



**SMART SEAL CONNECTOR**  
**SMART SEAL Steckverbindersystem**

<b>B</b>	<b>SANTOSH K</b>	<b>MANJUNATHA GS</b>	<b>11FEB2021</b>
<b>A</b>	<b>S. HELM</b>	<b>F. ELTROP</b>	<b>19JUL2016</b>
<b>LTR</b>	<b>DRW</b>	<b>APP</b>	<b>DATE</b>



## **CONTENT**

1. SCOPE .....	3
1.1 Content .....	3
1.2 Qualification .....	3
2. APPLICABLE DOCUMENTS .....	3
2.1 TE Connectivity (TE) Documents .....	3
2.2 General Documents .....	4
3. REQUIREMENTS .....	6
3.1 Design and Construction .....	6
3.2 Materials .....	6
3.3 Ratings .....	6
3.4 Performance and Test Description .....	7
3.5 Requirements and Procedures .....	7
4. QUALITY ASSURANCE PROVISIONS .....	16
4.1 Qualification Testing .....	16
4.2 Requalification Testing .....	20
4.3 Acceptance .....	20
4.4 Quality Conformance Inspection .....	20

## **INHALTSVERZEICHNIS**

1. ANWENDUNGSBEREICH .....	3
1.1 Inhalt .....	3
1.2 Qualifikation .....	3
2. ANWENDBARE UNTERLAGEN .....	3
2.1 TE Connectivity (TE) Unterlagen .....	3
2.2 Allgemeine Unterlagen .....	4
3. ANFORDERUNGEN .....	6
3.1 Entwurf und Konstruktion .....	6
3.2 Werkstoffe .....	6
3.3 Technische Daten .....	6
3.4 Leistungsmerkmale und Testbeschreibung .....	7
3.5 Anforderungen und Prüfungen .....	7
4. QUALITÄTSSICHERUNGS MASSNAHMEN .....	16
4.1 Qualifikationsprüfungen .....	16
4.2 Requalifikationsprüfungen .....	20
4.3 Abnahme .....	20
4.4 Prüfung der Qualitätskonformität .....	20

## 1. SCOPE

### 1.1 Content

This specification covers the performance, tests and quality requirements of the SMART SEAL system, for the 44pos. version.

### 1.2 Qualification

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

## 2. APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents are part of this specification to the extent specified herein. In the events of conflict between the requirements of this specification and the product drawing or of conflict between the requirements of this specification and the referenced documents, this specification shall take precedence.

### 2.1 TE Connectivity (TE) Documents

<b>A</b>	<b>109-1</b>	General Requirements for Test Specifications
<b>B</b>		Customer Drawings, Names and Part numbers
	<b>2305186</b>	SMART SEAL Housing
	<b>2236793</b>	SMART SEAL Terminal
	<b>2289990</b>	SMART SEAL BLIND PLUG
	<b>2312552</b>	SMART SEAL BACKCOVER
<b>C</b>		Product Specification
	<b>108-94449</b>	SMART SEAL Terminal
<b>D</b>		Application Specification
	<b>114-94324</b>	SMART SEAL system
	<b>114-94315</b>	SMART SEAL Terminal

## 1. ANWENDUNGSBEREICH

### 1.1 Inhalt

Diese Spezifikation beschreibt die Eigenschaften, Tests und Qualitätsanforderungen für das SMART SEAL System in der 44pos. Ausführung.

### 1.2 Qualifikation

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

## 2. ANWENDBARE UNTERLAGEN

Die nachfolgend genannten Unterlagen, sofern darauf verwiesen wird, sind Teil dieser Spezifikation. Im Falle des Widerspruchs zwischen dieser Spezifikation und der Produktzeichnung oder des Widerspruchs zwischen dieser Spezifikation und den aufgeführten Unterlagen hat diese Spezifikation Vorrang.

### 2.1 TE Connectivity (TE) Unterlagen

<b>A</b>	<b>109-1</b>	Generelle Anforderungen für Test-Spezifikationen
<b>B</b>		Kundenzeichnungen, Benennungen und Teilenummern
	<b>2305186</b>	SMART SEAL Gehäuse
	<b>2236793</b>	SMART SEAL Kontakt
	<b>2289990</b>	SMART SEAL Blind Plug
	<b>2312552</b>	SMART SEAL Kappe
<b>C</b>		Produktspezifikation
	<b>108-94449</b>	SMART SEAL Kontakt
<b>D</b>		Verarbeitungsspezifikation
	<b>114-94324</b>	SMART SEAL System
	<b>114-94315</b>	SMART SEAL Kontakt

