

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	<i>Nachweis der klimatischen Beständigkeit, der mechanisch-dynamischen Festigkeit sowie der Funktionsfähigkeit gemäß Normforderungen</i>	
Prüfprogramm	<i>Kälte, Funktion</i> <i>Kälte, Lagerung</i> <i>Trockene Wärme</i> <i>Feuchte Wärme, zyklisch</i> <i>Breitbandrauschen</i> <i>Schocken, halbsinus</i>	<i>gemäß EN 50155-10.2.14</i> <i>gemäß EN 50155-10.2.14</i> <i>gemäß EN 50155-10.2.4</i> <i>gemäß EN 50155-10-2-5</i> <i>gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B</i> <i>gemäß 61373 Kat. 1, Kl. B</i>
Prüfzeitraum	25.09. bis 23.10.2006	
Durchführung / Ergebnisse	siehe Seite 2 bis 8	
Prüfergebnis	<p>Die Prüfungen wurden gemäß Bahnanforderungen sowie Festlegungen des Auftraggebers durchgeführt.</p> <p>Nach den klimatischen und mechanisch-dynamischen Prüfungen wurden weder mechanische noch thermische Mängel festgestellt.</p> <p>Die Verschlusszeiten des Sicherheitsschalters haben sich bei der Beanspruchung mit Kälte verlängert. Diese bewegen sich gemäß Aussage des AG innerhalb der zulässigen Toleranzen.</p> <p>Die Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen wurden bestanden.</p> <p>Nach der Korrosionsprüfung wurden keine Mängel an den Prüflingen festgestellt.</p>	



Dipl.-Ing. R. Lein
Leiterin des Prüflabors

Berlin, den 25.10.2006

Dipl.-Ing. (FH) M. Hirt
Prüfingenieur

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

Prüfung: Ka

Prüfling 2 S/N: DG 0002

Prüfung: Ka

Prüfling 3 S/N: DG 0003

Prüfungen: A, B, Db, Iso, Fh, Ea

Prüfling 4 S/N: DG 0004

Prüfungen: A, B, Db, Iso, Fh, Ea

Prüfling 5 S/N: DG 0005

Prüfungen: A, B, Db, Iso, Fh, Ea

Prüfling 6 S/N: DF 0003

Prüfungen: A, B, Db, Iso, Fh, Ea

Stand September 2009

3 Grundlagen

3.1 Festlegungen des Auftraggebers

3.2 verwendete Normen

IEC 60068-1:1988 + Corr. 1988 + A1:1992

DIN EN 60068-1, Ausgabe: 1995-03

„Umweltprüfungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden“

IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994

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

„Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte“

IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993

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

„Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme“

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-47:1999

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

„Umweltprüfungen - 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

„Umweltprüfungen - 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

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

IEC 61373 / 1999 bzw.

DIN EN 61373, Ausgabe: 1999-11

„Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - 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
	relative Luftfeuchte (95 ± 3)%
obere Beanspruchungstemperatur	(+55 ± 2)°C
	relative Luftfeuchte (93 ± 3)%
Verweildauer	je 9 h
Temperaturänderung	0,17 K/min (Wechselzeit 3 h)
Beanspruchungsdauer	2 d (2 Zyklen mit je 24 h)
in Funktion	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	TIRA vib 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. Schließkontakte 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 Betätigers 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

- **Breitbandrauschen, Langzeit** - **Prüfung Fh** *gemäß Abschnitt 4.5*
- **Schocken, halbsinus** - **Prüfung Ea** *gemäß Abschnitt 4.6*
- **Breitbandrauschen, Funktion** - **Prüfung Fh** *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

- **Salzsprühnebel, kontinuierlich** - **Prüfung Ka** *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.

