

Application Note



Hot plugging von PoE Modular Jacks

ANE008 // ALEXANDRE CHAILLET / CONSTANTIN LEMARQUIS

1 Einleitung

Modular Jacks (MJ)-Steckverbinder und -Kabel werden überwiegend verwendet, um Ethernet-Signale bis zu 10 Gb/s zu übertragen, je nach der Kategorie des Produkts. Außerdem besteht die Möglichkeit, Strom über diese Leitung bereitzustellen. Dies wird als PoE (Power over Ethernet) bezeichnet, beschrieben durch den Standard IEEE 802.3 (Institute of Electrical and Electronics Engineers), der in vier verschiedene Typen unterteilt ist, die jeweils unterschiedliche Leistungsabgaben ermöglichen, wie in Tabelle 1 dargestellt.

	PoE Typ 1	PoE+ Typ 2	4PPoE Typ 3	4PPoE Typ 4
Standard IEEE	802.3af	802.3at	802.3bt	802.3bt
Maximal zulässige Leistung der Quelle (PSE)	15,4 W	30 W	60 W	90 W
Maximal bereitgestellter Strom	350 mA	600 mA	2 x 600 mA	2 x 960 mA

Tabelle 1: Übersicht der verschiedenen PoE Leistungsklassen

Die PoE-Spezifikationen vom Typ 1 und 2 gelten für modulare Buchsen von Würth Elektronik. In dieser Application Note wird geprüft, ob die Anforderungen bis Typ 4 erfüllt werden können. Da die meisten WE MJ-Steckverbinder für einen Strom von bis zu 1,5 A ausgelegt sind, werden sie auch mit diesem Nennstrom getestet.

Allerdings sollten MJ-Steckverbinder, wie auch andere Typen von Ein-/Ausgangssteckern, nicht unter Last gesteckt und getrennt werden (hot swapping). Trennschalterprodukte (Unterbrecher, Schalter, etc.) haben spezielle Trennbereiche, um den Lichtbogen ohne Beschädigung der Kontakte unterbrechen zu können. Diese Application Note zeigt die Leistungsfähigkeit von Modular Jacks für den Fall, dass sie versehentlich als Trennschalterprodukt in einer PoE-Anwendung verwendet werden.

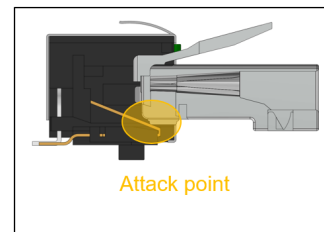
2 Hot-Swap-Tests

2.1. Funkenbildung

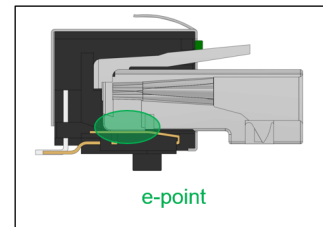
Eine Trennung unter Last (Spannung und Strom) muss den Strom zwischen den sich berührenden Kontakten unterbrechen. Durch den Strom wird die Luft zwischen den Kontakten ionisiert, die den Strom durchlässt, bis der Trennungsabstand zu groß wird. Der dabei entstehende Funke oder Lichtbogen kann beide Kontaktseiten der Steckverbindung beschädigen. Bei geringer Leistung können Funken die Beschichtung abbauen und so die Kontaktqualität mit der Zeit deutlich verringern.

2.2. Modular Jack Anschluss

Alle Modular Jacks von Würth Elektronik sind mit einer Goldschicht versehen und mit Nickel unterlegt, wodurch ein sehr robuster und idealer elektrischer Kontakt während der Lebensdauer-Spezifikationen gewährleistet wird. Es wurde festgestellt, dass durch Funkenbildung Schäden an der Beschichtung entstehen können. Wird nun ein Stecker in die Buchse gesteckt, treffen die elektrischen Kontakte zunächst am vorderen Ende der Buchsen-Kontaktfeder aufeinander (Attack Point). Danach wandert der Kontaktpunkt Richtung hinterem Ende der Kontaktfeder (E-Point). Der mechanische und der elektrische Kontaktpunkt sind also räumlich voneinander getrennt. Selbst wenn die Beschichtung am ersten Kontaktpunkt beschädigt wird, bleibt der elektrische Kontakt unversehrt.