**2.2 General Documents**

- A IEC 60512  
Connectors for electronic equipment -  
Tests and measurements
- Part 1-2/-3/-4 General examination  
Test 1b: Examination of dimension and  
mass  
Test 1c: Electrical engagement length
- Part 2-1/-2: Electrical continuity and  
contact resistance tests  
Test 2a: Contact resistance – Millivolt  
level method  
Test 2b: Contact resistance- Specified  
test current method  
Edition 01-2003
- Part 3-1: Insulation tests  
Test 3a: Insulation resistance  
Edition 02-2002
- Part 4-1: Voltage stress tests  
Test 4a: Voltage proof  
Edition 05-2003
- Part 5-1/-2: Current-carrying capacity  
tests:  
Test 5a: Temperature rise/  
Test 5b: Derating  
Edition 02-2002
- Part 11-14: Climatic tests  
Test 11p: Flowing single gas corrosion  
test  
Edition 06-2004
- Part 13-5: Mechanical operation tests  
Test 13e: Polarizing and keying method  
Edition 04-2003
- Part 14-5: Sealing tests  
Test 14e: Immersion at low air pressure  
Edition 11-2006
- Part 15-1: Connector tests (mechanical)  
Test 15a: Contact retention in insert  
Edition 05-2008
- Part 15-6: Connector tests (mechanical)  
Test 15f: Effectiveness of connector  
coupling devices  
Edition 05-2008

**2.2 Allgemeine Unterlagen**

- A DIN EN 60512  
Steckverbinder für elektronische  
Einrichtungen - Mess- und Prüfverfahren
- Teil 1-2/-3/-4 Allgemeine  
Untersuchungen- Prüfungen  
Prüfung 1b: Maß und Gewichtsprüfung  
Prüfung 1c: Kontaktüberdeckung
- Teil 2-1/-2: Prüfungen des elektrischen  
Durchgangs und Durchgangswiderstands  
Prüfung 2a: Durchgangswiderstand –  
Millivoltmethode  
Prüfung 2b: Durchgangswiderstand mit  
vorgeschriebenem Strom  
Ausgabe 01-2003
- Teil 3-1: Prüfungen der Isolation  
Prüfung 3a: Isolationswiderstand  
Ausgabe 01-2003
- Teil 4-1: Prüfungen mit  
Spannungsbeanspruchung  
Prüfung 4a: Spannungsfestigkeit  
Ausgabe 01-2004
- Teil 5-1/-2: Prüfungen der  
Strombelastbarkeit:  
Prüfung 5a: Temperaturerhöhung  
Prüfung 5b: Strombelastbarkeit  
Ausgabe 01-2003
- Teil 11-14: Klimatische Prüfungen  
Prüfung 11p: Korrosionsprüfung mit  
strömendem Einzelgas  
Ausgabe 06-2004
- Teil 13-5: Prüfungen der mechanischen  
Bedienbarkeit  
Prüfung 13e: Polarisierung und Kodierung  
Ausgabe 04-2003
- Teil 14-5: Prüfung der Dichtheit  
Prüfung 14e: Tauchen bei Unterdruck  
Ausgabe 11-2006
- Teil 15-1: Mechanische Prüfungen an  
Steckverbindern  
Prüfung 15a: Kontakthalterung  
Ausgabe 03-2009
- Teil 15-6: Mechanische Prüfungen an  
Steckverbindern  
Prüfung 15f: Wirksamkeit von  
Steckverbinder-Verriegelungen  
Ausgabe 03-2009

B	ISO 8092-2 Road vehicles - Connections for on-board electrical wiring harnesses Part 2: Definitions, test methods and general performance requirements Edition 12-2005	B	DIN EN ISO 8092-2 Straßenfahrzeuge - Steckverbinder für das elektrische Fahrzeug-Bordnetz Teil 2: Begriffe, Prüfungen und allgemeine Anforderungen Ausgabe 10-2006
C	IEC 60068 Environmental testing  Part 2-1: Tests Test A: Cold Edition 03-2007  Part 2-2: Tests Test B: Dry heat Edition 03-2007  Part 2-6: Tests Test Fc: Vibration (sinusoidal) Edition 05-1996  Part 2-13: Tests Test M: Low air pressure Edition 02-2000  Part 2-14: Tests Test N: Change of temperature Edition 01-2009  Part 2-27: Tests Test Ea and guidance: Shock Edition 03-1995  Part 2-30: Tests Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) Edition 08-2005  Part 2-52: Tests Test Kb: Salt mist, cyclic Edition 10-1996  Part 2-64: Tests Test F'h: Vibration, broad band random and guidance Edition 04-2009	C	DIN EN 60068 Umgebungseinflüsse-  Teil 2-1: Prüfverfahren Prüfung A: Kälte Ausgabe: 01-2008  Teil 2-2: Prüfverfahren Prüfung B: Trockene Wärme Ausgabe: 05-2008  Teil 2-6: Prüfungen Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig Ausgabe 05-1996  Teil 2-13: Prüfungen Prüfung M: Niedriger Luftdruck Ausgabe 02-2000  Teil 2-14: Prüfverfahren Prüfung N: Temperaturwechsel Ausgabe 04-2010  Teil 2-27: Prüfungen Prüfung Ea und Leitfadens: Schocken Ausgabe 03-1995  Teil 2-30: Prüfverfahren Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) Ausgabe 06-2006  Teil 2-52: Prüfverfahren Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch Ausgabe 10-1996  Teil 2-64: Prüfverfahren Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen Ausgabe 04-2009
D	ISO 20653 Road vehicles - Degrees of protection (IP code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access Edition 08-2006	D	ISO 20653 Straßenfahrzeuge - Schutzarten (IP-Code) - Schutz elektrischer Ausrüstungen gegen fremde Objekte, Wasser und Kontakt Ausgabe 08-2006
E	IEC 60352-2 Solderless connections; Part 2: Crimped connections general requirements, test methods and practical guidance Edition 02-2006	E	DIN EN 60352-2 Lötfreie Verbindungen; Teil 2: Crimpverbindungen Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

### 3. REQUIREMENTS

#### 3.1 Design and Construction

The product shall be of the design, construction and physical dimensions of the applicable product drawing.

