

1, 2 and 3pos IPT 16-50 mm²
1, 2 und 3 pol. IPT 16-50 mm²



TABLE OF CONTENTS
INHALTSVERZEICHNIS

1. SCOPE	5
ANWENDUNGSBEREICH	5
1.1 Introducing	5
Einfuehrung.....	5
1.2 Content	5
Inhalt	5
1.3 Qualification	5
Qualifikation	5
2. APPLICABLE DOCUMENTS	6
ANWENDBARE UNTERLAGEN	6
2.1 TE Connectivity Documents.....	6
TE Connectivity Unterlagen	6
2.1.1 General Requirements	6
Generelle Anforderungen.....	6
2.1.2 Customer drawings	6
Kundenzeichnungen	6
2.1.3 Specifications.....	8
Spezifikationen.....	8
2.2 Other Documents.....	9
Allgemeine Unterlagen.....	9

3. REQUIREMENTS	10
ANFORDERUNGEN	10
3.1 Design and Construction.....	10
Entwurf und Konstruktion	10
3.2 Material	10
Werkstoff.....	10
3.3 Ratings.....	10
Leistungsmerkmale	10
3.4 Performance and Test Description	11
Leistung und Testdurchfuehrung	11
3.5 Test Requirements and Procedures Summary	12
Testanforderungen und Testergebnisse	12
3.6 Test sequence	20
Reihenfolge der Pruefgruppen.....	20
3.7 Test procedures for alternative cable supplier or size.....	22
Zusaetzliche Testdurchfuehrungen fuer zusaetzliche Leitungshersteller und - groessen	22
3.8 Requalification Testing.....	23
Requalifikationspruefung	23
3.8.1 Acceptance	23
Abnahme.....	23
3.8.2 Quality Conformance Inspection.....	23
Pruefung der Qualitaetskonformitaet	23
4. APPENDIX.....	24
ANHANG	24
4.1 Derating	24
Derating	24
4.2 Current curve of cyclic current.....	30
Stromprofil der Stromzykluspruefung.....	30

LIST OF FIGURES

Figure 1: Derating – 16mm ² cable and ring tongue (Sn plated)	24
Figure 2: Derating – 25mm ² cable and ring tongue (Sn plated)	25
Figure 3: Derating – 35mm ² cable and ring tongue (Sn plated)	26
Figure 4: Derating – 35mm ² cable and ring tongue (Ni plated)	27
Figure 5: Derating – 50mm ² cable and ring tongue (Sn plated)	28
Figure 6: Derating – 50mm ² cable and ring tongue (Ni plated)	29
Figure 7: Current curve	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Derating – 16mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)	24
Abbildung 2: Derating – 25mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)	25
Abbildung 3: Derating – 35mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)	26
Abbildung 4: Derating – 35mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Ni beschichtet)	27
Abbildung 5: Derating – 50mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)	28
Abbildung 6: Derating – 50mm ² Leitung und Rohrkabelschuh (Ni beschichtet)	29
Abbildung 7: Strombelastungsprofil	30

LIST OF TABLES

Table 1: General Requirements	6
Table 2: Customer drawings	6
Table 3: TE-Specifications	8
Table 4: References	9
Table 5: Product Ratings	10
Table 6: Test Requirements and Procedures Summary	12
Table 7: Test sequence for general requirements	20
Table 8: Additional test requirements	22

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Generelle Anforderungen	6
Tabelle 2: Kundenzeichnungen	6
Tabelle 3: TE-Spezifikationen	8
Tabelle 4: Referenzen	9
Tabelle 5: Produktmerkmale	10
Tabelle 6: Testanforderung und Ergebnisse	12
Tabelle 7: Testreihenfolge fuer allgemeine Anforderungen	20
Tabelle 8: Zusaetzliche Testanforderungen	22

CHANGE HISTORY ÄNDERUNGSHISTORIE

REV	Description/Beschreibung	DWN	APP	DATE
A	New document / Neues Dokument	Frank Kaehny	-	20FEB2013
B	Page 14: Change of pull-out force shield crimp value (Revision A: 500N) to 300N / Änderung der Ausreisskraft Schirmcrimp (Revision A: 500N) zu 300N	Frank Kaehny	-	28JAN2016
C	Page 12: Add comment to shielding resistance peaks / Bemerkung zu Schirmwiderstandsspitzen hinzugefügt	Frank Kaehny	-	03MAR2016
C1	Page 7: Updated Table 2 with new Shielding Sleeve PN / Aktualisierte Tabelle 2 mit neuer Abschirmhülse PN	J. Jagadeesh	R. Pospech	23FEB2022

Only the German version is authoritative.
Massgebend ist der deutsche Text.

1. SCOPE

ANWENDUNGSBEREICH

1.1 Introducing

Einfuehrung

TE Connectivity's high current screwed connector system IPT is designed for a shielded cable with size range from 16mm² up to 50mm² acc. LV216. The sealed and screwed connector system with an 180deg cable outlet incorporates one, two or three (1-2-3pos) ring tongue contacts. The 1pos IPT is available for seven different keying or polarizing configurations. The 2 and 3pos systems provide only polarization ability. The connector system incorporates 360deg conductive EMI shielding sleeve to reduce radiated emissions in the application. The IPT housing is screwed and fixed to the aggregate into a threaded blind hole. The housings are moulded in orange to denote a high voltage system.

TE Connectivity's Hochstromschraubverbinder IPT ist fuer geschirmte Leitungen mit Querschnittsbereich von 16mm² bis zu 50mm² nach LV216 entwickelt worden. Das gedichtete Schraubsystem mit einem 180° Leitungsabgang beinhaltet ein, zwei oder drei (1-2-3pol.) Rohrkabelschuhkontakte. Der 1pol. IPT ist mit sieben Kodierungen und Polarisierungen erhaeltlich. Das 2 und 3pol. System weist eine Polarisierung auf. Zur Reduzierung der abgestrahlten Emissionen ist der IPT mit einer 360°-Schirmhuese ausgefuehrt. Die Befestigung des IPT Gehaeuses an das Aggregat erfolgt durch eine Verschraubung in einem Gewindesackloch. Zur Kennzeichnung der Hochvoltanwendung sind die Gehaeuse in orange ausgefuehrt.

1.2 Content

Inhalt

This specification covers performance, tests and quality requirements for the TE Connectivity 1-2-3 position high current connector IPT.

Please note, performance, tests and quality requirements to the used ring tongue contact system are not part of this specification but are included by the validation of the screwed connector system IPT.

Diese Spezifikation beschreibt die Eigenschaften, Tests und Qualitaetsanforderungen fuer den TE Connectivity 1-2-3pol Hochstromschraubverbinder IPT.

Anmerkung, Eigenschaften, Tests und Qualitaetsanforderungen an das verwendete Rohrkabelschuhkontaktsystem sind nicht Bestandteil dieser Spezifikation, jedoch im Umfang der Validation des Schraubsystems IPT enthalten.

1.3 Qualification

Qualifikation

When tests are performed the following specifications and standards shall be used. All inspections shall be performed using the applicable inspection plan and customer drawing.

Die nachfolgenden Pruefungen sind nach den genannten Richtlinien und Normungen einzuhalten und muessen nach den zugehoerigen Pruefplaenen und Kundenzeichnungen durchgefuehrt werden.

2. APPLICABLE DOCUMENTS ANWENDBARE UNTERLAGEN

The following mentioned documents are part of this specification. Unless otherwise specified, the latest edition of the documents applies. In the event of conflict between the requirements of this specification and the information contained in the referenced documents, this specification shall take precedence.

Die nachfolgenden Unterlagen, sofern darauf verwiesen wird, sind Teil dieser Spezifikation. Falls nicht anders spezifiziert sind die jeweils letztgueltigen Dokumente anzuwenden. Im Falle des Widerspruches zwischen dieser Spezifikationen oder Informationen von anderen technischen Dokumentationen, hat diese Spezifikation Vorrang.

