10MPP	242		8/8	nein	8	2/0	Smart managed	ja	ja
4514174	DGS-1100-24P	100		24/12	nein	12	nein	Smart managed	ja	ja
4798040	DGS-1100-26MP	370		26/24	nein	24	2/0	Smart+ managed	ja	ja
4061643	DGS-1210-08P	45		8/8	nein	nein	2/0	Smart managed	nein	ja
3924950	DGS-1210-10P	65		8/8	nein	8	2/0	Smart+ managed	nein	ja
5377048	DGS-1210-10MP	130		8/8	nein	8	2/0	Smart+ managed	nein	ja
4061644	DGS-1210-24P	85		24/12	nein	12	4/0	Smart managed	ja	ja
3924951	DGS-1210-28P	193		24/24	nein	4	4/0	Smart managed	ja	ja
5055756	DGS-1210-28MP	370		24/24	nein	24	4/0	Smart managed	ja	ja
4514177	DGS-1210-52P	193		48/24	nein	8	4/0	Smart managed	ja	ja
4529494	DGS-1210-52MP	370		48/48	nein	8	4/0	Smart managed	ja	ja
4399348	DGS-1510-28P	193		24/24	ja	24	2/2	Smart managed	ja	ja
5001427	DGS-1510-28XMP	370		24/24	ja	24	0/4	Smart managed	ja	ja
5377049	DGS-1510-52XMP	370		48/48	ja	48	0/4	Smart managed	ja	ja

Power over Ethernet (PoE) - Aktive Komponenten



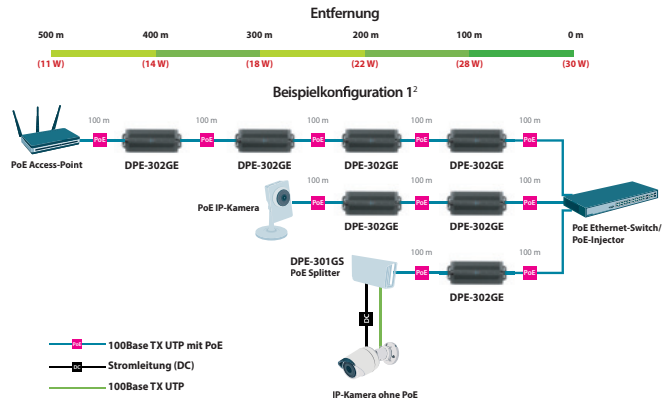
DPE-302GE 2-Port Gigabit PoE+ Extender

Der 2-Port Gigabit PoE+ Extender DPE-302GE mit 3 Anschlüssen kann über einen PoE-Switch mit Strom versorgt werden und eignet sich daher ideal für den Einsatz an Orten, an denen keine Steckdose zur Verfügung steht. Mit seiner PoE-Passthrough-Funktion kann er 2 zusätzliche PoE-fähige Geräte versorgen und damit auch die PoE Spannungsversorgung auf weitere 100 m verlängern. Bis zu 4 Extender hintereinandergeschaltet ermöglichen eine Gesamtlänge von 500 m.



- Anzahl/Art der Ports: 3 x 10/100/1000BaseT
- SFP/SFP+ Anschlüsse: - / -
- Management Level: Unmanaged
- PoE Ports/PoE Power Budget: 2 x 802.3at / 30 Watt
- OSI Level / Stackable: Layer 2 / -
- Gehäuseform/-material: Universal magnetisch / Kunststoff

DEHA-Nr.	Type	VE
5377053	DPE-302GE	1 St



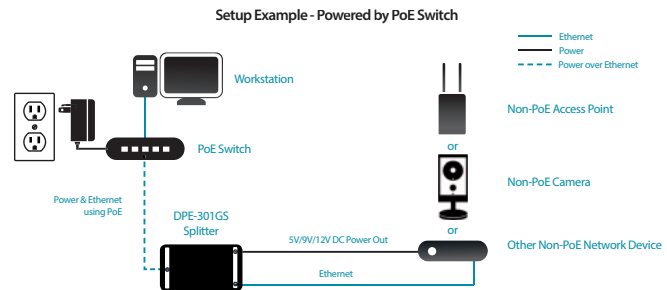
DPE-301GS Gigabit PoE+ Splitter

Der Gigabit PoE+ Splitter DPE-301GS führt aus einem Netzkabel mit PoE-Speisung und Gigabit Datenverbindung die anliegende Spannung so heraus, dass ein Ethernet-Gerät ohne PoE-Unterstützung die nötige Stromversorgung am Netzteilanschluss erhält. Durch die Kompatibilität zu den Industriestandards IEEE 802.3at und 802.3af kann ein Ethernet-Gerät mit dem DPE-301GS zum PoE-Gerät gemacht werden, so dass die Platzierung des Ethernet-Gerätes ohne Steckdose und Netzteil am gewählten Standort (Decke, Eingang) überall im Gebäude ermöglicht wird.