#### 3.2 Materials

Details are shown in the drawings.

#### 3.3 Ratings

A Voltage:

**up to 30 V DC**

B Current carrying capability:

See Specification 108-94449  
(Direct connection contact)

C Temperature range:

1) On terminals:  
See product specifications  
of the contact systems

2) On plastic parts:

**-25°C to +105°C**

For details see the corresponding  
tests / qualifications acc. to chapter  
3.5. and the test plan in chapter 4.1.

D Degree of Protection:

**IP67 / 64K with mounted ECU** (IP69k  
only for corresponding installation or with  
additional protection against direct waterjet  
contact for family and radial seal)  
**IP30 without ECU**

E Durability:

10 mating cycles

### 3. ANFORDERUNGEN

#### 3.1 Entwurf und Konstruktion

Das Produkt muss in seiner Ausführung und seinen physikalischen Abmessungen der Produktzeichnung entsprechen.

#### 3.2 Werkstoffe

Angaben hierzu sind den Zeichnungsunterlagen zu entnehmen.

#### 3.3 Technische Daten

A Nennspannung:

**bis 30 V DC**

B Strombelastbarkeit:

Siehe Spezifikation 108-94449  
(Direktkontaktierungskontakt)

C Temperaturbereich:

1) An den Kontakten:  
Siehe Produktspezifikation  
der Kontaktsysteme

2) An Kunststoffteilen:

**-25°C bis +105°C**

Details zu den entsprechenden  
Prüfungen / Qualifizierungen  
siehe Kapitel 3.5., sowie den  
Prüfplan in Kapitel 4.1.

D Schutzart:

**IP67 / 64K mit montierter ECU** (IP69k  
nur bei entsprechendem Verbau oder  
zusätzlichem Schutz gegen direkten  
Wasserstrahl für die Familien – und  
Radialdichtung)  
**IP30 ohne ECU**

E Stechkäufigkeit:

10 Steckzyklen

### 3.4 Performance and Test Description

The product is designed to meet the electrical, mechanical and environmental performance requirements. All Tests, requirements and test groups are listed and explained in the following chapter.

### 3.5 Requirements and Procedures

### 3.4 Leistungsmerkmale und Testbeschreibung

Das Produkt erfüllt alle nachfolgend aufgeführten mechanischen und elektrischen Anforderungen. Im folgenden Kapitel werden alle Tests, Anforderungen und die entsprechenden Prüfgruppen dargestellt.

### 3.5 Anforderungen und Prüfungen

Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
<b>3.5.1</b>  <b>TG1</b> <b>Inspection of as-received condition</b>  <b>Eingangsprüfung</b>	$R_{isol} > 100M\Omega$ $U=500V$ , $t=60s$ $R_{isol}$ = Insulation resistance $U$ = Test voltage DC $T$ = meter reading time  $R_{isol} > 100M\Omega$ $U=500V$ , $t=60s$ $R_{isol}$ = Isolationswiderstand $U$ = Prüfspannung DC $T$ = Ablesezeit	See LV214 TG0  Siehe LV214 PG0
<b>3.5.2</b>  <b>TG2</b> <b>Dimensions</b>  <b>Maße</b>	Dimensions need to be according to the released specification 2286791  Maße müssen der Spezifikation entsprechen 2286791	See LV214 TG1  Siehe LV214 PG1
<b>3.5.3</b>  <b>TG3</b> <b>Material and surface analysis, Contacts</b>  <b>Material und Oberflächenanalyse Kontakte</b>	Materials need to be according to statutory requirements. No damage on the surface of the contact zone allowed  Materialien müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Keine Beschädigungen im Bereich der Kontaktzone zulässig.	See LV214 TG2  Siehe LV214 PG2
<b>3.5.4</b>  <b>TG4</b> <b>Material and surface analysis housing and family seal</b>  <b>Material und Oberflächenanalyse, Gehäuse und Familiendichtung</b>	No burrs, tool offset bigger than specified allowed.  Kein Trennprat und Werkzeugversatz größer als in den Zeichnungsvorgaben zugelassen	See LV214 TG3  Siehe LV214 PG3

