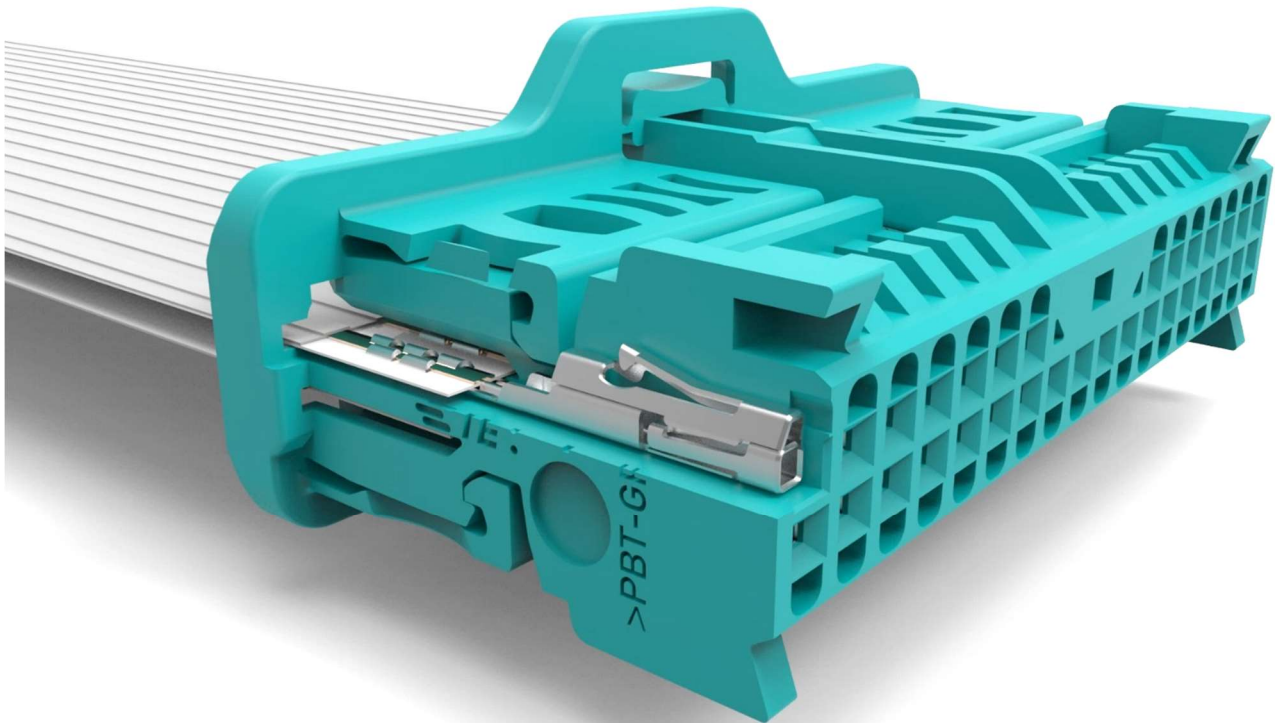

NanoMQS- Buchsenkontakt mit FFC-Crimp
NanoMQS- Socket Contact with FFC-Crimp

Class 1



Inhaltsverzeichnis	Seite	Table of Contents	Page
1. ANWENDUNGSBEREICH	3	1. SCOPE	3
1.1. Inhalt	3	1.1. Content	3
1.2. Allgemeine Produktbeschreibung	3	1.2. General Product Description	3
1.3. Einsatzgebiet	3	1.3. Application Sector	3
1.4. Qualifikation	3	1.4. Qualification	3
2. ANZUWENDENDE UNTERLAGEN	4	2. APPLICABLE DOCUMENTS	4
2.1. TE Spezifikationen	4	2.1. TE Specifications	4
2.2. Normen	4	2.2. Standards	4
3. BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN	5	3. DESCRIPTION OF COMPONENTS	5
4. EIGENSCHAFTEN	6	4. PROPERTIES	6
4.1. Anforderungen	6	4.1. Requirements	6
4.2. Technische Daten - Leistungseckwerte	6	4.2. Technical Data - Ratings	6
4.3. Leistungsmerkmale	6	4.3. Performance	6
4.4. Testbeschreibung und Eigenschaften	7	4.4. Test Description and Properties	7
4.5. Prüfablauf PG 15, PG 17	11	4.5. Test Procedure PG 15, PG 17	11
4.6. Prüfablauf PG 19	16	4.6. Test Procedure PG 19	16
4.7. Strombelastbarkeit und Stromerwärmung (Derating-Kurve) PG 12	16	4.7. Current Carrying Capacity and Current Heating (Derating Curves) PG 12	16
4.8. Thermische Zeitkonstante PG 14	16	4.8. Thermal Time Constant PG 14	16
ÄNDERUNGSTABELLE	17	REVISION RECORD	17

1. ANWENDUNGSBEREICH

1.1. Inhalt

Die vorliegende Spezifikation beschreibt den Aufbau, die Eigenschaften, die Tests und die Qualitätsanforderungen für das

NanoMQS-Kontaktsystem mit Crimp für flexible Folienleitungen

1.2. Allgemeine Produktbeschreibung

Das Kontaktsystem vereint den Gedanken von großer Packungsdichte, robuster Konstruktion und höchsten Ansprüchen an die Funktion. Es erfüllt trotz der miniaturisierten Bauform die Forderungen eines automobilgerechten Kontaktsystems.

Die elektrische Kontaktierung erfolgt auf einem Vierkantstift mit Kantenmaß 0,5mm x 0,4mm nach TE-Spezifikation 114-94201. Der Buchsenkontakt sorgt hierbei über zwei Kontaktpunkte für elektrische Verbindung.

Der Crimp ist für den Anschlag von flexiblen Folienleitungen konzipiert.

1.3. Einsatzgebiet

Das Kontaktsystem ist für Elektronikanwendungen in Kraftfahrzeugen für Aggregatanschlüsse und Stiftwannenanwendungen entwickelt. Es ist Teil der MQS-Familie, sodass eine Kombination mit den Kontakten MQS, MQS1.5, MPQ, PQ in einem Gehäuse aufgrund der Gleichheit der 2. Kontaktsicherung in einfacher Weise realisierbar ist.

1.4. Qualifikation

Bei der Prüfung sind die nachfolgend genannten Richtlinien und Normen zu verwenden. Alle Prüfungen müssen nach den zugehörigen Prüfplänen und Zeichnungen durchgeführt werden.

1. SCOPE

1.1. Content

This specification describes the design, the characteristics, the tests and the quality requirements of the

NanoMQS Contact System with Crimp for flexible flat conductor foils

1.2. General Product Description

The contact system combines the features of high packing density, robust construction and highest functional requirements. In spite of its miniaturized design, it fulfills all requirements for a contact system suitable for use in automobiles.

The electrical contact is made by a rectangle pin with a square dimension of 0.5 mm x 0.4 mm according to TE specification 114-94201. The socket contact has two contact points for the electrical connection.

The crimp is created for the connection of flexible flat conductor foils.

1.3. Application Sector

The contact system is designed for electronic applications with shrouded connectors and pin headers in motor vehicles. It is part of the MQS family, thus a combination with the contacts MQS, MQS1.5, MPQ, PQ in one housing can be realized easily because of a common level of the secondary locking.

1.4. Qualification

When testing the named products following specified specifications and standards shall be used. All tests have to be done using the applicable inspection plan and drawings.

2. ANZUWENDENDE UNTERLAGEN

Soweit darauf Bezug genommen wird, bilden die folgenden Unterlagen einen Teil dieser Spezifikation. Wenn zwischen dieser Spezifikation und den genannten Unterlagen Unstimmigkeiten auftreten, hat diese Spezifikation Vorrang.

Für die aufgeführten Unterlagen gilt jeweils der zum Zeitpunkt der Erstfreigabe dieser Spezifikation veröffentlichte Ausgabestand.

2. APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents form a part of this specification to the extent specified herein. In the case of a conflict between this specification and the specified documents, this specification has priority.

For the listed documents, the version issued at the time of the first release of this specification applies.

2.1. TE Spezifikationen

109-1	Generelle Anforderungen für die Testdurchführungen General requirements for test specifications
114-94383	Verarbeitungsspezifikation NanoMQS-Buchsenkontakt mit FFC-Crimp Application specification of NanoMQS Terminal with FFC Crimp
114-94201	Kontaktstifte und Messer für Kragenanschluss Contact pins and tabs for shrouded connection
2291853	TE Kundenzeichnung NanoMQS Buchse TE customer drawing NanoMQS Socket

2.1. TE Specifications

2.2. Normen

DIN EN 60512	Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen; Mess- und Prüfverfahren Electromechanical components for electronic equipments; basic testing procedures and measuring methods DIN EN 60512-1-1 (2002-12) / DIN EN 60512-2-1 (2002-12) DIN EN 60512-3-1 (2002-12) / DIN EN 60512-5-1 (2002-12) DIN EN 60512-5-2 (2002-12) / DIN EN 60512-11-14 (2004-05)
DIN EN 60068	Umgebungseinflüsse Environmental testing DIN EN 60068-2-2 (2008-04) / DIN EN 60068-2-6 (2008-09) / DIN EN 60068-2-14 (2010-03) DIN EN 60068-2-27 (2010-01) / DIN EN 60068-2-30 (2006-05) DIN EN 60068-2-52 (2017-03) / DIN EN 60068-2-64 (2009-03)
LV214 (2010-03)	Kfz-Steckverbinder – Prüfvorschrift Motor Vehicle Connectors – Test Specification

2.2. Standards

3. BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN

Sämtliche Daten für Gestaltung und Konstruktion wie Maße, Materialangaben, Leitungsquerschnitte, etc. sind den Zeichnungsunterlagen und der Verarbeitungsspezifikation zu entnehmen.

1. Variante: Deckfolie oben (regulär)

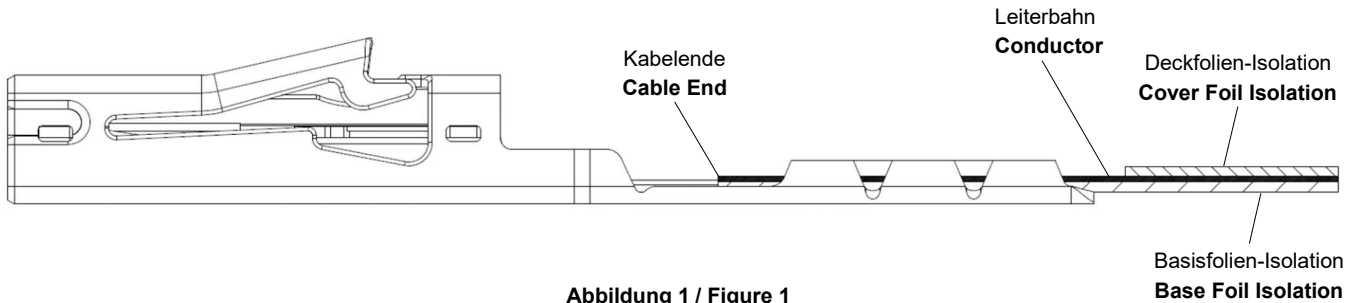
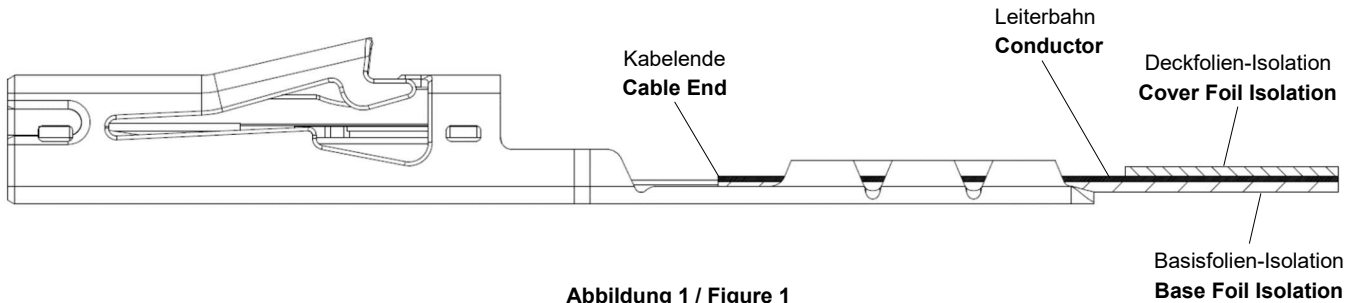


Abbildung 1 / Figure 1

3. DESCRIPTION OF COMPONENTS

All design and construction data, such as dimensions, materials, wire sizes, etc., are shown in the product drawings and application specifications.