2.1 TE Connectivity Documents TE Connectivity Unterlagen

2.1.1 General Requirements Generelle Anforderungen

Table 1: General Requirements
Tabelle 1: Generelle Anforderungen

Requirements <i>Anforderungen</i>	Description <i>Beschreibung</i>
TEC-109-1 Rev. J	General Requirements for Test Specifications <i>Generelle Anforderungen fuer Testspezifikationen</i>

2.1.2 Customer drawings Kundenzeichnungen

Table 2: Customer drawings
Tabelle 2: Kundenzeichnungen

1, 2, 3 pos. Terminal, Screwed, Assy, Overview IPT 16-50 mm² <i>1, 2, 3 pol. Klemme, geschraubt, Baugruppe, UEbersicht IPT 16-50 mm²</i>	
114-94131-1	1 pos Terminal, Screwed, Assy <i>1 pol. Klemme, geschraubt, Baugruppe</i>
114-94131-2	2 pos Terminal, Screwed, Assy <i>2 pol. Klemme, geschraubt, Baugruppe</i>
114-94131-3	3 pos Terminal, Screwed, Assy <i>2 pol. Klemme, geschraubt, Baugruppe</i>

1, 2, 3 pos Ring Tongue, Housing, Assy, Sealed <i>1, 2, 3 pol. Kabelschuh, Gehaeuse, Baugruppe, gedichtet</i>	
1991226	1 pos Ring Tongue, Housing, Assy, Sealed <i>1 pol. Kabelschuh, Gehaeuse, gedichtet</i>
2141784	2 pos Ring Tongue, Housing, Assy, Sealed <i>2 pol. Kabelschuh, Gehaeuse, gedichtet</i>
2141783	3 pos Ring Tongue, Housing, Assy, Sealed <i>3 pol. Kabelschuh, Gehaeuse, gedichtet</i>
CONTACT KIT, BODY AND SPRING, ASSY <i>Kontakt, Huelse und Feder, Baugruppe</i>	
2141809	CONTACT KIT, BODY AND SPRING, ASSY <i>Kontakt, Huelse und Feder, Baugruppe</i>
Single Components <i>Einzelkomponenten</i>	
1991225	Protective Cover <i>Sicherungskappe</i>
2208025	Protective Cover, Printed <i>Sicherungskappe, bedruckt</i>
2358669	Shielding Sleeve <i>Schirmhuelse</i>
1719826	Single Wire Seal <i>Leitungsdichtung</i>
2177526	Anti-Rotation Safeguard <i>Verdrehschutz</i>
2177380	Ring Tongue <i>Kabelschuh</i>

Interface drawings <i>Schnittstellenzeichnungen</i>	
114-94132-1	Interface, 1 pos. IPT Terminal <i>Schnittstelle 1 pol. IPT Schraubanschluss</i>
114-94132-2	Interface, 2 pos. IPT Terminal <i>Schnittstelle 2 pol. IPT Schraubanschluss</i>
114-94132-3	Interface, 3 pos. IPT Terminal <i>Schnittstelle 3 pol. IPT Schraubanschluss</i>

2.1.3 Specifications

Spezifikationen

Table 3: TE-Specifications

Tabelle 3: TE-Spezifikationen

Specification <i>Spezifikation</i>	Description <i>Beschreibung</i>
108-94293	Product Specification 1, 2, 3 Pos IPT 16-50mm² <i>Produktspezifikation 1, 2, 3 pol. IPT 16-50 mm²</i>
114-94133	Application Specification 1, 2, 3 Pos IPT 16-50mm² <i>Verarbeitungsspezifikation 1, 2, 3 pol. IPT 16-50 mm²</i>

2.2 Other Documents

Allgemeine Unterlagen

Table 4: References

Tabelle 4: Referenzen

Document number <i>Dokumentnummer</i>	Edition <i>Datum</i>	Standard: Title, Author <i>Norm: Titel, Autor</i>
DIN EN 60664-1	2008-01	Isolation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests <i>Isolationskoordinaten fuer elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsaeetze, Anforderungen und Pruefungen</i>
DIN 40050-9	1993-05	Degrees of protection (IP-Code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access <i>IP- Schutzarten, Schutz gegen Fremdkoerper, Wasser und Beruehren Elektrischer Ausruestung</i>
ISO 20653	2006-08	Road vehicles - Degrees of protection (IP-Code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access <i>Strassenfahrzeuge, IP-Schutzarten, Schutz gegen Fremdkoerper, Wasser und Beruehren Elektrischer Ausruestung</i>
ISO 6469-3	2001-1	Electric road vehicles – Safety specifications. Part 3: Protection of person against electric hazards <i>Strassenfahrzeuge – Sicherheitspezifikation Teil 3: Schutz von Personen gegen elektrische Gefahren</i>
SAE J 1742	1998-03 (2005-12)	Connections for High Voltage On-Board Road Vehicle, Electrical Wiring Harnesses Test Methods and General Performance Requirements
LV 214-1	2010-03	Test specification for motor vehicle connectors <i>AK Pruefrichtlinie fuer Kfz-Steckverbinder</i>
LV 215-1	2010-10	Electrical/Electronic Requirements of HV Connectors <i>Elektrik / Elektronik Anforderungen an HV-Steckverbinder</i>

3. REQUIREMENTS ANFORDERUNGEN

3.1 Design and Construction Entwurf und Konstruktion

The product design, construction and physical dimensions shall correspond to the latest customer drawings.

Please note: Prototype parts or pre-serial parts can be differing slightly in dimensioning, form- and position tolerances to the interface drawings.

Das Produkt muss in seiner Ausfuehrung und seinen physikalischen Abmessungen den letztgueltigen Kundenzeichnungen entsprechen.

Anmerkung: Prototypen- oder Vorserienteile koennen in geringfuegigen Bereichen von den Massen, Form- und Lagetoleranzen zu den Schnittstellenzeichnungen abweichen.

3.2 Material Werkstoff

Descriptions for material see latest valid customer drawings.
Angaben hierzu sind den letztgueltigen Kundenzeichnungen zu entnehmen.

3.3 Ratings Leistungsmerkmale

Table 5: Product Ratings
Tabelle 5: Produktmerkmale

Description <i>Beschreibung</i>	Range <i>Wert</i>
Max working voltage at 5500m above sea level <i>Max. Betriebsspannung bei 5500m ue. NN</i>	≤ 850VDC
Voltage class acc. ISO 6469-3 <i>Spannungsklasse nach ISO 6469-3</i>	B
Class equipment acc. ISO 6469-3 <i>Ausruestungsklasse nach ISO 6469-3</i>	1
Dielectric withstand voltage acc. ISO 6469-3, SAE J 1742 <i>Bemessungs-Stossspannung nach ISO 6469-3, SAE J 1742</i>	2700V
Insulation resistance acc. ISO 6469-3, SAE J 1742 <i>Isolationswiderstand nach ISO 6469-3, SAE J 1742</i>	> 200MΩ
Isolation Group 2 acc. DIN EN 60664-1 <i>Isoliergruppe 2 nach DIN EN 60664-1</i>	400 ≤ CTI ≤ 600
Pollution degree acc. DIN EN 60664-1 <i>Verschmutzungsgrad nach DIN EN 60664-1</i>	2

Description <i>Beschreibung</i>	Range <i>Wert</i>
Ambient temperature <i>Umgebungstemperatur</i>	-40°C to 140°C
Degree of protection (IP-Code) against foreign objects and water acc. ISO 20653 <i>Schutzgrade gegen Eindringen fester Fremdkoerper und Wasser nach ISO 20653</i>	IP6K9K, IP6K7
Color of plastic cover <i>Farbe der Kunststoffgehaeuse</i>	Orange similar RAL 2003 <i>Orange aehnlich RAL 2003</i>

3.4 Performance and Test Description

Leistung und Testdurchfuehrung

The product is designed to meet the electrical, mechanical and environmental performance requirements specified in table 6. Unless otherwise specified, all tests shall be performed at ambient environmental conditions according to TE-TEC 109-1.

Das Produkt erfuellt die in Tabelle 6 aufgefuehrten elektrischen, mechanischen und klimatischen Anforderungen. Falls nicht naeher spezifiziert sind alle Pruefungen bei Raumtemperatur entsprechend der TE-TEC 109-1 Richtlinie durchgefuehrt.

