



35H-411-0100-OR2100001
35H-511-0100-OR2100001

Product specification

Produktspezifikation

06.12.2023 Rev A

<u>LTR</u>	<u>REVISION RECORD</u>	<u>DWN</u>	<u>APP</u>	<u>DATE</u>
A	New Product Specification	A. Fritz	J. Hoffmann	06DEC22

Table of contents

1	SCOPE	3
1.1	Content.....	3
1.2	Qualification.....	3
2	APPLICABLE DOCUMENTS	4
2.1	TE Connectivity (TE) Documents	4
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	8
3.5	Requirements and Procedures	9
4	QUALITY ASSURANCE PROVISIONS	22
4.1	Qualification Testing.....	22
4.2	Requalification Testing.....	26
4.3	Acceptance.....	26
4.4	Quality Conformance Inspection	26
5	Appendix / Derating curves	27

Inhaltsverzeichnis

1	ANWENDUNGSBEREICH	3
1.1	Inhalt.....	3
1.2	Qualifikation.....	3
2	ANWENDBARE UNTERLAGEN	4
2.1	TE Connectivity (TE) Unterlagen	4
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	8
3.5	Anforderungen und Prüfungen.....	9
4	QUALITÄTSSICHERUNGS MASSNAHMEN	22
4.1	Qualifikationsprüfungen	22
4.2	Requalifikationsprüfungen.....	26
4.3	Abnahme	26
4.4	Prüfung der Qualitätskonformität	26
5	Anlage: Derating Kurve	27

1 SCOPE

1.1 Content

This specification covers the performance, tests and quality requirements of “HV-BDS 400A/1000V 35H-411-0100-OR2100001” as well as “HV-BDS 500A/1000V 35H-511-0100-OR2100001”.

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 and product drawing.

1 ANWENDUNGSBEREICH

1.1 Inhalt

Diese Spezifikation beschreibt die Eigenschaften, Tests und Qualitätsanforderungen für den Hochvolt Batterietrennschalter „HV-BDS 400A/1000V 35H-411-0100-OR2100001“ und “HV-BDS 500A/1000V 35H-511-0100-OR2100001”.

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 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents, if referred to, are part of this specification. In the case 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

A Customer Drawings, Names and Part numbers

K5000037 HV-BDC 400A/1000V 35H-411-0100-OR2100001

K5000038 HV-BDC 500A/1000V 35H-511-0100-OR2100001

B Product Specification

108-94883

C Application Specification

114-94778

2.2 General Documents

A IEC 60512 Carry continuous current

- Part 5-1: Current-carrying capacity tests; Test 5a: Temperature rise
Edition: 2003-01
- Part 5-2: Current-carrying capacity tests; Test 5b: Current-temperature derating
Edition: 2003-01

B IEC 60068 Environmental testing

- Part 2-1: Tests – Test A: Cold
Edition: 2008-01
- Part 2-2: Tests – Test B: Dry Heat
Edition: 2008-05

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 Widerspruches zwischen dieser Spezifikation und den aufgeführten Unterlagen hat diese Spezifikation Vorrang.

2.1 TE Connectivity (TE) Unterlagen

A Kundenzeichnungen, Benennungen und Teilenummern

K5000037 HV-BDC 400A/1000V 35H-411-0100-OR2100001

K5000038 HV-BDC 500A/1000V 35H-511-0100-OR2100001

B Produktspezifikation

108-94883

C Verarbeitungsspezifikation

114-94778

2.2 Allgemeine Unterlagen

A DIN EN 60512 Dauerstrom führen

- Teil 5-1: Prüfungen der Strombelastbarkeit; Prüfung 5a: Temperaturerhöhung
Ausgabe: 2003-01
- Teil 5-2: Prüfungen der Strombelastbarkeit; Prüfung 5b: Strombelastbarkeit (Derating-Kurve)
Ausgabe: 2003-01

B DIN EN 60068 Umgebungseinflüsse

- Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte
Ausgabe: 2008-01
- Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme
Ausgabe: 2008-05

- Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt spray test Edition: 2002-02
- Part 2-14: Tests – Test N: change of temperature Edition: 2000-08
- Part 2-38: Tests – Test Z/AD: composite temperature/humidity cyclic test Edition: 2010-06
- Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state Edition: 2002-09

C ISO 60664

- Part 1: Test – Withstanding Voltage Edition: 2008-01

D ISO 20653

Road vehicles - Degrees of protection (IP code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access Edition 2013-02

E ISO 16750

Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment

Part 1: General
Edition: 2018-11

Part 2: Electrical loads
Edition: 2012-11

Part 3: Mechanical loads
Edition: 2012-11

Part 4: Climatic loads
Edition: 2010-04

Part 5: Chemical loads
Edition: 2010-04

- Teil 2-11: Prüfverfahren – Prüfung Ka: Salzsprühtest Edition: 2002-02

- Teil 2-14: Prüfverfahren – Prüfung N: Temperaturwechsel
Ausgabe: 2000-08

- Teil 2-38: Prüfverfahren – Prüfung Z/AD: Zusammengesetzte Prüfung, Temperatur/Feuchte, zyklisch
Ausgabe: 2010-06

- Teil 2-78: Prüfverfahren – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant
Ausgabe: 2002-09

C ISO 60664

- Part 1: Prüfverfahren – Prüfung Spannungsfestigkeit
Ausgabe: 2008-01

D ISO 20653

Straßenfahrzeuge - Schutzarten (IP-Code) - Schutz elektrischer Ausrüstungen gegen fremde Objekte, Wasser und Kontakt
Ausgabe: 2013-02