1. Variant: Cover Foil above (regular)



2. Variante: Deckfolie unten (Upside Down)

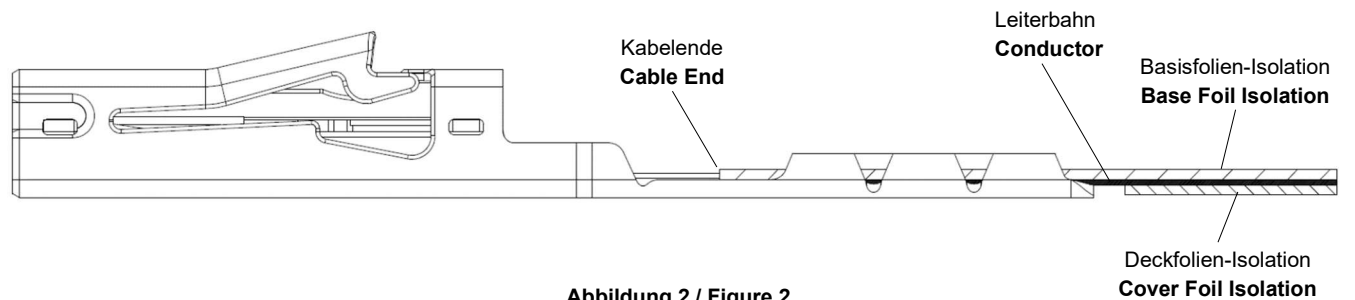


Abbildung 2 / Figure 2

2. Variant: Cover Foil below (Upside Down)

4. EIGENSCHAFTEN

4.1. Anforderung

Das Produkt muss in seiner Ausführung und seinen physikalischen Abmessungen und hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe der Zeichnung entsprechen. Der Stift des Gegensteckers muss nach Spezifikation TE 114-94201 ausgeführt sein.

4.2. Technische Daten - Leistungseckwerte

Strombelastbarkeit Current carrying Capacity	max. 1A
Maximale Steckzyklen Maximum mating cycles	20 für verzinnete Ausführung / for tin-plated contacts
Gesamttemperaturbereich Temperature range	-40°C bis / to +105°C für verzinnete Ausführung / for tin-plated contacts

Tabelle 1 / Table 1

4. PROPERTIES

4.1. Requirements

The product must correspond with the drawing concerning the design and the physical dimensions and the used materials. The pin of the mating connector has to be according to specification TE 114-94201.

4.2. Technical Data - Ratings

4.3. Leistungsmerkmale

Das Produkt erfüllt die in Abschnitt 4.4. aufgeführten elektrischen, mechanischen und klimatischen Anforderungen.

4.3. Performance

The product performs the electrical, mechanical and climatic requirements of Chapter 4.4. .

4.4. Testbeschreibung und Eigenschaften

4.4. Test Description and Properties

Testbeschreibung / Test Description	Eigenschaften / Properties	Prüfverfahren / Bemerkung Procedure / Note
PG0 Eingangsprüfung / Inspection of as-received condition E 0.1 Sichtprüfung / Visual inspection E 0.2.1 Durchgangswiderstand im Kontaktbereich / Contact resistance in contact area E 0.2.2 Durchgangswiderstand im Anschlussbereich / Contact resistance in connection area E 0.3 Isolationswiderstand / Insulation resistance	Zeichnungskonformität / Drawing conformity Durchgangswiderstand / Contact Resistance $R = R_C + 1x R_{Cr} \leq 20 \text{ m}\Omega$ Crimpübergangswiderstand R_{Cr} gemessen im Neuzustand / Crimp Resistance R_{Cr} measured in new condition: 0.03mm ² : $R_{Cr} \leq 10 \text{ m}\Omega$ 0.05mm ² : $R_{Cr} \leq 6.5 \text{ m}\Omega$ 0.07mm ² : $R_{Cr} \leq 5 \text{ m}\Omega$ Isolationswiderstand / Insulation Resistance: $R_{ISO} > 100 \text{ M}\Omega$ bei $U = 500 \text{ V}$, $t = 60 \text{ s}$	DIN EN 60512-1-1 DIN EN 60512-2-1 DIN EN 60512-2-1 DIN EN 60512-3-1 Standardgehäuse, Rasterabstand 1,8mm / Standard housing, pitch 1.8mm
PG4 Kontaktüberdeckung / Contact engagement length	1. Kontaktsicherung / Primary lock: Kontaktüberdeckung / Contact engagement length: $\geq 1.4\text{mm}$ 2. Kontaktsicherung / Secondary lock: Kontaktüberdeckung / Contact engagement length: $\geq 1.1\text{mm}$	Theoretischer Nachweis in Standardgehäuse mit max. Steckgesichtsabstand 0,4mm / Theoretical proof in standard housing with max. plug face distance 0.4mm
PG5 Mechanisches und thermisches Relaxationsverhalten / Mechanical and thermal relaxation behavior E 0.1 Sichtprüfung / Visual inspection E 5.2 Kontaktnormalkraft / Contact normal force B 5.3 Lagerung bei trockener Wärme, gesteckt / Aging in dry heat, inserted	Zeichnungskonformität / Drawing conformity Neuzustand / Unused: $F_N \geq 1.5\text{N}$ (Buchse) Nach Temperaturlagerung / After temperature storage: $F_N \geq 1\text{N}$ (Buchse)	DIN EN 60512-1-1 DIN EN 60068-2-2 Prüfung B / Test B

<p>PG8 Einsteck- und Haltekräfte der Kontaktteile im Gehäuse / Insertion and retention forces of the contact parts in the housing</p> <p>E 0.1 Sichtprüfung / Visual inspection</p> <p>E 8.1 Kontakteinsteckkräfte / Contact insertion forces</p> <p>E 8.2.1 Kontaktausreißkräfte, 1. Kontaktsicherung / Contact retention forces, primary lock</p> <p>E 8.2.2 Kontaktausreißkräfte, 2. Kontaktsicherung / Contact retention forces, secondary lock</p>	<p>Zeichnungskonformität / Drawing conformity</p> <p>Kontakteinsteckkraft / Contact insertion force</p> <p>$F_{in} \leq 5N$</p> <p>Kontaktausreißkraft, 1. Kontaktsicherung / Contact retention force, primary lock</p> <p>$F_{prim} \geq 25N$</p> <p>Kontaktausreißkraft, 2. Kontaktsicherung / Contact retention force, secondary lock</p> <p>$F_{sec} \geq 50N$</p>	<p>DIN EN 60512-1-1</p> <p>Abhängig vom Gehäusematerial / Depending on housing material</p> <p>Abhängig vom Gehäusematerial / Depending on housing material</p> <p>Werte ermittelt mit Standard-crimpkontakt, TE PN 2-1703930-1 Leiterquerschnitt 0,35 mm² / Values determined with standard crimp contact TE PN 2-1703930-1 wire cross section 0.35mm²</p>
<p>PG10 Kontakte: Leiterausreißkraft (Crimpverbindung mit den FFC-Leiterbahnen / Contacts: conductor pull-out Strength (Crimp connection with FFC Conductors)</p> <p>E 0.1 Sichtprüfung / Visual inspection</p> <p>E 10.1 Leiterausreißkraft / Conductor pull-out strength</p>	<p>Zeichnungskonformität / Drawing conformity</p> <p>Leiterbahnanzahl / Number of Conductors</p> <p>> 1: $F_{pull} > 10N$ pro Leiterbahn / per conductor = 1: $F_{pull} > 20N$</p>	<p>DIN EN 60512-1-1</p> <p>TE-Spezifikation / TE specification 109-18340</p>