- Anzahl/Art der Ports: 2 x 10/100/1000BaseT
- SFP/SFP+ Anschlüsse: - / -
- Management Level: Unmanaged
- PoE Ports/PoE Power Budget: - / -
- OSI Level / Stackable: Layer 2 / -
- Gehäuseform/-material: Desktop / Kunststoff

DEHA-Nr.	Type	VE
5001431	DPE-301GS	1 St



DPE-301GI Gigabit PoE+ Injektor

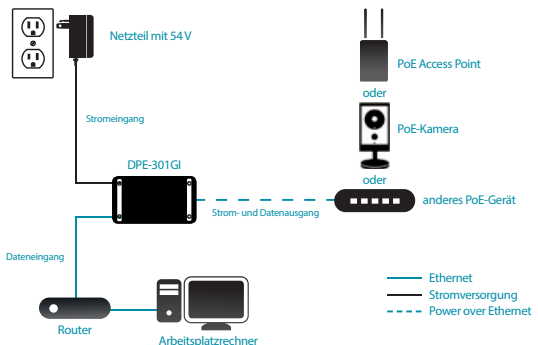
Der Gigabit PoE+ Injektor DPE-301GI liefert Stromversorgung und Datenverbindung zusammen über das Netzkabel für ein PoE-Gerät (PD) wie zum Beispiel eine IP Camera oder einen Wireless Access Point. Durch die Kompatibilität zum Industriestandard IEEE 802.3at ermöglicht der DPE-301GI die Platzierung des PoE-Gerätes überall im Gebäude, ohne dass am gewählten Standort (Decke, Eingang) eine Steckdose und ein Netzteil benötigt wird.



- Anzahl/Art der Ports: 2 x 10/100/1000BaseT
- SFP/SFP+ Anschlüsse: - / -
- 10G Anschlüsse: -
- Management Level: Unmanaged
- PoE Ports/PoE Power Budget: 1 x 802.3at / 30 Watt
- OSI Level / Stackable: Layer 2 / -
- Lüfter: -
- Gehäuseform/-material: Desktop / Kunststoff

DEHA-Nr.	Type	VE
4764143	DPE-301GI	1 St

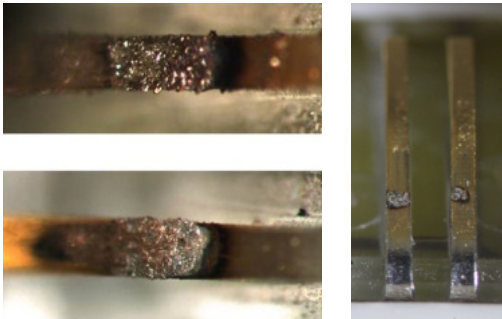
Einrichtungsbeispiel – Stromversorgung über PoE-Switch



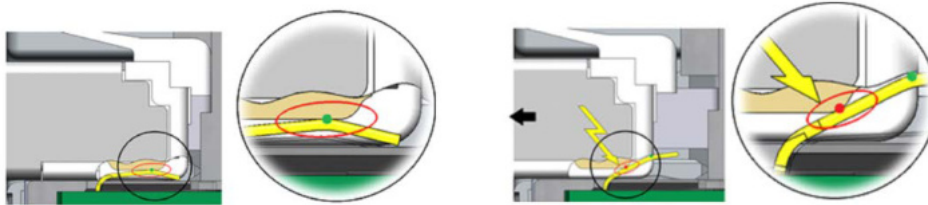
Power over Ethernet (PoE) - Passive Komponenten

RJ45-Steckverbindungstechnik

Seit über 40 Jahren ist der RJ45 im Einsatz. Ursprünglich als einfacher Stecker für Telefondienste gedacht, hat er sich im Laufe der Zeit zu dem IT-Steckverbinder schlechthin entwickelt. Mit der Einführung von Power over Ethernet zu Beginn des einundzwanzigsten Jahrhunderts überträgt der RJ45 nicht nur Daten, sondern auch Strom zur Versorgung der Endgeräte. Bei den hohen Stromstärken, die beim aktuellen Power over Ethernet Plus (PoE+) auftreten, können die Kontakte der RJ45-Buchse schnell beschädigt werden. Für einen zuverlässigen und sicheren Betrieb müssen die RJ45-Buchsen konstruktiv für PoE+ ausgelegt sein, sonst können Störungen und im schlimmsten Fall komplette Linkausfälle auftreten.