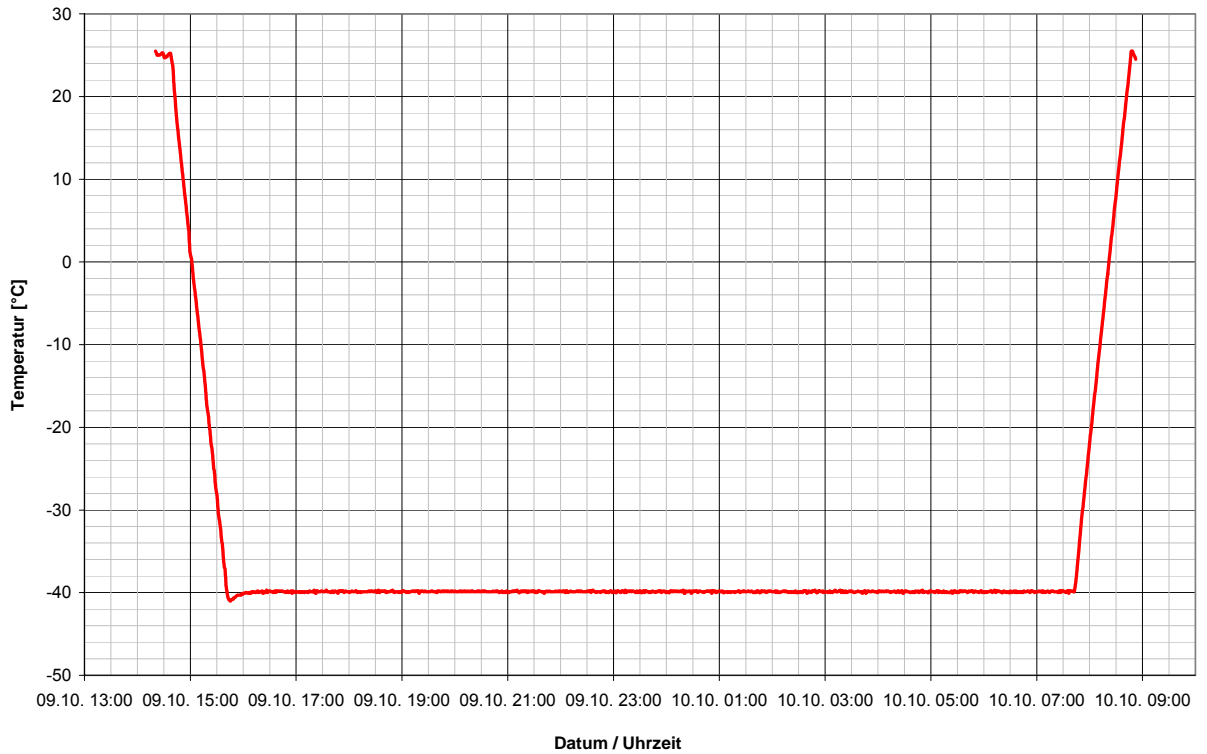
Die Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen wurden bestanden.

Nach der Korrosionsprüfung wurden keine Mängel an den Prüflingen festgestellt.

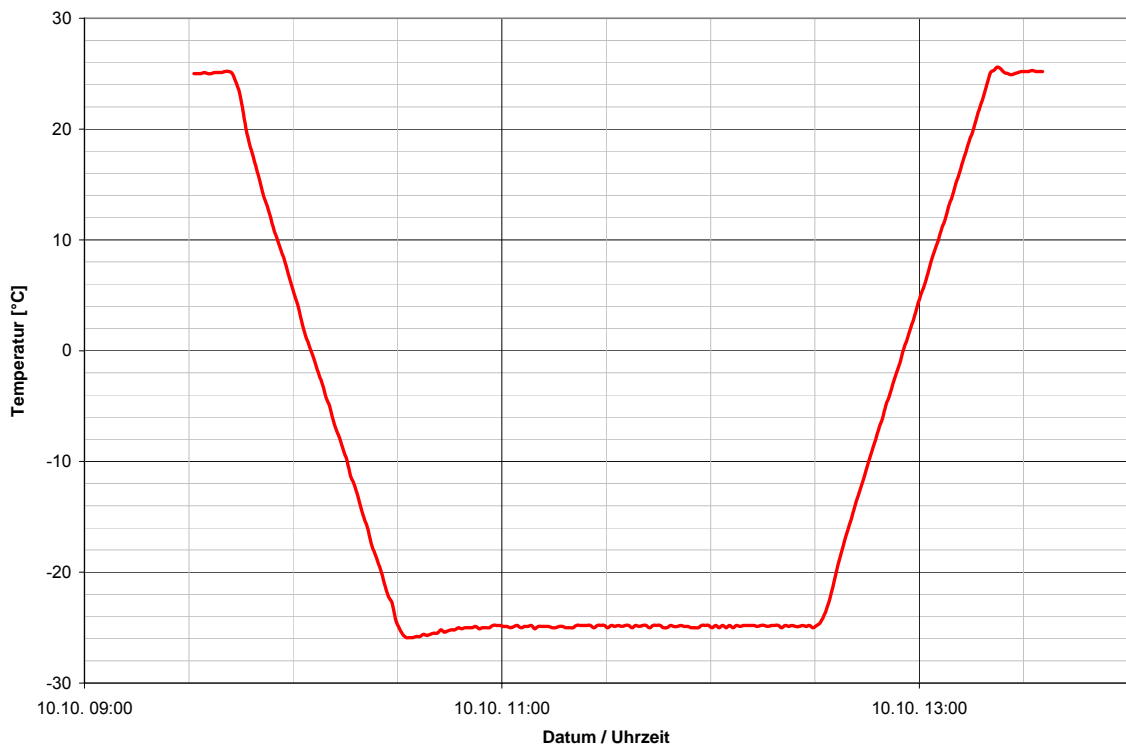
Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf den beschriebenen Prüfgegenstand. Einzelblätter dieses Prüfberichtes dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors kopiert werden. Der Umfang des Prüfberichtes Pb-Nr. 5882 / 06 beträgt 8 Seiten und 3 Anlagen.