<p><b>3.5.5</b></p> <p><b>Contact engagement length</b></p> <p><b>Kontaktüberdeckung</b></p>	<p>Contact Overlapping &gt;1mm</p> <p>Kontaktüberdeckung &gt;1mm</p>	<p>See LV214 TG4: Test with tolerance analysis and CAD</p> <p>Siehe LV214 PG4: Test durch toleranzrechnung und CAD</p>
<p><b>3.5.6</b></p> <p><b>Mechanical and thermal relaxation</b></p> <p><b>Mechanisches u. thermisches Relaxationsverhalten</b></p>	<p>See Spec. 114-94315</p> <p>See Spec. 114-94315</p>	
<p><b>3.5.7</b></p> <p><b>TG5 Interaction between contact and housing</b></p> <p><b>Wechselwirkung zwischen Kontakt und Gehäuse</b></p>	<p>Click of correct contact mounting needs to be audible. No damage after Drop test visible. 2<sup>nd</sup> locking closing force &lt;50N</p> <p>Click bei korrekter Kontaktmontage muss hörbar sein. Keine ersichtliche Beschädigung nach dem Falltest. 2 Kontaktsicherung Schließkraft&lt;50N</p>	<p>See LV214 TG6: Theroetical proof for tumbeling test.</p> <p>Siehe LV214 PG6: Theoretischer Nachweis des Taumelspiels.</p>
<p><b>3.5.8</b></p> <p><b>TG6 Handling and functional reliability of the housing</b></p> <p><b>Handhabung und Funktionssicherheit der Gehäuse</b></p>	<p>Operating Force &lt; 75N Lever Locking Force &lt; 250N Retaining force &gt; 500N</p> <p>Schließkraft &lt; 75N Hebelbetätigungskraft &lt; 250N Haltekraft &gt;500N</p>	<p>See LV214 TG7</p> <p>Siehe LV214 PG7</p>



<p><b>3.5.9</b></p> <p><b>TG7</b> <b>Insertion and retention forces of the contact parts in the housing</b></p> <p><b>Einsteck- und Haltekräfte der Kontakteile im Gehäuse</b></p>	<p>Minimum retention force: Only Primarylocking: 40N with secondary locking: 45N</p> <p>Note: -Terminal insertion, retention in PL and retention in PL+SL needs to be conducted after humidification. - Humidification for 22h at temperature 40°C with relative Humidity 93% RH.</p> <p>Min. Ausreiskraft: Nur Primärverriegelung : 40N mit zweiter Kontaktsicherung: 45N</p> <p>Anmerkung:  Kontakt einsteck und Auszugskräfte für Erste sowie Erste + Zweite Kontaktsicherung müssen nach einer Konditionierung durchgeführt werden Konditionierung 22h bei 40°C relative Luftfeuchte 93%</p>	<p>See LV214 TG8</p> <p>Siehe LV214 PG8</p>
<p><b>3.5.10</b></p> <p><b>Insertion Inclination /misuse safe (scoop proofing)</b></p> <p><b>Schrägsteckwinkel / Missbrauchssicher (Koshiri Sicherheit)</b></p>	<p>No possibility of wrong mating possible</p> <p>Keine Möglichkeit zur falschen Montage zulässig</p>	<p>See LV214 TG9: Theoretical proof with CAD</p> <p>Siehe LV214 PG9: Theoretischer Nachweis mit CAD</p>
<p><b>3.5.11</b></p> <p><b>TG8</b> <b>Contacts: Insertion and removal forces, mating cycle frequency</b></p> <p><b>Kontakte: Steck- und Ziehkräfte</b></p>	<p>Insertion Cycles: 10 No wear through allowed on the surface. No force measurement for single contact possible</p> <p>Steckzyklen : 10 Kein Durchrieb auf der Oberfläche erlaubt.</p>	<p>See LV214 TG11: Mating and unmating is only possible with a housing and Engine control unit. Test without contact opening dimension E5.1. No force measurement for single contact possible E11.1</p> <p>Siehe LV214 PG11: Stecken und Ziehen ist nur mit dem Gehäuse und dem Steuergerät möglich. Ohne Kontaktöffnungsmaß E5.1. Keine Kraftmessung für einzelkontakte möglich E11.1</p>

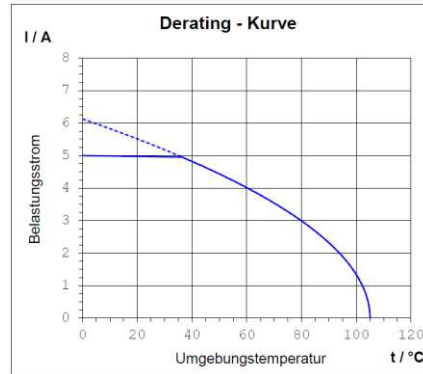
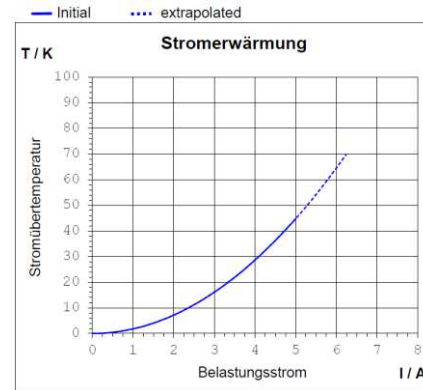
3.5.12

