

Prüflabor für klimatische, mechanische und korrosive Umweltbeanspruchungen



QUALITÄTSPRÜF-ZERTIFIKAT

nach DIN 55 350 - 18 - 4.3.4.

Prüfbericht - Nr. 5882 / 06

Auftraggeber

Euchner GmbH + Co. KG
Kohlhammerstraße 16
70771 Leinfelden

Prüfgegenstand

Safety Switch
Anzahl

STPA3A-2131B110MC2075
6 Stück

Aufgabenstellung

Nachweis der klimatischen Beständigkeit, der mechanisch-dynamischen Festigkeit sowie der Funktionsfähigkeit gemäß Normforderungen

Prüfprogramm

Kälte, Funktion
Kälte, Lagerung
Trockene Wärme
Feuchte Wärme, zyklisch
Breitbandrauschen
Schocken, halbsinus

gemäß EN 50155-10.2.14
gemäß EN 50155-10.2.14
gemäß EN 50155-10.2.4
gemäß EN 50155-10-2-5
gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B
gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B

Prüfzeitraum

25.09. bis 23.10.2006

Durchführung / Ergebnisse

siehe Seite 2 bis 8

Prüfergebnis

Die Prüfungen wurden gemäß Bahnanforderungen sowie Festlegungen des Auftraggebers durchgeführt.
Nach den klimatischen und mechanisch-dynamischen Prüfungen wurden weder mechanische noch thermische Mängel festgestellt.
Die Verschlusszeiten des Sicherheitsschalters haben sich bei der Beanspruchung mit Kälte verlängert. Diese bewegen sich gemäß Aussage des AG innerhalb der zulässigen Toleranzen.
Die Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen wurden bestanden.
Nach der Korrosionsprüfung wurden keine Mängel an den Prüflingen festgestellt.


Dipl.-Ing. R. Lein
Leiterin des Prüflabors
Berlin, den 25.10.2006

Sitz der Gesellschaft: Berlin
Amtsgericht Berlin Charlottenburg HRB 38393

Geschäftsführer: Dr. sc. techn. Peter Schmidt,
Dipl.-Ing. Klaus Franz, Dipl.-Ing. Werner Zuchhold,
Dipl.-Ing. Wolfgang Lau, Dipl.-Ing. Joachim Boje




Dipl.-Ing. (FH) M.Hirt
Prüfingenieur

AUCOTEAM GmbH
Storkower Straße 115 a
10407 Berlin
Telefon: (030) 4 21 88 440
Fax: (030) 4 23 27 09
e-mail: infocenter@aucoteam.de
<http://www.aucoteam.de>

Berliner Volksbank
(BLZ 100 900 00) 431 000 25
Deutsche Bank Berlin
(BLZ 100 700 00) 968 927 400
Commerzbank AG Berlin
(BLZ 100 400 00) 191 122 100



1 Zielstellung

Nachweis der klimatischen Beständigkeit, der mechanisch-dynamischen Festigkeit sowie der Funktionsfähigkeit gemäß Normforderungen sowie Festlegungen des Auftraggebers.

2 Prüfgegenstand

Sicherheitsschalter „Safety Switch“

STPA3A-2131B110MC2075 / ID: 094768

Anzahl	6 Stück
Prüfling 1	S/N: DG 0001
Prüfling 2	S/N: DG 0002
Prüfling 3	S/N: DG 0003
Prüfling 4	S/N: DG 0004
Prüfling 5	S/N: DG 0005
Prüfling 6	S/N: DF 0003
Stand	September 2009

Prüfung: Ka

Prüfung: Ka

Prüfungen: A, B, Db, Iso, Fh, Ea

3 Grundlagen

3.1 Festlegungen des Auftraggebers

3.2 verwendete Normen

IEC 60068-1:1988 + Corr. 1988 + A1:1992
„Umweltpreuflungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden“

DIN EN 60068-1, Ausgabe: 1995-03

IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994
„Umweltpreuflungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte“

DIN EN 60068-2-1, Ausgabe: 1995-03

IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993
„Umweltpreuflungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme“

DIN EN 60068-2-2, Ausgabe: 1994-08

IEC 60068-2-11 / 1981 bzw.

DIN EN 60068 Teil 2-11 / 02.00

IEC 60068-2-27:1987

DIN EN 60068-2-27, Ausgabe: 1995-03

„Umweltpreuflungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea - Schocken und Leitfaden: Schocken“

IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985

DIN EN 60068-2-30, Ausgabe: 2000-02

„Umweltpreuflungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Db und Leitfaden Feuchte Wärme, zyklisch ...“

IEC 60068-2-47:1999

DIN EN 60068-2-47, Ausgabe: 2000-08

„Umweltpreuflungen - Teil 2-47: Prüfverfahren - Befestigung von Bauelementen, Geräten und anderen technischen Erzeugnissen beim Schwingen, Stoßen und ähnlichen dynamischen Prüfungen“

IEC 60068-2-64:1993 + Corr. 1993

DIN EN 60068-2-64, Ausgabe: 1995-08

„Umweltpreuflungen - Teil 2: Prüfverfahren; Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden“

IEC 60068-3-1:1974 + IEC60068-3-1A:1978

DIN EN 60068-3-1, Ausgabe: 2000-02

„Umweltpreuflungen - Teil 3: Leitfäden; Hauptabschnitt 1: Prüfungen mit Kälte und trockener Wärme“

IEC 61373 / 1999 bzw.

DIN EN 61373, Ausgabe: 1999-11

„Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahngesellschaften - Prüfungen für Schwingen und Schocken“

EN 50155:2001 + A1:2002 - Corr. 2003

DIN EN 50155, Ausgabe: 2004-01

„Bahnanwendungen - Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen“

4 Beanspruchungsprogramm

4.1 Kälte - Prüfung Ad (Lagerung)

gemäß EN 50155-10.2.14 und IEC 60068-2-1

Prüflinge	Nr. 3 bis 6, nicht in Funktion
Beanspruchungstemperatur	(- 40 ± 3)°C
Beanspruchungsdauer	16 h nicht in Funktion

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, und nach der Beanspruchung sind die Prüflinge einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische und/oder thermische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.2 Kälte - Prüfung Ad (Funktion)

gemäß EN 50155-10.2.14 bzw. EN 50155-10.2.3 und IEC 60068-2-1

Prüflinge	Nr. 3 bis 6, in Funktion (zum Ende der Beanspruchungsdauer)
Beanspruchungstemperatur	(- 40 ± 3)°C
Beanspruchungsdauer	mind. 2 h

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, während und nach der Beanspruchung sind die Prüflinge einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische und/oder thermische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.3 Trockene Wärme - Prüfung Bd

gemäß EN 50155-10.2.4 und IEC 60068-2-2

Prüflinge	Nr. 3 bis 6, teilweise in Funktion
Beanspruchungstemperatur	(+70± 2)°C
Beanspruchungsdauer	6 h, (Prüflinge an Spannung)
Beanspruchungstemperatur	(+85± 2)°C
Beanspruchungsdauer	10 min in Funktion mit Funktionsprüfung

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, teilweise während und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische und/oder thermische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.4 Feuchte Wärme, zyklisch - Prüfung Db

gemäß EN 50155-10.2.5 und IEC 60068-2-30

Prüflinge	Nr. 3 bis 6, teilweise in Funktion
untere Beanspruchungstemperatur	(+25 ± 2)°C
obere Beanspruchungstemperatur	relative Luftfeuchte (95 ± 3)% (+55 ± 2)°C
Verweildauer	relative Luftfeuchte (93 ± 3)%
Temperaturänderung	je 9 h
Beanspruchungsdauer	0,17 K/min (Wechselzeit 3 h)
in Funktion	2 d (2 Zyklen mit je 24 h) im 2. Zyklus

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, während (im 2. Zyklus) und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfung

Vor und innerhalb 1 h nach der Beanspruchung mit feuchter Wärme sind Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen unter Beachtung der Vorgaben des Auftraggebers durchzuführen.