E ISO 16750

Straßenfahrzeuge - Umgebungsbedingungen und Prüfungen für elektrische und elektronische Ausrüstungen

Teil 1: Allgemeines
Ausgabe: 2018-11

Teil 2: Elektrische Beanspruchungen
Ausgabe: 2012-11

Teil 3: Mechanische Beanspruchung
Ausgabe: 2012-11

Teil 4: Klimatische Beanspruchungen
Ausgabe: 2010-04

Teil 5: Chemische Beanspruchungen
Ausgabe: 2010-04

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 $U = 1000\text{V DC @}7000\text{m}$
At rated impulse voltage max. 4000V DC .
Accord to DIN EN 60664-1

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 zu $U = 1000\text{V DC @}7000\text{m}$
Bei Nenn-Stoßspannung von max. 4000V DC .
Nach DIN EN 60664-1

B Current carrying capability:

(See derating curves in addendum of chapter 5)

K5000037

Duty Rating: 400A at Room temperature
Overload: 1200A for 30 Seconds

K5000038

Duty Rating: 500A at Room temperature
Overload:
730A for 10 Minutes
940A for 5 Minutes
1200A for 30 Seconds
2900A for 7 Seconds

K5000037 and K5000038 cannot be switched under load.

C Temperature range:

-40°C to +85°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:

IP6K9K and IPX7

On the Cable strands and Connector: IP00
Function test, insulation test, visually inspect switch (open)

E Insulation Resistance

Minimum Insulation Resistance 100MΩ

F Dielectric Withstanding Voltage

Dielectric Withstanding Voltage until 3000VAC - 1 minute

G Maximum Contact Voltage Drop

Maximum Contact Voltage Drop at Nominal Load ca. 70mV when new

B Strombelastbarkeit:

(Siehe Derating-kurven im Anhang von Abschnitt 5)

K5000037

Nennlast: 400A bei Raumtemperatur
Überlast: 1200A für 30 Sekunden

K5000038

Nennlast: 500A bei Raumtemperatur
Überlast:
730A für 10 Minuten
940A für 5 Minuten
1200A für 30 Sekunden
2900A für 7 Sekunden

K5000037 und K5000038 können nicht unter Last geschaltet werden.

C Temperaturbereich:

-40°C bis +85°C

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

D Schutzart:

IP6K9K und IPX7

An den Kabellitzen und den Kontakten: IP00
Funktionsprüfung, Isolationsprüfung, Schalter optisch untersuchen (öffnen)

E Isolationswiderstand

Mindest-Isolationswiderstand 100MΩ

F Hochspannungsfestigkeit

Hochspannungsfestigkeit bis 3000VAC – 1 Minute lang

G Maximaler Kontaktspannungsfall

Der Maximale Kontaktspannungsfall beträgt bei der Nennlast ca. 70mV im Neuzustand

H Shock and Vibration

Shock is tested with 250 m/s² (~25G) / 15ms and 500m/s² (~50G) / 6ms
Vibration is tested with 57.9 m/s² / 32h / 10-2000Hz

I Mechanical Lifetime

The mechanical Lifetime is at least 5000 Cycles

J Auxiliary contact:

Continuous current max. 5A
Nominal Voltage 24V DC
Minimal switching capacity 12V DC and 10mA

3.4 Performance and Test Description

The product is designed to meet the electrical, mechanical and environmental performance requirements specified in chapter 3.5. Unless otherwise specified, all tests are performed under the environmental conditions specified below.

General test conditions according to Test Specification 109-1:

- Room temperature 15 - 35°C
- Air pressure 860 - 1060mbar (DIN EN 60664-1 / 6.1.2.2.1.3)
- Relative humidity 25-75%

H Schock und Vibration

Schock wird mit 250 m/s² (~25G) / 15ms und 500m/s² (~50G) / 6ms getestet
Vibration wird mit 57.9 m/s² / 32h / 10-2000Hz getestet

I Mechanische Lebensdauer

Die mechanische Lebensdauer beträgt mindestens 5000 Schaltspiele

1. Hilfskontakt:

Dauerstrom max. 5A
Nennspannung 24V DC
Minimale Schaltleistung 12V DC und 10mA

3.4 Leistungsmerkmale und Testbeschreibung

Das Produkt erfüllt die in Abschnitt 3.5 aufgeführten elektrischen, mechanischen und klimatischen Anforderungen. Soweit nicht anders spezifiziert, sind alle Prüfungen unter den in Folge genannten Umweltbedingungen durchgeführt.

Allgemeine Prüfbedingungen nach Testspezifikation 109-1:

- Raumtemperatur 15 - 35°C
- Luftdruck 860 – 1060mbar (DIN EN / 60664-1 6.1.2.2.1.3)
- Relative Feuchte 25-75%

3.5 Requirements and Procedures

3.5 Anforderungen und Prüfungen

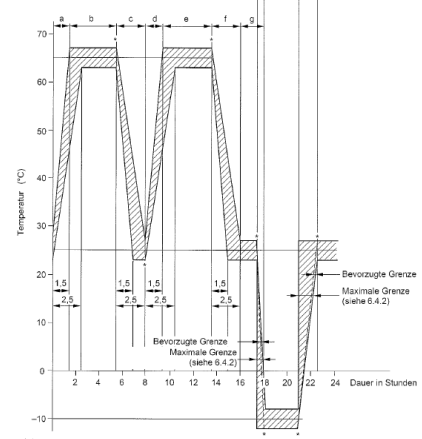
Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
OPTICAL/FUNCTIONAL INSPECTIONS		
OPTISCHE/FUNKTIONELLE PRÜFUNGEN		
3.5.1 Visual inspection	Determination of deviations from a given target state Presence of thermal or mechanical damage.	Acc. to Test Specification 109-1 chap. 5 and DIN EN 13018
3.5.1 Sichtprüfung	Feststellen von Abweichungen vom Sollzustand. Vorhandensein von thermischen oder mechanischen Schäden.	Nach Testspezifikation 109-1 5. und DIN EN 13018