Werden Geräte ausgesteckt, während sie noch über PoE+ mit Strom versorgt werden, entstehen unweigerlich Abreißfunken, welche die feinen Kontakte der RJ45-Buchse beschädigen.



Wird ein Stecker im laufenden PoE+-Betrieb abgezogen, entstehen Abreißfunken. Bei den praxisgerecht konstruierten RJ45-Buchsen von Telegärtner treten die Funken in einem Bereich der Kontakte (rot) auf, der weit von dem entfernt ist, der für die Datenübertragung genutzt wird (grün). Selbst nach mehrmaligem Ausstecken unter Last bietet die Telegärtner-Buchse die volle Netzwerkperformance.

Abreißfunken beschädigen die Kontakte

Bereits bei PoE+ fließen Ströme von bis zu 600 mA pro Adernpaar, und bei künftigen Varianten werden bis zu 1.000 mA ernsthaft diskutiert. Sollte im laufenden Betrieb der Stecker abgezogen werden, bevor das Endgerät vollständig ausgeschaltet wurde, entstehen so genannte Abreißfunken. Bei PoE+ sind sie für den Anwender unschädlich, doch die feinen Kontakte einer RJ45-Buchse werden dabei unweigerlich schwer beschädigt. Der Aufwand, eine Buchse in einem Patchfeld oder einer Anschlussdose zu tauschen, ist meist zeitaufwendig, teuer und führt zu unangenehmen Betriebsunterbrechungen.

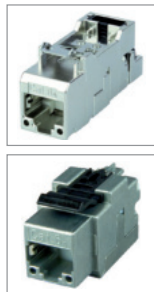
Die einschlägigen Normen schreiben daher vor, Geräte immer erst auszuschalten, bevor sie ausgesteckt werden. In einer Welt, in der Endgeräte fast immer von Nicht-IT-Fachleuten benutzt werden, ist dies so nicht einzuhalten.

Eine praxistaugliche Steckverbindertechnik muss daher so konzipiert sein, dass die RJ45-Buchsen auch dann noch zuverlässig funktionieren, wenn Geräte versehentlich unter Last ausgesteckt wurden. Bei solchen Buchsen treten die unvermeidbaren Beschädigungen der Kontakte an einer Stelle auf, die für die Datenübertragung nicht verwendet wird.

Quelle: Telegärtner, Karl Gärtner GmbH

Power over Ethernet (PoE) - Passive Komponenten

PoE/4PPoE qualifizierte Anschlussstechnik (geprüft nach IEC 60512-99-002)



AMJ Module

Schlanke Bauform im Keystone-Format (19,3 x 14,7 mm) mit Zinkdruckguss-Gehäuse und Telegärtner-Kontaktüberbiegeschutz. Integrierte feinstufige Kabelabfangung und 360° Schirmanschluss. Die IDC-Schneidklemme im neuen AMJ-S Modul garantiert zuverlässige Kontaktierungen bei Massiv-Draht und Litzenleitern. Das AMJ-S Modul kann problemlos mit Abdeckungen der Schalterprogramme aller namhaften Hersteller kombiniert werden.

- Cat.6A (ISO/IEC) gemäß IEC 60603-7-51
- Cat.6A (ISO/IEC) re-embedded getestet gemäß IEC 60512-27-100
- 10 Gigabit-Ethernet konform (IEEE 802.3an)
- Kontakt-Überbiegeschutz: 750 Steckzyklen mit RJ45/RJ11/RJ12-Steckern
- geeignet für PoE+ gemäß IEEE 802.3at
- werkzeuglose Anschlussstechnik, geeignet für RJ45/11/12-Stecker, Einbaumaß: Z121