Isolationsprüfung	500 V DC, 1 min
Spannungsfestigkeitsprüfung	Dauer jeweils 1 min (Spannung langsam ansteigend), 1000 V AC

Ausfallkriterien

- mechanische und/oder thermische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen
- Spannungsdurch- bzw. Spannungsüberschläge
- Isolationswiderstand < 10 MΩ

4.5 Breitbandrauschen - Prüfung Fh - Langzeit

gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B und IEC 60068-2-64

Prüfling	Nr. 3 bis 6, nicht in Funktion (mit Kontaktüberwachung)
Frequenzbereich	5 - 150 Hz
Beschleunigung, effektiv	7,9 m/s ²
5 - 20Hz	1,857 m ² /s ³
150 Hz	0,033 m ² /s ³
Anzahl der Achsen	3
Prüfdauer je Achse	5 h

Bemerkung

Da vom Auftraggeber keine Einbaulage definiert wurde, werden alle Achsen mit den höchsten in der Norm vorgegebene Parametern beansprucht.

Sichtkontrolle

Vor, während und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.6 Schocken, halbsinus - Prüfung Ea

gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B und IEC 60068-2-27

Prüflinge	Nr. 3 bis 6, nicht in Funktion (mit Kontaktüberwachung)
Beschleunigung	50 m/s ²
Schockdauer	30 ms
Schockform	halbsinus
Anzahl der Richtungen	6 (3 Achsen mit jeweils 2 Richtungen)
Anzahl der Schocks	18 (3 Schocks je Richtung)

Bemerkung

Da vom Auftraggeber keine Einbaulage definiert wurde, werden alle Achsen mit den höchsten in der Norm vorgegebene Parametern beansprucht.

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.7 Breitbandrauschen - Prüfung Fh - Funktion

gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B und IEC 60068-2-64

Prüfling	Nr. 3 bis 6, in Funktion (mit Kontaktüberwachung)
Frequenzbereich	5 - 150 Hz
Beschleunigung, effektiv	1,00 m/s ²
5 - 20Hz	0,02980 m ² /s ³
150 Hz	0,0006 m ² /s ³
Anzahl der Achsen	3
Prüfdauer je Achse	10 min

Bemerkung

Da vom Auftraggeber keine Einbaulage definiert wurde, werden alle Achsen mit den höchsten in der Norm vorgegebene Parametern beansprucht.

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, während und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

4.8 Salznebelprüfung - Prüfung Ka

gemäß 50155 - 10.2.10 und IEC 60068-2-11

Prüfling	Nr. 1 und 2, nicht in Funktion
Beanspruchung	kontinuierlich
korrosive Atmosphäre	(5 ± 1) %ige NaCl-Lösung
pH-Wert der Salzlösung	6,5 – 7,2
Beanspruchungstemperatur	(35 ± 2)°C
relative Luftfeuchte	unbestimmt
Prüfdauer	2 d (48 h)

Nach der Beanspruchung werden die Prüflinge unter fließendem Wasser abgespült und mindestens 1h bzw. höchstens 2h gelagert. Im Anschluss erfolgt eine Funktionskontrolle.

Sichtkontrolle

Vor und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Funktionsprüfung

Vor, während und nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Funktionsprüfung entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu unterziehen.

Ausfallkriterien

- mechanische Mängel
- größere sichtbare korrosive oder sonstige Mängel
- Funktionsausfall und Fehlfunktionen

5 Durchführung

Die Durchführung der einzelnen Umweltprüfungen an den Prüflingen erfolgte gemäß Beanspruchungsprogramm (Abschnitt 4.1 bis 4.8). Die Festlegungen der Normen sowie die Forderungen des Auftraggebers wurden beachtet.

Die Reihenfolge der Prüfungen wurde eingehalten.

Bei den mechanisch-dynamischen Prüfungen wurden nacheinander alle Beanspruchungen (in der Reihenfolge Fh Langzeit → Ea → Fh Funktion) erst in der S-Achse, dann in der L-Achse und anschließend in der Q-Achse durchgeführt.

Meß- und Prüfgeräte

Benennung	Typ	Serien-Nr	Hersteller	kalibriert bis
Regelsensor an der Aufnahme	359B18	2133	PCB	23.01.2008
Schwingprüfeinrichtung	TIRAvib 5142	1997	TIRA	02.06.2008
Regelsensor am Tisch	352C34	64428	PCB	15.08.2007
Klimaprüfkammer 5	KPK 630	020/03	Feutron	13.10.2006
Salznebelkammer 28	SNK 240		Aucoteam	
Messsensor am Prüfling 4	352C22	61444	PCB	02.06.2007
DC-Regler	4210	559	Statron	07.02.2008
DC-Regler	4210	1474	Statron	18.02.2008
Kontaktüberwachungsmodul	KÜM 01		Aucoteam	
Portable Compact Tester	91-4A	12110124	ELABO	23.08.2007
Blitzgenerator	SIP 010	43062	RFT	27.03.2008

Mechanisch-dynamische Prüfungen

Befestigung des Prüflings

Die Prüflinge wurden auf einer speziell angefertigten Aluminiumplatte (10 mm dick) mit jeweils 4 Stück M4 Schrauben montiert. Die Aluminiumplatte wurde an einem Prüfrahmen befestigt, welcher in allen drei Raumachsen direkt auf dem Schwingtisch fixiert wurde.

Während der mechanischen Beanspruchungen erfolgte die permanente Überwachung der Öffner- bzw. Schließerkontakte der Prüflinge mittels eines Kontaktüberwachungsmoduls.

Anordnung der Beschleunigungsaufnehmer

Zusätzlich zu den zwei Regelsensoren wurde ein weiterer Beschleunigungssensor als Messsensor am Prüfling Nr. 4 (DG0004) befestigt.

Klimatische Prüfungen

Die Messeinrichtungen für die Temperatur- / Feuchtemessungen entsprachen der IEC 60068 Teil 3-1.

Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfung vor bzw. nach feuchter Wärme

Vor der Beanspruchung mit feuchter Wärme wurde der Prüfling folgender Prüfung unterworfen:

Isolationsprüfung 500 V DC, 1 min

innerhalb 1 h nach der Beanspruchung mit feuchter Wärme wurden folgende Prüfungen durchgeführt:

Isolationsprüfung 500 V DC, 1 min

Spannungsfestigkeitsprüfung Dauer jeweils 1 min (Spannung langsam ansteigend), Klemmen / Spannungen entsprechend Tabelle Pkt. 6.2

Isolationsprüfung 500 V DC, 1 min

Klimaprotokolle siehe Anlage 1

Schwing- und Schockprotokolle siehe Anlage 2

Bilddarstellungen siehe Anlage 3

6 Ergebnisse

6.1 Klimatische Prüfungen

Während und nach den klimatischen Beanspruchungen der Prüflinge (Nr. 3 bis 6) mit

- ***Kälte (Lagerung)*** - Prüfung Ab gemäß Abschnitt 4.1
- ***Kälte (Funktion)*** - Prüfung Ab gemäß Abschnitt 4.2

wurde festgestellt, dass sich die Verriegelungszeit der Sicherheitsschalter bei tiefen Temperaturen verlängert. Bei einer Umgebungstemperatur von -25°C dauerte es nach dem Einführen des Betäters ca. 13 - 15 Sekunden, bis dieser verriegelt wurde.

Gemäß Aussage des Auftraggebers bewegt sich dies innerhalb der zulässigen Toleranzen.

Es wurden keine mechanischen Beschädigungen oder thermischen Mängel festgestellt

Während und nach den klimatischen Beanspruchungen der Prüflinge (Nr. 3 bis 6) mit

- ***trockener Wärme*** - Prüfung Bb gemäß Abschnitt 4.3
- ***feuchter Wärme, zyklisch*** - Prüfung Db gemäß Abschnitt 4.4

wurden keine mechanischen Beschädigungen, thermischen Veränderungen oder sonstige Mängel festgestellt

Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfung

Isolationsprüfung ***vor*** der Beanspruchung mit feuchter Wärme, zyklisch:

Prüfling 3 (DG0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 4 (DG0004)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 5 (DG0005)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 6 (DF0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ

Isolationsprüfung innerhalb 1 h ***nach*** der Beanspruchung mit feuchter Wärme, zyklisch:

Prüfling 3 (DG0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 4 (DG0004)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 5 (DG0005)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 6 (DF0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ

Spannungsfestigkeitsprüfung innerhalb 1 h nach der Beanspruchung mit feuchter Wärme, zyklisch:

Prüfling 3 (DG0003)	Prüfspannung 1000 V AC	bestanden
Prüfling 4 (DG0004)	Prüfspannung 1000 V AC	bestanden
Prüfling 5 (DG0005)	Prüfspannung 1000 V AC	bestanden
Prüfling 6 (DF0003)	Prüfspannung 1000 V AC	bestanden

Isolationsprüfung nach der Spannungsfestigkeitsprüfung

Prüfling 3 (DG0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 4 (DG0004)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 5 (DG0005)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ
Prüfling 6 (DF0003)	Prüfspannung 500 V DC	Messwert: > 999 MΩ

6.2 Mechanisch-dynamische Prüfungen

Während bzw. nach den mechanisch-dynamischen Beanspruchungen der Prüflinge (Nr. 3 bis 6) mit

- <i>Breitbandrauschen, Langzeit</i>	- <i>Prüfung Fh</i>	gemäß Abschnitt 4.5
- <i>Schocken, halbsinus</i>	- <i>Prüfung Ea</i>	gemäß Abschnitt 4.6
- <i>Breitbandrauschen, Funktion</i>	- <i>Prüfung Fh</i>	gemäß Abschnitt 4.7

keine mechanischen Beschädigungen, Verformungen oder sonstige Veränderungen an den Prüflingen festgestellt. Während der Beanspruchungen wurden keine unerlaubten Schaltzustände der Öffner- bzw. Schließerkontakte der Prüflinge detektiert.

Die Funktionsfähigkeit war vor, teilweise während (gemäß Abschnitt 4.7) und nach den Beanspruchungen gewährleistet.

Bemerkung

Da vom Auftraggeber keine Einbaulage definiert wurde, werden alle Achsen mit den höchsten in der Norm vorgegebene Parametern beansprucht.

6.3 Korrosionsprüfung

Während und nach der Beanspruchung der Prüflinge (Nr. 1 und 2) mit

- <i>Salzsprühnebel, kontinuierlich</i>	- <i>Prüfung Ka</i>	gemäß Abschnitt 4.8
---	---------------------	---------------------

wurden keine korrosiven Oberflächenveränderungen an den Prüflingen festgestellt.

Die Funktionsfähigkeit der Prüflinge war vor und nach der Beanspruchung gewährleistet.

Die Prüfungen wurden gemäß Bahnanforderungen sowie Festlegungen des Auftraggebers durchgeführt.

Nach den klimatischen und mechanisch-dynamischen Prüfungen wurden weder mechanische noch thermische Mängel festgestellt.

Die Verschlusszeiten des Sicherheitsschalters haben sich bei der Beanspruchung mit Kälte verlängert. Diese bewegen sich gemäß Aussage des AG innerhalb der zulässigen Toleranzen.

Die Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen wurden bestanden.

Nach der Korrosionsprüfung wurden keine Mängel an den Prüflingen festgestellt.

Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf den beschriebenen Prüfgegenstand. Einzelblätter dieses Prüfberichtes dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors kopiert werden. Der Umfang des Prüfberichtes Pb-Nr. 5882 / 06 beträgt 8 Seiten und 3 Anlagen.