TG9

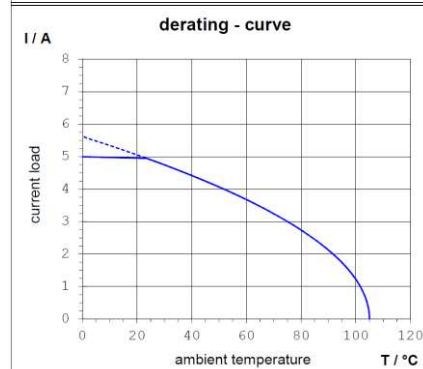
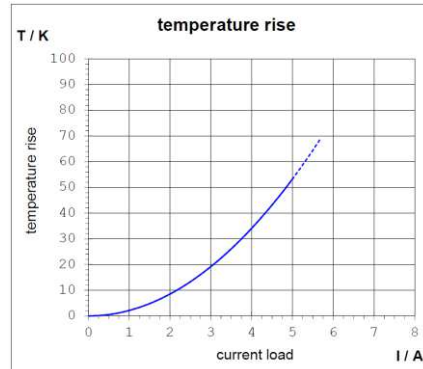
Current heating, derating

Stromerwärmung, Derating

0.75mm<sup>2</sup>

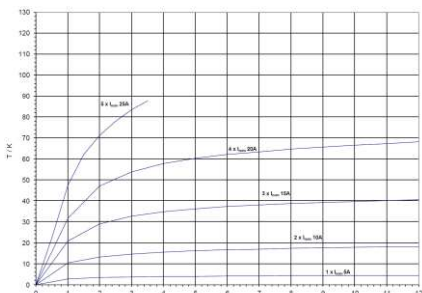


0.5mm<sup>2</sup>

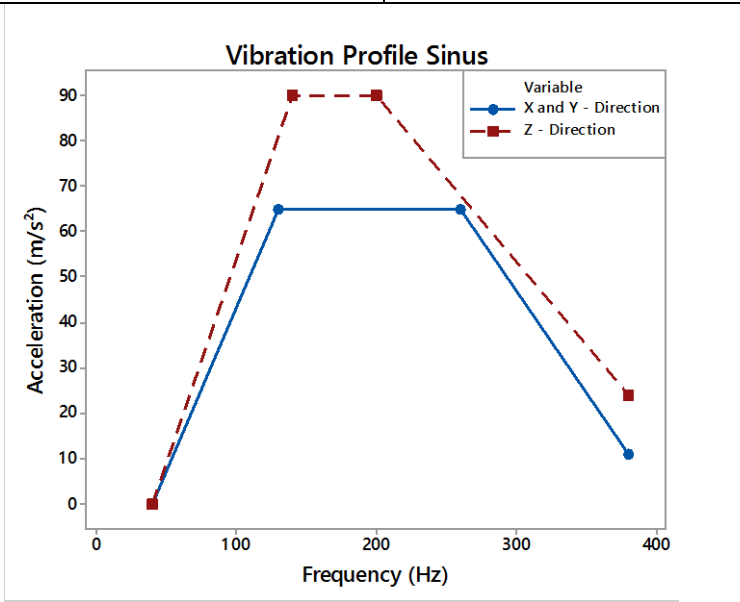


See LV214 TG12:  
 Not possible without housing. Test performed together with LV214 PG13

Siehe LV214 PG12:  
 Durchführung ohne Gehäuse nicht möglich. Test mit LV214 PG13 durchgeführt.

<p><b>3.5.13</b></p> <p><b>TG9</b>  <b>Housing influence on the derating</b></p> <p><b>Gehäuseeinfluss auf das Derating</b></p>	<p>Current I: 5A          Peak temperature <math>T_{max}</math>: 105°C  <math>\Delta T_{max} &lt; 25K</math></p> <p>Nennstrom I: 5A          Grenztemperatur <math>T_{max}</math>: 105°C  <math>\Delta T_{max} &lt; 25K</math></p>	<p>See LV214 TG13:          First test acc. to LV214 TG12 then LV214 TG13</p> <p>Siehe LV214 PG13:          Erster Test nach LV214 PG12 dann LV214 PG13</p>
<p><b>3.5.14</b></p> <p><b>TG10</b>  <b>Thermal time constant</b></p> <p><b>Thermische Zeitkonstante</b></p>	<p>Contacts need to be functional after testing.</p> <p>Kontakte müssen nach Testende noch voll funktionsfähig sein.</p> 	<p>LV214 TG14:          Test without contact opening dimension E5.1</p> <p>LV214 PG14:          Ohne Kontaktöffnungsmaß E5.1.</p>
<p><b>3.5.15</b></p> <p><b>TG11</b>  <b>Electrical stress test</b></p> <p><b>Elektrischer Stresstest</b></p>	<p>Peak temperature <math>T_{max} = 105^\circ C</math>          Current I: 5A  <math>R_{initial} &lt; 5m\Omega</math>  <math>R_{end} &lt; 15m\Omega</math></p> <p>Grenztemperatur <math>T_{max}</math>: 105°C          Nennstrom I 5A  <math>R_{initial} &lt; 5m\Omega</math>  <math>R_{ende} &lt; 15m\Omega</math></p>	<p>See LV214 TG15:          Without contact opening dimension E5.1.</p> <p>Siehe LV214 PG15:          Test ohne Kontaktöffnungsmaß E5.1.</p>