- Anlage 1 - Klimaprotokolle
- Anlage 2 - Schwing- und Schockprotokolle
- Anlage 3 - Bild Darstellungen

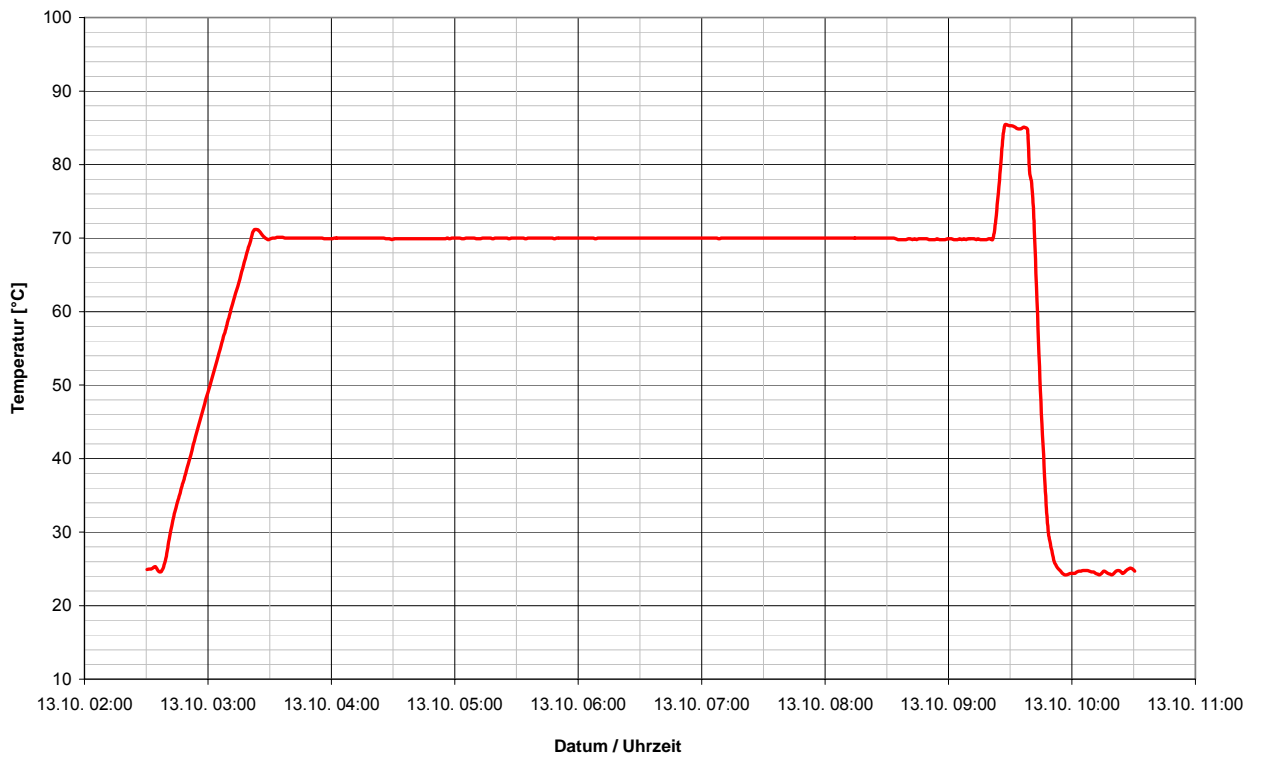