<p>3.5.2 Functional test: Carry continuous current of the main contacts</p>	<p>Main functionality given. Determination of value at 50; 75 and 100%. Recording of the test current and voltage drop.</p>	<p>Main function: Carry current under room temperature until the temperature stabilizes. The voltage must be greater than the measured voltage drop. Adapted from test specification DIN EN 60512-5-1 and DIN EN 60512-5-2. K5000037 Duty Rating: 400A at room temperature First test with a Cable cross-section: 185mm² In a steel box with dimensions 325x230x180mm. Second test with copper busbars with a Cross-Section of 185mm² without a box. K5000038 Duty Rating: 500A at room temperature Cable cross-section: 240mm² In a steel box with dimensions 325x230x180mm. Second test with copper busbars with a Cross-Section of 240mm² without a box.</p>
<p>3.5.2 Funktionsprüfung: Dauerstrom führen der Hauptkontakte</p>	<p>Hauptfunktionalität gegeben Wertermittlung bei 50; 75 und 100% Mitschreiben des Teststroms und Spannungsabfall.</p>	<p>Hauptfunktion: Strom führen unter Raumtemperatur bis zur Stabilisierung der Temperatur. Die Spannung muss größer als der gemessene Spannungsfall sein. Angelehnt an Testspezifikation DIN EN 60512-5-1 und DIN EN 60512-5-2 K5000037 Nennlast: 400A bei Raumtemperatur Erster Test wird mit einem Kabelquerschnitt: 185mm² und in einer Metallbox mit den Abmessungen 325x230x180mm durchgeführt. Zweiter Test wird mit Kupferschienen mit einem Querschnitt von 185mm² ohne Box durchgeführt. K5000038 Nennlast: 500A bei Raumtemperatur Erster Test wird mit einem Kabelquerschnitt:</p>

		<p>240mm² und in einer Metallbox mit den Abmessungen 325x230x180mm durchgeführt.</p> <p>Zweiter Test wird mit Kupferschienen mit einem Querschnitt von 240mm² ohne Box durchgeführt.</p>
<p>3.5.3 Functional test: Carry overload current of the main contacts</p>	<p>Main functionality given The contact bridge is not permitted to exceed 264°C and the connecting bolts are not permitted to exceed 130°C. Both connection bolts must be monitored. Recording of the test current and voltage drop.</p>	<p>Main function: Carry current under the specified conditions on the main contacts (max. amps/volts). K5000037 Overload: 1200A for 30 Seconds Cable cross-section: 185mm²</p> <p>K5000038 Overload: 730A for 10 Minutes 940A for 5 Minutes 1200A for 30 Seconds 2900A for 7 Seconds Cable cross-section: 240mm²</p>
<p>3.5.3 Funktionsprüfung: Überlast der Hauptkontakte führen</p>	<p>Hauptfunktionalität gegeben Die Kontaktbrücke darf 264°C nicht übersteigen und die Anschlussbolzen dürfen 130°C nicht übersteigen. Beide Anschlussbolzen müssen überwacht werden. Mitschreiben des Teststroms und Spannungsabfall.</p>	<p>Hauptfunktion: Strom führen unter den angegebenen Bedingungen an den Hauptkontakten (max. Ampere. Die Spannung muss größer als der Spannungsfall sein). K5000037 Überlast: 1200A für 30 Sekunden Kabelquerschnitt mindestens: 185mm²</p> <p>K5000038 Überlast: 730A für 10 Minuten 940A für 5 Minuten 1200A für 30 Sekunden 2900A für 7 Sekunden Kabelquerschnitt mindestens: 240mm²</p>

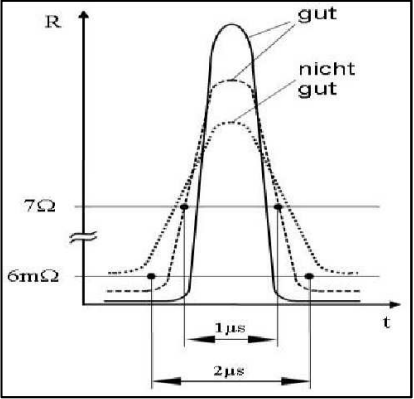
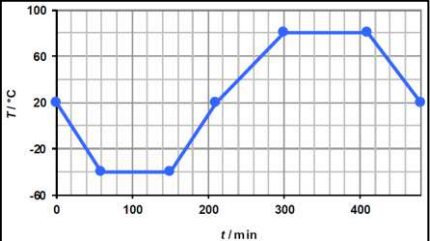
Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
OPTICAL/FUNCTIONAL INSPECTIONS OPTISCHE/FUNKTIONELLE PRÜFUNGEN		
3.5.4 Functional test: Carry continuous current of the Auxiliary contact 3.5.4 Funktionsprüfung: Dauerstrom führen des Hilfskontakts	Secondary functionality given. The temperature rise is not permitted to exceed 30°C at the contacts. Test at 85C° ambient temperature. Nebenfunktionalität gegeben. Die Temperaturerhöhung darf an den Kontakten 30°C nicht übersteigen. Bei 85C° Umgebungstemperatur testen.	Carry current under the specified conditions on the auxiliary contact until temperature stabilization. Test current 5A Test Voltage 5-25V DC Strom führen unter den angegebenen Bedingungen an dem Hilfskontakt bis zur Stabilisierung der Temperatur. Teststrom 5A Testspannung 5V-25V DC
3.5.5 Switching point test main to auxiliary contact 3.5.5 Schaltpunkttest Haupt- zu Nebenkontakt	from Main ON to OFF --> aux is first off from Main OFF to ON --> main is first on von Hauptkontakt AN nach AUS --> Nebenkontakt ist zuerst aus von Hauptkontakt AUS nach AN --> Hauptkontakt ist zuerst an	A travel-monitored cylinder/actuator is used to operate the lower part of the shift lever. (Rotary handle must be dismantled). The switching points of the main and auxiliary contacts are recorded using a low-test voltage. Mit einem wegüberwachten Zylinder/Betätiger wird das Schalthebelunterteil betätigt. (Drehgriff muss demontiert werden) Die Schaltpunkte von Haupt- und Nebenkontakt werden aufgezeichnet unter Verwendung einer geringen Prüfspannung.
3.5.6 Dimensional inspection 3.5.6 Ausmessung	Meets requirements of product drawing, detected with appropriate measuring devices Entspricht den Anforderungen der Produktzeichnung, festgestellt mit geeigneten Messwerkzeugen	Only selected positions acc. to Customer drawing K5000037 (400A) and K5000038 (500A) Nur ausgewählte Positionen nach angehängter Zeichnung

Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
ENVIRONMENTAL INSPECTIONS - STORAGE UMWELTPRÜFUNGEN - LAGERUNG		
<p>3.5.7 High temperature operation</p> <p>3.5.7 Hochtemperaturbetrieb</p>	<p>The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1</p> <p>Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1</p>	<p>Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.1.2.2 operating mode 3.4 IEC 60068-2-2</p> <p>Test condition current load with 400A for K5000037 and 500A for K5000038 in on position.</p> <p>Test: +85°C 24h</p> <p>Angelehnt an ISO 16750-4 5.1.2.2 Betriebsmodus 3.4 DIN EN 60068-2-2</p> <p>Testbedingung: Strombelastung im eingeschalteten Zustand mit 400A für K5000037 und 500A für K5000038</p> <p>Test: +85°C 24h</p>
<p>3.5.8 Low temperature storage</p> <p>3.5.8 Tieftemperaturlagerung</p>	<p>The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1</p> <p>Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1</p>	<p>Acc. to ISO 16750-4 5.1.1.2 IEC 60068-2-1</p> <p>Test condition for K5000037 and K5000038 in off position.</p> <p>Test: -40°C 48h</p> <p>Nach ISO 16750-4 5.1.1.2 DIN EN 60068-2-1</p> <p>Testbedingung: Durchführung im ausgeschalteten Zustand</p> <p>Test: -40°C 48h</p>

<p>3.5.9 Humid heat, composite temperature / humidity cyclic test</p>	<p>The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1</p>	<p>Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.6.2.3 IEC 60068-2-38, Test Z/AD</p> <p>25°C / 65 °C / -10°C 93 % humidity 10 days</p>
<p>3.5.9 Feuchte Wärme, kombinierter Temperatur/Luftfeuchtigkeit Zyklus Test</p>	<p>Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1</p>	<p>Nach ISO 16750-4, Kapitel 5.6.2.3 DIN EN 60068-2-38, Test Z/AD</p> <p>25°C / 65 °C / -10°C 93 % Luftfeuchtigkeit 10 Tage</p>  <p><small>* Grenzabweichung der Zeit an diesen Punkten ± 5 min</small></p> <p>Bild 2 – Beanspruchung mit Feuchte, gefolgt von Beanspruchung mit Kälte</p>

Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
ELECTRICAL INSPECTIONS ELEKTRISCHE PRÜFUNGEN		
3.5.10 Damp heat steady state 3.5.10 Stationäre Feuchte Wärme	The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1 Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1	Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.7 IEC 60068-2-78 40°C 85% humidity 24h (Test shortened because the interior of the battery disconnect switch has been confirmed as waterproof by the IP test). Angelehnt an ISO 16750-4, Kapitel 5.7 DIN EN 60068-2-78 40°C 85% Luftfeuchtigkeit 24h (Test verkürzt, da der Innenbereich des Batterietrennschalters durch die IP-Prüfung als Wasserdicht bestätigt wurde.)
3.5.11 Temperature cycling with specific change rate 3.5.11 Temperaturwechsel mit festgelegter Änderungsgeschwindigkeit	The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1 Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1	Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.3.1 IEC 60068-2-14 Test Nb T_{max} = 85°C / T_{min} = -40°C 30 cycles 480 min per cycle Nach ISO 16750-4, Kapitel 5.3.1 DIN EN 60068-2-14 Test Nb T _{max} = 85°C / T _{min} = -40°C 30 Zyklen 480 min je Zyklus
3.5.12 Ice water shock test: submersion test 3.5.12 Eis-Wasser-Schock-Test	The storage is concluded with tests according to validation test plan, see chap. 4.1 Die Lagerung wird abgeschlossen mit Test nach Validierungsplan, siehe Kapitel 4.1	Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.4.3.1 T_{max} = 80°C 10 cycles The customer side is checked. Nach ISO 16750-4, Kapitel 5.4.3.1 T _{max} = 80°C 10 Zyklen Es wird die Kundenseite geprüft.

Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
ELECTRICAL INSPECTIONS ELEKTRISCHE PRÜFUNGEN		
3.5.13 Voltage proof 3.5.13 Spannungsfestigkeit	No flashover or overlap between neighbouring contacts and the outer contour permitted Kein Durch- oder Überschlag zwischen benachbarten Kontakten und der Außenkontur zulässig	Acc. to DIN EN 60664-1, chap. 6.1.2.2 Test duration 60s Withstand Voltage U = 3 kV AC Exception: Dielectric strength U = 600 V AC between the two auxiliary contact terminals. Nach DIN EN 60664-1 Kapitel 6.1.2.2 Prüfdauer 60s Spannungsfestigkeit U = 3 kV AC Ausnahme: Spannungsfestigkeit U = 600 V AC zwischen den beiden Hilfskontaktanschlüssen.
3.5.14 Insulation resistance 3.5.14 Isolationswiderstand	$R_{iso} > 100$ Mega Ohm $R_{iso} > 100$ MΩ	Acc. to ISO 16750-2, chap. 4.12 U = 1000 V DC duration 60s In Anlehnung an ISO 16750-2, Kapitel 4.12 U = 1000 V DC Prüfdauer 60s

<p>3.5.15 Free fall test of rotary handle complete (K5000263)</p> <p>3.5.15 Freier Fall vom Drehgriff (K5000263)</p>	<p>Check for malfunctions and breakage</p> <p>Prüfung auf Fehlfunktion und Bruch</p>	<p>Acc. to ISO 16750-3, Chap. 4.3</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 m free fall height on steel plate, all orientations <p>Nach ISO 16750-3, Kapitel 4.3</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 m freier Fall auf Stahlplatte, alle Orientierungen
<p>3.5.16 Combined vibration and temperature cycling</p> <p>3.5.16 Kombinierte Schwingungs- und Temperaturprüfung</p>	<p>No physical damage of housings and contacts, no derogation of function; the connection may not open during the test</p> <p>Max. short time rise of resistance (see figure 3.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> 7 Ohm in max. 1µs with no repeat within 10s <p>Keine funktionsbeeinträchtigenden mechanischen Beschädigungen der Gehäuse und Kontakte; die Verbindung darf sich während der Prüfung nicht öffnen</p> <p>Max. kurzzeitige Unterbrechung, • 7 Ohm in max. 1µs ohne Wiederholung innerhalb 10s</p>  <p>Fig./Abb. 3.1 – Contact resist.</p>	<p>Acc. to ISO 16750-3, chap. 4.1.2.7 Test VII: Commercial vehicle, sprung masses</p> <p>Random vibration: $a_{RMS} = 57.9 \text{ m/s}^2$, 32h for each of three axes</p> <p>Temperature overlay: $T_{min} = -40^\circ\text{C}$, $T_{max} = 85^\circ\text{C}$ (see figure 3.2)</p> <p>Nach ISO 16750-3, Kapitel 4.1.2.7 Test VII: Nutzfahrzeug, gefederte Masse</p> <p>Chaotische Schwingungen: $a_{RMS} = 57.9 \text{ m/s}^2$, 32h für jeder der drei Achsrichtungen</p> <p>Temperaturüberlagerung: $T_{min} = -40^\circ\text{C}$, $T_{max} = 85^\circ\text{C}$ (siehe Abbildung 3.2)</p>  <p>Fig./Abb. 3.2 – Temp. overlay</p>

<p>3.5.17 Mechanical shock I</p> <p>3.5.17 Schockprüfung I</p>	<p>Breakage shall not occur. Micro cuts on the Contacts shall not occur.</p> <p>Es darf kein Bruch auftreten. Es dürfen keine Mikrounterbrechungen an den Kontakten auftreten.</p>	<p>Acc. to ISO 16750-3, chap. 4.2.2</p> <p>500 m/s² (~50G) half-sinusoidal 6 ms 10 per test direction</p> <p>Nach ISO 16750-3, Kapitel 4.2.2</p> <p>500 m/s² (~50G) halber Sinus 6 ms 10x je Testrichtung</p>
<p>3.5.18 Mechanical shock II</p> <p>3.5.18 Schockprüfung II</p>	<p>Breakage shall not occur. Micro cuts on the Contacts shall not occur.</p> <p>Es darf kein Bruch auftreten. Es dürfen keine Mikrounterbrechungen an den Kontakten auftreten.</p>	<p>Acc. to ISO 16750-3, chap. 4.2.2</p> <p>250 m/s² (~25G) half-sinusoidal 15 ms 10 per test direction</p> <p>Nach ISO 16750-3, Kapitel 4.2.2</p> <p>250 m/s² (~25G) halber Sinus 15 ms 10x je Testrichtung</p>

Test Description Beschreibung	Requirement Anforderung	Procedure Prüfung
ENVIRONMENTAL INSPECTIONS UMWELTPRÜFUNGEN		
<p>3.5.19 Resistance to chemical Media</p> <p>3.5.19 Beständigkeit gegen chemische Medien</p>	<p>Windscreen washer fluid Interior cleaner Glass cleaner Cold cleaning agent Ammonium containing cleaner Denatured alcohol</p> <p>Scheibenwaschmittel Innenraumreiniger Glasreiniger Kaltreiniger Ammoniumhaltiger Reiniger Brennspiritus</p>	<p>On the basis of ISO 16750-5 Class C. Battery fluid and kerosene were removed deviating from the standard.</p> <p>New specimen used per chemical; after each test procedure (reagent application and storage), specimen is rinsed with distilled water and dried at room temperature; visual examination for damage and alterations</p> <p>In Anlehnung an ISO 16750-5 Class C. Batterieflüssigkeit und Kerosin wurden abweichend zur Norm entfernt.</p> <p>Neue Muster je Chemikalie verwendet; Nach jeder Testprozedur (auftragen der Chemikalie und Lagerung) wird die Probe mit destilliertem Wasser gespült und bei Raumtemperatur getrocknet; optische Beurteilung auf Schäden und Veränderungen</p>
<p>3.5.20 Salt spray test</p> <p>3.5.20 Salzsprühtest</p>	<p>Resistance to salt mist and salt water to avoid electrical malfunction (leakage and function test)</p> <p>Beständigkeit gegen Salznebel und Salzwasser, um elektrische Fehlfunktion zu vermeiden (Dichtigkeit und Funktionstest)</p>	<p>Acc. to ISO 16750-4, chap. 5.5.2 IEC 60068-2-11 Test Ka</p> <p>Salt concn.: 5 ± 1 % Ph-value 6.5 – 7.2 (at 35 ± 2 °C) Spray time 8h storage 16h 6 cycles</p> <p>Nach ISO 16750-4, Kapitel 5.5.2 DIN EN 60068-2-11 Test Ka</p> <p>Salzgehalt der Lösung: 5 ± 1 % Ph-Wert 6.5 – 7.2 (bei 35 ± 2 °C) Sprühzeit 8h Lagerung 16 h 6 Zyklen</p>

