

TECHNICAL REPORT - AWG

Die Bedeutung von korrekten Leiterdurchmessern für Übertragungsqualität, effiziente Energieversorgung und Green IT bei Power over Ethernet

AWG 22/AWG 23

Die Bedeutung von korrekten Leiterdurchmessern für Übertragungsqualität, effiziente Energieversorgung und Green IT bei Power over Ethernet

Der Leiterdurchmesser ist ein entscheidender Faktor für die Qualität des Kabels, des Signals und des Stromverbrauchs. Insbesondere bei der Verwendung für Power over Ethernet und 10Gbit Anwendungen werden im Gebrauch die Eigenschaften wie die Dämpfung und Widerstand durch thermische Belastung beeinflusst und somit wesentliche Leistungsparameter des Kabels verändert. In Hinblick auf Übertragungssicherheit, Green IT und Stromeffizienz wird nur bei der Verwendung von normgerechten AWG22-Kabeln zur Einsparung von Stromkosten und Effizienzgewinnen beigetragen. Häufig wird in der Praxis zur versteckten Einsparung von Kosten vom

spezifizierten AWG-Maß abweichende Kupferdrahtdurchmesser verwendet, welche zu Mehrverbräuchen und fehlerhafter Übertragung führen kann. Wir empfehlen in der Spezifikation neben der Angabe des Maßes AWG unbedingt eine metrische Angabe hinzuzufügen, z.B. AWG 22 (0,64 mm).

Die Abmessung AWG 22 wird insbesondere bei der Installation von Netzkabeln, die Power over Ethernet (POE) unterstützen sollen, verwendet. POE ermöglicht die Übertragung von Strom und Daten über ein Ethernet-Kabel, was zur Kostenreduktion sowie der Vereinfachung von Elektroinstallationen beiträgt.

Leistungsaufnahme des PD-Geräts, Watt Anzahl Paare für PoE			IEEE 802.3bt Type 4			
			62,0 W	71,3 W	80,0 W	90,0 W
Permanent Link Länge	Channel Link Länge	Elektr. Länge	4			
			VDC	VDC	VDC	VDC
5	15m/(5+5+5)	15,94	50,88	50,71	50,55	50,36
20	30m/(5+20+5)	31,93	50,31	50,04	49,79	49,51
30	40m/(5+30+5)	42,59	49,92	49,59	49,28	48,92
40	50m/(5+40+5)	53,25	49,52	49,13	48,75	48,31
50	60m/(5+50+5)	63,92	49,12	48,65	48,21	47,69
60	70m/(5+60+5)	74,58	48,71	48,17	47,66	47,05
70	80m/(5+70+5)	85,24	48,29	47,68	47,09	46,40
80	90m/(5+80+5)	95,90	47,86	47,17	46,51	45,71
90	100m/(5+90+5)	106,56	47,43	46,66	45,91	45,01
100	110m/(5+100+5)	117,23	46,98	46,13	45,29	44,28
105	115m/(5+105+5)	122,56	46,76	45,86	44,97	43,90
110	120m/(5+110+5)	127,89	46,53	45,58	44,65	43,51
115	125m/(5+115+5)	133,22	46,30	45,30	44,32	43,12
120	130m/(5+120+5)	138,55	46,07	45,02	43,99	42,72

Abbildung 1: PoE Längen bei einem F10-130 Kabel mit je 5m AWG27 Patchkabel

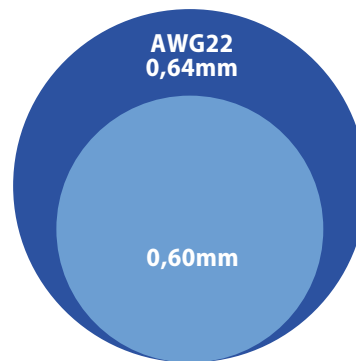
Leistungsaufnahme des PD-Geräts, Watt Anzahl Paare für PoE			IEEE 802.3bt Type 4			
			62,0 W	71,3 W	80,0 W	90,0 W
Permanent Link Länge	Channel Link Länge	Elektr. Länge	4			
			VDC	VDC	VDC	VDC
5	15m/(5+5+5)	15,94	50,58	50,36	50,15	49,91
20	30m/(5+20+5)	31,93	49,84	49,50	49,18	48,80
30	40m/(5+30+5)	42,59	49,34	48,91	48,51	48,03
40	50m/(5+40+5)	53,25	48,82	48,31	47,82	47,23
50	60m/(5+50+5)	63,92	48,30	47,69	47,10	46,41
60	70m/(5+60+5)	74,58	47,76	47,05	46,36	45,54
70	80m/(5+70+5)	85,24	47,20	46,39	45,59	44,64
80	90m/(5+80+5)	95,90	46,63	45,71	44,79	43,69
90	100m/(5+90+5)	106,56	46,05	45,00	43,96	42,69
100	110m/(5+100+5)	117,23	45,45	44,27	43,08	41,62
105	115m/(5+105+5)	122,56	45,14	43,89	42,63	41,06
110	120m/(5+110+5)	127,89	44,83	43,50	42,16	40,47
115	125m/(5+115+5)	133,22	44,51	43,11	41,68	39,86
120	130m/(5+120+5)	138,55	44,19	42,70	41,18	39,23

