

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG  
Flachsmarktstraße 8  
32825 Blomberg, Germany  
Telefon: +49 5235 300  
Telefax: +49 5235 3-41200  
Internet: <http://www.phoenixcontact.com>  
USt-Id-Nr.: DE124613250  
WEEE-Reg.-Nr.: DE50738265

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG · 32825 Blomberg

An die BU Industrial Cabinet Solutions

Business Unit Marking and Identification  
Entwicklungs- und Qualitätslabor  
Christian Dalmer  
Telefon +49 5235 3-42372  
[cdalmer@phoenixcontact.com](mailto:cdalmer@phoenixcontact.com)

19. März 2020

### **Bestätigung im Auftrag der Business Unit Industrial Cabinet Solutions**

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Norm DIN 46228-4 „Aderendhülsen - Teil 4: Rohrform mit Kunststoffhülsen“ wurde überarbeitet und eine neue Fassung am 01.03.2020 veröffentlicht. Gegenüber dem Vorgängerdokument vom 01.09.1990 sind die Vorgaben, bezogen auf den Werkstoff der Kupferhülse, erweitert worden.

Für die Zugfestigkeit des Kupferrohrs wird ab sofort eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m = 250 \text{ N/mm}^2$  und eine maximale Härte von 105 HV zur Einhaltung des Standards gefordert.

Mit diesem Schreiben bestätigen wir, dass die Aderendhülsen mit Kunststoffhülse (Produktfamilie: „AI ...“), ohne Kunststoffhülse (Produktfamilie: „A ...“) und TWIN-Aderendhülsen (Produktfamilie: „AI-TWIN 2x...“) von Phoenix Contact den Anforderungen des erweiterten Standards entsprechen.

Pers. haftende Gesellschafterin:  
Phoenix Contact Verwaltungs GmbH  
Amtsgericht Lemgo HRB 5273  
Kom. Ges. Amtsgericht Lemgo HRA 3746

Geschäftsführung:  
Frank Stührenberg (Vorsitzender)  
Roland Bent  
Prof. Dr. Gunther Olesch  
Axel Wachholz

Deutsche Bank AG  
(BLZ 360 700 50) 226 2665 00  
BIC: DEUTDE33XXX  
IBAN:  
DE93 3607 0050 0226 2665 00

Commerzbank AG  
(BLZ 476 400 51) 226 0396 00  
BIC: COBADE33XXX  
IBAN:  
DE31 4764 0051 0226 0396 00

### Erläuterung:

Die Einhaltung der Materialkennwerte ist notwendig für die Funktionalität der Pressverbindung, bestehend aus Aderendhülse und elektrischem Leiter. Folgende Eigenschaften sind zu beachten:

1. Geometrie und Abmaße
2. Mechanische Festigkeit
3. Elektrische Leitwerte

Aderendhülsen mit einer zu hohen Härte haben einen negativen Einfluss auf den Umformprozess. Bei gleicher Crimpkraft erreichen härtere Hülsen einen niedrigeren Verpressungsgrad. Wird die Verpressung nicht vollständig ausgeführt, kann dies zu Problemen bei der Einhaltung oben genannter Eigenschaften führen. Mögliche Folgen sind:

1. Das Hüllmaß der Pressverbindung überschreitet die maßlichen Vorgaben für die in DIN EN 60947-1 angegebenen Klemmräume
2. Die Vorgaben der Leiterauszugskraft werden nicht eingehalten. Eine dauerhafte Verbindung zwischen Aderendhülse und elektrischem Leiter ist nicht gewährleistet
3. Die Kontaktwiderstände zwischen Aderendhülse und elektrischem Leiter sind erhöht, sodass es zu einer unerwünschten Wärmeentwicklung oder Kontaktverlusten kommen kann

Zum Erreichen der geforderten Materialeigenschaften werden die Aderendhülsen von Phoenix Contact einer Temperaturnachbehandlung unterzogen. Durch das sogenannten Weichglühen ist die Materialhärte gemindert. Der zusätzliche Prozessschritt begünstigt somit den Umformprozess. Es wird eine Crimpkraftreduzierung erwirkt wodurch sich die mechanische Festigkeit (Leiterauszugswerte) erhöhen und sich die elektrischen Leitwerte durch eine Widerstandsreduzierung verbessern.

Versuche haben gezeigt, dass die plastische Verformung im Fügeprozess, im Vergleich zu einer unbehandelten Hülse, bereits bei einem 40% niedrigeren Kraftniveau beginnt (siehe Abbildung 1).

### Kraft-/Weg-Diagramme: Crimpprozess Aderendhülse (2,50 mm<sup>2</sup>)

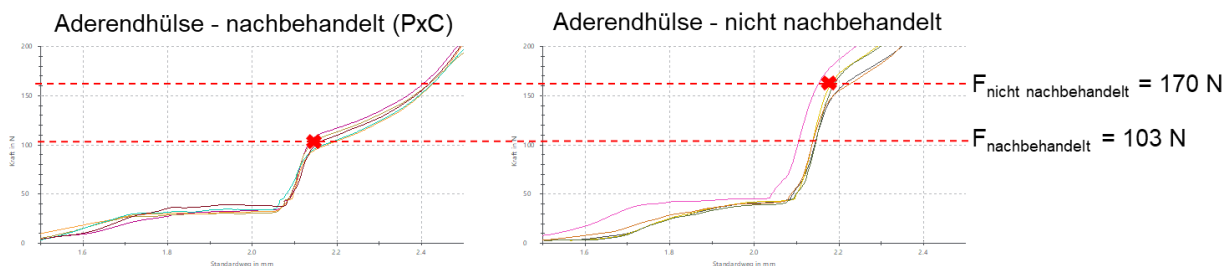


Abbildung 1: Kraft-Weg Diagramme beim Verpressen einer nachbehandelten (links) und einer nicht nachbehandelten Aderendhülse (rechts).

Mit freundlichen Grüßen

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

i. A.



Dr. Michael Peter  
Leiter Entwicklungs- und Qualitätslabor  
Business Unit MI

i. A.



Christian Dalmer, M.Sc.  
Entwicklungslabor  
Business Unit MI

Die in der Anlage enthaltenen Informationen entsprechen unserem derzeitigen Kenntnisstand. Diesbezüglich legen wir insbesondere die Aussagen und Angaben unserer Lieferanten und Dienstleistungsunternehmen zugrunde.

Obwohl wir uns um Aktualität, Vollständigkeit und Richtigkeit der Inhalte unserer Aussagen bemühen, können wir hierfür keine Garantie übernehmen. Der Empfänger ist für die Bewertung der Informationen und hieraus abgeleiteten Entscheidungen selbst verantwortlich.

Haftungsansprüche gegen die Phoenix Contact GmbH & Co. KG, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen oder deren Nichterreichbarkeit verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens Phoenix Contact GmbH & Co. KG kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Im Übrigen gelten unserer Allgemeinen Liefer-, Dienstleistungs- und Zahlungsbedingungen.  
Diese sind auf unserer Internetseite <http://www.phoenixcontact.de/agb> verfügbar.