

Informationen zu Leistungsklassen

Fohhn PoE Lautsprecherplattform

Einleitung

Mit PoE (Power over Ethernet) ist es möglich über ein Netzkabel neben Daten auch Strom zu übertragen. Das ermöglicht es Aktivlautsprecher ausschließlich über das Netzkabel zu verbinden. Zusätzliche Kabel zur Spannungsversorgung können entfallen.

Bei Fohhn sind alle PoE-fähigen Lautsprecher als Dante PoE Varianten ausgeführt. Über das Netzkabel erfolgt in dem System sowohl die Energieversorgung als auch Audioübertragung, sowie die Steuerung durch die Fohhn Audio Soft oder Mediensteuerungen.

Dies ermöglicht eine einfache Installation mit standardisierten Netzkabeln.

Die Stromversorgung erfolgt über ein PSE (Power Sourcing Equipment) – dieses kann ein PoE-fähiger Netzswitch, oder einen PoE Einspeiseadapter (Injektor) sein.

Die PoE Geräte werden im Folgenden PD (Powered Device) genannt.

PoE Leistungsklassen

	Type 1 802.3af			Type 2 802.3at	Type 3 802.3bt		Type 4 802.3bt	
Power Class	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8
Power from PSE	4 W	7 W	15,4 W	30 W	45 W	60 W	75 W	90 W
Power delivered to PD	3,84 W	6,49 W	13 W	25,5 W	40 W	51 W	62 W	71,3 W

Power over Ethernet ist in der IEEE 802.3 standardisiert. Die höheren Leistungsklassen wurden in Erweiterungen des Standards hinzugefügt. In der Regel ergibt sich folgender Zusammenhang in den Bezeichnungen zur Leistung:

Standard	Sprachgebrauch	Typen	Klassen	Maximale Leistung
IEEE 802.3af	PoE	1	1-3	15,4 W
IEEE 802.3at	PoE+	2	4	30 W
IEEE 802.3bt	PoE++	3 - 4	5-8	90 W

Die tatsächlich mögliche Ausgangsleistung eines PSE hängt allerdings von weiteren Faktoren ab (z. B. die verfügbare Maximalleistung – das PoE Budget) und ist im Einzelfall zu prüfen.

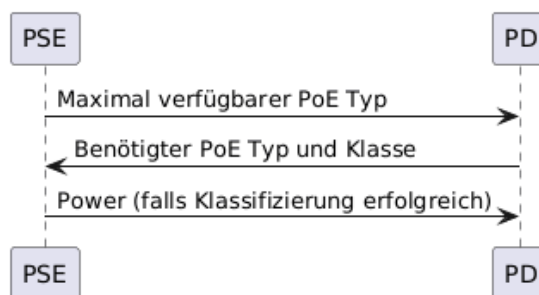
PoE Klassifizierung

Die Ermittlung der verfügbaren bzw. benötigten Leistung erfolgt während der Klassifizierungsphase beim Starten eines Systems bzw. beim Anschluss eines PoE-fähigen Netzwerkgeräts.

Die Klassifizierung dient dem PD (z. B. dem Lautsprecher) zur Ermittlung der maximal zur Verfügung gestellten Leistung durch das PSE.

Dem PSE (z. B. dem Switch) dient die Klassifizierung zur Bestimmung der tatsächlich benötigten Leistung durch das PD. Falls ein PD nicht die gesamte Leistung benötigt, welche über den Port abgerufen werden kann, kann die verfügbare Leistung anderen PDs zur Verfügung gestellt und somit mehr PDs betrieben werden – siehe auch PoE Power Budget.

Erst nach erfolgreicher Klassifizierung aktiviert das PSE die Spannungsversorgung. Wird das PD nicht korrekt erkannt, oder ist nicht genug Leistung im PoE Budget verfügbar, wird der Port und somit das PD nicht versorgt.