Abbildung 2: PoE Längen bei einem 0,60mm Leiter mit je 5m AWG27 Patchkabel

Einspeisespannung	52,00	VDC
Minimale Spannung am PD	44,00	VDC
Minimaler Spannungsoffset	46,00	VDC

Abbildung 3: Spannungen für PoE Berechnungen

Für die optimale Leistung und Zuverlässigkeit im POE System ist zu gewährleisten, dass die Leiterwiderstände den gewünschten Parametern, sprich, den idealerweise zusätzlich in mm definierten spezifizierten Durchmessern entsprechen. Damit werden nicht nur unnötige Kosten durch erhöhte Widerstandsverluste reduziert. Des Weiteren können nur so die geforderten Leistungsparameter, insbesondere im Hinblick auf die Dämpfung der Kabel über längere Strecken, durch das Kabel erbracht werden.



Für das Maß AWG ist die ASTM B 258-02 die definierende Norm. Gemäß dieser Norm hat ein AWG 23 Leiter einen Durchmesser von 0,57 mm und damit einen Widerstand von 68,9 Ohm/km, während ein AWG 22 Leiter einen Durchmesser von 0,64 mm und einen Widerstand von 54,7 Ohm/km hat. Es ist dabei zu beachten, dass das Normenmaß AWG im europäischen Normierungssystem nicht relevant ist, und somit rechtlich nicht anwendbar. **In Spezifikationen sollte daher unbedingt neben dem AWG Maß auch das nach europäischen Normierungssystem ausschließlich zulässige metrische Maß definiert sein.**

Zur versteckten Einsparung von Kosten werden im europäischen Markt Leiter mit „falschen“ AWG-Bezeichnungen und von der ASTM B 258-02 abweichenden Durchmessern angeboten werden, z.B. Leiter mit einem Durchmesser von 0,598 mm, die fälschlicherweise als AWG 22 bezeichnet werden. Dies führt zu erheblichen Abweichungen im Widerstand der Leiter und hat direkte Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Kabels im Hinblick auf die POE-Versorgungsspannung.

Erwärmung und Auswirkungen auf Hochfrequenzeigenschaften: Insbesondere bei der Übertragung von Leistung im Kabelbündel über PoE kann es zu einer Erhöhung der Kabeltemperatur durch

den ohmschen Widerstand der Leiter kommen. Bei der Übertragung von Leistung im Kabelbündel über PoE kann es insbesondere aufgrund des ohmschen Widerstands der Leiter zu einer Erhöhung der Kabeltemperatur kommen. Diese Erwärmung wirkt sich auf die elektrischen Eigenschaften der Kabel aus, darunter auch die Dämpfung von Hochfrequenzsignalen während der Signalübertragung. Eine erhöhte Dämpfung hat eine verringerte Leistungsfähigkeit des Kabels zur Folge und beeinträchtigt die Signalqualität, was potenziell zu Fehlern, Verzögerungen oder Datenverlusten führen kann. Vergleiche dazu Abbildungen 1 und 2: Bei zu geringem Leiterdurchmesser wird die erforderliche Spannung bei hohen Leitungslängen nicht erreicht.

Um die optimale Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Kabel sicherzustellen, ist es daher von entscheidender Bedeutung, dass bei der Spezifikation von Netzkabeln mit Power over Ethernet Anwendungen die spezifizierten Leiterdurchmesser gemäß den Normen eingehalten werden. Aufgrund ihres geringeren Widerstands im Vergleich zu kleineren Leiterdurchmessern wie AWG23, 0,60mm oder 0,62mm Leitern werden AWG22-Kabel mit normgerechten Durchmessern von 0.64 mm den Signalverlust reduzieren und eine effizientere Stromübertragung ermöglichen und somit langfristig Kosten sparen.

**Leistungsverlustleistung in % / PL-Länge 55 Meter
IEE 802.3at bis 25,5 Watt PD Leistung**