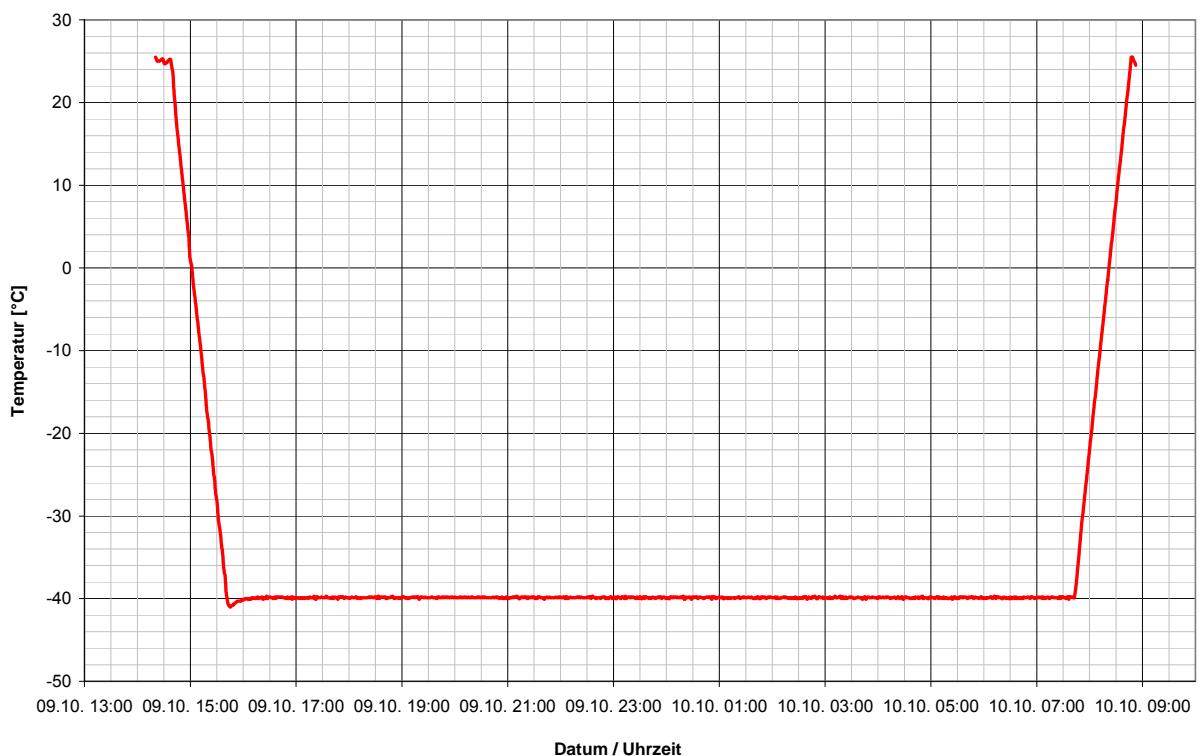
Anlage 1 - Klimaprotokolle

Anlage 2 - Schwing- und Schockprotokolle

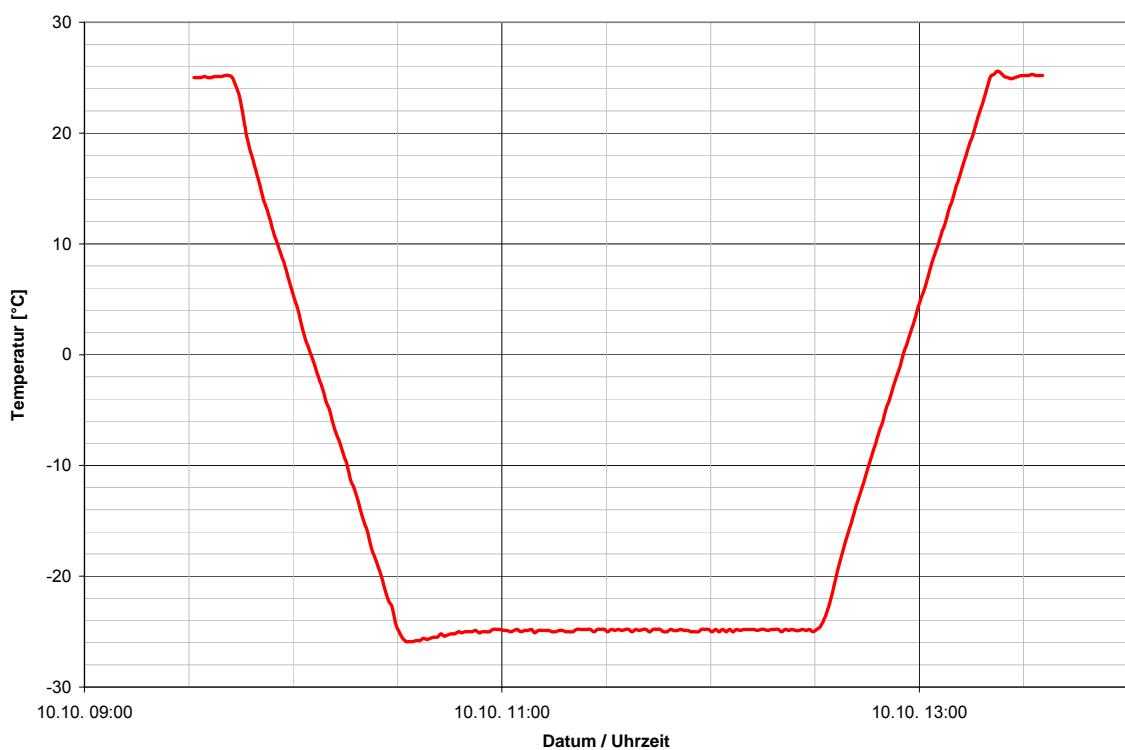
Anlage 3 - Bilddarstellungen



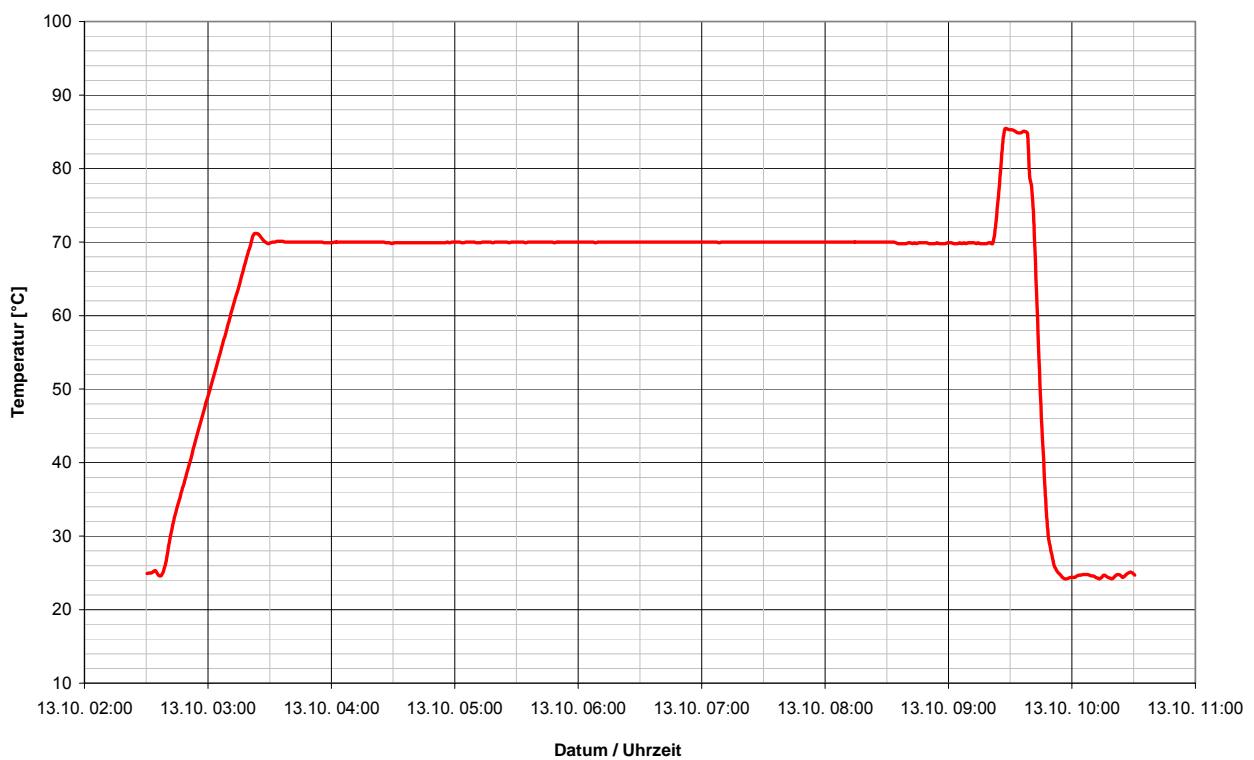
Klimaprotokolle



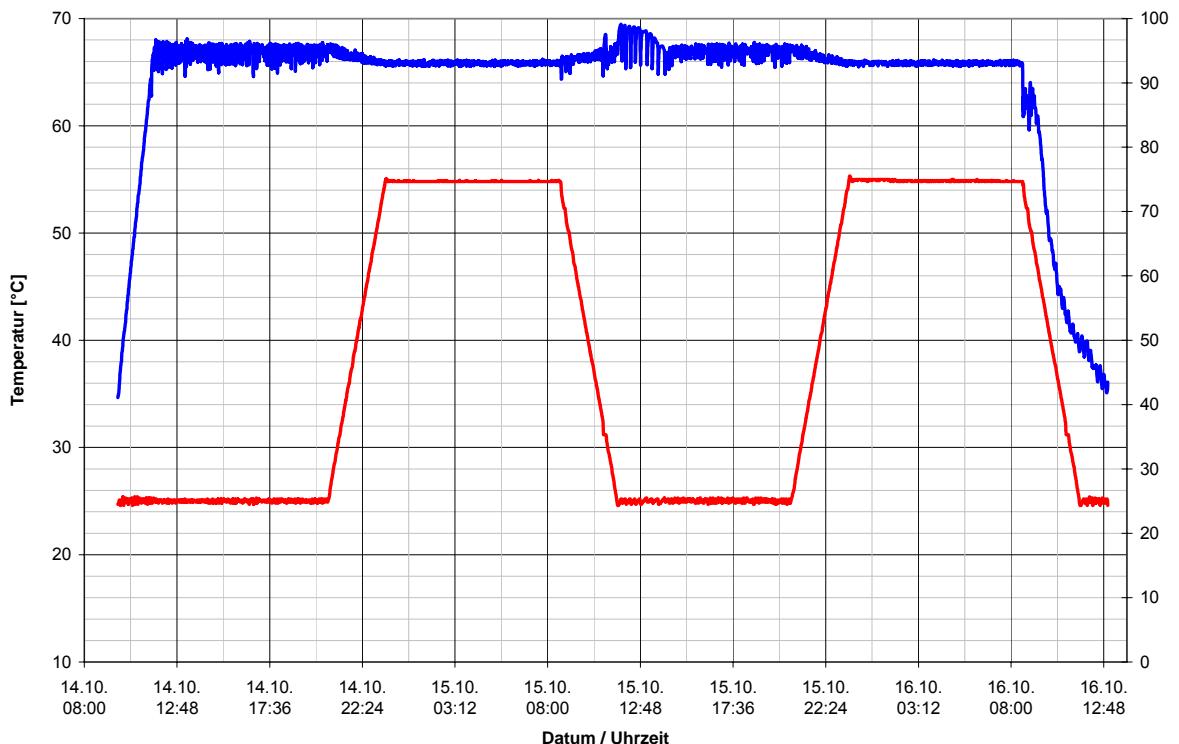
Temperaturverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung A Lagerung (-40 °C, 16 h)



Temperaturverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung A Funktion (-25 °C, 2 h)

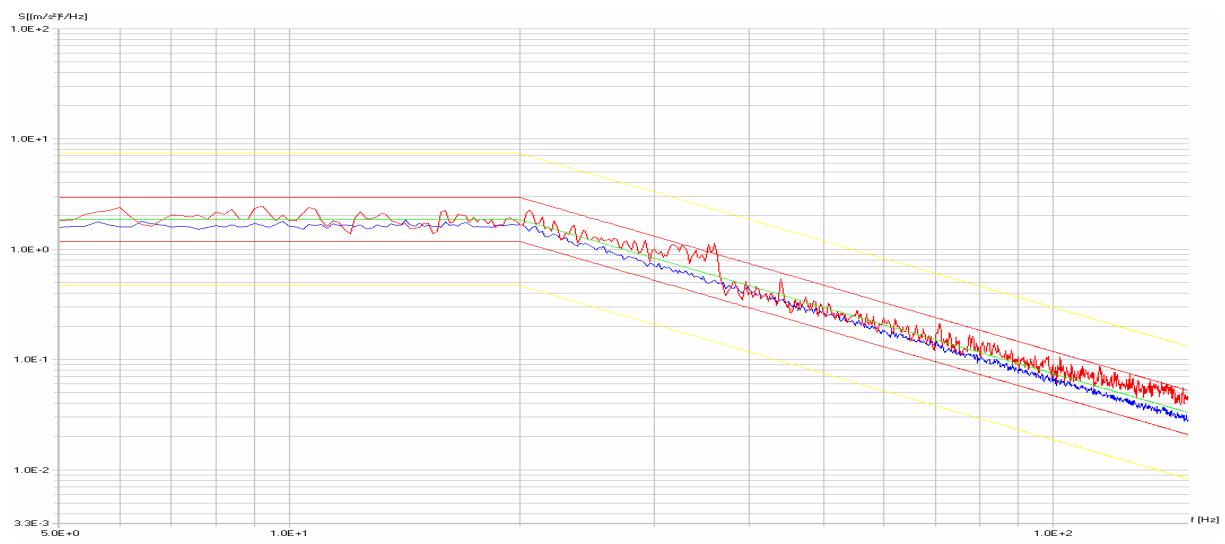


Temperaturverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung B (+70°C, / 6h, +85°C / 10 min)