DEHA-Nr.	Type	VE
----------	------	----

AMJ-S Modul Cat.6A (ISO/IEC) T568A		
3598933	J00029A2000	1 St

AMJ-Modul K Cat.6A (ISO/IEC) T568A		
2357886	J00029K0036	1 St



Modulare Anschlussseinheiten Cat.6A

C6Amodul 180° Jack

- Kabelzuführung 180°
- robustes Modulgehäuse aus Zinkdruckguss
- Montage ohne Spezialwerkzeug
- Zugentlastung per Rastclip direkt am Ladestück
- montagefreundlicher Anschluss von Datenleitungen AWG 26/1 - 22/1 (eindrähtig) und AWG 26/7 bis 22/7 (mehrdrähtig)
- GHMT Cat.6A re-embedded PVP zertifiziert: Cat.6A Komponentenprüfung nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173-1:2011-09, TIA/EIA-568-C.2 (2009-08) und IEC 60603-7-51 Ed.1 (12/2008), GHMT zertifiziert
- Einhaltung der Klasse EA bis 500 MHz nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173-1:2011-09
- für 10GBit Ethernet (IEEE 802.3an), Remote Powering (PoE, PoE plus, UPoE und 4PPoE) und HDBaseT geeignet



E-DAT Cat.6 Modul 8(8)

- Kabelzuführung 180°
- robustes Modulgehäuse aus Zinkdruckguss
- Montage ohne Spezialwerkzeug
- Zugentlastung mit Kabelbinder am Modul
- Cat.6A Komponentenprüfung nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173-1:2011-09, TIA/EIA-568-C.2 (2009-08) und IEC 60603-7-51 Ed.1 (12/2008), GHMT zertifiziert
- Einhaltung der Klasse EA nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173-1:2011-09
- für 10GBit Ethernet (IEEE 802.3an), Remote Powering (PoE, PoE plus und UPoE) und HDBaseT geeignet
- montagefreundlicher Anschluss der 2- bis 4-paarigen Datenleitung AWG 26/1 - 22/1 und Litzenleiter mit 7-drähtiger Cu-Litze AWG 26/7 - 22/7 an BTR 8fach

DEHA-Nr.	Type	VE
----------	------	----

C6Amodul 180° Jack		
3268279	130B11-E	1 St

E-DAT Cat.6 Modul 8(8)		
0198374	130910-I	1 St

Patch und Datenkabel



Patchkabel S/FTP Cat. 6a (ISO/IEC), grau

Leistungsmerkmale:
90° / 180° / 270° angespritzte Tülle mit Rasthebelschutz, Anschlussfolge nach EIA/TIA 568B



DEHA-Nr.	Type	Länge	VE
0020663	L00000A0072	0,5 m	1 St
0021054	L00000A0081	1,0 m	1 St
0021161	L00001A0090	1,5 m	1 St
0021070	L00001A0084	2,0 m	1 St
0021081	L00002A0112	3,0 m	1 St
0021080	L00003A0055	5,0 m	1 St



Patchkabel Cat. 6a AWG26 2RJ45, grau

Besonders geeignet für ungeschirmte und geschirmte Class EA Systeme.



- vollgeschirmtes Cat.6A Patchkabel AWG 26/7
- zwei geschirmte RJ45-Stecker, Beschaltung 1 - 1
- Kabeltyp: S/FTP 4x2xAWG 26/7 PIMF
- Kabelmantel LSHF(LSOH), halogenfrei
- Cat.6A Komponentenprüfung nach ISO/IEC 11801 Ed. 2.2 (2011-06) und IEC 61935 Ed. 3.0 (2010-07), GHMT zertifiziert
- Class EA Link bis 500 MHz nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011-06, DIN EN 50173-1: 2011-09
- für 10GBit Ethernet (IEEE 802.3an), Remote Powering (PoE, PoE plus und UPoE) und HDBaseT geeignet

DEHA-Nr.	Type	Länge	VE
----------	------	-------	----

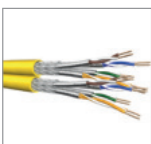
2677649	1308450533-E	0,5 m	1 St
2677654	1308451033-E	1,0 m	1 St
2677664	1308451533-E	1,5 m	1 St
2677669	1308452033-E	2,0 m	1 St
2677679	1308453033-E	3,0 m	1 St
2677689	1308455033-E	5,0 m	1 St



Datenkabel UC1500/YELLO-NET 1500

CAT.7A Datenkabel mit erhöhtem Leiterquerschnitt (AWG22/1). Hervorragend für Power over Ethernet (PoE) und PoE+ geeignet