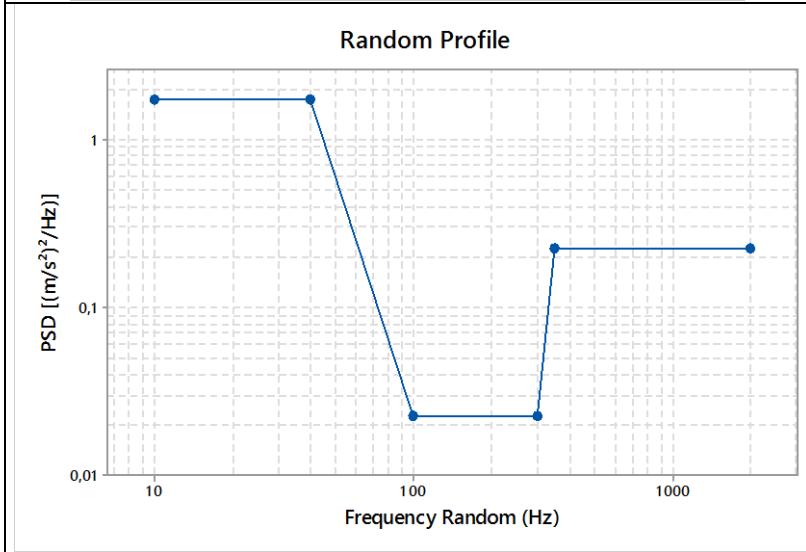
<p><b>3.5.16</b></p> <p><b>TG12</b></p> <p><b>Dynamic load</b></p>  <p><b>Dynamische Beanspruchung</b></p>	<p><math>R_{end} &lt; 20m\Omega</math> for two contacts</p>  <p><math>R_{ende} &lt; 20m\Omega</math> Für zwei Kontakte</p>	<p>See LV214 TG17:</p> <p>A. Do vibration according to attached profile</p> <p>B. Sinus and random need to be tested together</p> <p>C. No shock testing</p> <p>Siehe LV214 PG17:</p> <p>A. Vibration mit angegebenem Profil durchführen</p> <p>B. Durchführung von Sinus und Rauschen gleichzeitig</p> <p>C. Kein Schock</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



X and Y - Direction		
Frequency (Hz)	Displacement (mm)	Acceleration (m/s²)
40	0,09	
130	0,09	65
260		65
380		11

Z - Direction		
Frequency (Hz)	Displacement (mm)	Acceleration (m/s²)
40	0,12	
140	0,12	90
200		90
380		24



Frequency (Hz)	PSD [(m/s²)²/Hz]
10	1,725
40	1,725
100	0,0225
300	0,0225
350	0,225
2000	0,225

<p><b>3.5.17</b></p> <p><b>TG13</b> <b>Coastal Climate Load</b></p> <p><b>Küstenklimabeanspruchung</b></p>	<p>Parts are not sealed Resistance according to LV214</p> <p>Teile sind nicht gedichtet Widerstand nach LV214</p>	<p>See LV214 TG18:</p> <p>Siehe LV214 PG18</p>
<p><b>3.5.18</b></p> <p><b>TG14</b> <b>Environmental simulation</b></p> <p><b>Umweltsimulation</b></p>	<p>Peak temperature <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math> <math>R&lt;20\text{m}\Omega</math></p> <p><math>R&lt;20\text{m}\Omega</math> Grenztemperatur <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>See LV214 TG19:</p> <p>Siehe LV214 PG19:</p>
<p><b>3.5.19</b></p> <p><b>TG15</b> <b>Climate load of the housing</b></p> <p><b>Klimatische Beanspruchung der Gehäuse</b></p>	<p>Peak temperature <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math> No damage to the parts, functionality needs to be given.</p> <p>Grenztemperatur <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math> Keine Beschädigungen, keine funktionellen Abweichungen erlaubt.</p>	<p>See LV214 TG20</p> <p>Siehe LV214 PG20</p>
<p><b>3.5.20</b></p> <p><b>TG16</b> <b>Long- term temperature aging</b></p> <p><b>Langzeittemperaturlagerung</b></p>	<p>Peak temperature <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math> <math>R&lt;20\text{m}\Omega</math></p> <p><math>R&lt;20\text{m}\Omega</math> Grenztemperatur <math>T_{max}= 105^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>See LV214 TG21</p> <p>Siehe LV214 PG21</p>
<p><b>3.5.21</b></p> <p><b>TG17</b> <b>Chemical resistance</b></p> <p><b>Chemische Beständigkeit</b></p>	<p>No functional, structural or dimensional changes Insulation resistance <math>&gt;100\text{M}\Omega</math></p> <p>Keine funktionell bedeutsame strukturelle oder dimensionale Veränderung Isolationswiderstand <math>&gt;100\text{M}\Omega</math></p>	<p>Media: See LV214 Appendix D / TG22:</p> <p>Medien: Siehe LV214 Anhang D / PG22:</p>