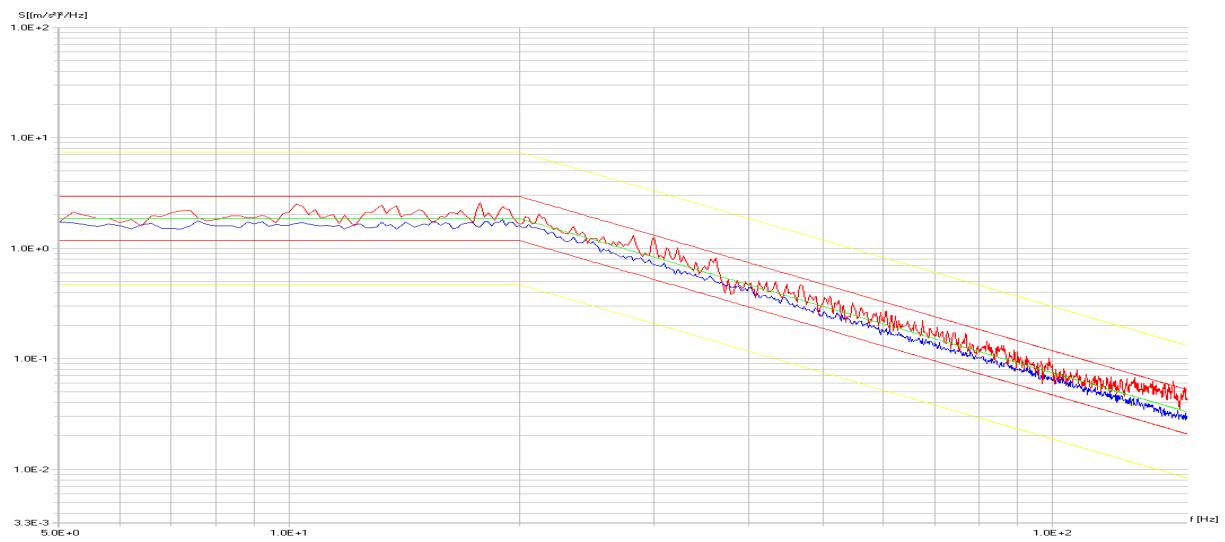


Klimaverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung Db (2 Zyklen, 2. Zyklus in Funktion)

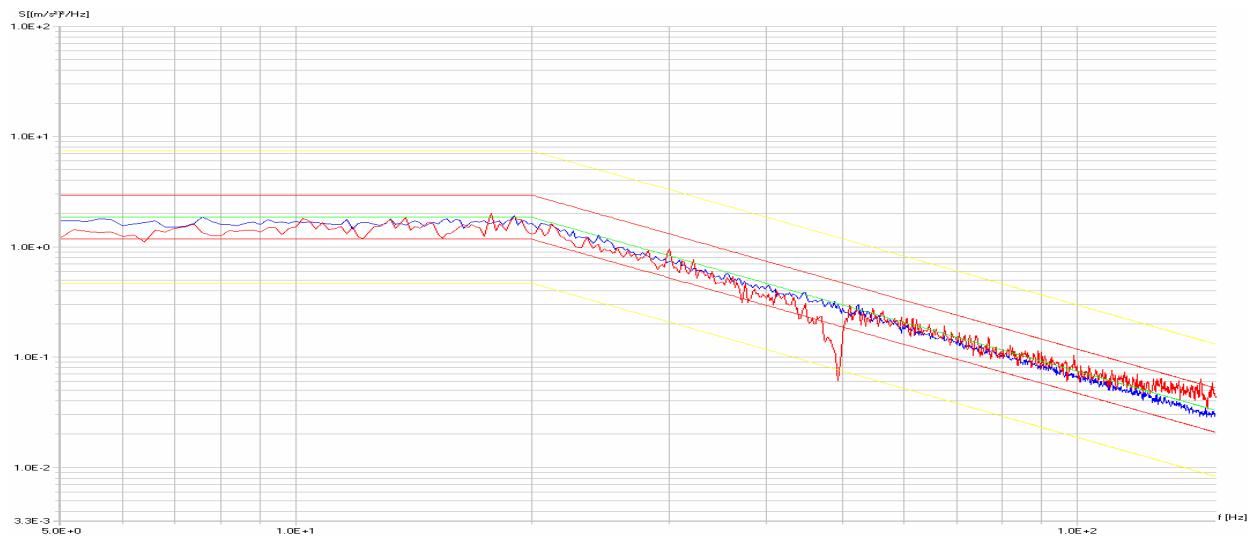
Schwing- und Schockdiagramme



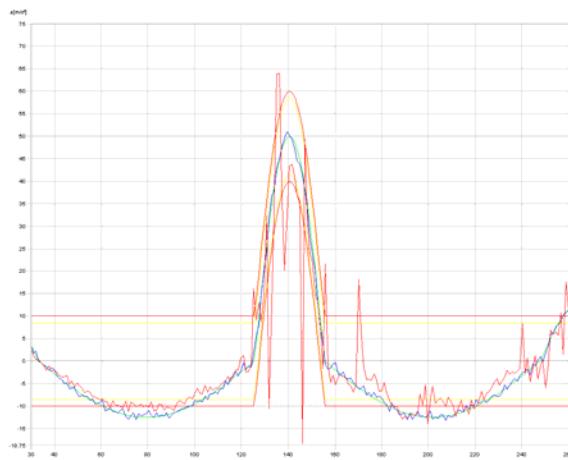
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, S-Achse, 5 - 150 Hz, 7.8 m/s^2 eff., 5 h



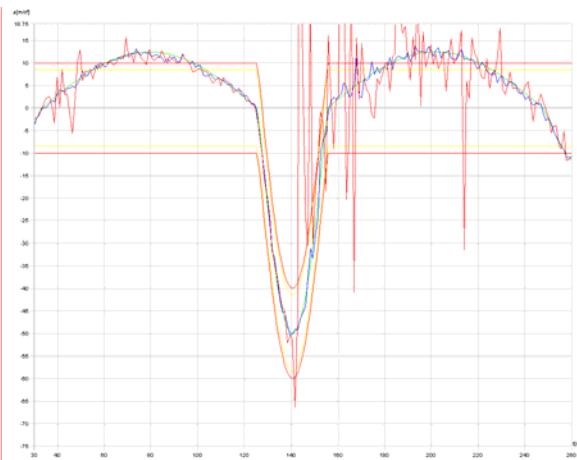
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, L-Achse, 5 - 150 Hz, 7.8 m/s^2 eff., 5 h



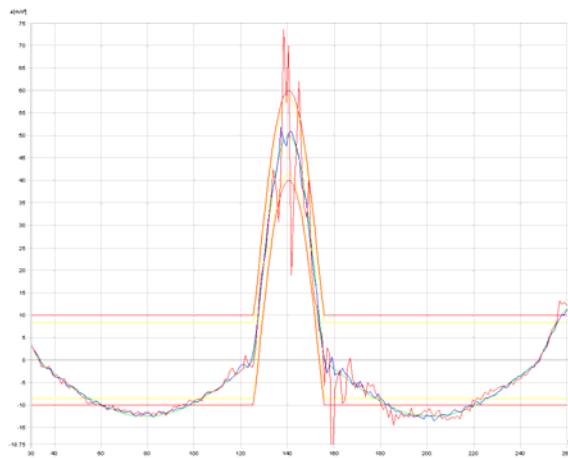
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, Q-Achse, 5 - 150 Hz, 7.8 m/s^2 eff., 5 h



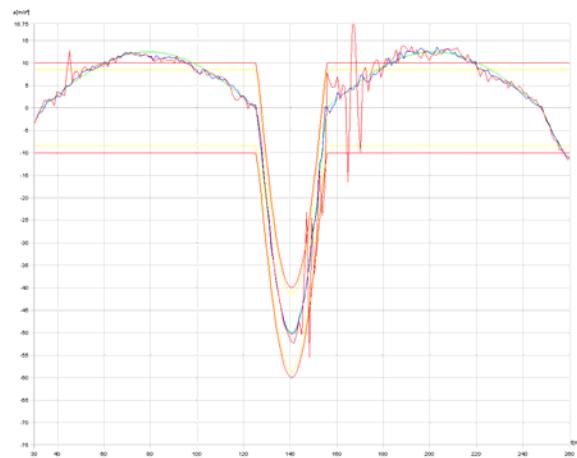
Schocken, halbsinus, S-Achse, 50 m/s², 30 ms