Attack point



e-point

Abbildung 1: Modularer Jack Steckverbinder

2.3. Prüfplan und Ergebnisse

Die Veränderung des Kontaktwiderstandes wird kontrolliert, um eventuelle Beschädigungen der Kontaktstifte zu ermitteln. Die nominellen 750 Steckzyklen werden gemäß den Spezifikationen für modulare WE-Buchsen durchgeführt. Die erste Messung wird ohne Strom als Referenz durchgeführt. Dann wird die Worst-Case-Simulation mit 1,5 A durchgeführt. Dies deckt PoE-Fähigkeiten bis zum Typ 4 (960 mA) ab. Der Test wird an drei verschiedenen modularen Buchsendesigns durchgeführt und alle Produkte sind neu aus dem Lager.

Application Note

Hot plugging von PoE Modular Jacks

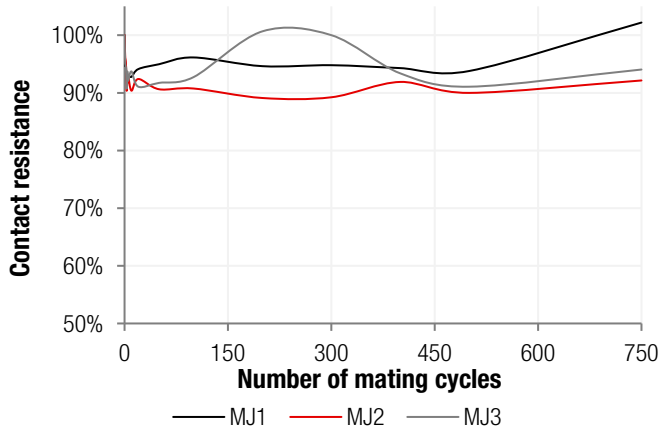


Abbildung 2: Kontaktwiderstandsänderung in Abhängigkeit der Steckzyklen unter einer Last von 1,5 A

Zur besseren Vergleichbarkeit der Abweichung werden die Werte in Prozent angegeben. Die Anfangsmessung bei einem Strom von Null entspricht 100 % für jede modulare Buchse.

Erste Beobachtungen:

- Alle Werte nehmen nach der ersten Messung ab.
- Der Übergangswiderstand ist bei den drei Stichproben äußerst konstant.
- Die elektrische Kontaktfläche zeigt nach 750 Steckzyklen unter Last keine Spuren von Verschleißerscheinungen.
- Eine sichtbare Verschlechterung im Bereich des Angriffspunkts hat keinen Einfluss auf die Verwendbarkeit des MJ's

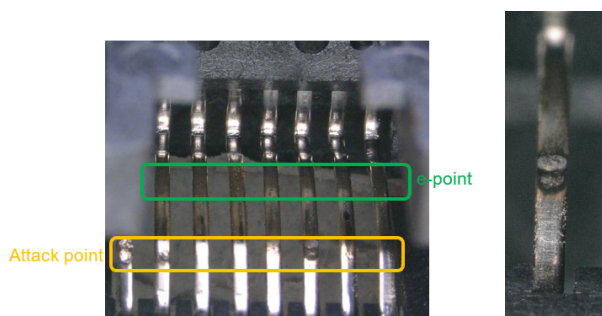


Abbildung 3: Modular Jack Kontakte nach 750 Steckzyklen bei 1,5 A

Erkenntnisse:

- Verunreinigungen werden durch die Abstreifwirkung der Kontakte beim Einstecken entfernt. Modular Jacks von Würth Elektronik sind selbstreinigend
- Ein Hot-Swap hat keinen Einfluss auf die Qualität des elektrischen Kontakts am Endpunkt bis zu 1,5 A und 750 Steckzyklen.
- Da CAT 3-, CAT 5e- und CAT 6-Produkte den selben Steckertyp verwenden, ist die Kategorie der Buchse ist unabhängig von der Hot-Swap-Fähigkeit.