DEHA-Nr.	Type	VE
----------	------	----



UC1500 HS22 J-02YSCH 4x2xAWG22 Eca Cat.7A		
3951867	60011130	1 St

UC1500 HS22 J-02YSCH 2x 4x2xAWG22 Eca Cat.7A		
4043231	60022025	1 St



YELLO-NET 1500 simp. 4x2xAWG22 Dca Cat.7A		
5613847	60073042	1 St

YELLO-NET 1500 dpl. 2x4x2xAWG22 Dca Cat.7A		
5613848	60073082	1 St

Power over Ethernet (PoE) - Tester und Prüfgeräte



VDVII Pro Kabeltester mit Längenmessung, Hub-Blink, TDR + PoE

Der VDV II Pro ist einfach zu bedienen und erlaubt die schnelle Überprüfung der Kupferkabel von Sprach-, Daten- und Video-Installationen, wie Telefonleitungen, Datenleitungen und Video-/Sicherheitsanlagen, in Wohnungen, Büros und industriellen Umgebungen. Das Premium-Modell unter den Verdrahtungsprüfern zeigt Verdrahtungsfehler wie Unterbrechungen, Kurzschlüsse, Fehlbeschlagnungen und Split Pair an, während das TDR-Reflektometer die Störungssuche unterstützt. Erkennt analoge (PBX) und digitale (ISDN) Telefondienste und zeigt die Netzwerk-Datenrate und den Duplex-Status an. Es stehen die Anschlussmöglichkeiten für RJ11, RJ45, Koax F und BNC zur Verfügung. Der Tester ist mit einem großen LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung und einem im Gehäuseboden integrierten Remoteadapter ausgestattet.



DEHA-Nr.	Type	VE
4215979	R158003	1 St

- Multimedia-Unterstützung:** RJ45-, RJ11/RJ12- und Koaxial-Ports zur Überprüfung von Niederspannung-Kupferleitungen
- TDR-Längenmessung und -Fehlerdiagnose:** Lokalisiert Kabelfehler zur schnelleren Problemdiagnose
- Tongenerator:** Identifiziert und lokalisiert Kabel in Verbindung mit einem kompatiblen induktiven Empfänger (Option)
- PoE-Erkennung:** Erkennt PoE-Dienste und zeigt die Spannung an
- Aufbewahrung und Schutz des Remoteadapters:** Vermeidet die Beschädigung oder den Verlust des Remoteadapters. Zusätzliche nummerierte Adapter erhältlich
- UTP/STP-Tests für Kat 5, Kat 5e, Kat 6, Kat 6+, Kat 7:** Unterstützt alle gängigen LAN-Kabel (Verdrahtung nach TIA 568A/B)
- Großes Display mit Hintergrundbeleuchtung:** Sofortige, übersichtliche Ergebnisdarstellung
- Erkennen von Medien-Diensten:** Erkennt analoge (PBX) und digitale (ISDN) Telefondienste
- Ethernet-Erkennung:** Zeigt die Netzwerk-Datenrate und den Duplex-Status an
- Spannungsschutz:** Deaktivierung der Kabelprüfung bei Auftreten von >2V