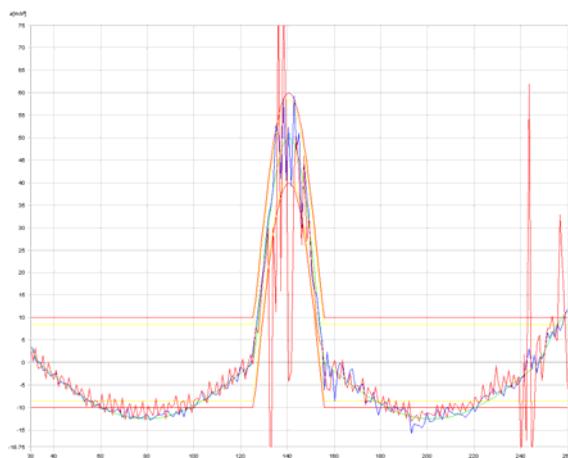
Schocken, halbsinus, S-Achse, 50 m/s², 30 ms



Schocken, halbsinus, L-Achse, 50 m/s², 30 ms

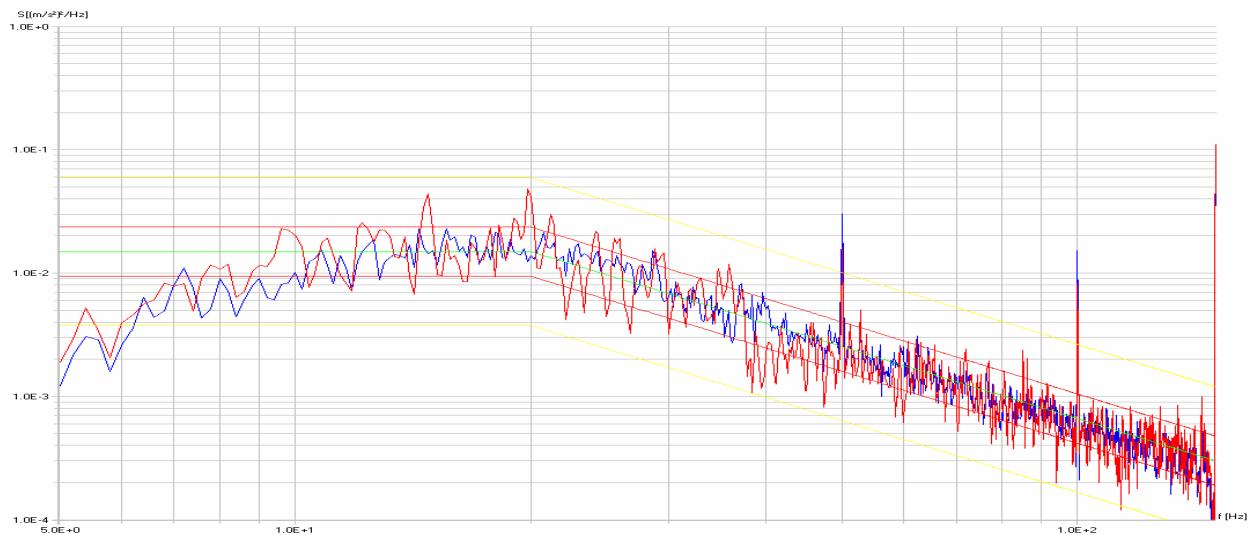
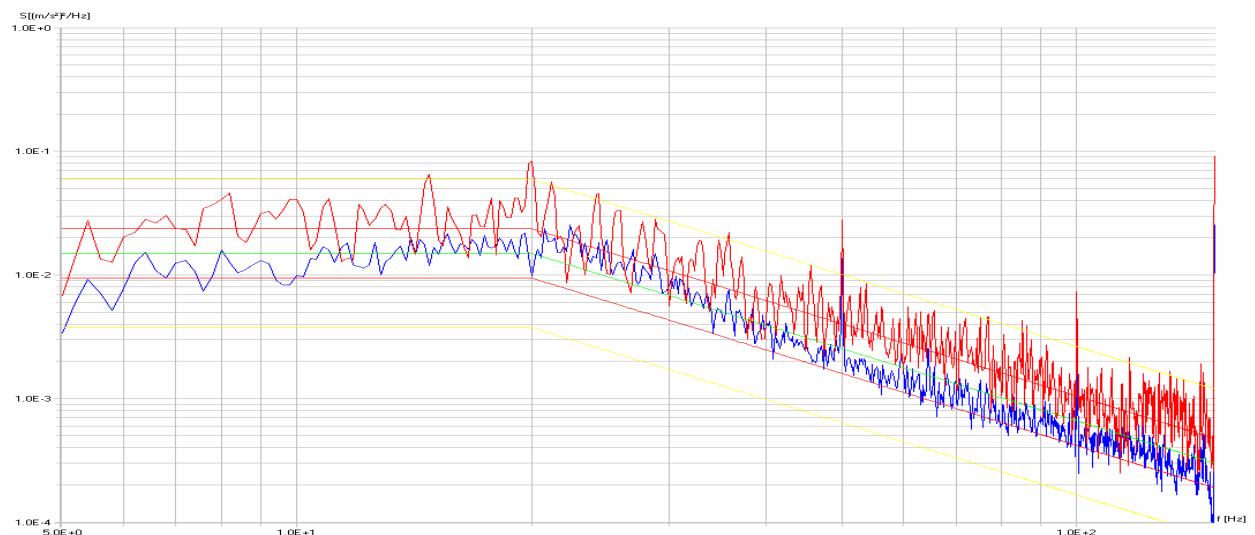
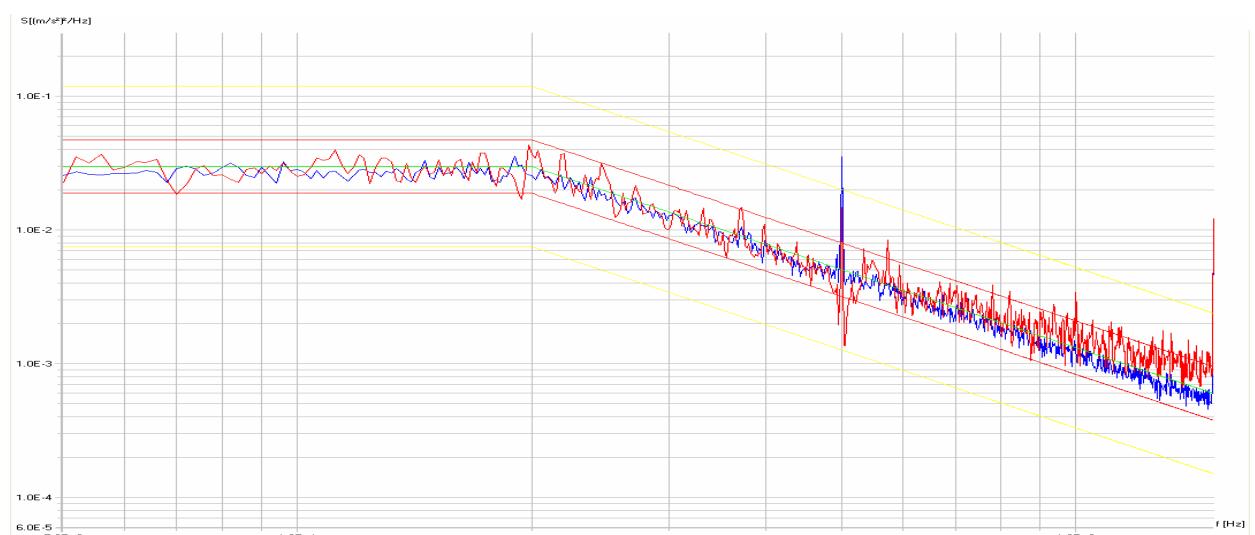