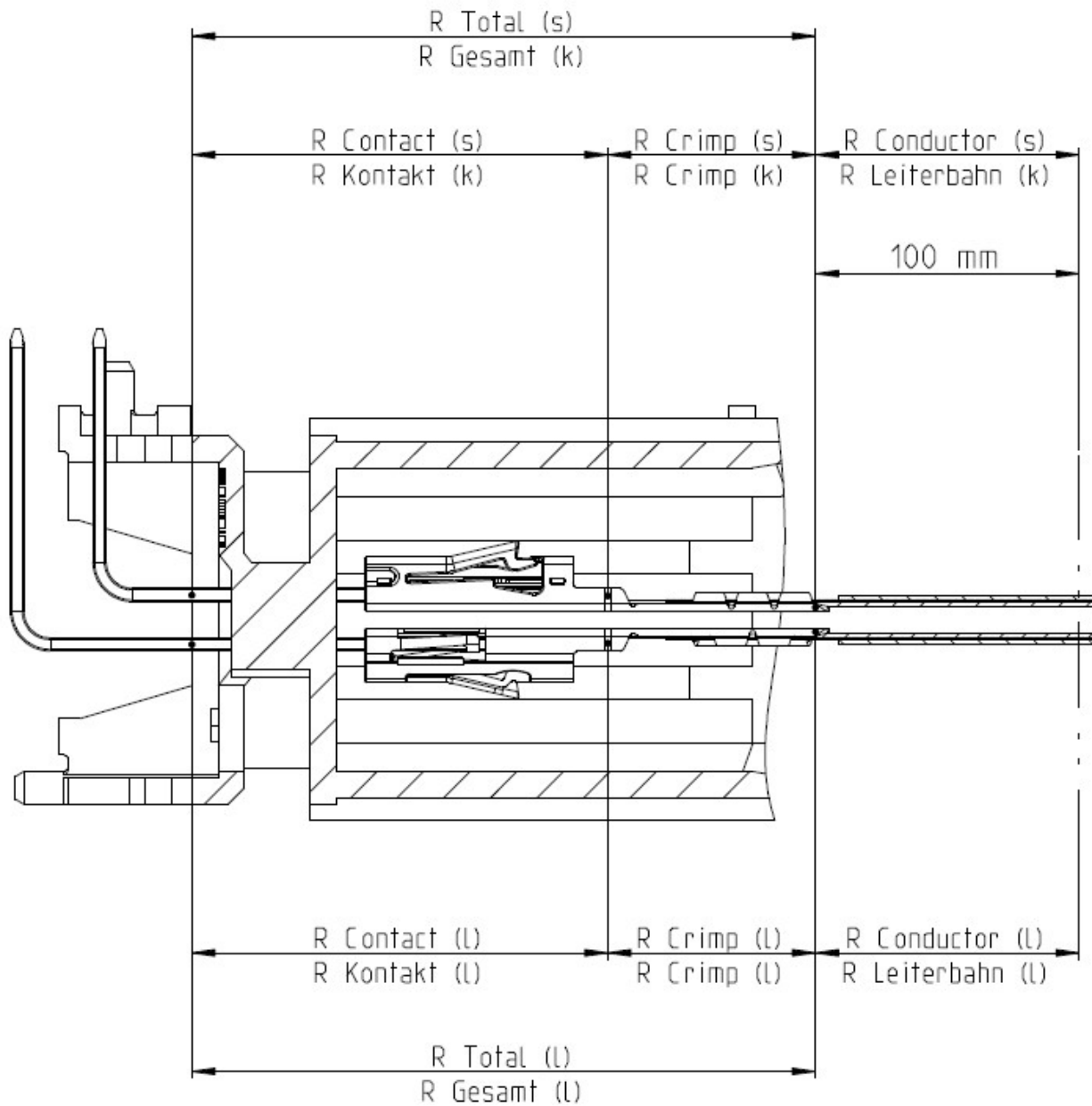
<p>PG 11 Kontakte: Steck- und Ziehkräfte, Stechkäufigkeit / Contacts: Insertion and removal forces, mating cycle frequency E 0.1 Sichtprüfung / Visual inspection E 11.1 Aufsteck- und Abzugskraft / Plugging and removal force B 11.1 Stechkäufigkeit / Mating cycle frequency</p>	<p>Zeichnungskonformität / Drawing conformity</p> <p>Steckkraft 1. Zyklus / Mating force 1. cycle:</p> <table border="1" data-bbox="581 451 1032 583"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>95% confidence level ³⁾</th> <th>Average</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sn</td> <td>2.9N</td> <td>2.4N</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ziehkraft 1. Zyklus / Unmating force 1. cycle:</p> <table border="1" data-bbox="581 661 1032 793"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>95% confidence level ³⁾</th> <th>Average</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sn</td> <td>2.9N</td> <td>2.5N</td> </tr> </tbody> </table> <p>Stechkäufigkeit / Mating cycle frequency ⁴⁾: Sn: min. 20 cycles</p>	Material	95% confidence level ³⁾	Average	Sn	2.9N	2.4N	Material	95% confidence level ³⁾	Average	Sn	2.9N	2.5N	<p>DIN EN 60512-1-1</p> <p>Mit Realtab nach 114-94201 für Tab 0.5 x 0.4 / with real tab according 114-94201 for tab 0.5 x 0.4</p> <p>Steckkraftänderung gegenüber Erststeckung > 25% zulässig / Mating force variation >25% to first cycle permitted</p>
Material	95% confidence level ³⁾	Average												
Sn	2.9N	2.4N												
Material	95% confidence level ³⁾	Average												
Sn	2.9N	2.5N												
<p>3)</p>	<p>Die Kraftwerte mit Real Tab sind von Versuchsdaten abgeleitete Referenzwerte, die für 95% der gemessenen Daten gelten, wenn die genannten Gegenstecker verwendet werden und dienen zur Berechnung der maximalen Steck- und Ziehkräfte. /</p> <p>The force values for the real tab are reference values derived from experimental data. Valid for 95% of the measured data when using the mentioned counterpart and are used to calculate the maximum mating and unmating force.</p>													
<p>4)</p>	<p>Die zulässige Anzahl der Steckzyklen ist abhängig von den tribologischen Eigenschaften der jeweils verwendeten Oberfläche. Nur bei Verwendung der von TE Connectivity produzierten und gelieferten Oberflächen und Kontaktgeometrien, Buchsen- und Stiftseitig, kann die zulässige Steckzyklenzahl erreicht werden. /</p> <p>The maximum number of mating cycles is dependent on the tribological properties of the used surfaces in each case. Only by using the relevant/matching surfaces and contact geometries, receptacle and tab contacts produced and delivered by TE Connectivity, the maximum number of insertions can be achieved.</p>													
<p>PG12 Stromerwärmung, Derating / Current heating, derating</p>	<p>Siehe Diagramme Stromerwärmung und Derating Abschnitt 4.7. /</p> <p>See diagrams current heating and derating chapter 4.7</p>	<p>DIN EN 60512-5-1/2:2003-01 (Ersatz für: DIN IEC 60512-3:1994-05)</p> <p>DIN EN 60512-5-1/2:2003-01 (supersedes DIN IEC 60512-3:1994-05)</p>												

PG14 Thermische Zeitkonstante / Thermal time constant	Siehe Diagramme Thermische Zeitkonstante Abschnitt 4.8. See Diagrams Thermal Time Constant Chapter 4.8.	Belastung eines Kontaktes mit dem 1- /2-/3-/4-/5-fachen Nennstrom und gleichzeitiger Aufzeichnung des Temperatur- verlaufes über der Zeit, bis Beharrung eintritt bzw. die max. zulässige Bauteiletemperatur erreicht ist. Loading of a Contact with 1x/2x/3x/4x/5x rated Current and Simultaneous Recording of the Temperature Curve over Time until Stabilization or until the max. permissible Component Temperature is reached.
PG15 Elektrischer Stresstest / Electri- cal stress test	0,05 mm ² : I = 1 A $R_{GESAMT} = R_K + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$ $R_{TOTAL} = R_{CONTACT} + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$	2 x Stecken und Trennen; Stromerwärmung/Derating nach DIN EN 60512-5-1/2:2003-01; Temperaturwechsel-/Stromwechsel- Dauertest angelehnt an LV 214; Feuchte Wärme nach DIN EN 60068-2-30:2006-06; Temperaturwechsel-/Stromwechsel- Dauertest angelehnt an LV214; Stromerwärmung/Derating nach DIN EN 60512-5-1/2:2003-01 Einzelheiten siehe Kap. 4.5. Prüfablauf PG 15, PG 17 2 x Insertion and Disconnection; Current Heating/Derating acc. to DIN EN 60512-5-1/2:2003-01; Temperature Cycle Endurance Test/Current Cycle Endurance Test based on LV 214; Humid Heat, cyclic, acc. to DIN EN 60068-2-30:2006-06; Temperature Cycle Endurance Test/Current Cycle Endurance Test based on LV 214; Current Heating/Derating acc. to DIN EN 60512-5-1/2:2003-01 Details see Chapter 4.5. Test Procedure PG 15, PG 17
PG17 Dynamische Beanspruchung / Dynamic load	Verzinnte Ausführung: Schärfegrad 1 $R_{GESAMT} = R_K + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$ Keine Unterbrechung des Kontaktsignals > 1 μs Tinned Version: Severity 1 $R_{TOTAL} = R_{CONTACT} + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$ No Interruption of Contact Signal > 1 μs	Vibration angelehnt an Prüfvorschrift LV214: 2010-3 PG17 Schärfegrad 1 (19,7 m/s ²) „Karosserie“ ungedichtet Einzelheiten siehe Kap. 4.5. Prüfablauf PG 15, PG 17 Vibration based on Test Specification LV 214: 2010-3 PG17 Severity 1 (19,7 m/s ²) "Body" unsealed Details see Chapter 4.5. Test Procedure PG 15, PG 17

<p>PG19 Umweltsimulation / Environmental simulation</p>	<p>$R_{GESAMT} = R_K + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$</p> <p>$R_{TOTAL} = R_{CONTACT} + R_{Cr} \leq 40 \text{ m}\Omega$</p>	<p>3 Prüfgruppen: 1 x, 1 x, 10 x gesteckt; Prüfung im gesteckten Zustand; Temperaturschock nach DIN EN 60068-2-14 Na; Temperaturwechsel nach DIN EN 60068-2-14 Nb; Lagerung bei trockener Wärme nach DIN EN 60068-2-2 Bb; Industrieklima nach DIN EN 60068-2-60 Ke/4; Feuchte Wärme, zyklisch nach DIN EN 60068-2-30, Variante 2; Breitbandrauschen nach DIN EN 60068-2-64, Fh; Mechanisches Schocken (Einzelschocks) nach DIN EN 60068-2-27, Ea</p> <p>Einzelheiten siehe Kap. 4.6. Prüfablauf PG 19</p> <p>3 Test Groups: 1 x, 1 x, 10 x mated; Test in Plugged Condition; Temperature Shock acc. to DIN EN 60068-2-14 Na; Temperature Cycle acc. to DIN EN 60068-2-14 Nb; Ageing in Dry Heat acc. to DIN EN 60068-2-2 Bb; Industrial Climate acc. to DIN EN 60068-2-60 Ke/4; Humid Heat, cyclic, acc. to DIN EN 60068-2-30, Variante 2; Broad-Band Random Vibration acc. to DIN EN 60068-2-64, Fh; Mechanical Shocks (Single Shocks) acc. to DIN EN 60068-2-27, Ea</p> <p>Details see Chapter 4.6. Test Procedure PG 19</p>
<p>Crimpqualifizierung TG B (nach TE-Spez. 109-18340) / Crimp Qualification TG B (acc. to TE Specification 109-18340)</p>	<p>Temperaturschock: Der Crimpübergangswiderstand verändert sich gegenüber dem Ausgangswiderstand um maximal 200 %</p> <p>Feuchte Wärme: Der Crimpübergangswiderstand verändert sich gegenüber dem Ausgangswiderstand um maximal 200 %</p> <p>Thermal Shock: The Crimp Resistance changes against the Initial Value by a Maximum of 200 %.</p> <p>Moist Heat, cyclic: The Crimp Resistance changes against the Initial Value by a Maximum of 200 %.</p>	<p>TE-Spezifikation 109-18340</p>

Tabelle 2 / Table 2

4.4.1. Prüfaufbau und Messpunkte für
 Stromerwärmung und Durchgangswiderstand ¹⁾

 4.4.1. Test Equipment for Current Heating and
 Contact Resistance ¹⁾


¹⁾ Je nach Art der Prüfung mit oder ohne Buchsengehäuse
 (in obiger Darstellung ausgeblendet)

R = Resistance / Widerstand
 (s) / (k) = short Contact / kurzer Kontakt
 (l) = long Contact / langer Kontakt

¹⁾ Depending on the type of inspection with or without
 socket housing (hidden in the above representation)

R = Resistance / Widerstand
 (s) / (k) = short Contact / kurzer Kontakt
 (l) = long Contact / langer Kontakt

4.5. Prüfablauf PG 15, PG 17

4.5. Test Procedure PG 15, PG 17

TEST ODER PRÜFUNG TEST OR EXAMINATION	Reihenfolge der Prüfungen Test Sequences	
	Testgruppe PG 15 Elektrischer Stresstest Test Group PG 15 Electrical Stress Test	Testgruppe PG 17 Dynamische Beanspruchung Schärfegrad 1 „Karosserie“ ungedichtet Test Group PG 17 Dynamic Load Severity 1 „Body“ unsealed
Sichtprüfung nach DIN EN 60512-1-1 Visual Inspection acc. to DIN EN 60512-1-1	1. 13.	1. 4. 7. 10. 13. 15. 17.
Kontaktöffnungsmaß nach E5.1 LV 214 Contact Opening Dimension acc. to E5.1 LV 214	2. 14.	
Kontakte 2 x Stecken und Trennen nach B15.1 LV 214 2 x Insertion and Disconnection of Contacts acc. to B15.1 LV 214	3.	
Durchgangswiderstand nach DIN EN 60512-2-1 Contact Resistance acc. to DIN EN 60512-2-1	4. 7. 9. 11.	2. 5. 8. 11. 18.
Stromerwärmung/Derating nach DIN EN 60512-5-1/2 Current Heating/Derating acc. to DIN EN 60512-5-1/2	5. 12.	
Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturwechsel-Dauertest / Stromwechsel-Dauertest 60 Testzyklen (1 Testzyklus: -40 °C bis +105 °C²), 6h) Testzyklus siehe Abschnitt 4.5.1 bei Prüfstrom (1 A) Messfrequenz: 1 Messwert pro 5 Minuten Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during <ul style="list-style-type: none"> - Temperature Cycle Endurance Test/Current Cycle Endurance Test 60 Test Cycles (1 Test Cycle: -40 °C to +105 °C²), 6h) Test Cycle see Chapter 4.5.1. with Test Current (1 A) Measurement Frequency: 1 Measured Value per 5 Minutes	6. 10.	
Feuchte Wärme zyklisch nach DIN EN 60068-2-30, Db Dauer: 21 Zyklen á 24 h, T _u = 25 °C, T _o = 55 °C, t _u = 9 h, t _o = 9 h 95% rel. Feuchte Humid Heat, cyclic, acc. to DIN EN 60068-2-30, Db Duration: 21 Cycles á 24 h, T _u = 25 °C, T _o = 55 °C, t _u = 9 h, t _o = 9 h 95% rel. Humidity	8.	
Sichtprüfung der Kontaktoberflächen nach DIN EN 60512-1-1 Visual Inspection of Contact Surfaces acc. to DIN EN 60512-1-1	15.	