3.5 Test Requirements and Procedures Summary

Testanforderungen und Testergebnisse

Table 6: Test Requirements and Procedures Summary
Tabelle 6: Testanforderung und Ergebnisse

Test Description <i>Testbeschreibung</i>	Electrical Procedures Summary <i>Elektrische Ergebnisse</i>	Procedure <i>Verfahren</i>
Ring tongue crimp resistance (new part) <i>Durchgangswiderstand vom Rohrkabelschuhcrimp (Neuteil)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crimp resistance: 16mm² / < 0,05 mΩ 25mm² / < 0,035 mΩ 35mm² / < 0,029 mΩ 50mm² / < 0,025 mΩ <i>Crimpdurchgangswiderstand:</i> 16mm² / < 0,05mΩ 25mm² / < 0,035mΩ 35mm² / < 0,029mΩ 50mm² / < 0,025mΩ 	DIN EN 60512-2-1 <i>DIN EN 60512-2-1</i>
Contact resistance and current carrying capacity of shielding (Measurement cable to interface) <i>Durchgangswiderstand und Stromtragfaehigkeit der Schirmung (Messung Leitung bis Schnittstelle)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistance of shielding: <10mΩ (new part); Shielding resistance peaks up to max. 6Ω might occur due to static environmental load. Shield resistance will decrease again in case of dynamic load or cable movement to initial value. <i>Durchgangswiderstand der Schirmung: <10mΩ (Neuteil); Schirmwiderstandsspitzen bis zu 6Ω entstehen bei statischer Umweltbelastung. Der Schirmwiderstand wird durch eine dynamische Beanspruchung oder Leitungsbewegung auf den Ausgangswert reduziert.</i> ● Durable current capacity of shielding max. 10A; Current capacity of shielding max. 25A for 60s <i>Dauerhafte Strombelastbarkeit des Schirms max. 10A; Strombelastbarkeit des Schirms max. 25A fuer 60s</i> 	DIN EN 60512-2-1 <i>DIN EN 60512-2-1</i>
Insulation resistance <i>Isolationswiderstand</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Measurement voltage: 1000VDC <i>Messspannung: 1000VDC</i> ● Ambient temperature <i>Raumtemperatur</i> ● Time: 60s <i>Zeit: 60s</i> ● Insulation resistance >200MΩ <i>Isolationswiderstand >200MΩ</i> 	DIN EN 60512-3-1 SAE J 1742 <i>DIN EN 60512-3-1</i> <i>SAE J 1742</i>

Dielectric strength <i>Spannungsfestigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Measurement voltage: 2700VAC <i>Messspannung: 2700VAC</i> • Ambient temperature <i>Raumtemperatur</i> • Time: 60s <i>Zeit: 60s</i> • Leakage current < 10mA <i>Leckstrom < 10mA</i> 	DIN EN 60512-3-1 SAE J 1742 ISO 6469-3 <i>DIN EN 60512-3-1</i> <i>SAE J 1742</i> <i>ISO 6469-3</i>
EMC- Electromagnetic compatibility (new part) <i>EMV- Elektromagnetische Vertraeglichkeit (Neuteil)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency: 2 MHz: Delta-Transfer impedance $\leq 10 \text{ m}\Omega/\text{m}$ <i>Frequenz: 2 MHz</i> <i>Delta-Transferimpedanz $\leq 10 \text{ m}\Omega/\text{m}$</i> • Frequency: 30 MHz: Delta-Transfer impedance $\leq 50 \text{ m}\Omega/\text{m}$ <i>Frequenz: 30 MHz</i> <i>Delta-Transferimpedanz $\leq 50 \text{ m}\Omega/\text{m}$</i> 	LV215-1 <i>LV215-1</i>

Test Description <i>Testbeschreibung</i>	Mechanical Procedures Summary <i>Mechanische Ergebnisse</i>	Procedure <i>Verfahren</i>
Error-proof design of housings <i>Unverwechselbarkeit der Gehaeuse</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Test load: 300N <i>Pruefkraft: 300N</i> 	DIN EN 60512-13-5 <i>DIN EN 60512-13-5</i>
Retention force of the housing screw joint <i>Haltekraft der Gehaeuseverschraubung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Retention force >1500N <i>Haltekraft > 1500N</i> 	DIN IEC 60512-8 <i>DIN IEC 60512-8</i>
Retention force further connector parts <i>Haltekraft sonstiger Gehaeuseteile</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Protection cover for single wire seal: 600N <i>Schutzkappe fuer Einzeladerdichtung: 600N</i> • Sleeves for housing: 100N <i>Huelsen fuer Gehaeuse: 100N</i> 	DIN IEC 60512-8 <i>DIN IEC 60512-8</i>
Insertion force to the interface <i>Steckkraft auf die Schnittstelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Insertion force < 75N <i>Steckkraft < 75N</i> 	
Insertion force further connector parts <i>Einsteckkraft sonstiger Gehaeuseteile</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Protection cover for single wire seal: 70N <i>Schutzkappe fuer Einzeladerdichtung: 70N</i> • Sleeves for housing: 200N <i>Huelsen fuer Gehaeuse: 200N</i> 	DIN IEC 60512-8 <i>DIN IEC 60512-8</i>
Mating cycle frequency <i>Steckhaeufigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 20 insertion cycles <i>20 Steckzyklen</i> 	

Dynamic load <i>Dynamische Beanspruchung</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Severity 4: Engine-mounted parts <i>Schaerfegrad 4: Motor-Anbauteile</i> ● Period: 22h per axis <i>Dauer: 22h je Achse</i> ● RMS value of acceleration: 181m/s² <i>Effektivwert der Beschleunigung: 181m/s²</i> ● Temperature: -40°C / 140°C <i>Temperatur: -40°C / 140°C</i> ● Cable fixed after 100mm <i>Leitungsabfangung nach 100mm</i> 	DIN EN 60068-2-6 <i>DIN EN 60068-2-6</i>
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> ● Attachment of IPT and cable according application specification. <i>Befestigung des IPT und Leitung gemaess der Verarbeitungsspezifikation.</i>

VALIDATION OF SHIELDING CRIMP <i>BEURTEILUNG DES SCHIRMCRIMPS</i>		
Cross section of shielding and insulation crimp <i>Schliffbild des Schirm- und Isolationscrimp</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cross section examination: crimp sleeves are well formed <i>Schliffbild: Verformung der Crimphuelse in Ordnung</i> 	TE-Spec. 109-18212 <i>TE-Spec. 109-18212</i>
Mech. shielding crimp validation <i>Mech. Schirmcrimpvalidierung</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pull out force shield crimp: 300N <i>Ausreisskraft Schirmcrimp: 300N</i> 	TE-Spec. 109-18212 <i>TE-Spec. 109-18212</i>
Climate load of shielding crimp <i>Klimatische Beanspruchung des Schirmcrimps</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Climatic load shield crimp Temperature shock: Period: 144cycles Temperature -40°C / +130°C 15 min respectively Humid heat, cyclic: Temperature T_u = 25°C, T_o = 55°C Relative humidity 95% <i>Klimatische Beanspruchung Schirmcrimp</i> <i>Temperaturschock:</i> <i>Dauer: 144 Zyklen</i> <i>Temperatur: -40°C / +130°C je 15 min</i> <i>Feuchte Waerme, zyklisch:</i> <i>Dauer: 10 Zyklen zu je 24h</i> <i>Temperatur: T_u = 25°C, T_o = 55°C</i> <i>Relative Feuchte 95%</i> 	TE-Spec. 109-18212 <i>TE-Spec. 109-18212</i>

VALIDATION OF CONTACT CRIMP (RING TONGUE) <i>BEURTEILUNG DES KONTAKTCRIMPS (ROHRKABELSCHUH)</i>		
Cross section of contact crimp <i>Schliffbild des Kontaktcrimps</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cross section examination: crimp is well formed <i>Schliffbild: Verformung des Crimps in Ordnung</i> 	
Mech. contact crimp validation <i>Mech. Kontaktcrimpvalidierung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pull out force crimp: 16mm² / >1500N 25mm² / >1900N 35mm² / >2300N 50mm² / >2800N <i>Ausreisskraft Crimp:</i> 16mm² / >1500N 25mm² / >1900N 35mm² / >2300N 50mm² / >2800N 	LV215-1 <i>LV215-1</i>
Derating <i>Derating</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dependent on the application and cable type, different values are possible <i>Abhaengig von der Anwendung, Ausfuehrung und Leitungstyp koennen sich verschiedene Werte ergeben</i> 	See Appendix 4.1 <i>Siehe Anhang 4.1</i>
Cyclic current test <i>Stromzykluspruefung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Period: 1008 cycles (1008 h) <i>Dauer: 1008 Zyklen (1008 h)</i> • Temperature 23°C <i>Temperatur: 23°C</i> 	See Appendix 4.2 <i>Siehe Anhang 4.2</i>
Temperature shock <i>Temperaturschock</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Period: 100 cycles <i>Dauer: 100 Zyklen</i> • Temperature -40°C / +150°C 60 min respectively <i>Temperatur: -40°C / +150°C je 60 min</i> 	DIN EN 60068-2-14 <i>DIN EN 60068-2-14</i>
Long-term aging in dry heat <i>Langzeitlagerung bei trockener Waerme</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Period: 1000h <i>Dauer: 1000h</i> • Temperature 150°C <i>Temperatur: 150°C</i> 	DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i>