Klimaprotokolle



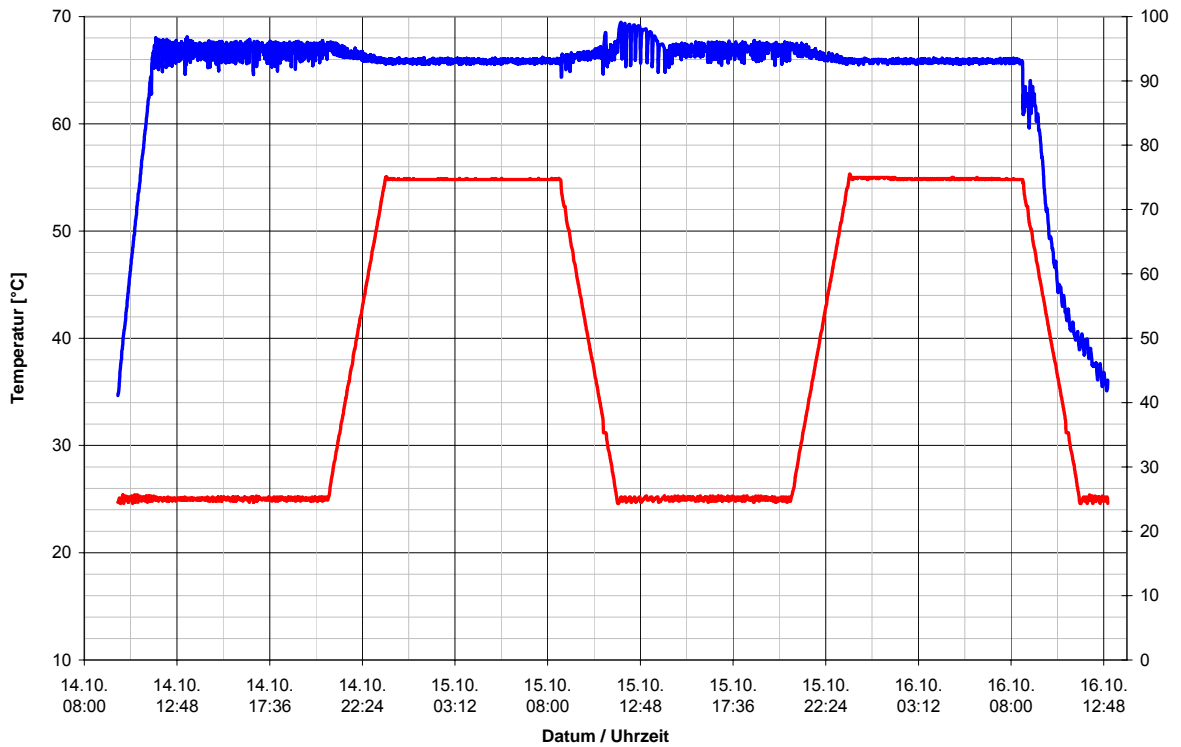
Temperaturverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung A Lagerung (-40 °C, 16 h)