<p>Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während</p> <ul style="list-style-type: none"> - Breitbandrauschen nach DIN EN 60068-2-64, Fh bei Temperaturwechsel TW: -40 bis +105 °C, f = 10-1000 Hz, t = 3 x 8 h, a_{eff} = 19,7 m/s² <p>bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute</p> <p>Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broad-Band Random Vibration acc. to DIN EN 60068-2-64, Fh with Temperature Cycle TC: -40 to +105 °C, f = 10-1000 Hz, t = 3 x 8 h, a_{eff} = 19,7 m/s² <p>with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute</p>	1. Achse 1. Axis		3.
	2. Achse 2. Axis	14.	6.
	3. Achse 3. Axis	16.	9.
<p>Dauerschocken nach DIN EN 60068-2-27 bei Raumtemperatur, Anzahl: 3 x 2 x 1000, t = 6 ms, a = 30 g</p> <p>Endurance Shock Test acc. to DIN EN 60068-2-27 with Room Temperature, Number: 3 x 2 x 1000, t = 6 ms, a = 30 g</p>	1. Achse 1. Axis		12.
	2. Achse 2. Axis		14.
	3. Achse 3. Axis		16.

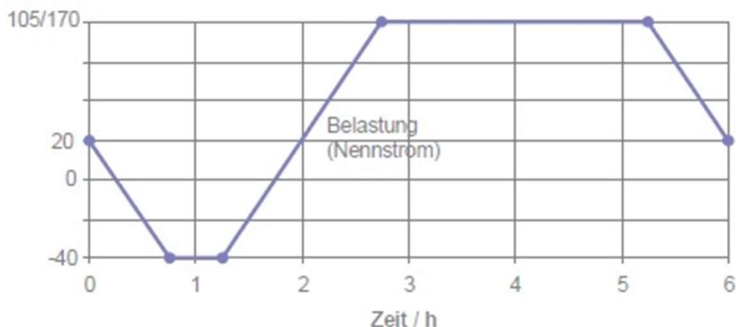
²⁾ Kontaktpunkttemperatur

²⁾ Contact Temperatur

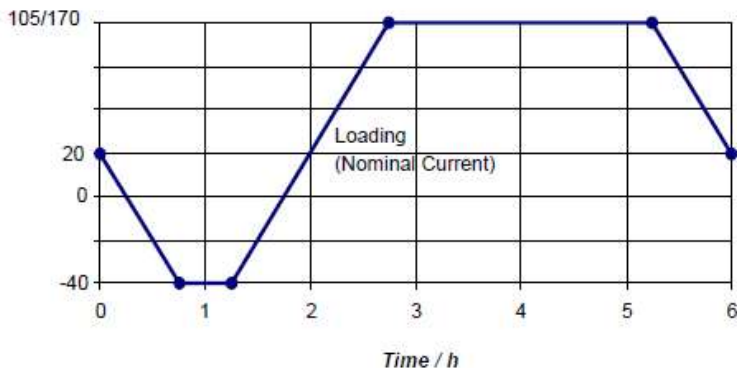
4.5.1. Testzyklus für Temperatur- / Stromwechsel
Dauertest

4.5.1. Test Cycle for Change of Temperature-/
Current-Endurance-Test

Temperatur-Stromwechselzyklus



Temperature/ Current Changing Cycle



4.6. Prüfablauf PG 19

4.6. Test Procedure PG 19

TEST ODER PRÜFUNG TEST OR EXAMINATION	Reihenfolge der Prüfungen Test Sequence		
	Gruppe 1 Group 1	Gruppe 2 Group 2	Gruppe 3 Group 3
Sichtprüfung nach DIN EN 60512-1-1 Visual Inspection acc. to DIN EN 60512-1-1	1. 20.	1. 28.	1. 30.
1 x Stecken 1 x Insertion	2. 10.	2. 14.	2. 14.
Durchgangswiderstand nach DIN EN 60512-2-1 Contact Resistance acc. to DIN EN 60512-2-1	3. 11. 13. 15. 17. 19.	3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27.	3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29.
1 x Ziehen 1 x Disconnection	4.		
10 x Ziehen und Stecken 10 x Disconnection and Insertion			4.
Temperaturschock nach DIN EN 60068-2-14 Na Dauer: 144 Zyklen / Temp.: -40 °C bis +105 °C ³⁾ je 15 min. Temperature Shock acc. to DIN EN 60068-2-14 Na Duration: 144 Cycles / Temp.: -40 °C to +105 °C ³⁾ 15 min. respectively	5.		
Temperaturwechsel nach DIN EN 60068-2-14 Nb Dauer: 20 Zyklen / Temp.: -40 °C bis +105 °C ³⁾ je 3 h Temperature Cycle acc. to DIN EN 60068-2-14 Nb Duration: 20 Cycles / Temp.: -40 °C to +105 °C ³⁾ 3 h respectively	6.		
Lagerung bei trockener Wärme nach DIN EN 60068-2-2 Bb Dauer: 120 h / Temp.: +105 °C ³⁾ Aging in Dry Heat acc. to DIN EN 60068-2-2 Bb Duration: 120 h / Temp.: +105 °C ³⁾	7.		
Industrieklima nach DIN EN 60068-2-60 Ke/4 Methode 4, 21 d Industrial Climate acc. to DIN EN 60068-2-60 Ke/4 Method 4, 21 d	8.	10.	12.
Feuchte Wärme zyklisch nach DIN EN 60068-2-30 Db, Variante 2 Dauer: 10 Zyklen a 24 h, T _u = 25 °C, T _o = 55 °C, 95% rel. Feuchte Humid Heat, cyclic, acc. to DIN EN 60068-2-30 Db, Variant 2 Duration: 10 Cycles a 24 h, T _u = 25 °C, T _o = 55 °C, 95% rel. Humidity	9.		

Mechanisches Schocken (Einzelschocks) nach DIN EN 60068-2-27, Ea Beschleunigung: a = 30 g Einzelschockdauer: t = 6 ms, Halbwelle sinusförmig Schockzahl: 50 je Raumachse Mechanical Shocks (Single Shocks) acc. to DIN EN 60068-2-27, Ea Acceleration: a = 30 g Individual Shock Duration: t = 6 ms, Sinusoidal Half-Wave No. of Shocks: 50 per Spatial Axis	1. Achse 1. Axis	12.		
	2. Achse 2. Axis	14.		
	3. Achse 3. Axis	16.		
Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturschock nach DIN EN 60068-2-14 Na Dauer: 144 Zyklen / Temp.: -40 °C bis +105 °C ³⁾ je 15 min. bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during <ul style="list-style-type: none"> - Temperature Shock acc. to DIN EN 60068-2-14 Na Duration: 144 Cycles / Temp.: -40 °C to +105 °C ³⁾ 15 min. respectively with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute			4.	6.
Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturwechsel nach DIN EN 60068-2-14 Nb Dauer: 20 Zyklen / Temp.: -40 °C bis +105 °C ³⁾ je 3 h bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during <ul style="list-style-type: none"> - Temperature cycle acc. to DIN EN 60068-2-14 Nb Duration: 20 Cycles / Temp.: -40 °C to +105 °C ³⁾ 3 h respectively with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute			6.	8.
Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während <ul style="list-style-type: none"> - Lagerung bei trockener Wärme nach DIN EN 60068-2-2 Bb Dauer: 120 h / Temp.: +105 °C ³⁾ bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during <ul style="list-style-type: none"> - Aging in Dry Heat acc. to DIN EN 60068-2-2 Bb Duration: 120 h / Temp.: +105 °C ³⁾ with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute			8.	10.
Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Wärme zyklisch nach DIN EN 60068-2-30 Db, Variante 2 			12.	14.

<p>Dauer: 10 Zyklen a 24 h, $T_u = 25\text{ °C}$, $T_o = 55\text{ °C}$, 95% rel. Feuchte bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute</p> <p>Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humid Heat, cyclic, acc. to DIN EN 60068-2-30 Db, Variant 2 Duration: 10 Cycles a 24 h, $T_u = 25\text{ °C}$, $T_o = 55\text{ °C}$, 95% rel. Humidity <p>with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute</p>			
<p>Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während</p> <ul style="list-style-type: none"> - Breitbandrauschen nach DIN EN 60068-2-64, Fh $f = 10\text{-}1000\text{ Hz}$, $t = 3 \times 6\text{ h}$, $a_{\text{eff}} = 13,9\text{ m/s}^2$ <p>bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute</p> <p>Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broad-Band Random Vibration acc. to DIN EN 60068-2-64, Fh $f = 10\text{-}1000\text{ Hz}$, $t = 3 \times 6\text{ h}$, $a_{\text{eff}} = 13,9\text{ m/s}^2$ <p>with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute</p>	1. Achse 1. Axis	14.	16.
	2. Achse 2. Axis	16.	18.
	3. Achse 3. Axis	18.	20.
<p>Durchgangswiderstand kontinuierlich nach DIN EN 60512-2-2 während</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanisches Schocken (Einzelschocks) nach DIN EN 60068-2-27, Ea Beschleunigung: $a = 30\text{ g}$ Einzelschockdauer: $t = 6\text{ ms}$, Halbwelle sinusförmig Schockzahl: 50 je Raumachse <p>bei Prüfstrom (100 mA) Messfrequenz: 1 Messwert pro Minute</p> <p>Contact Resistance continuous acc. to DIN EN 60512-2-2 during</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanical Shocks (Single Shocks) acc. to DIN EN 60068-2-27, Ea Acceleration: $a = 30\text{ g}$ Individual Shock Duration: $t = 6\text{ ms}$, Sinusoidal Half-Wave No. of Shocks: 50 per Spatial Axis <p>with Test Current (100 mA) Measurement Frequency: 1 Measured Value per Minute</p>	1. Achse 1. Axis	20.	22.
	2. Achse 2. Axis	22.	24.
	3. Achse 3. Axis	24.	26.
<p>1 x Ziehen und Stecken 1 x Disconnection and Insertion</p>	18.	26.	28.