CLIMATIC AND ENVIRONMENTAL LOAD OF IPT ASSEMBLY
KLIMATISCHE BEANSPRUCHUNG UND UMWELTPRUEFUNG DER IPT BAUGRUPPE

- **Coastal climate load acc. PG18A / LV214**
- *Kuestenlimabeanspruchung nach PG18A / LV214*
- **Environmental simulation acc. PG19 / LV214**
- *Umweltsimulation nach PG19 / LV214*
- **Climate load of housing acc. TG20 / LV214**
- *Klimatische Beanspruchung der Gehaeuse nach PG 20 / LV214*
- **Long-term temperature aging acc PG21 / LV214**
- *Langzeittemperaturlagerung nach TG21 / LV214*
- **Chemical resistance, extended test acc. PG22B / LV214**
- *Chemische Bestaendigkeit, erweiterte Pruefung nach PG22B / LV214*
- **Water leak tightness acc. PG23 / LV214**
- *Wasserdichtheit nach PG23 / LV214*

Single test Description <i>Einzeltestbeschreibung</i>	Requirement <i>Anforderung</i>	Procedure <i>Verfahren</i>
PG18A-1: Salt spray <i>Salznebel</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cyclic, severity 3 <i>Zyklisch, Schaerfegrad 3</i> 	DIN EN 60512-2-1 <i>DIN EN 60512-2-1</i>

PG19-1 Temperature shock <i>Temperaturschock</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 144cycles <i>Dauer: 144 Zyklen</i> ● Temperature -40°C / +130°C 15 min respectively <i>Temperatur: -40°C / +130°C je 15 min</i> 	DIN EN 60068-2-14 <i>DIN EN 60068-2-14</i>
PG19-2 Temperature cycle <i>Temperaturwechsel</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 20cycles <i>Dauer: 20 Zyklen</i> ● Temperature -40°C / +130°C 3 h respective <i>Temperatur: -40°C / +130°C je 3 h</i> ● Time for temperature cycle: max. 2 h <i>Zeit fuer Temperaturwechsel: max. 2 h</i> 	DIN EN 60068-2-14 <i>DIN EN 60068-2-14</i>
PG19-3: Aging in dry heat <i>Lagerung bei trockener Waerme</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 120h <i>Dauer: 120h</i> ● Temperature 120°C <i>Temperatur: 120°C</i> 	DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i>
PG19-4: Industrial climate <i>Industrieklima</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● (0,2 ppm SO₂, 0,01 ppm H₂S, 0,2 ppm NO₂, 0,01 ppm Cl₂ / 25 °C / 75% relative humidity / 21 d) <i>(0,2 ppm SO₂, 0,01 ppm H₂S, 0,2 ppm NO₂, 0,01 ppm Cl₂ / 25 °C / 75 % relative Feuchte / 21 d)</i> ● Flow rate: 1 m³/h <i>Volumenstrom 1 m³/h</i> 	DIN EN 60512-11-14 <i>DIN EN 60512-11-14</i>

<p>PG19-5: Humid heat, cyclic <i>Feuchte Waerme, zyklisch</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 10 cycles of 24h each <i>Dauer: 10 Zyklen zu je 24h</i> ● Temperature $T_u = 25^{\circ}\text{C}$, $T_o = 55^{\circ}\text{C}$ <i>Temperatur: $T_u = 25^{\circ}\text{C}$, $T_o = 55^{\circ}\text{C}$</i> ● Relative humidity 95% <i>Relative Feuchte 95%</i> 	<p>DIN EN 60068-2-30 <i>DIN EN 60068-2-30</i></p>
<p>PG19-6: Dynamic load Broad-band random vibration <i>Dynamische Beanspruchung</i> <i>Breitbandrauschen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 6h per axis <i>Dauer: 6h je Achse</i> ● RMS value of acceleration 13,9m/s² <i>Effektivwert der Beschleunigung 13,9m/s²</i> 	<p>DIN EN 60068-2-64 <i>DIN EN 60068-2-64</i></p>
<p>PG19-7: Mech. shocks <i>Mech. Schocken</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Individual shock duration: 6ms <i>Einzelschockdauer: 6ms</i> ● Acceleration: 30g <i>Beschleunigung: 30g</i> ● No. of shocks: 50 per spatial axis <i>Schockzahl: 50 je Raumachse</i> 	<p>DIN EN 60068-2-27 <i>DIN EN 60068-2-27</i></p>
<p>PG20-1: Aging in dry heat <i>Lagerung bei trockener Waerme</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 120h <i>Dauer: 120h</i> ● Temperature 130°C <i>Temperatur: 130°C</i> 	<p>DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i></p>
<p>PG20-2: Humid heat, constant <i>Feuchte Waerme, konstant</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 10 days <i>Dauer: 10 Tage</i> ● Temperature 40°C <i>Temperatur: 40°C</i> ● Relative humidity 95% <i>Relative Feuchte 95%</i> 	<p>DIN EN 60068-2-30 <i>DIN EN 60068-2-30</i></p>
<p>PG20-3: Low-temperature aging <i>Kaeltelagerung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 48h <i>Dauer: 48h</i> ● Temperature -40°C <i>Temperatur: -40°C</i> 	<p>DIN EN 60068-2-1 <i>DIN EN 60068-2-1</i></p>
<p>PG20-4: Aging in dry heat <i>Lagerung bei trockener Waerme</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 48h <i>Dauer: 48h</i> ● Temperature 80°C <i>Temperatur: 80°C</i> 	<p>DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i></p>
<p>PG20-5: Drop test <i>Falltest</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The drop test must cause no damage to the specimens impairing their function. <i>Die Fallpruefung darf zu keiner funktionsbeeintraechtigenden BeschaeDIGung der Prueflinge fuehren.</i> 	<p>DIN EN 60068-2-38 <i>DIN EN 60068-2-38</i></p>

<p>PG21-1: Long-term aging in dry heat <i>Langzeitlagerung bei trockener Waerme</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 1000h <i>Dauer: 1000h</i> ● Temperature 140°C <i>Temperatur: 140°C</i> 	<p>DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i></p>
<p>PG22B-1: Chemical resistance, extended test <i>Chemische Bestaendigkeit, erweiterte Pruefung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Brake fluid, FAM test fuel (gasoline/premium), diesel, biodiesel, diesel additive AdBlue, engine oil 5W-30, power steering fluid, automatic transmission fluid, radiator antifreeze, road salt solution, no battery fluid <i>Bremsfluessigkeit, FAM Pruefkraftstoff (Benzin/Super), Diesel, Biodiesel, Dieselzusatz AdBlue, Motoroel 5W-30, Servolenkungsoel, Automatikgetriebeoel, Kuehlerfrostschutz, Tausalzloesung, keine Batteriesaeure</i> 	
<p>PG23-1: Aging in dry heat <i>Lagerung bei trockener Waerme</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 120h <i>Dauer: 120h</i> ● Temperature 130°C <i>Temperatur: 130°C</i> 	<p>DIN EN 60068-2-2 <i>DIN EN 60068-2-2</i></p>
<p>PG23-2 Temperature shock <i>Temperaturschock</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Period: 144cycles <i>Dauer: 144 Zyklen</i> ● Temperature -40°C / +130°C 15 min respectively <i>Temperatur: -40°C / +130°C je 15 min</i> 	<p>DIN EN 60068-2-14 <i>DIN EN 60068-2-14</i></p>
<p>PG23-3 Immersion with pressure difference <i>Tauchen mit Druckdifferenz</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Medium: low surface-tension 5% NaCl solution <i>Medium: entspannte 5% NaCl- Loesung</i> ● Normal pressure 10kPa, holding time 5min. 50kPa, holding rime 5min. Normal pressure <i>Normaldruck</i> <i>10kPa, Haltezeit 5min.</i> <i>50kPa, Haltezeit 5min.</i> Normaldruck ● Change in pressure: 10kPa/min. <i>Druckaenderung 10kPa/min.</i> 	
<p>PG23-4 Thermal shock test <i>Thermoschockpruefung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Medium: low- surface-tension, 5%NaCl Air temperature: 120 °C Duration: 30 min. each Water temperature: 0 °C Duration: 15 min. each, 5 cycles <i>Medium: entspannte, 5 % NaCl- Loesung</i> <i>Lufttemperatur: 120 °C</i> <i>Dauer: jeweils 30 min</i> <i>Wassertemperatur 0 °C</i> <i>Dauer: jeweils 15 min, Zyklenzahl: 5</i> 	