Application Note



Hot plugging von PoE Modular Jacks

WICHTIGER HINWEIS

Der Anwendungshinweis basiert auf unserem aktuellen Wissens- und Erfahrungsstand, dient als allgemeine Information und ist keine Zusicherung der Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG zur Eignung des Produktes für Kundenanwendungen. Der Anwendungshinweis kann ohne Bekanntgabe verändert werden. Dieses Dokument und Teile hiervon dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung vervielfältigt oder kopiert werden. Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG und seine Partner- und Tochtergesellschaften (nachfolgend gemeinsam als „WE“ genannt) sind für eine anwendungsbezogene Unterstützung jeglicher Art nicht haftbar. Kunden sind berechtigt, die Unterstützung und Produktempfehlungen von WE für eigene Anwendungen und Entwürfe zu nutzen. Die Verantwortung für die Anwendbarkeit und die Verwendung von WE-Produkten in einem bestimmten Entwurf trägt in jedem Fall ausschließlich der Kunde. Aufgrund dieser Tatsache ist es Aufgabe des Kunden, erforderlichenfalls Untersuchungen anzustellen und zu entscheiden, ob das Gerät mit den in der Produktspezifikation beschriebenen spezifischen Produktmerkmalen für die jeweilige Kundenanwendung zulässig und geeignet ist oder nicht. Die technischen Daten sind im aktuellen Datenblatt zum Produkt angegeben. Aus diesem Grund muss der Kunde die Datenblätter verwenden und wird ausdrücklich auf die Tatsache hingewiesen, dass er dafür Sorge zu tragen hat, die Datenblätter auf Aktualität zu prüfen. Die aktuellen Datenblätter können von www.we-online.com heruntergeladen werden. Der Kunde muss produktspezifische Anmerkungen und Warnhinweise strikt beachten. WE behält sich das Recht vor, an seinen Produkten und Dienstleistungen Korrekturen, Modifikationen, Erweiterungen, Verbesserungen und sonstige Änderungen vorzunehmen. Lizenzen oder sonstige Rechte, gleich welcher Art, insbesondere an Patenten, Gebrauchsmustern, Marken, Urheber- oder sonstigen gewerblichen Schutzrechten werden hierdurch weder eingeräumt noch

ergibt sich hieraus eine entsprechende Pflicht, derartige Rechte einzuräumen. Durch Veröffentlichung von Informationen zu Produkten oder Dienstleistungen Dritter gewährt WE weder eine Lizenz zur Verwendung solcher Produkte oder Dienstleistungen noch eine Garantie oder Billigung derselben.

Die Verwendung von WE-Produkten in sicherheitskritischen oder solchen Anwendungen, bei denen aufgrund eines Produktausfalls sich schwere Personenschäden oder Todesfällen ergeben können, sind unzulässig. Des Weiteren sind WE-Produkte für den Einsatz in Bereichen wie Militärtechnik, Luft- und Raumfahrt, Nuklearsteuerung, Marine, Verkehrswesen (Steuerung von Kfz, Zügen oder Schiffen), Verkehrssignalanlagen, Katastrophenschutz, Medizintechnik, öffentlichen Informationsnetzwerken usw. weder ausgelegt noch vorgesehen. Der Kunde muss WE über die Absicht eines solchen Einsatzes vor Beginn der Planungsphase (Design-In-Phase) informieren. Bei Kundenanwendungen, die ein Höchstmaß an Sicherheit erfordern und die bei Fehlfunktionen oder Ausfall eines elektronischen Bauteils Leib und Leben gefährden können, muss der Kunde sicherstellen, dass er über das erforderliche Fachwissen zu sicherheitstechnischen und rechtlichen Auswirkungen seiner Anwendungen verfügt. Der Kunde bestätigt und erklärt sich damit einverstanden, dass er ungeachtet aller anwendungsbezogenen Informationen und Unterstützung, die ihm durch WE gewährt wird, die Gesamtverantwortung für alle rechtlichen, gesetzlichen und sicherheitsbezogenen Anforderungen im Zusammenhang mit seinen Produkten und der Verwendung von WE-Produkten in solchen sicherheitskritischen Anwendungen trägt.

Der Kunde hält WE schad- und klaglos bei allen Schadensansprüchen, die durch derartige sicherheitskritische Kundenanwendungen entstanden sind.

NÜTZLICHE LINKS



Application Notes

www.we-online.de/apnotes



REDEXPERT Design Plattform

www.we-online.de/redexpert



Toolbox

www.we-online.de/toolbox



Produkt Katalog

www.we-online.de/produkte

KONTAKTINFORMATION

apnotes@we-online.de

Tel. +49 7942 945 - 0



Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG
Max-Eyth-Str. 1 · 74638 Waldenburg · Germany

www.we-online.de