³⁾ Kontaktpunkttemperatur

³⁾ Contact Temperature

4.7. Strombelastbarkeit und Stromerwärmung (Derating-Kurve) PG 12

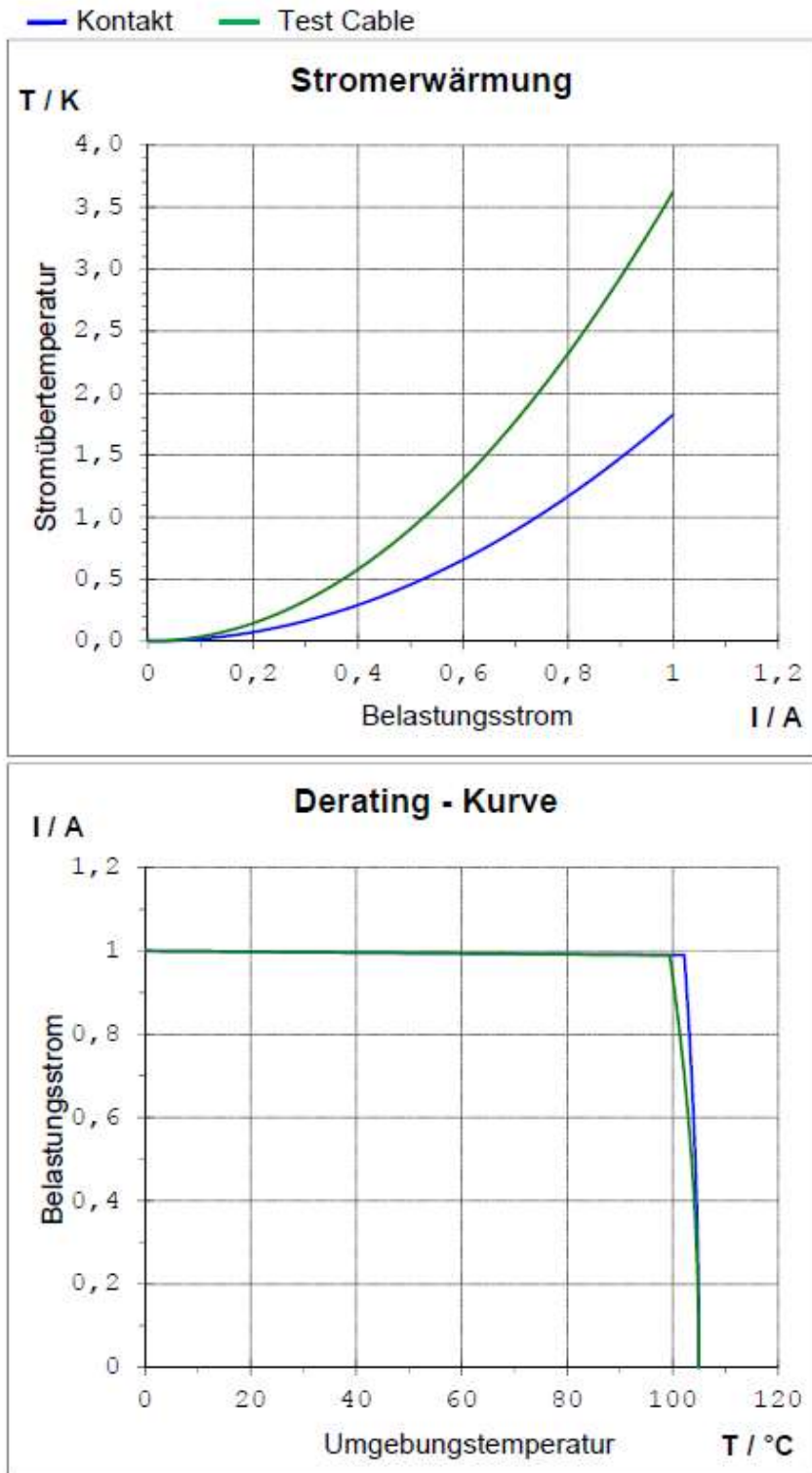
Buchsenkontakt mit Testkabel PET, Leiterbahn 0,7mm x 0,07mm

4.7.1. Kupferleiterbahn mit vernickelter Oberfläche – Reguläre Crimpung

4.7. Current Carrying Capacity and Current Heating (Derating Curves) PG 12

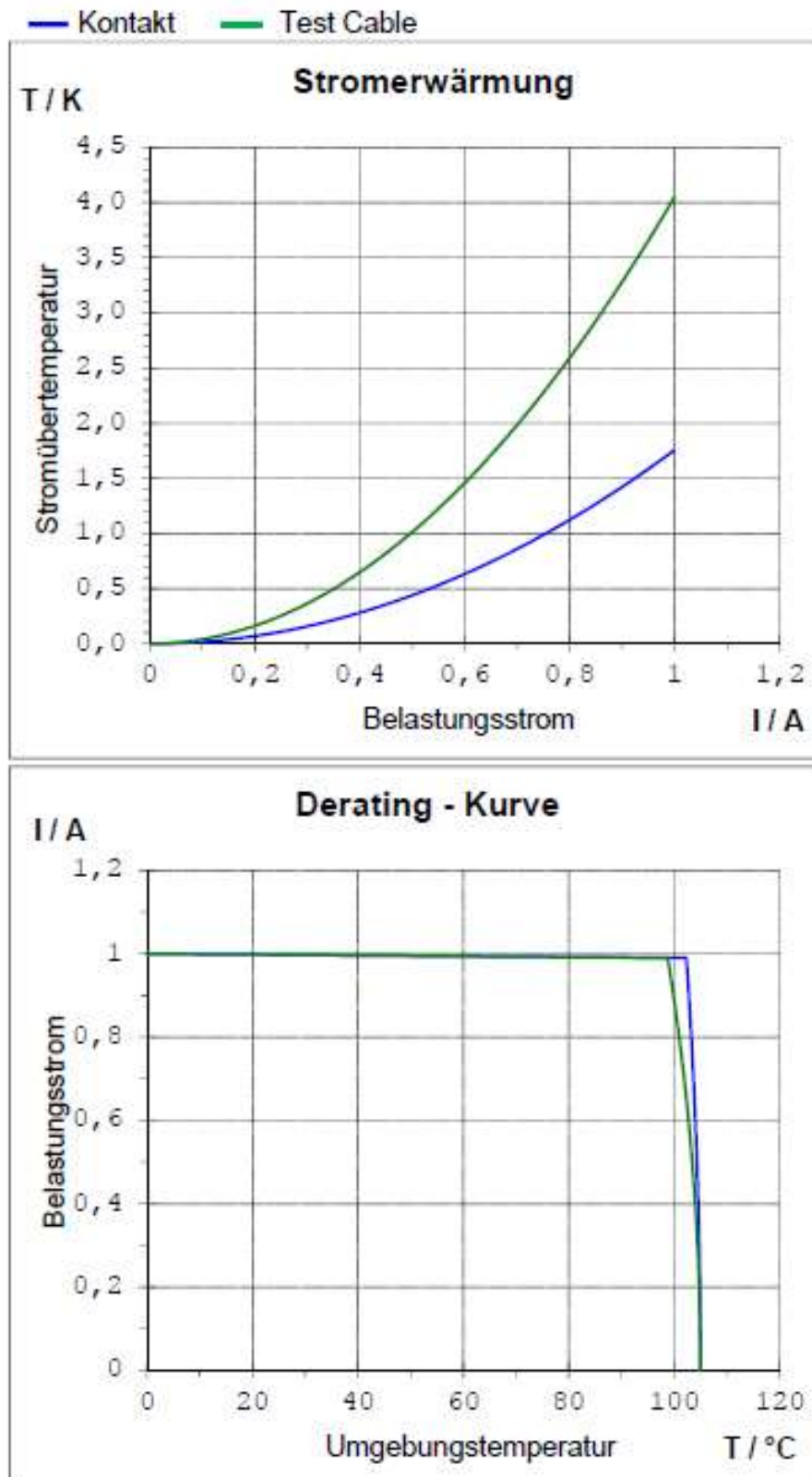
Terminal with Test Cable PET, Conductor 0.7 mm x 0.07 mm

4.7.1. Copper Conductor with Nickel-Plated Surface – Regular Crimping



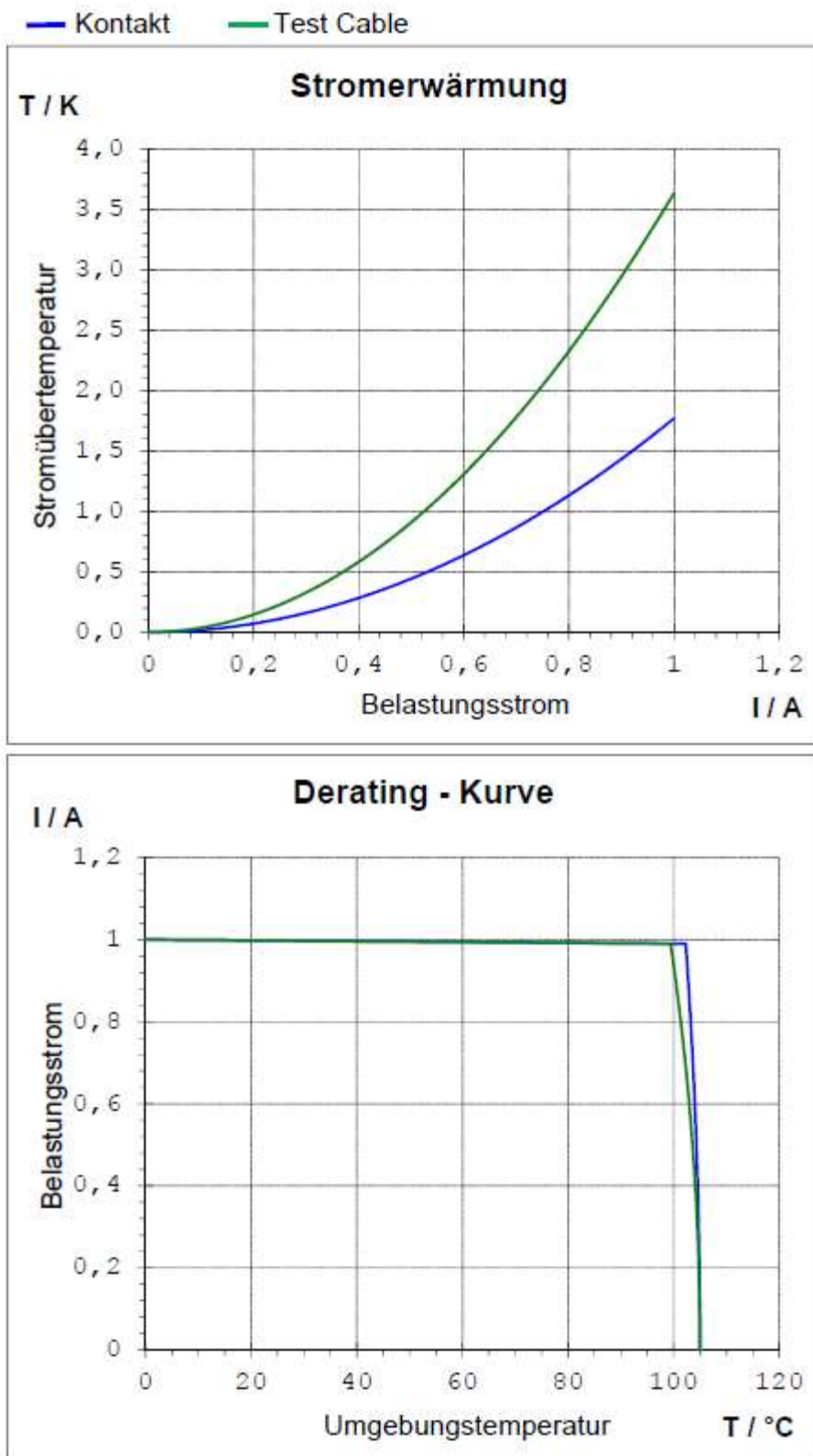
4.7.2. Kupferleiterbahn mit vernickelter Oberfläche – Upside-down Crimpung