<p>PG23-5 Degree of protection test / pressure washer test <i>Schutzartpruefung / Dampfstrahlpruefung</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Severity: IP X9K <i>Schaerfegrad: aehnlich IP X9K</i>• Test duration per side: 15s Distance between nozzle and specimen: 10 - 15 cm Pressure: 80 bar Temperature: 80°C <i>Pruefdauer je Seite: 15s</i> <i>Abstand Duese-Pruefing: 10 – 15cm</i> <i>Druck: 80bar</i> <i>Temperatur: 80°C</i>	<p>ISO 20653 <i>ISO 20653</i></p>
---	---	--

3.6 Test sequence

Reihenfolge der Pruefgruppen

Table 7: Test sequence for general requirements

Tabelle 7: Testreihenfolge fuer allgemeine Anforderungen

Short description of test <i>Kurzbeschreibung des Test</i>	PG 18A	PG 19	PG 20	PG 21	PG 22B	PG 23
Visual examination <i>Sichtpruefung</i>	1, 5	1, 18	1, 12	1, 8	1, 5	1, 7
Contact resistance shielding <i>Durchgangswiderstand Schirmung</i>	2, 4	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16		2, 4		
Insulation resistance <i>Isolationswiderstand</i>			2, 4, 6, 8, 10		2, 4	
Functional test <i>Funktionspruefung</i>				5		
Drop test <i>Falltest</i>			11	6		
Dynamic load, broad-band random <i>Dynamische Beanspruchung, Breitbandrauschen</i>		13				
Mech. shocks <i>Mech. Schocken</i>		15				
Salt spray, cyclic <i>Salznebel zyklisch</i>	3					
Temperature shock <i>Temperaturschock</i>		3				3
Temperature cycle <i>Temperaturwechsel</i>		5				
Aging in dry heat <i>Lagerung bei trockener Waerme</i>		7	3, 9			2
Industrial climate <i>Industrieklima</i>		9				
Humid heat, constant <i>Feuchte Waerme, konstant</i>			5			

Short description of test <i>Kurzbeschreibung des Test</i>	PG 18A	PG 19	PG 20	PG 21	PG 22B	PG 23
Humid heat, cyclic <i>Feuchte Waerme, zyklisch</i>		11				
Low-temperature aging <i>Kaeltelagerung</i>			7			
Long-term aging in dry heat <i>Langzeitlagerung bei trockener Waerme</i>				3		
Chemical resistance, extended test <i>Chemische Bestaendigkeit, erweiterte Pruefung</i>					3	
Immersion with pressure difference <i>Tauchen mit Druckdifferenz</i>						4
Thermal shock test <i>Thermoschockpruefung</i>						5
Degree of protection test / pressure washer test <i>Schutzartpruefung / Dampfstrahlpruefung</i>						6

The numbers show the test sequence
Die Zahlen geben die Pruefreihefolge an

3.7 Test procedures for alternative cable supplier or size

Zusaetzliche Testdurchfuehrungen fuer zusaetzliche Leitungshersteller und -groessen

Table 8: Additional test requirements

Tabelle 8: Zusaetzliche Testanforderungen

CLIMATIC AND ENVIRONMENTAL LOAD OF IPT ASSEMBLY

KLIMATISCHE BEANSPRUCHUNG UND UMWELTPRUEFUNG DER IPT BAUGRUPPE

- **Long-term temperature aging acc PG21 / LV214**
- *Langzeittemperaturlagerung nach PG21 / LV214*
- **Water leak tightness acc. PG23 / LV214**
- *Wasserdichtheit nach PG23 / LV214*

VALIDATION OF SHIELDING CRIMP

BEURTEILUNG DES SCHIRMCRIMPS

- **Cross section of shielding and insulation crimp**
- *Schliffbild des Schirm- und Isolationscrimp*
- **Mech. shielding crimp validation**
- *Mech. Schirmcrimpvalidierung*
- **Contact resistance of shielding**
- *Durchgangswiderstand der Schirmung*

VALIDATION OF CONTACT CRIMP (RING TONGUE)

BEURTEILUNG DES KONTAKTCRIMPS (ROHRKABELSCHUH)

- **Cross section of wire crimp**
- *Schliffbild des Leitungscrimps*
- **Mech. wire crimp validation**
- *Mech. Leitungscrimpvalidierung*
- **Derating with housing**
- *Derating mit Gehaeuse*
- **Ring tongue crimp resistance**
- *Durchgangswiderstand vom Rohrkabelschuh*

3.8 Requalification Testing

Requalifikationspruefung

If changes significantly affecting form, fit, or function depending on the product or manufacturing process, product engineering shall coordinate requalification testing, consisting of all or part of the original testing sequence as determined by development/product, quality, and reliability engineering.

Falls signifikante Eigenschaftsaenderungen der Form, Ausstattung oder Funktion des Produktes, sowie dessen Herstellungsverfahren vorgenommen werden, muss ein entsprechender Requalifikationstest durchgefuehrt werden.

Dieser kann je nach Festlegung der Entwicklungs- und Qualitaetssicherungsabteilung aus einem Teil oder den gesamten urspruenglichen Pruefgruppen bestehen.

3.8.1 Acceptance

Abnahme

Acceptance is based on verification that the product meets the requirements of chapter 4. Failures attributed to equipment, test setup, or operator deficiencies shall not disqualify the product. When product failure occurs, corrective action shall be taken and samples resubmitted for qualification.

Testing to confirm corrective action is required before resubmittal.

Die Abnahme basiert auf dem Nachweis, dass das Produkt den Anforderungen nach Kapitel 4 genuegt. Abweichungen, die auf Messgeraete, Messanordnungen oder Bedienungsmaengel zurueckzufuehren sind, duerfen nicht zum Entzug der Qualifikation fuehren. Tritt eine Abweichung auf, muessen korrigierend Massnahmen ergriffen werden und die Qualifikation ist erneut nachzuweisen. Vor dieser Requalifikation ist durch entsprechende Pruefungen der Erfolg der Korrekturmassnahme zu bestaetigen.

3.8.2 Quality Conformance Inspection

Pruefung der Qualitaetskonformitaet

The applicable quality inspection plan will specify the sampling acceptable quality level to be used. Dimensional and functional requirements shall be in accordance with the applicable product drawing and this specification.

Die Konformitaetspruefung erfolgt nach dem zugehoerigen Qualitaetsinspektionsplan, der die annehmbare Qualitaetsgrenzlage nach dem Stichprobenumfang festlegt. Massliche und funktionelle Anforderungen muessen mit den Produktzeichnungen und dieser Spezifikation uebereinstimmen.

4. APPENDIX
ANHANG

4.1 Derating

Derating free in air: Current at contact without load at shield
Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 16mm²: TE PN 2177380-1 (acc. to Inter cable – No.: 380089), Sn plated
Rohrkabelschuh 16mm²: TE PN 2177380-1 (nach Interkabel Nr.: 380078), Sn beschichtet

Cable 16mm²: TE PN 2208250-1 (acc. to Coroplast - No.: 9-2611 / 16mm², Version A2)
Leitung 16mm²: TE PN 2208250-1 (nach Coroplast-Nr.: 9-2610 / 25mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2
Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value
80% Kennlinie der gemessenen Werte Derating