Schocken, halbsinus, L-Achse, 50 m/s², 30 ms



Schocken, halbsinus, Q-Achse, 50 m/s², 30 ms




Breitbandrauschen, Funktion – Prüfung Fh, S-Achse, 5 - 150 Hz, 1,0 m/s² eff., 10 min

Breitbandrauschen, Funktion – Prüfung Fh, L-Achse, 5 - 150 Hz, 1,0 m/s² eff., 10 min

Breitbandrauschen, Funktion – Prüfung Fh, Q-Achse, 5 - 150 Hz, 1,0 m/s² eff., 10 min

Bilddarstellungen



Bild 1
Sicherheitsschalter „Safety Switch“
Prüflinge Nr. 1 bis 6
Anlieferungszustand



Bild 2
Label des Sicherheitsschalters „Safety Switch“
Prüfling Nr. 1
Anlieferungszustand



Bild 3
Prüflinge Nr. 3 bis 6 in der
Klimaprüfkammer KPK 5
bei den klimatischen Prüfungen



Bild 4
Prüflinge Nr. 3 bis 6 in der
Klimaprüfkammer KPK 5
bei den klimatischen Prüfungen



Bild 5
Prüfling Nr. 5 mit Portable Compact Tester 91-4A
während der Isolationsmessung
nach der klimatischen Beanspruchung Db

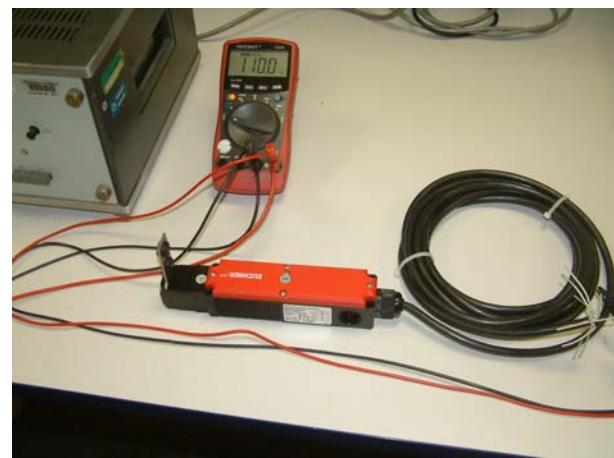


Bild 6
Prüfling Nr. 5 mit Spannungsversorgung
und digitalem Multimeter
während der Funktionsprüfung



Bild 7
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch der Schwingprüf'anlage TIRAvib 5142 bei den mechanischen Prüfungen in der S-Achse



Bild 8
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch mit angeschlossenen Beschleunigungssensoren bei den mechanischen Prüfungen in der S-Achse



Bild 9
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch der Schwingprüf'anlage TIRAvib 5142 bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse

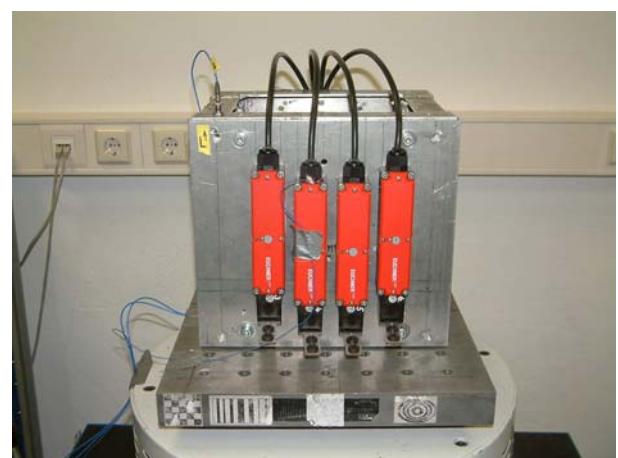


Bild 10
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch mit angeschlossenen Beschleunigungssensoren bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse



Bild 11
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch der Schwingprüf'anlage TIRAvib 5142 bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse

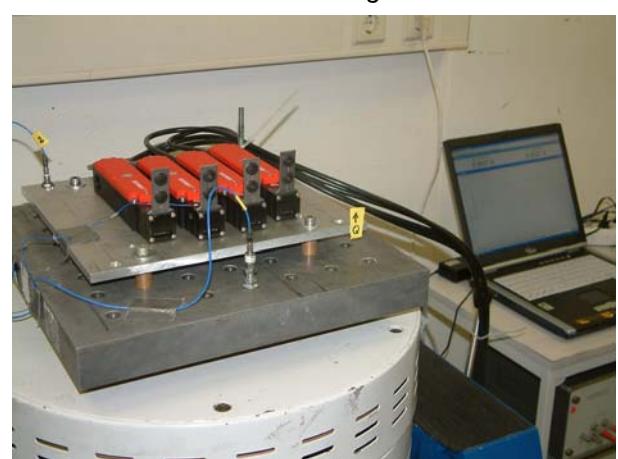


Bild 12
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch mit angeschlossenen Beschleunigungssensoren bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse



Bild 13
„Safety Switch“ Prüflinge Nr. 1 und 2
in der Salznebelkammer SNK 28
während der Beanspruchung mit Salznebel



Bild 14
„Safety Switch“ Prüflinge Nr. 1 und 2
in der Salznebelkammer SNK 28
während der Beanspruchung mit Salznebel



Bild 15
„Safety Switch“ Prüflinge Nr. 1 und 2
mit klarem Wasser abgespült
nach der Beanspruchung mit Salznebel



Bild 16
„Safety Switch“ Prüflinge Nr. 1 und 2 mit erkennbaren Salzablagerungen auf der Oberfläche
nach der Beanspruchung mit Salznebel



Bild 17
„Safety Switch“ Prüflinge Nr. 1 und 2 ohne
erkennbare Oberflächenveränderungen
nach der Beanspruchung mit Salznebel