<p>3.5.21 Degree of protection</p> <p>3.5.21 Schutzart</p>	<p>Grades: IP6K9K and IPX7 No Water ingress occurs in harmful quantities</p> <p>Klassen: IP6K9K und IPX7 Kein Wassereintritt in schädlicher Menge</p>	<p>Acc. to ISO 16750-4, chap. 7 ISO 20653 Testing of the battery disconnecter to customer interface and the battery disconnecter internally.</p> <p>Nach ISO 16750-4, Kapitel 7 ISO 20653 Prüfung von Schnittstelle Batterietrennschalter zu Kundeninterface und den Batterietrennschalter intern.</p>
<p>3.5.22 Actuating force for switching on and off</p> <p>3.5.22 Betätigungskraft für das Ein- und Ausschalten</p>	<p>Switch-on torque max. 1.5Nm Switch-off torque max. 1.5Nm</p> <p>Einschaltdrehmoment max. 1.5Nm Ausschaltdrehmoment max. 1.5Nm</p>	<p>The rotary handle is rotated 120° in the battery disconnect switch.</p> <p>Der Drehgriff wird im Batterietrennschalter um 120° gedreht.</p>
<p>3.5.23 Mechanical test</p> <p>3.5.23 Mechanische Lebensdauer</p>	<p>No faulty switching during the test</p> <p>Kein fehlerhaftes Schalten während der Prüfung.</p>	<p>5000 Cycles Monitor voltage at main and auxiliary contacts</p> <p>5000 Schaltspiele Spannung an Haupt- und Hilfskontakten überwachen</p>
<p>3.5.24 Mechanical function test</p> <p>3.5.24 Mechanischer Funktionstest</p>	<p>Battery disconnect switch cannot be turned (ON/OFF switching). Actuating force is too high. Switch on max. 1.5Nm. Switch off max. 1.5Nm.</p> <p>Batterietrennschalter lässt sich nicht drehen (EIN/AUS schalten). Betätigungskraft ist zu hoch Einschalten max. 1.5Nm. Ausschalten max. 1.5Nm.</p>	<p>The battery disconnect switch is switched on and off 10 times with the rotary handle.</p> <p>Der Batterietrennschalter wird mit dem Drehgriff 10 mal ein und aus geschaltet.</p>
<p>3.5.25 Mechanical torque test on the studs</p> <p>3.5.25 Mechanische Drehmomentprüfung an den Anschlussbolzen</p>	<p>No Damage to the Hex nut; Studs or the Cap.</p> <p>Keine Beschädigungen an Mutter; Anschlussbolzen oder der Haube.</p>	<p>The Hex nut DIN 934-M10-CuZn-E2 (K1002438) and a cable lug is attached to the Studs with a torque of 25Nm</p> <p>Es wird mit einem Drehmoment von 25Nm an beiden Anschlussbolzen mit der Mutter DIN 934-M10-CuZn-E2 (K1002438) und einem Kabelschuh angebracht.</p>

3.5.26 Electrical function test (Main and Auxiliar)	When the switch is switched on, the voltage drop at the main contacts must not exceed 70 mV. After ageing, the maximum value is 150 mV.	Check the voltage drop at nominal load after 5s current load
3.5.26 Elektrischer Funktionstest (Haupt- und neben Funktion)	Bei eingeschaltetem Schalter darf der Spannungsfall an den Hauptkontakten nicht höher als 70mV. Nach der Alterung liegt der Maximalwert bei 150 mV.	Spannungsabfall bei bei Nennlast nach 5s Strombelastung prüfen

<i>ID</i> AG (LV 214) ISO 16750-5	<i>Test reagent name</i>	<i>Standard</i>	<i>Application method</i>	<i>Storage duration and temperature</i>
1. DA	Windscreen washer fluid 5 % anionic tenside, deionized water	16750-5	V- dipping	2 h +23 °C (RT)
2. DD	Glass cleaner CAS 111-76-2			
3. DF	Cold cleaning agent e.g. P3-Solvclean AK™ (supplied by Henkel)§		I - spraying	22 h +23 °C (RT)
4. DJ	Ammonium-containing cleaner e.g. Ajax™ (supplied by Henkel)§			
5. DK	Denatured alcohol CAS 64-17-5 (ethanol)		V- dipping	10 min +23 °C (RT)
6. DC	Interior cleaner	16750-5	V-dipping	2 h +23 °C (RT)

Fig./Abb. 3.3 - Test spec. for chemical resistance / Test Spezifikation für chemische Beständigkeit