<p><b>3.5.22</b></p> <p><b>TG18</b> <b>Water leak tightness</b></p> <p><b>Wasserdichtheit</b></p>	<p>LV214 TG23 + IPX7 No detection of any fluid inside of the housing.</p> <p>Note: *IPX7 with aging will be carried out with below conditions : Dry heat at 130°C for 120h, Thermal shock at -40°C /130°C for 15min, 144 cycles, Humidification at 40°C/RH 93% for 22h</p> <p>LV214 TG23 + IPX7 Kein erkennbares Eindringen von Flüssigkeit im Gehäuse.</p> <p>Anmerkung: IPX7 nach folgender Voralterung: Trockene Wärme 130°C 120, Temperaturshock -40°C / 130°C 15min Wechsel 144 Zyklen, Konditionierung 40°C / RL 93% 22std.</p>	<p>See LV214 TG23: A. Testing only group 2 B. Testing of family seal and grommet seal in separate tests C. Additional testing of the family seal, 3x mounting and removing of the contacts through the family seal before testing. D. IPX9k see 3.3 D</p> <p>Siehe LV214 PG23: A. Getestet wird nur Gruppe 2 B. Familiendichtung und Radialdichtung werden separat getestet C. Erweitertes Testen der Familiendichtung, 3x Durchführen der Kontakte durch die Familiendichtung vor dem Test. D. IPX9k siehe 3.3D</p>
<p><b>3.5.23</b></p> <p><b>TG19</b> <b>Locking noise</b></p> <p><b>Verriegelungsgeräusch</b></p>	<p><math>L_{Apeak} \geq 70 \text{db(A)}</math> <math>L_{Apeak}</math> = Peak level of the noise level with frequency weighting A</p> <p><math>L_{Apeak} \geq 70 \text{db(A)}</math> <math>L_{Apeak}</math> = Spitzenpegel des Schallpegels mit Frequenzbewertung A</p>	<p>See LV214 TG28: Only lever locking</p> <p>See LV214 PG28: Nur Hebelverrastung</p>
<p><b>3.5.24</b></p> <p><b>TG20</b> <b>Pre- grounding</b></p> <p><b>Massevoreilung</b></p>	<p>Ground connection before other contacts</p> <p>Kontaktierung der Massekontakte vor allen anderen Kontakten</p>	
<p><b>3.5.25</b></p> <p><b>TG21</b> <b>Dust Protection</b></p> <p><b>Staubdichtigkeit</b></p>	<p>IP6kX Test of the connector mechanics after testing</p> <p>IP6kX Test der Steckermechanik nach dem Test</p>	<p>According to ISO 20653 DIN 40050-9</p> <p>Nach ISO 20653 DIN 40050-9</p>



<p><b>3.5.26</b></p> <p><b>TG22</b>  <b>Rapid change of temperature</b></p>           <p><b>Temperaturschock</b></p>	<p>-20°C/+105°C 15min. queue time          750 cycles          Continues measurement of the          resistance          Afterwards analysis of the contact          tracks</p> <p>-20°C/+105°C 15min. Haltezeit          750 Zyklen          Kontinuierliche          Widerstandsmessung          Nachträglich Analyse der          Kontaktpunkte</p>	<p>Test according to IEC 60068-2-14</p>           <p>Test nach IEC 60068-2-14</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4. QUALITY ASSURANCE PROVISIONS**

**4.1 Qualification Testing**

The product shall be of the design, construction and physical dimensions of the applicable product drawing.

Test groups consist of:

**4. QUALITÄTSSICHERUNGS MASSNAHMEN**

**4.1 Qualifikationsprüfungen**

Das Produkt muss in seiner Ausführung und seinen physikalischen Abmessungen der Produktzeichnung entsprechen.

Die Prüfgruppen beinhalten:

Test / Prüfung	Test Group / Prüfgruppe						
	TG1	TG2	TG3	TG4	TG5	TG6	TG7
Visual- and dimensional examination Sicht- und Maßprüfung	1	1	1	1	1,3	1, 4	1, 4
Contact Resistance Durchgangswiderstand	2						
Insulation resistance Isolationswiderstand	3						
Dimensional inspection Maßprüfung		2					
Material testing of Contacts Werkstoffprüfung Kontaktteile			2				
Material testing Housing and seal Werkstoffprüfung Gehäuse und Dichtung				2			
Normal contact force Kontaktnormalkraft							
Aging in dry heat, inserted Lagerung bei trockener Wärme							
Drop test in drum Falltest in Trommel					2		
Retention force of the housing locking Haltekraft der Gehäuseverrastung						2	
Insertion force of insertion aid Betätigungskraft Steck- Ziehhilfe						3	
Contact insertion force Kontakteinsteckkräfte							2
Contact retention force Kontaktausreiskraft							3