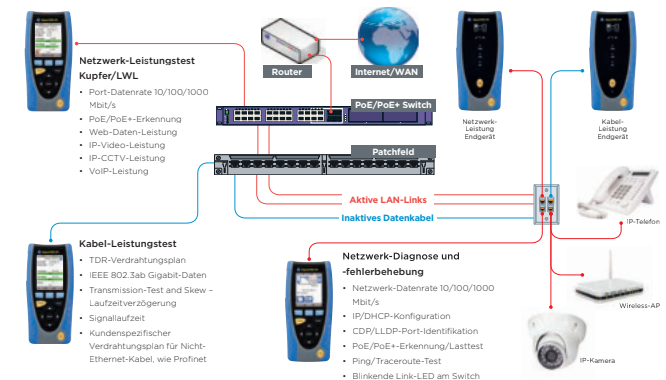


SignalTEK NT Netzwerk Transmission Tester mit Touchscreen

SignalTEK NT ist ein handlicher Transmission-Tester mit kapazitivem Touchscreen zum Nachweis der korrekten Installation von Kupfer- und Glasfaserkabeln mit Unterstützung von Sprach-, Video-, Daten- CCTV-Anwendungen über 10/100-Megabit- und Gigabit-Ethernet. Das Handgerät ist mit vielen Funktionen zur Fehlerdiagnose in Netzwerken, wie Verdrahtungstest pro Pin/Paar, Längenmessung mit TDR-Technologie, Tongenerator zur Kabelortung und Ethernet-Verbindungsprüfungen ausgestattet. Der Datenspeicher nimmt bis zu 5.000 Tests auf und die Testberichte können in 3 Versionen dargestellt werden und im neuen übersichtlichen PDF-Format oder CSV schnell und einfach über WiFi und die IDEAL AnyWARE App weitergegeben werden.



DEHA-Nr.	Type	VE
5664555	R156005	1 St



SecuriTEST IP-CCTV-Kamerarater

Mit dem SecuriTEST IP können diese Systeme konfiguriert, dokumentiert und auch mit Strom versorgt werden. Die Kameras können über PoE/PoE+ oder über den internen Lithium-Ionen-Akku versorgt werden. Die QuickIP™ Funktion erlaubt eine schnelle und mühelose Verbindung zu den Kameras herzustellen und mit Hilfe des ONVIF-Protokolls können zu den Kameras aller Hersteller eine Verbindung aufgebaut werden. Mit dem SecuriTEST IP können professionelle Testberichte mit Kamerabildern, Statistiken und Konfigurationsparametern erstellt und über das integrierte WLAN und den Webbrowser direkt vom Einsatzort per E-Mail oder über einen File-Sharing-Dienst versendet werden. Mit der PTZ-Funktion lässt sich die Kamera über den Touchscreen oder die Tasten schwenken, neigen und zoomen. Lange Akkuzeit bis zu 10 Stunden Dauerbetrieb mit Lithium-Ionen-Akku.



DEHA-Nr.	Type	VE
5509680	R171000	1 St

- Präzise Einrichtung von 4K-Kameras:** Fortschrittliche Analyse des hochauflösenden Videos auf dem 7 Zoll großen Touchscreen an.
- Schneller Zugriff auf wichtige Funktionen:** Über das Dreifachrad können die Funktionen schneller und einfacher aktiviert/gelassen werden.
- Einhand-Bedienung:** Die Kamera lässt sich über den Touchscreen oder die Tasten schwenken, neigen und zoomen.
- LED-Leuchte:** Nachweis des Zustands der angeschlossenen Kamera. Zeigt die Spannung nach Anbringen und die genaue Belichtungszeit an.
- 12 VDC-Ausgang:** Über die integrierte Stromversorgung (12 VDC/A) betrieben werden.
- Stromversorgung über PoE:** RJ45-Anschluss über den integrierten PoE-Sperrung (bis zu 24 W) zur Verfügung, wenn ein Netzwerk-Verbraucher verfügbar ist.
- HDMI-Fehlerdiagnose:** An der HDMI-Eingang können HDMI-Quellen angeschlossen werden, um zu erkennen, ob das Problem durch ein Netzwerk-Verbraucher (NVR) oder den Monitor verursacht wird.
- HDMI-Eingang:** Kann Hochauflösende für separaten Monitor.
- Kamera-Auditest über Audio:** Zur Überprüfung der Audioqualität mit Mikrofon und Lautsprecher. Hilft dabei, das Problem mit Hilfe des internen Lautsprechers zu beheben.
- RS485-Eingang/Ausgang:** Zur Konfiguration von PTZ-Kameras und Unterstützung eingehender PTZ-Steuerung für die analoge Fehlerdiagnose.
- Datenkabel-Test:** Über den RJ45-Anschluss ist es möglich, den Netzwerkstatus von angeschlossenen Kameras zu überprüfen. Verhindert Adapterpannen (PTZ) zu vermeiden. „Zurücksetzen“ der Kameras und überprüfe Kabel und überprüfe den Status der Kabel mit dem Cable Tracer.
- USB-Laden:** USB-Port (2 A) zum schnellen Laden von Mobiltelefonen, Tablets und anderen Geräten. (Dieser Anschluss unterstützt keine Datenübertragung).
- HDMI-Schalt:** Zum Überlegen von Screenshots und Video-Clips oder Importieren von Software-Clips über HDMI-Karten.
- HDMI-Ausgang:** Zum Anzeigen des Test-Status auf einem größeren Monitor für eine übersichtlichere Darstellung.