4 QUALITY ASSURANCE PROVISIONS

4 QUALITÄTSSICHERUNGS MASSNAHMEN

4.1 Qualification Testing

4.1 Qualifikationsprüfungen

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

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

Test groups consist of:

Die Prüfgruppen beinhalten:

Nr.	Test	TG1	TG2	TG3	TG4	TG5	TG6
	Number of DUT for 35H-411-0100-OR2100001 / K5000037	3x	3x	3x	3x	3x	4x
3.5.1	Visual inspection Sichtprüfung	1; 24	1; 5	1; 9; 15	1; 11	1; 14	1; 9
3.5.2	Functional test: Carry continuous current of the main contacts Funktionsprüfung: Dauerstrom führen der Hauptkontakte			6			
3.5.3	Functional test: Carry overload current of the main Funktionsprüfung: Überlast der Hauptkontakte führen			7			
3.5.4	Functional test: Carry continuous current of the Auxiliary contact Funktionsprüfung: Dauerstrom führen des Hilfskontakts			8			
3.5.5	Switching point test main to auxiliary Schaltpunkttest Haupt- zu Nebenkontakt	5; 22		5; 14		5; 12	
3.5.6	Dimensional inspection Ausmessung						
3.5.7	High temperature Hochtemperatur	6					
3.5.8	Low temperature storage Tieftemperaturlagerung	8					
3.5.9	Humid heat, composite temperature / humidity cyclic test Feuchte Wärme, kombinierter Temperatur/Luftfeuchtigkeit Zyklus Test	10					
3.5.10	Damp heat steady state Stationäre Feuchte Wärme	13					
3.5.11	Temperature cycling with specific change rate Temperaturwechsel mit festgelegter Änderungsgeschwindigkeit	15					
3.5.12	Ice water shock test: submersion test Eis-Wasser-Schock-Test				6		
3.5.13	Voltage proof Spannungsfestigkeit	2; 11; 19		2; 10	2; 7	2; 9	2; 6
3.5.14	Insulation resistance Isolationswiderstand	3; 20		3; 11	3; 8	3; 10	3; 7
3.5.15	Free fall test of rotary handle complete (K5000263) Freier Fall vom Drehgriff (K5000263)		3				

3.5.16	Combined vibration and temperature cycling Kombinierte Schwingungs- und Temperaturprüfung					6	
3.5.17	Mechanical shock I Schockprüfung I					7	
3.5.18	Mechanical shock II Schockprüfung II					8	
3.5.19	Resistance to chemical Media Beständigkeit gegen chemische Medien						
3.5.20	Salt spray test Salzsprühtest						
3.5.21	Degree of protection Schutzart						5
3.5.23	Mechanical test Mechanische Lebensdauer	18					
3.5.24	Mechanical function test Mechanischer Funktionstest	7; 9; 14; 16; 23	2; 4	13	5; 10	13	
3.5.25	Mechanical torque test on the studs Mechanische Drehmomentprüfung an den Anschlussbolzen	25					
3.5.26	Electrical function test Elektrischer Funktionstest	4; 12; 17; 21		4; 12	4; 9	4; 11	4; 8
	Test Request number	AOR2 3/2714	AOR2 3/2725	AOR2 3/2727	AOR2 3/5610	AOR2 3/2734	AOR2 3/2735
	Test Request number						AOR2 3/6685

Nr.	Test	TG7	TG8	TG9
	Number of DUT for 35H-411-0100-OR2100001 / K5000037	1x	3x	3x
3.5.1	Visual inspection Sichtprüfung		1; 5	
3.5.6	Dimensional inspection Ausmessung			1
3.5.19	Resistance to chemical Media Beständigkeit gegen chemische Medien	1		
3.5.20	Salt spray test Salzsprühtest		3	
3.5.24	Mechanical function test Mechanischer Funktionstest		2; 4	
	Test Request number	AOR2 3/2760	AOR2 3/2770	

Nr.	Test	TG1	TG2	TG3	TG4	TG5	TG6
	Number of DUT for 35H-511-0100-OR2100001 // K5000038	3x	3x	3x	3x	3x	4x
3.5.1	Visual inspection Sichtprüfung	1; 24	1; 5	1; 9; 15	1; 11	1; 14	1; 11
3.5.2	Functional test: Carry continuous current of the main contacts Funktionsprüfung: Dauerstrom führen der Hauptkontakte			6			
3.5.3	Functional test: Carry overload current of the main Funktionsprüfung: Überlast der Hauptkontakte führen			7			
3.5.4	Functional test: Carry continuous current of the Auxiliary contact Funktionsprüfung: Dauerstrom führen des Hilfskontakts			8			
3.5.5	Switching point test main to auxiliary Schaltpunkttest Haupt- zu Nebenkontakt	5; 22		5; 14		5; 12	5; 10
3.5.6	Dimensional inspection Ausmessung						
3.5.7	High temperature Hochtemperatur	6					
3.5.8	Low temperature storage Tiefemperaturlagerung	8					
3.5.9	Humid heat, composite temperature / humidity cyclic test Feuchte Wärme, kombinierter Temperatur/Luftfeuchtigkeit Zyklus Test	10					
3.5.10	Damp heat steady state Stationäre Feuchte Wärme	13					
3.5.11	Temperature cycling with specific change rate Temperaturwechsel mit festgelegter Änderungsgeschwindigkeit	15					
3.5.12	Ice water shock test: submersion test Eis-Wasser-Schock-Test				6		
3.5.13	Voltage proof Spannungsfestigkeit	2; 11; 19		2; 10	2; 7	2; 9	2; 7
3.5.14	Insulation resistance Isolationswiderstand	3; 20		3; 11	3; 8	3; 10	3; 8
3.5.15	Free fall test of rotary handle complete (K5000263) Freier Fall vom Drehgriff (K5000263)		3				
3.5.16	Combined vibration and temperature cycling Kombinierte Schwingungs- und Temperaturprüfung					6	
3.5.17	Mechanical shock I Schockprüfung I					7	
3.5.18	Mechanical shock II Schockprüfung II					8	
3.5.19	Resistance to chemical Media Beständigkeit gegen chemische Medien						