Das PSE kann grundsätzlich nur den verfügbaren PoE Typ (1 - 4) anbieten. Das PD wählt aus dem angebotenen PoE Typ die benötigte Klasse und somit die Leistung.

Bietet ein PSE einen geringeren Typ und somit weniger Leistung an, als ein PD benötigt, wählt das PD zunächst die höchstmögliche Klasse der verfügbaren Klasse aus und startet mit reduzierter Leistung. Durch den Klassifizierungsprozess kann das PD allerdings die verfügbare Klasse und somit Leistung detektieren und falls möglich mit reduzierter Leistungsaufnahme arbeiten, oder alternativ den Betrieb einstellen.

Bietet ein PSE einen höheren Typ an, als ein PD benötigt, wählt das PD lediglich die benötigte PoE Klasse aus. Das PSE kann dies erkennen und kann die nicht benötigte Leistung des Ports an anderen Ports für weitere PDs zur Verfügung stellen.

PoE Power Budget

Die Gesamtleistung eines PSE z. B. eines Netzwerkschwitches ist begrenzt.

Ein Klasse 8 fähiger Netzwerkschwitch kann die 90 W i.d.R. nur auf einer begrenzten Anzahl an Ports gleichzeitig ausgeben. Die gesamte Leistung wird aus dem sog. PoE Budget zur Verfügung gestellt, welches auf alle angeschlossenen PDs verteilt wird.

Ein Netzwerkschwitch kann beispielsweise 3 mal so viele Klasse 4 (30 W) PDs versorgen, als Klasse 8 (90 W).

Ein Netzwerkschicht startet die verbundenen PDs sequenziell. Sobald hierbei das PoE Budget aufgebraucht ist, werden keine weiteren PDs mehr gestartet.

Hierbei existieren allerdings viele Konfigurationsmöglichkeiten zur Begrenzung der Leistung, sowie Priorisierung einzelner Ports. Dies ist im Einzelfall mit der Dokumentation des PSE/Switches zu prüfen.

Verhalten von Fohhn PoE Lautsprechern

Es existieren bei Fohhn 3 unterschiedliche Serien von PoE Lautsprechern mit unterschiedlicher Leistungsaufnahme:

Serie	Produkte	Kompatible PoE Klassen
PoE (15,4 W)	IG-104 PoE, IG-104 Free PoE	Klasse 3 (15,4 W)
PoE+ (30 W)	SL-20 PoE+, Scale-1 PoE+	Klasse 3 (15,4 W), Klasse 4 (30 W) Klasse 4 empfohlen (reduzierte Performance an Klasse 3)
PoE++ (90 W)	Scale-2 PoE++, IGS-4 PoE++, FS-70 PoE++, AS-206 PoE++, AS-112 PoE++	Klasse 4 (30 W) (reduzierte Performance) Klasse 6 (60 W) (reduzierte Performance) Klasse 8 (90 W) (volle Performance)

PoE Lautsprecher von Fohhn fordern im verfügbaren PoE Typ immer die höchstmögliche PoE Klasse an, um die bestmögliche Audioperformance zu erreichen.

Die PoE (15,4 W) Serie fordert immer die Klasse 3 an. Wird ein solches Produkt an einem PSE mit höherer Leistung betrieben, werden dennoch nur 15,4 W reserviert. Somit sind Installationen mit vielen Lautsprechern mit Standard PoE Netzwerkschichten möglich.

Die PoE+ (30 W) Serie kann an einem Typ 1 PSE in Klasse 3 betrieben werden (15,4 W), erreicht die volle Performance und Zuverlässigkeit allerdings erst an einem Typ 2 PSE mit Klasse 4 (30 W). Höhere Klassen werden nicht unterstützt. Unsere PoE+ Lautsprecher reservieren maximal 30 W pro Gerät.

Die PoE++ (90 W) Serie ist konzipiert, um an einer großen Bandbreite an PSE zu funktionieren. Die volle Audioperformance wird allerdings nur an einem Klasse 8 PSE mit 90 W erreicht.