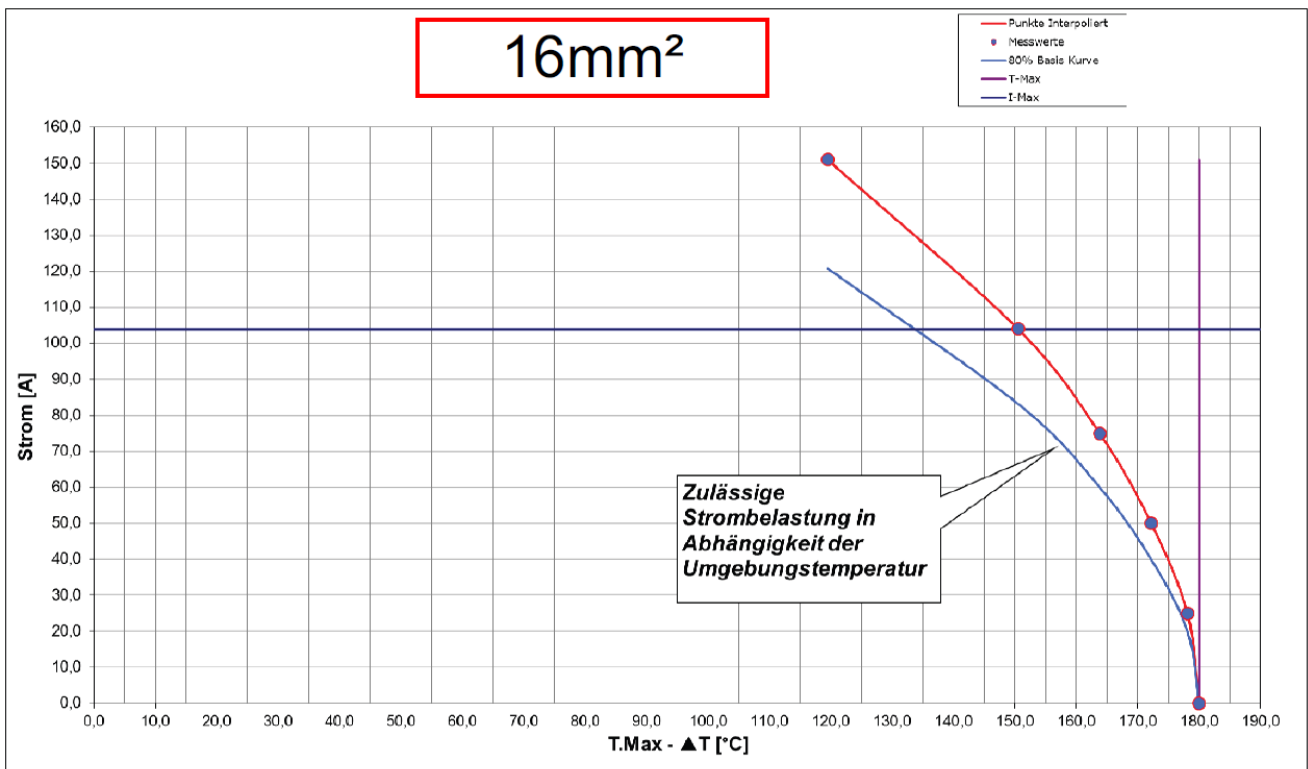


Figure 1: Derating – 16mm² cable and ring tongue (Sn plated)
Abbildung 1: Derating – 16mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)

Derating free in air: Current at contact without load at shield
Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 25mm²: TE PN 1-2177380-1 (acc. to Inter cable – No.: 380078), Sn plated
Rohrkabelschuh 25mm²: TE PN 1-2177380-1 (nach Interkabel Nr.: 380078), Sn beschichtet

Cable 25mm²: TE PN 2177361-1 (acc. to Coroplast - No.: 9-2610 / 25mm², Version A2)
Leitung 25mm²: TE PN 2177361-1 (nach Coroplast - Nr.: 9-2610 / 25mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2
Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value
80% Kennlinie der gemessenen Werte

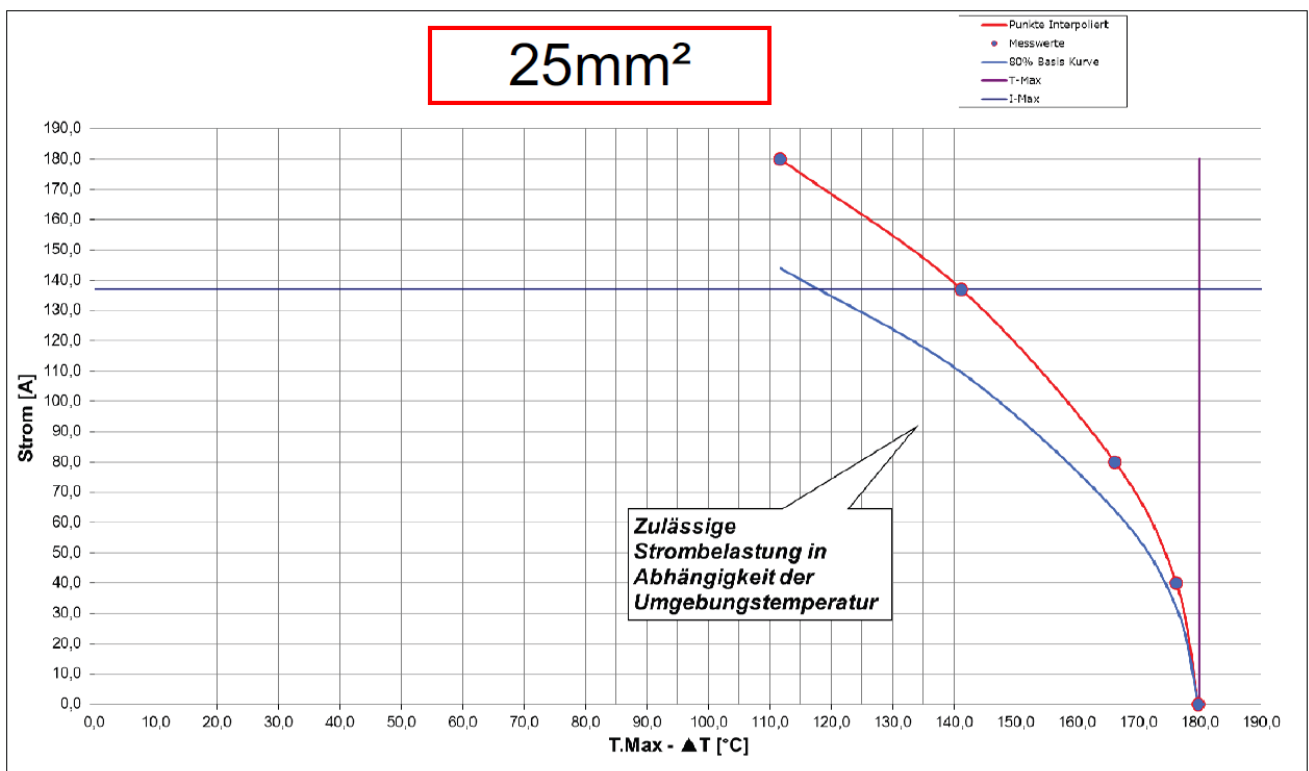


Figure 2: Derating – 25mm² cable and ring tongue (Sn plated)
Abbildung 2: Derating – 25mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)

Derating free in air: Current at contact without load at shield
Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 35mm²: TE PN 2-2177380-1 (Acc. to Inter cable – No.: 380090), Sn plated
Rohrkabelschuh 35mm²: TE PN 2-2177380-1 (nach Interkabel - Nr.: 380090), Sn beschichtet

Cable 35mm²: TE PN 2177223-1 (Acc. to Coroplast - No.: 9-2611 / 35mm², Version A2)
Leitung 35mm²: TE PN 2177223-1 (nach Coroplast - Nr.: 9-2611 / 35mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2
Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value
80% Kennlinie der gemessenen Werte