3.5.20	Salt spray test Salzsprühtest						
3.5.21	Degree of protection Schutzart						6
3.5.23	Mechanical test Mechanische Lebensdauer	18					
3.5.24	Mechanical function test Mechanischer Funktionstest	7; 9; 14; 16; 23	2; 4	13	5; 10	13	
3.5.25	Mechanical torque test on the studs Mechanische Drehmomentprüfung an den Anschlussbolzen	25					
3.5.26	Electrical function test Elektrischer Funktionstest	4; 12; 17; 21		4; 12	4; 9	4; 11	4; 9
	Test Request number 1	AOR2 3/2781	AOR2 3/2789	AOR2 3/2791	AOR2 3/5608	AOR2 3/2796	AOR2 3/2798
	Test Request number 2			AOR2 3/5700			AOR2 3/6684
Nr.	Test	TG7	TG8	TG9			
	Number of DUT for 35H-511-0100-OR2100001 // K5000038	1x	3x	3x			
3.5.1	Visual inspection Sichtprüfung		1; 5				
3.5.6	Dimensional inspection Ausmessung			1			
3.5.19	Resistance to chemical Media Beständigkeit gegen chemische Medien	1					
3.5.20	Salt spray test Salzsprühtest		3				
3.5.24	Mechanical function test Mechanischer Funktionstest		2; 4				
	Test Request number	AOR2 3/2777	AOR2 3/2799				

The numbers indicate the sequence of testing.

Die Nummern beschreiben die Testreihenfolge:

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

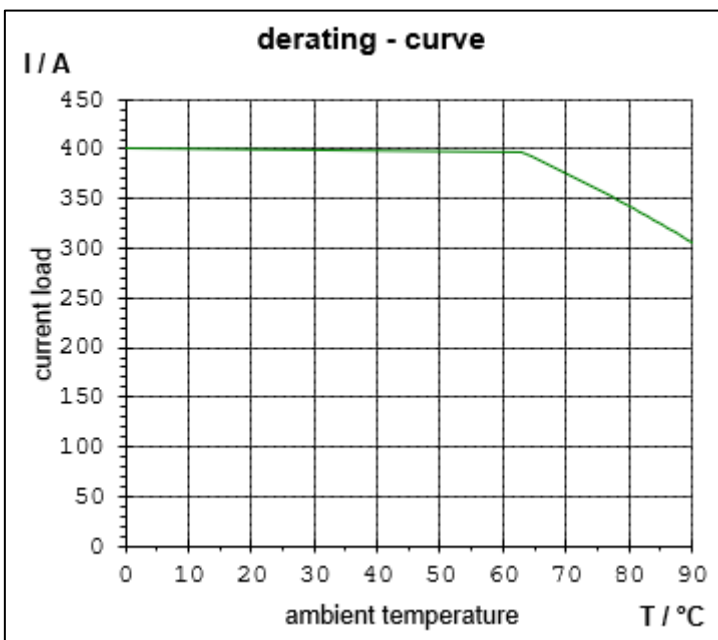
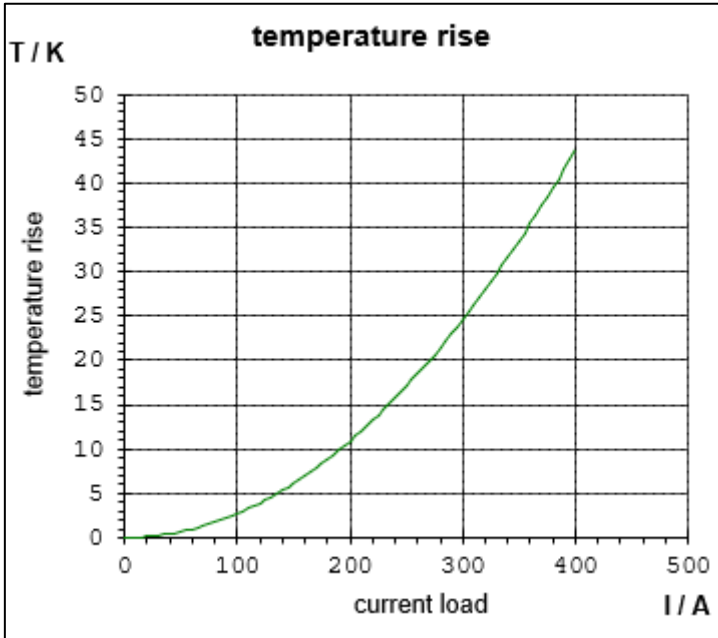
Die Konformitätsprüfung erfolgt nach dem zugehörigen Qualitätsinspektionsplan, der die annehmbare Qualitätsgrenzlage nach dem Stichprobenumfang festlegt. Maßliche und funktionelle Anforderungen müssen mit den Produktzeichnungen und dieser Spezifikation übereinstimmen.

5 APPENDIX / DERATING CURVES

5 ANLAGE: DERATING KURVE

06.12.2023 Rev A

K5000037 HV-BDC 400A/1000V 35H-411-0100-OR2100001



K5000038

HV-BDC 500A/1000V 35H-511-0100-OR2100001

06.12.2023 Rev A