4.7.2. Copper Conductor with Nickel-Plated Surface – Upside-Down Crimping



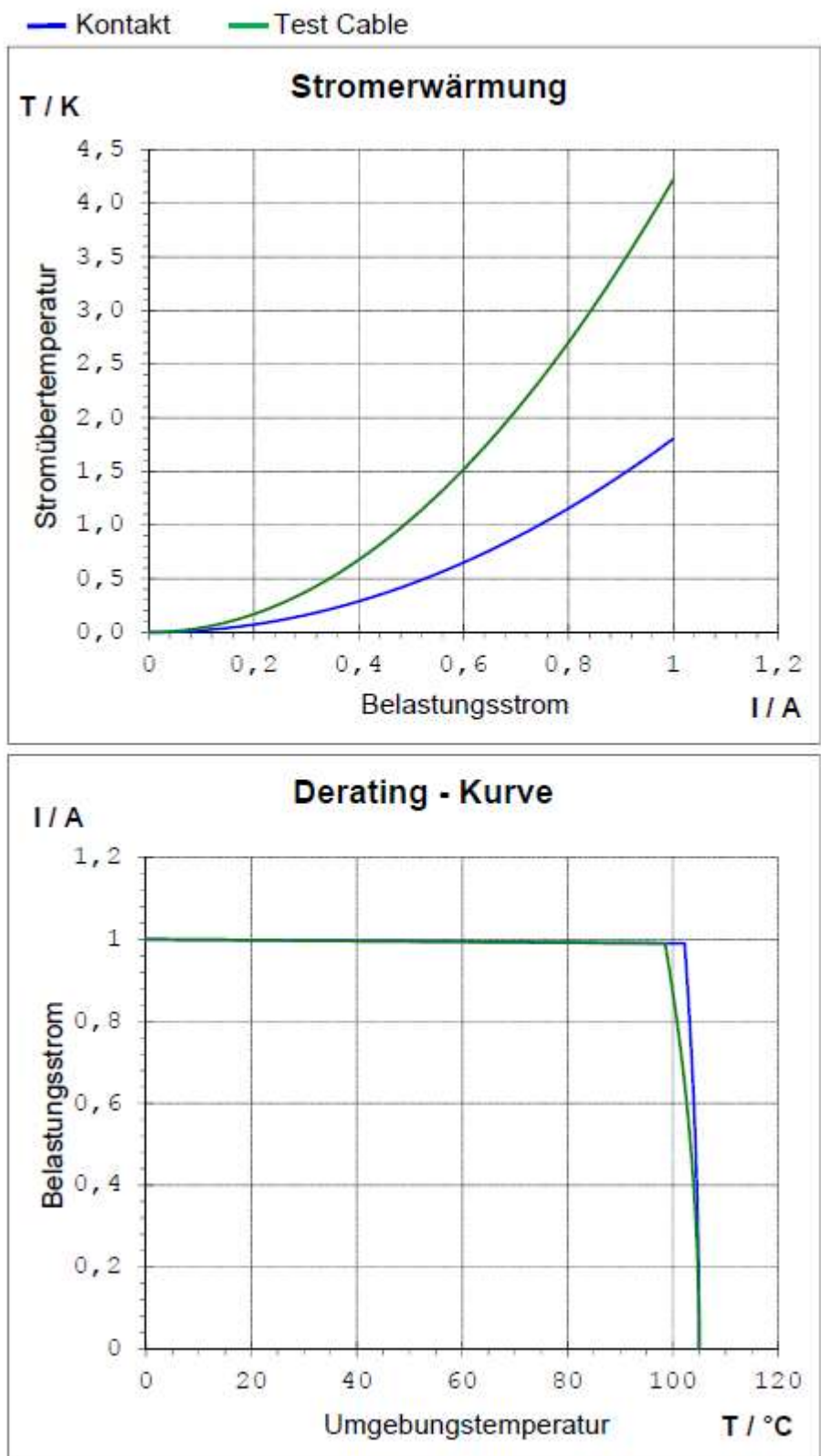
4.7.3. Kupferleiterbahn, blank – Reguläre Crimpung

4.7.3. Copper Conductor, plain – Regular Crimping



4.7.4. Kupferleiterbahn, blank – Upside-down Crimpung

4.7.4. Copper Conductor, plain – Upside-Down Crimping



4.8. Thermische Zeitkonstante PG 14

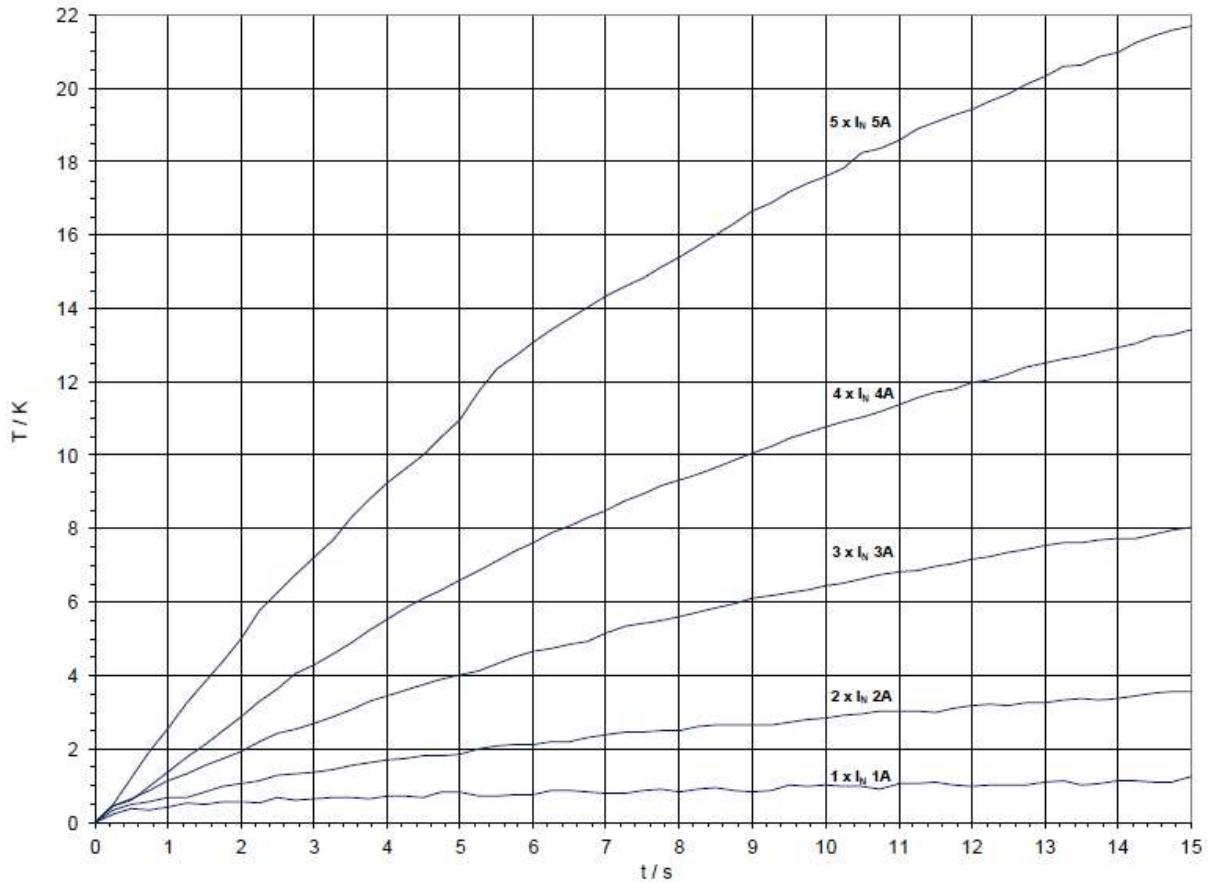
Buchsenkontakt mit Testkabel PET, Leiterbahn
0,7mm x 0,07mm

4.8.1. Kupferleiterbahn mit vernickelter Oberfläche –
Reguläre Crimpung – DGB 0,05 mm², I_N = 1 A

4.8. Thermal Time Constant PG 14

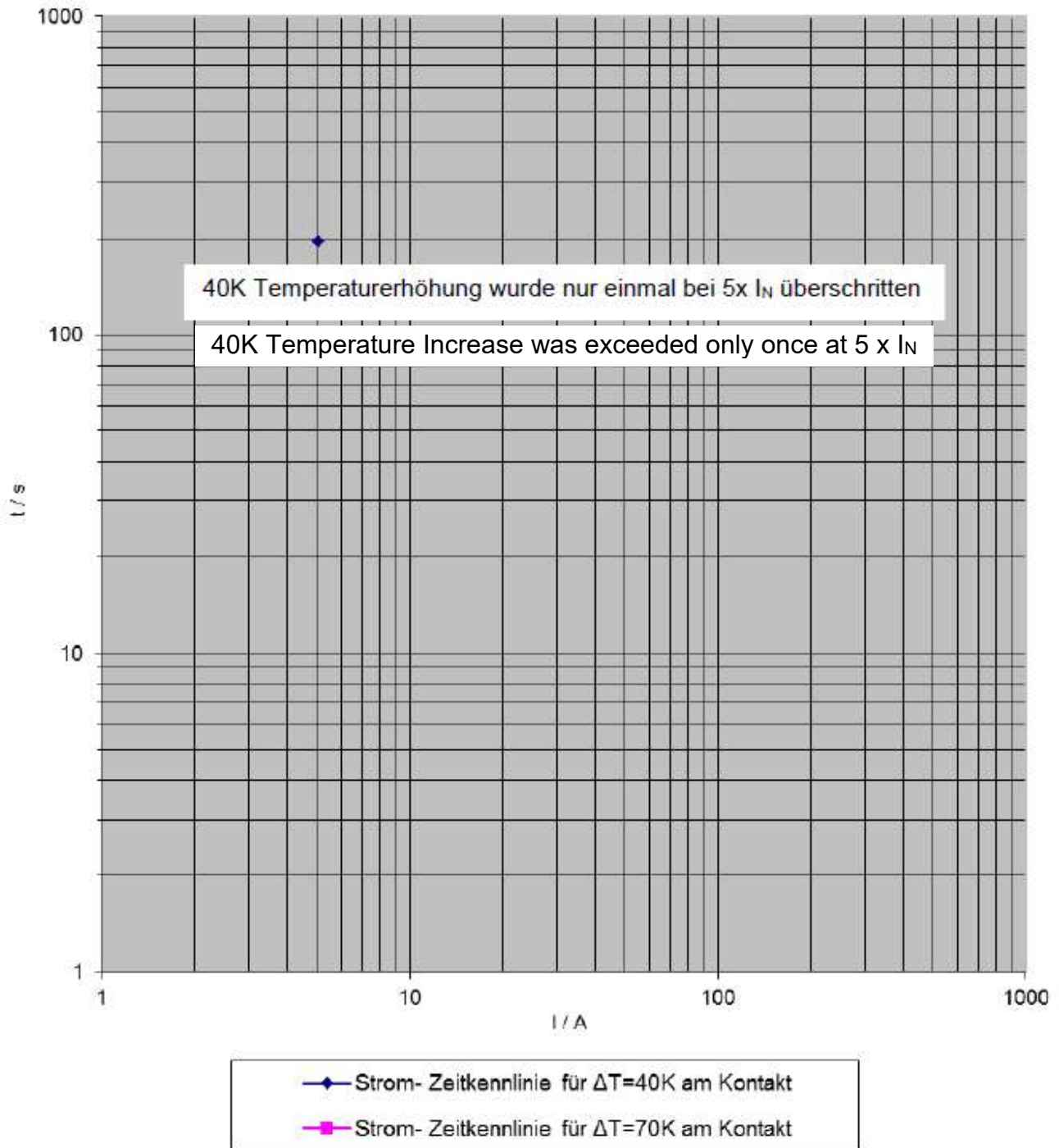
Terminal with Test Cable PET, Conductor 0.7 mm
x 0.07 mm