Die PoE++ (90 W) Serie fordert vom Switch während der Klassifizierung immer die höchstmögliche Klasse des angebotenen Typs an. Daher sind die Klassen 5 und 7 nicht verfügbar, da diese laut PoE Standard nicht explizit vom PSE angeboten werden können.

Verfügt ein IEEE802.3bt fähiges PSE nur noch über 75 W Power Budget, kann ein neu angeschlossener PoE++ Lautsprecher nicht mehr versorgt werden, da der Switch weiterhin den PoE Typ 4 (maximal 90 W) anbietet, die vom Lautsprecher angeforderten 90 W aus Klasse 8 allerdings nicht liefern kann.

Abhilfe kann schaffen, den Port über die Konfiguration auf Typ 3 zu begrenzen. Im Anschluss kann der Lautsprecher mit reduzierter Leistung in Klasse 6 (60 W) betrieben werden.

Für reduzierte Anforderungen an die Lautstärke können die PoE++ Lautsprecher allerdings auch mit bestehender Infrastruktur bis herunter zu Klasse 4 (30 W) betrieben werden.

Bei Leistungsklassen darunter deaktiviert sich automatisch der Lautsprecher Ausgang. Eine Konfiguration über die Fohhn Audio Soft, oder den Dante Controller (z. B. am Arbeitsplatz des Installateurs) ist jedoch weiterhin möglich.

Limiting

Fohhn PoE Lautsprecher sind so konzipiert, dass sie die Leistungsaufnahme auf die maximal zur Verfügung stehende PoE Leistung begrenzen. Für die bestmögliche Audioperformance wird Energie im Lautsprecher gespeichert. Dadurch sind auch deutlich höhere Spitzenleistungen und somit eine höhere Lautstärke und Dynamik möglich als durch den Standard vorgegeben.

Der Grenzwert für die Leistungslimitierung wird während der Klassifizierungsphase ermittelt.

Somit kann sichergestellt werden, dass trotz hoher Audiopegel nur die im PSE verfügbare Leistung verwendet wird. Durch die Adaption an die Klassifizierungsphase ist somit ein zuverlässiger Betrieb selbst an unterschiedlichen PSE-Typen sichergestellt.

Steigt die benötigte Leistung durch das ausgegebene Audiosignal dauerhaft über die verfügbare PoE Leistung, kann die benötigte Leistung nicht mehr über die verbauten Speicher gepuffert werden. In diesem Fall wird der Audio Output limitiert, um weiterhin einen zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen.

Um die volle Audioperformance zu erreichen, muss sichergestellt sein, dass der Fohhn PoE++ Lautsprecher an einem PoE Port mit der vollen Leistung (90 W – Klasse 8) betrieben wird. Die tatsächlich ausgehandelte Leistung kann i.d.R. über die Management Oberfläche des PSE (z. B. Switch), oder in der Fohhn Audio Soft geprüft werden.

Anforderungen

Um ein Fohhn PoE Lautsprechersystem zuverlässig zu betreiben sind mindestens folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Netzkabel mindestens Cat 5e mit einer maximalen Länge (von PSE zu PD) von 100 m. Um die Leistungsverluste im Kabel zu reduzieren und die Effizienz zu erhöhen empfiehlt sich ein möglichst kurzes Kabel mit einem hohen Querschnitt (z. B. Cat7 mit AWG23).
- Im Falle der PoE++ Serie werden alle 4 Adernpaare der Ethernet Leitung verwendet.
- PoE-fähiger Switch mit ausreichend Ports des korrekten, benötigten Standards (IEEE 802.3af/at/bt), PoE Typs und ausreichend PoE Budget für alle angeschlossenen Geräte.
- Dante-fähiges Netzwerk (z. B. Dante Profil, oder Konfiguration nach Anleitung von Audinate)