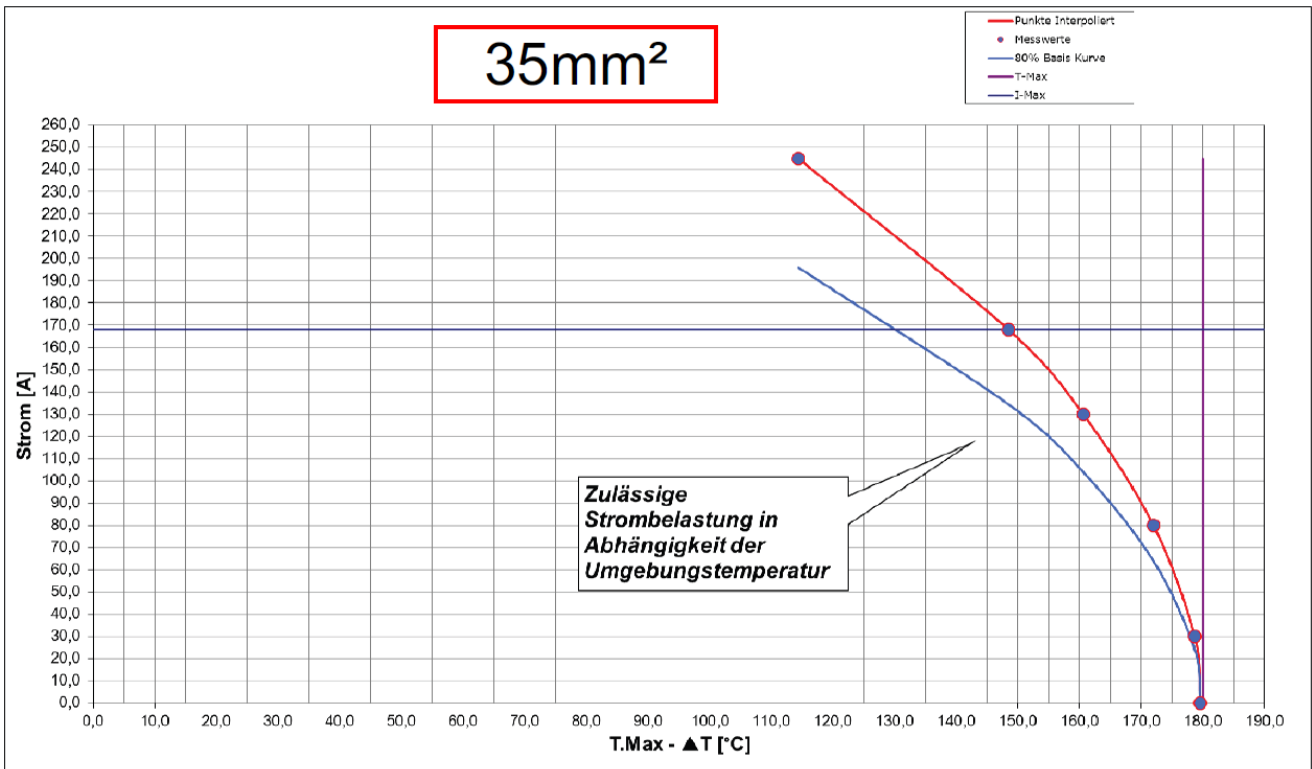


Figure 3: Derating – 35mm² cable and ring tongue (Sn plated)
Abbildung 3: Derating – 35mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)

Derating free in air: Current at contact without load at shield

Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 35mm²: TE PN 2-2177380-2 (acc. to Intercable –No.: 380090), Ni plated

Rohrkabelschuh 35mm²: TE PN 2-2177380-2 (nach Intercable Nr.: 380090), Ni beschichtet

Cable 35mm²: TE PN 0-2177223-1 (acc. to Coroplast-No.: 9-2611 / 35mm², Version A2)

Leitung 35mm²: TE PN 0-2177223-1 (nach Coroplast-Nr.: 9-2611 / 35mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2

Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value

80% Kennlinie der gemessenen Werte

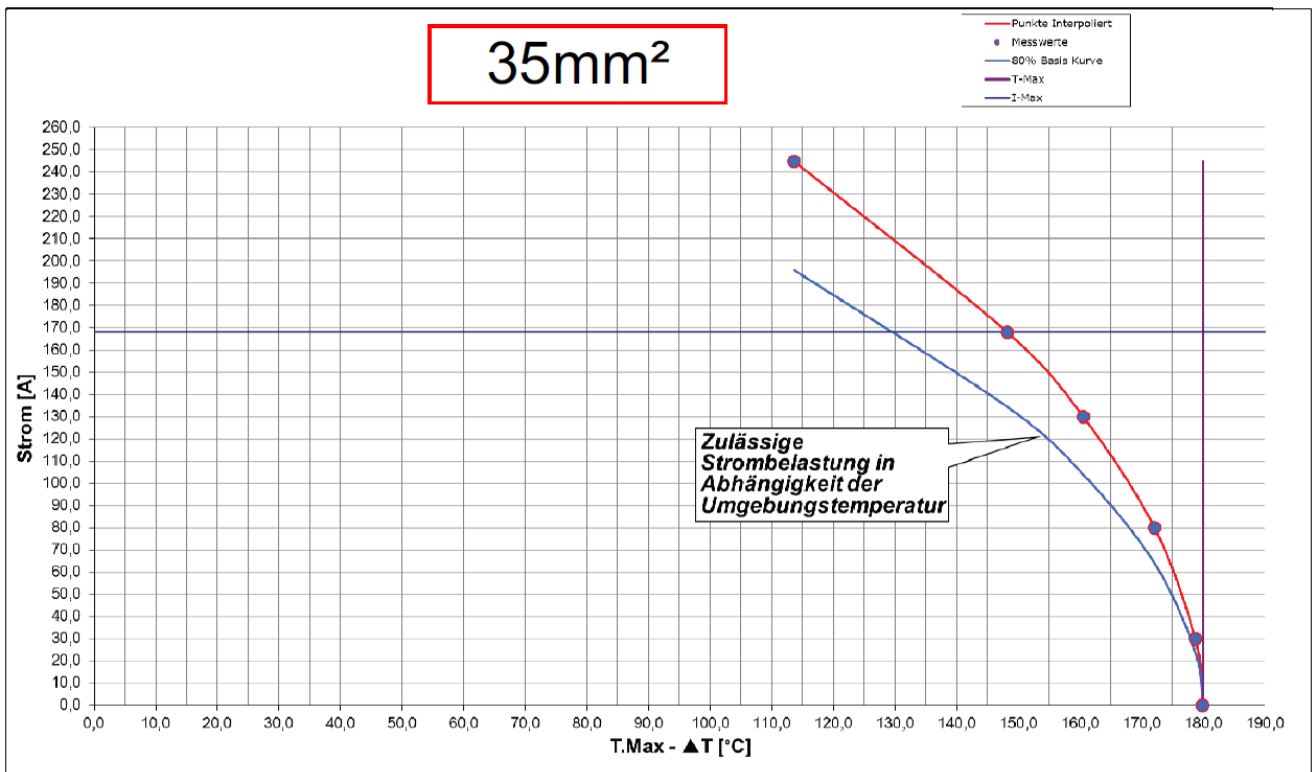


Figure 4: Derating – 35mm² cable and ring tongue (Ni plated)

Abbildung 4: Derating – 35mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Ni beschichtet)

Derating free in air: Current at contact without load at shield

Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 50mm²: TE PN 3-2177380-1 (acc. to Intercable –No.: 380091), Sn plated

Rohrkabelschuh 50mm²: TE PN 3-2177380-1 (nach Intercable Nr.: 380091), Sn beschichtet

Cable 50mm²: TE PN 0-214580-1 (acc. to Coroplast-No.: 9-2611 / 50mm², Version A2)

Leitung 50mm²: TE PN 0-2141580-1 (nach Coroplast-Nr.: 9-2611 / 50mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2

Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value

80% Kennlinie der gemessenen Werte

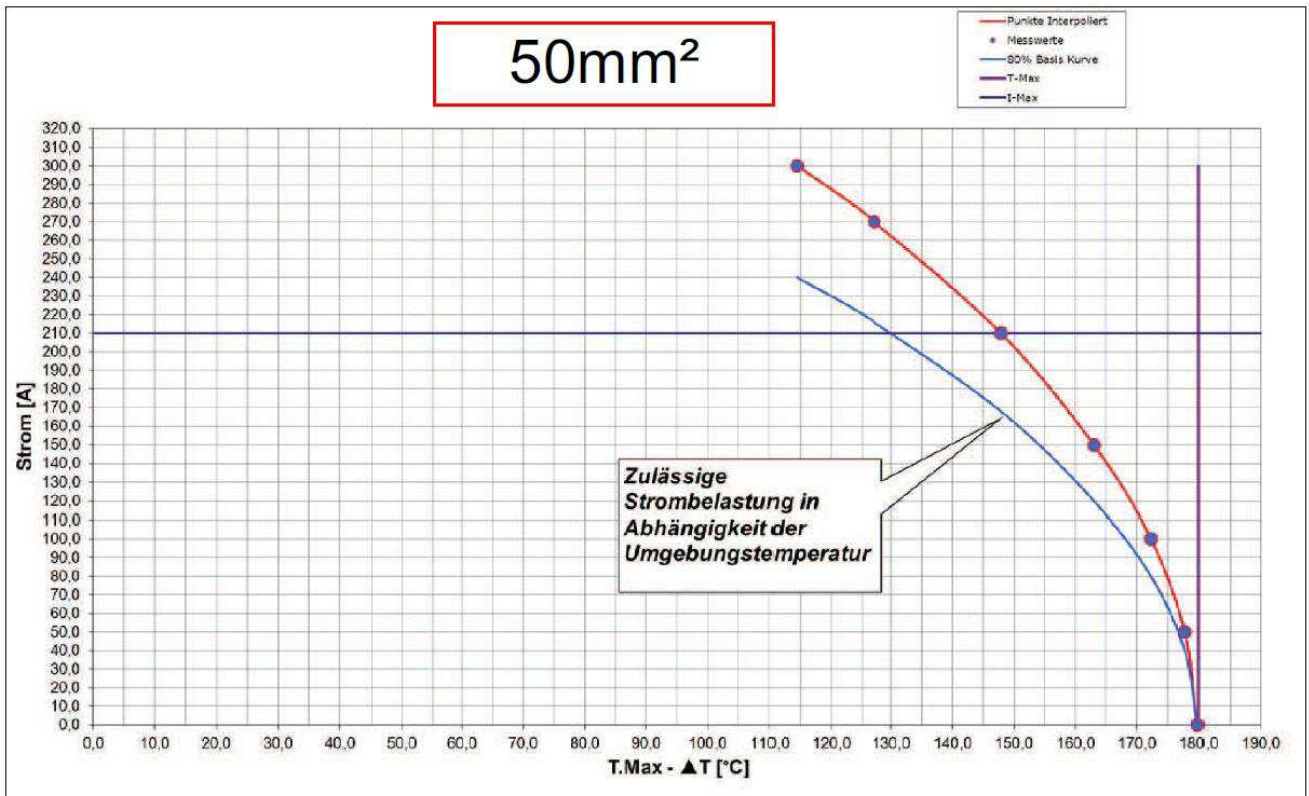


Figure 5: Derating – 50mm² cable and ring tongue (Sn plated)