4.8.1. Copper Conductor with Nickel-Plated
Surface – Regular Crimping –
Wire Size 0.05 mm², I_N = 1 A



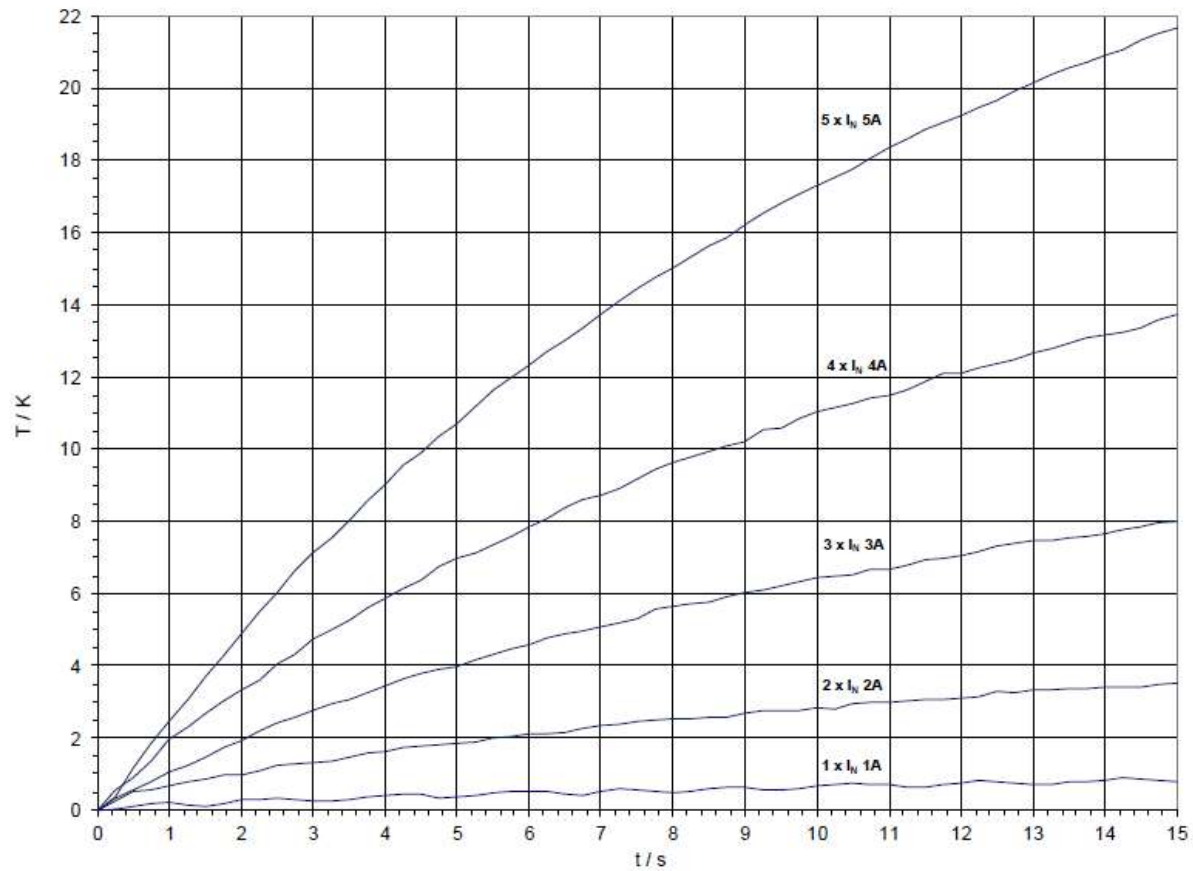
Kurzzeitstrombelastbarkeit

Short Term Current Carrying Capacity



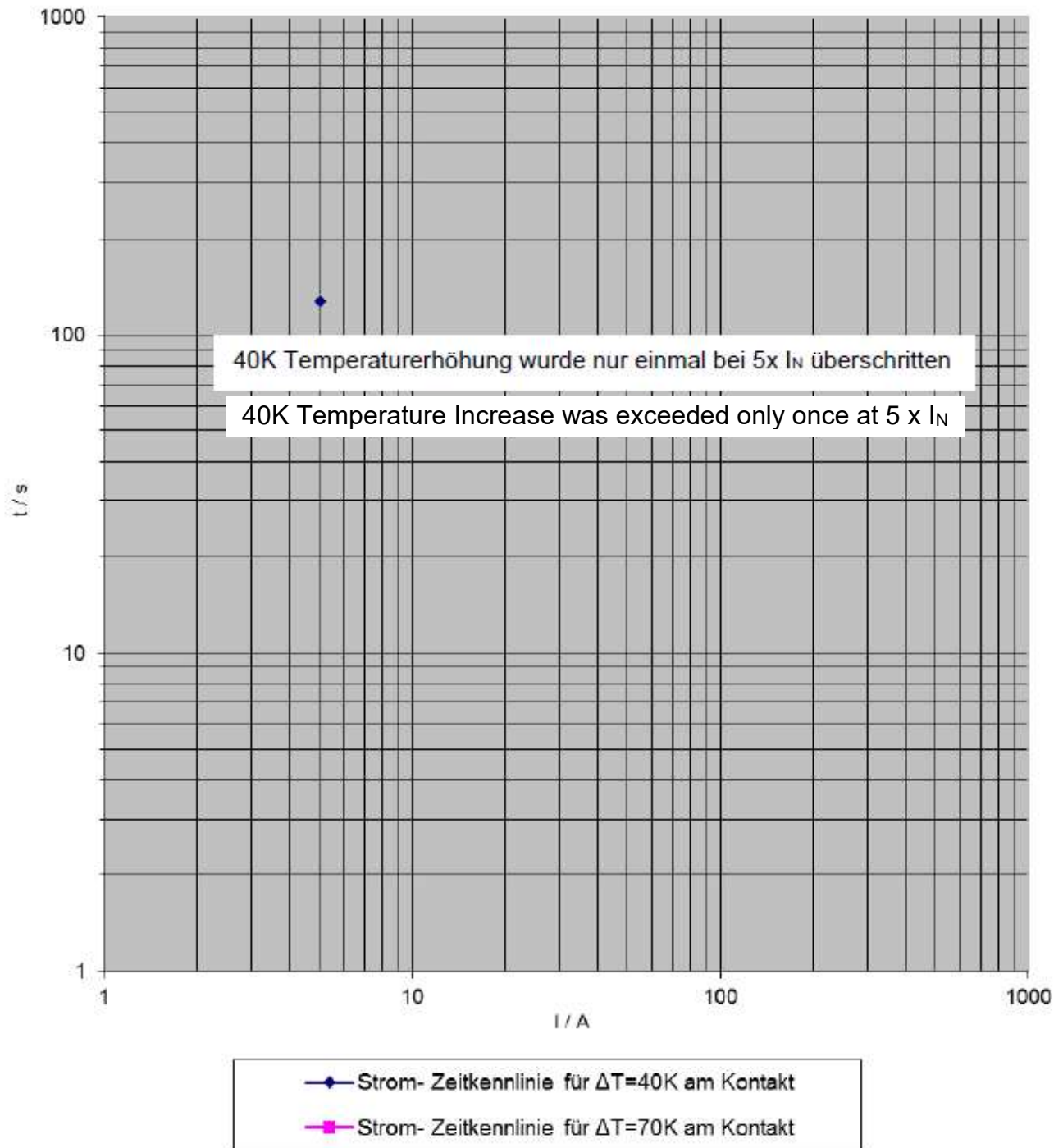
4.8.2. Kupferleiterbahn mit vernickelter Oberfläche –
Upside-down Crimpung – DGB 0,05 mm²,
I_N = 1 A