Test / Prüfung	Test Group / Prüfgruppe						
	TG8	TG9	TG10	TG11	TG12	TG13	TG14
Visual- and dimensional examination Sicht- und Maßprüfung	1, 5	1, 3, 5	1, 3	1,10	1, 7	1, 6	1, 13
Contact Resistance Durchgangswiderstand				3, 8	2, 4, 6	3, 5	2, 4, 12
Plugging and removal force Aufsteck und Abzugskraft	2, 4			2			
Mating cycle frequency Steckhäufigkeit	3						
Derating with Housing one Contact Derating mit Gehäuse ein Kontakt		2					
Derating with Housing Derating mit Gehäuse		4		4, 9			
Thermal time constant Thermische Zeitkonstante			2				
Change of temperature / current endurance test Temperatur-/ Stromwechsel- Dauertest				5, 7			
Humid heat, cyclic Feuchte wärme, zyklisch				6			9
Dynamic load, sinusoidal and ran- dom Vibration, sinusförmig und rauschen					5		
Aging in dry heat Lagerung bei trockener Wärme					3		
Two times mating of the connector 2mal Stecken des Steckverbinders						2	
Salt spray severity 3 Salznebel Schärfegrad 3						4	
Mating and Unmating acc. PG19 Stecken und Ziehen nach PG19							3
Temperature cycle Temperaturwechsel							6
Industrial climate Industrieklima							8
Dynamic load, random Vibration, Breitbandrauschen							10
Shock test Schocken							11
Aging in dry heat Lagerung bei trockener Wärme							7
Temperature shock Temperaturschock							5

Test / Prüfung	Test Group / Prüfgruppe						
	TG15	TG16	TG17	TG18	TG19	TG20	TG21
Visual- and dimensional examination Sicht- und Maßprüfung	1, 6, 9, 12	1, 6	1, 5	1, 4, 7, 9, 12	1, 3	1	1, 5
Aging in dry heat Lagerung bei trockener Wärme	3, 10	3		2			2
Temperature shock Temperaturschock				3			
Immersion with pressure difference Untertauchen mit Druckdifferenz				5			
Line movement during immersion with pressure difference Leitungsbewegung bei Tauchen mit Druckdifferenz				6			
Thermal shock Thermoshock				8			
Degree of protection test / pressure washer test IPx9K Dampstrahlprüfung IPx9K				10			
Insulation resistance Isolationswiderstand				11			
Locking noise Verriegelungsgeräusch					2		
Insulation resistance Isolationswiderstand	2, 5		2, 4				
Resistance to agents Medienbeständigkeit			3				
Humid heat, constant Feuchte wärme, konstant	4						
Low- temperature aging Kältelagerung	7						
Removal and insertion at -20°C Ziehen und Stecken bei -20°C	8						
Drop test in unplugged state Falltest im ungesteckten Zustand	11	5					
Contact resistance Durchgangswiderstand		2, 4					
Contact pull out force Kontaktauszugskräfte		7					
Retention force of the blind plug $p_{max}$ Haltekraft der Blindstopfen $p_{max}$							
Grounding checkup Masseverileitung Prüfen						2	
Protection against access to hazardous parts Schutz gegen spitze Gegenstände							3
Protection against solid foreign objects Staubtest							4



Test / Prüfung	Test Group / Prüfgruppe						
	TG22						
	Test Sequence / Prüfreihenfolge						
Visual- and dimensional examination Sicht- und Maßprüfung	1, 5						
Contact resistance Durchgangswiderstand	2, 4						
Thermal shock -20 / 105°C 15min each 750 cycles Temperaturschock -20 / 105°C 15min wechsel 750 Zyklen	3						

#### 4.2 Requalification Testing

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

#### 4.3 Acceptance

Acceptance is based on verification that the product meets the requirements of Paragraph 3.5. Failures attributed to equipment, test setup or operator deficiencies shall not disqualify the product. When failure occurs corrective actions shall be taken and samples resubmitted for qualification. Testing to confirm corrective actions is required before re-submittal.

#### 4.4 Quality Conformance Inspection

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.

#### 4.2 Requalifikationsprüfungen

Falls signifikante, die vereinbarten Eigenschaften berührende Änderungen der Form, Ausstattung oder Funktion des Produktes oder dessen Herstellungsverfahrens vorgenommen wurden, wird die zuständige Entwicklungsabteilung einen Requalifikationstest koordinieren. Dieser besteht aus einem Teil oder den gesamten ursprünglichen Prüfgruppen, je nach Festlegung durch die Entwicklungs- und Qualitätssicherungsabteilung.

#### 4.3 Abnahme

Die Abnahme basiert auf dem Nachweis, dass das Produkt den Anforderungen nach Abschnitt 3.5 genügt. Abweichungen, die auf Messgeräte, Messanordnungen oder Bedienungsängel zurückzuführen sind, dürfen nicht zum Entzug der Qualifikation führen. Tritt eine Abweichung auf, müssen korrigierende Maßnahmen ergriffen werden und die Qualifikation ist erneut nachzuweisen. Vor dieser Requalifikation ist durch entsprechende Prüfungen der Erfolg der Korrekturmaßnahmen zu bestätigen.

#### 4.4 Prüfung der Qualitätskonformität

Die Konformitätsprüfung erfolgt nach dem zugehörigen Qualitätsinspektionsplan, der die annehmbare Qualitätsgrenzlage nach dem Stichprobenumfang festlegt. Maßliche und funktionelle Anforderungen müssen mit den Produktzeichnungen und dieser Spezifikation übereinstimmen.