Abbildung 5: Derating – 50mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Sn beschichtet)

Derating free in air: Current at contact without load at shield
Derating frei in Luft: Kontaktbestromung ohne Schirmbelastung

Ring tongue 50mm²: TE PN 3-2177380-2 (acc. to Intercable –No.: 380091), Ni plated
Rohrkabelschuh 50mm²: TE PN 3-2177380-2 (nach Intercable Nr.: 380091), Ni beschichtet

Cable 50mm²: TE PN 0-214580-1 (acc. to Coroplast-No.: 9-2611 / 50mm², Version A2)
Leitung 50mm²: TE PN 0-214580-1 (nach Coroplast-Nr.: 9-2611 / 50mm², Revision A2)

Cable length according to DIN EN 60512-5-2
Leitungslaenge nach DIN EN 60512-5-2

80% Characteristic curve of measured value
80% Kennlinie der gemessenen Werte

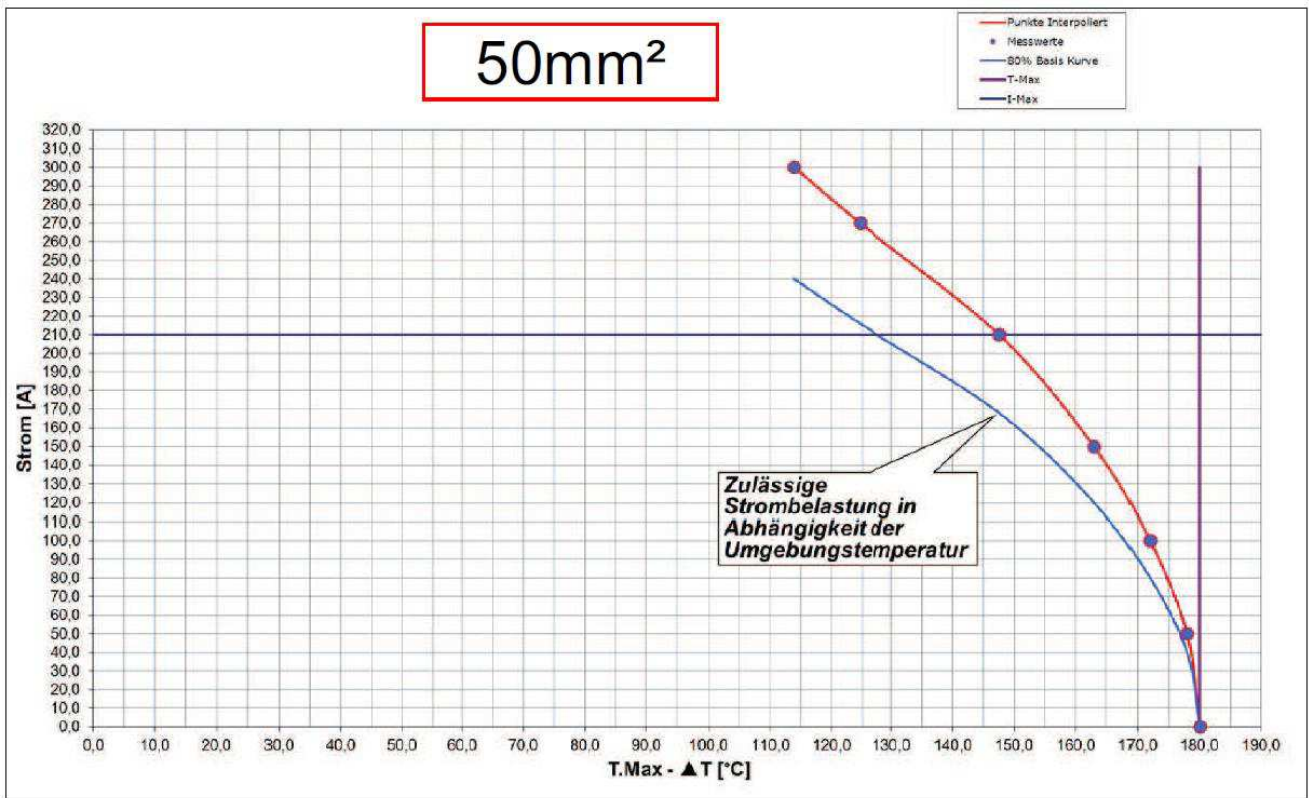


Figure 6: Derating – 50mm² cable and ring tongue (Ni plated)
Abbildung 6: Derating – 50mm² Leitung und Rohrkabelschuh (Ni beschichtet)

4.2 Current curve of cyclic current test

Stromprofil der Stromzykluspruefung

	Continuous current <i>Dauerstrom</i>	Peak 10sec <i>Spitze 10 sec</i>	Peak 1 sec <i>Spitze 1 sec</i>
16mm ²	100 A	200 A	300 A
25 mm ²	125 A	225 A	325 A
35mm ²	150 A	250 A	350 A
50mm ²	220 A	320 A	420 A

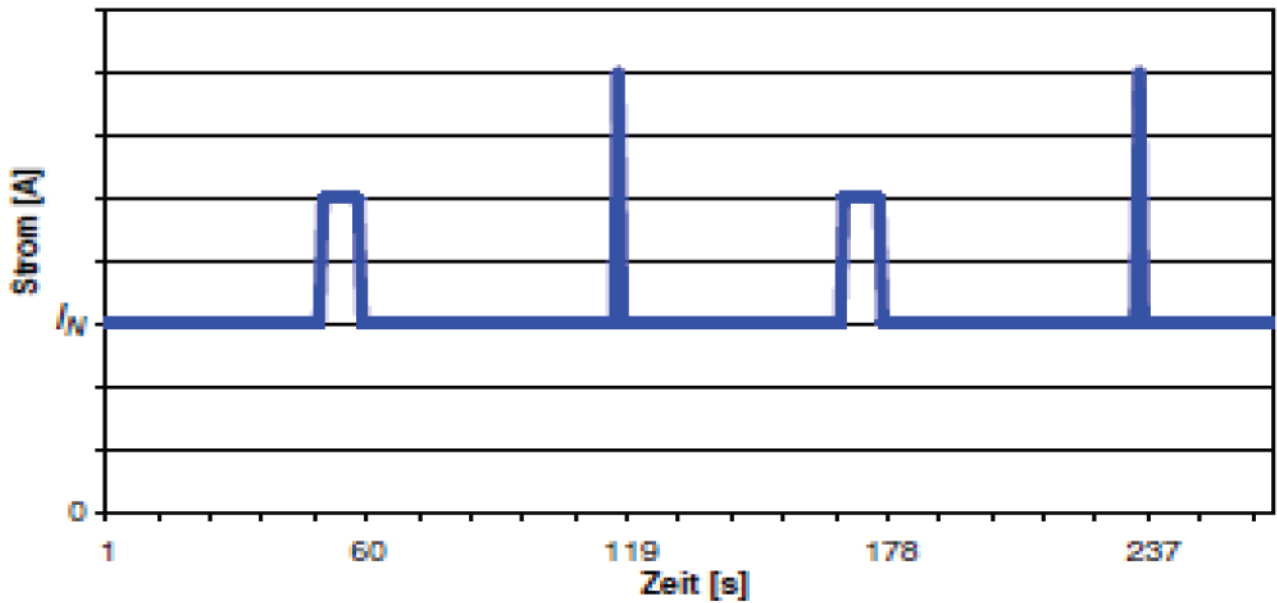


Figure 7: Current curve

Abbildung 7: Strombelastungsprofil