4.8.2. Copper Conductor with Nickel-Plated
Surface – Upside-Down Crimping –
Wire Size 0.05 mm², I_N = 1 A



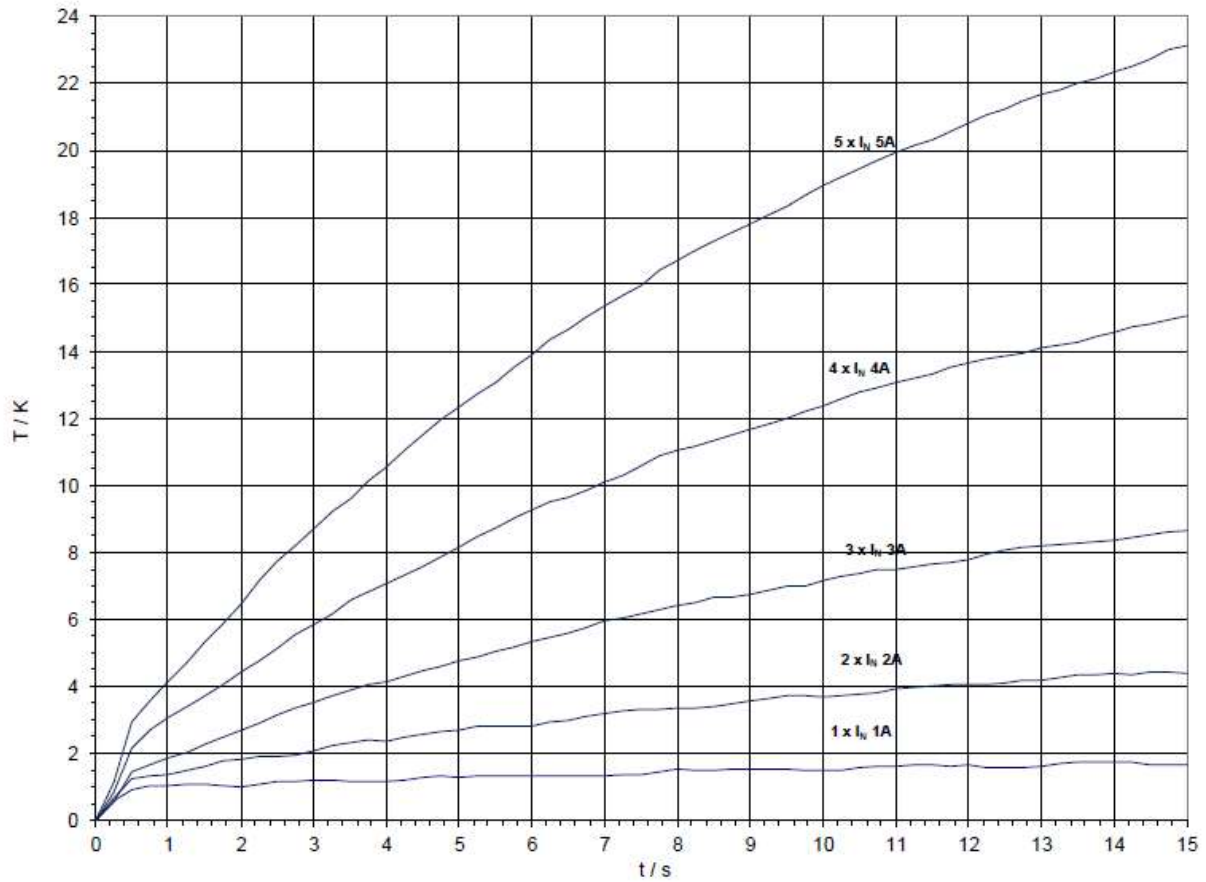
Kurzzeitstrombelastbarkeit

Short Term Current Carrying Capacity



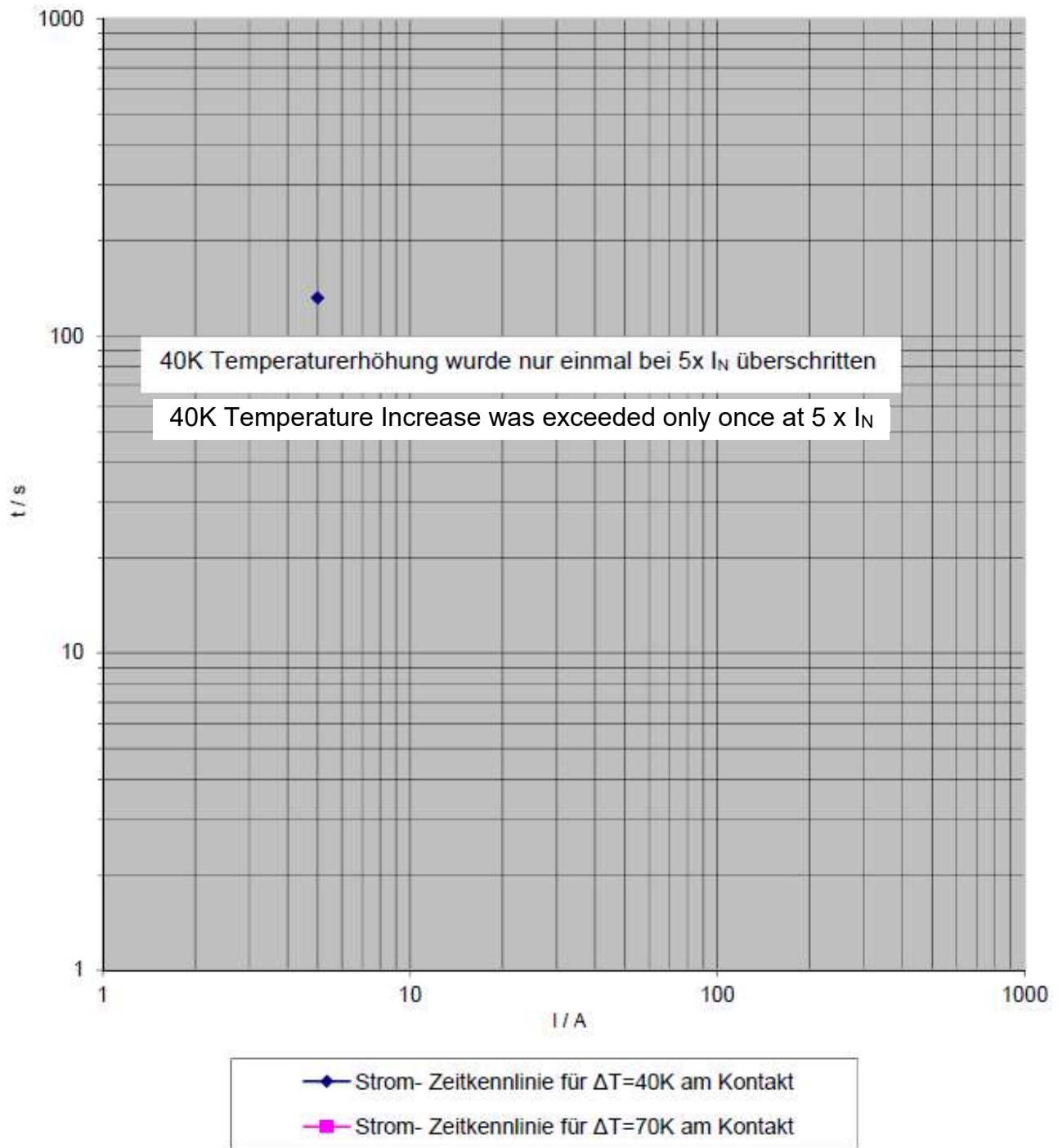
4.8.3. Kupferleiterbahn, blank – Reguläre Crimpung –
DGB 0,05mm², I_N = 1 A

4.8.3. Copper Conductor, plain – Regular Crimping
– Wire Size 0.05 mm², I_N = 1 A



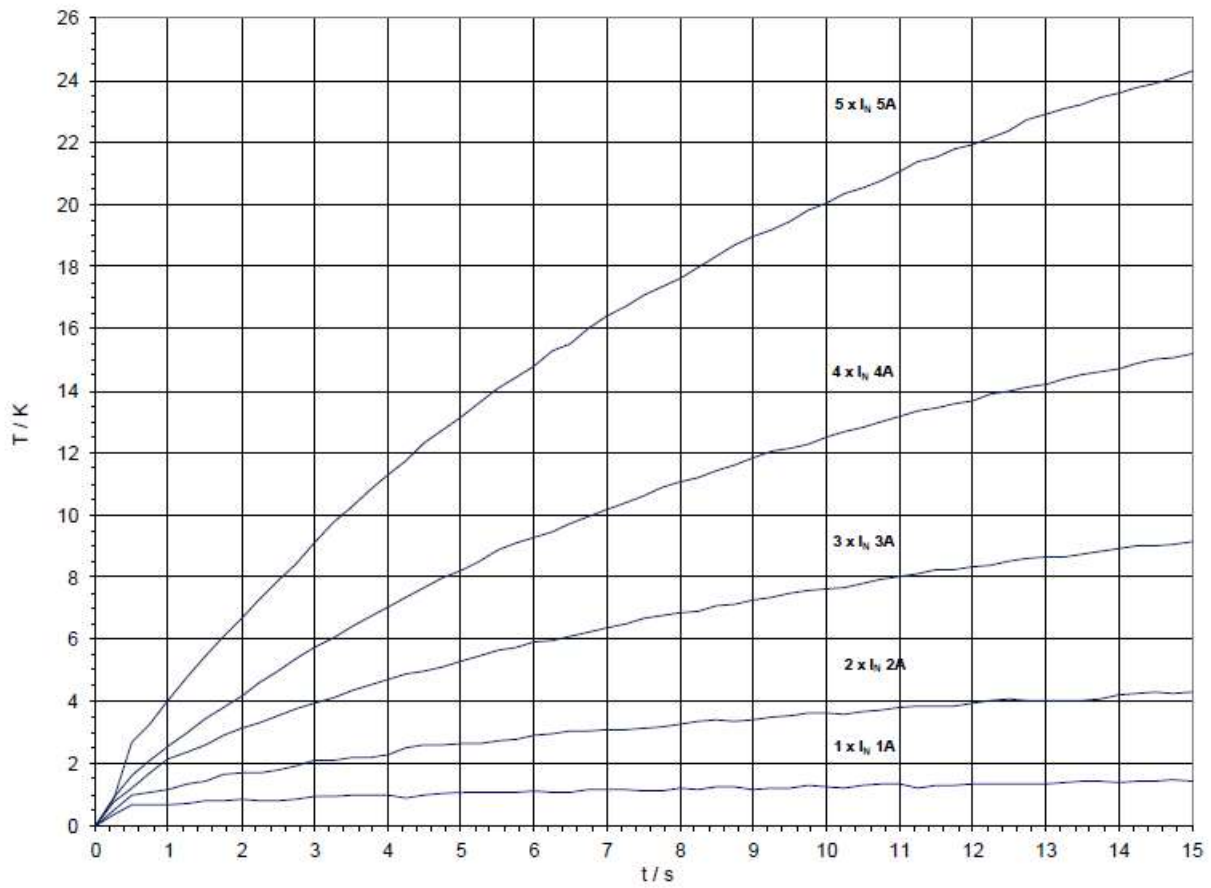
Kurzzeitstrombelastbarkeit

Short Term Current Carrying Capacity



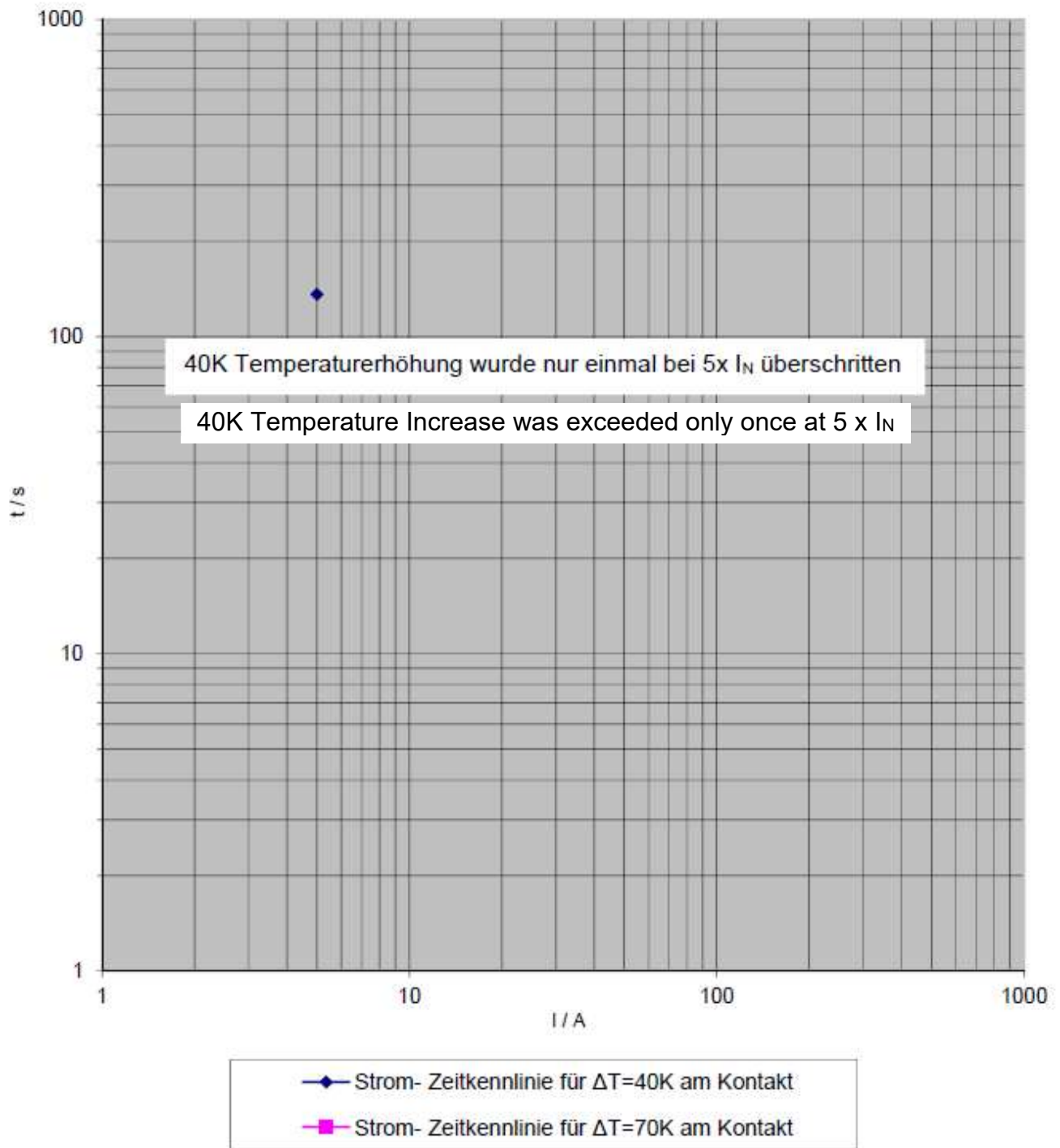
4.8.4. Kupferleiterbahn, blank – Upside-down
Crimpfung – DGB 0,05 mm², I_N = 1 A

4.8.4. Copper Conductor, plain – Upside-Down
Crimp – Wire Size 0.05 mm², I_N = 1 A



Kurzzeitstrombelastbarkeit

Short Term Current Carrying Capacity



LTR	REVISION RECORD	DWN	APP	DATE
A	- New document	H.-J. Arnold	W. Dietrich	08APR2016
B	- rework chapter 4	H.-J. Arnold	W. Dietrich	23JUN2017
C	- rework chapter 3, 4.4 and 4.5	H.-J. Arnold	W. Dietrich	24AUG2017
D	<ul style="list-style-type: none"> - 4.4: PG 0: correction of contact resistance; added legend for R_K and R_{Cr} - 4.4: PG 15 and PG 17: procedure / note adapted - 4.4: PG 19 added - 4.4: description of crimp validation changed - rework chapter 4.4.1 - 4.5: PG 15: continuous resistance added - 4.6 added - english version added 	H.-J. Arnold	W. Dietrich	08FEB2018
E	<ul style="list-style-type: none"> - 4.4: PG 0: crimp resistance adapted to classification regarding wire cross section - 4.4: PG11: forces adapted to statistical values 	D. Leiminger	S. Spiegel C. Göppel D. Nagel	15FEB2024