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

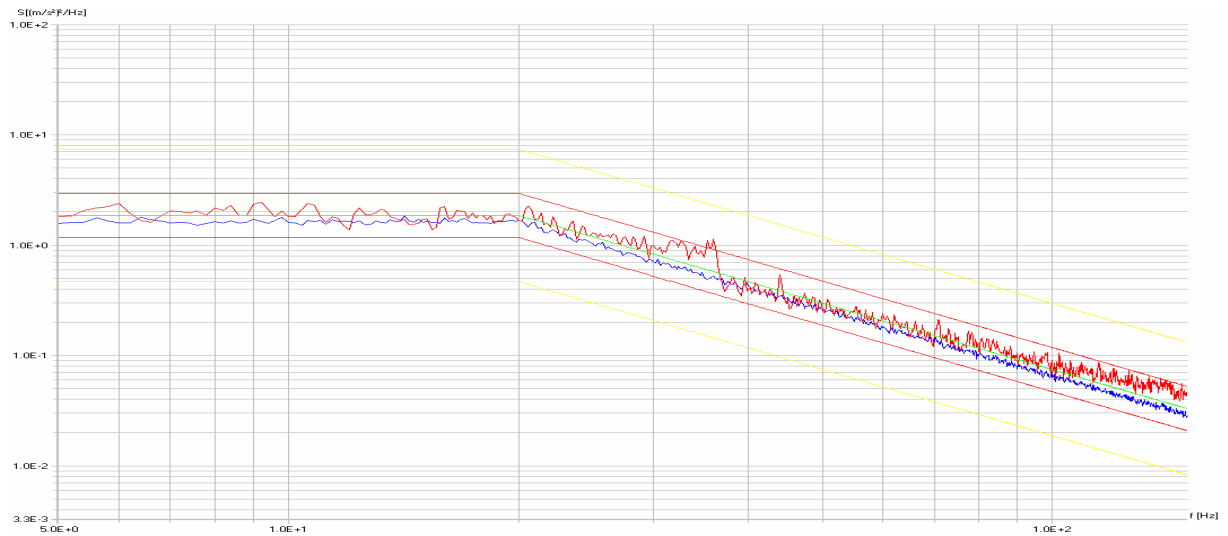


Temperaturverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung B (+70°C, / 6h, +85°C / 10 min)

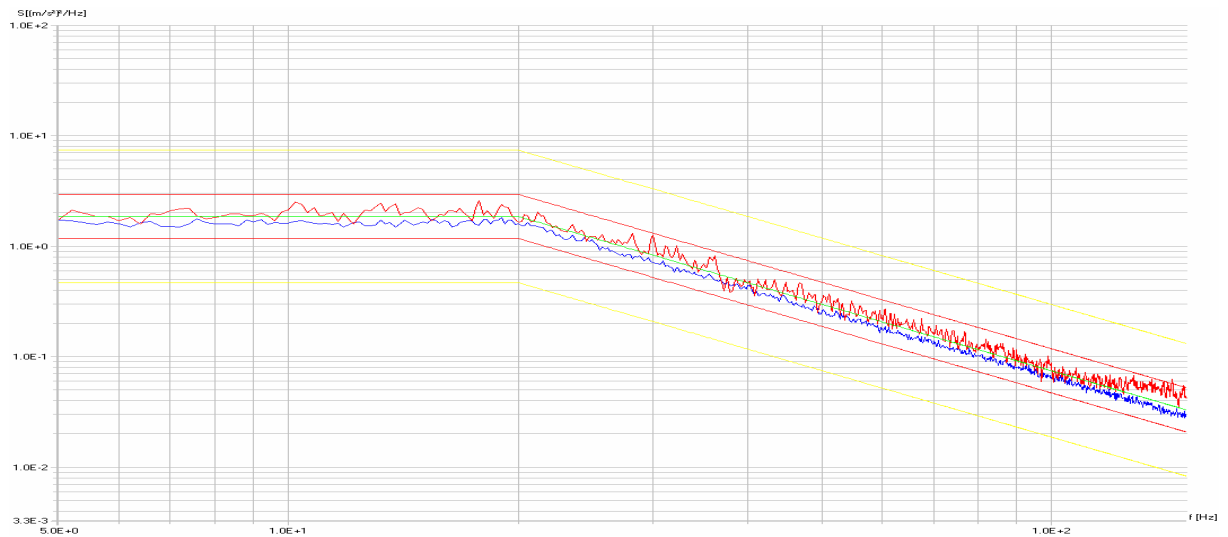


Klimaverlauf in der Klimaprüfkammer KPK 5 - Prüfung Db (2 Zyklen, 2. Zyklus in Funktion)

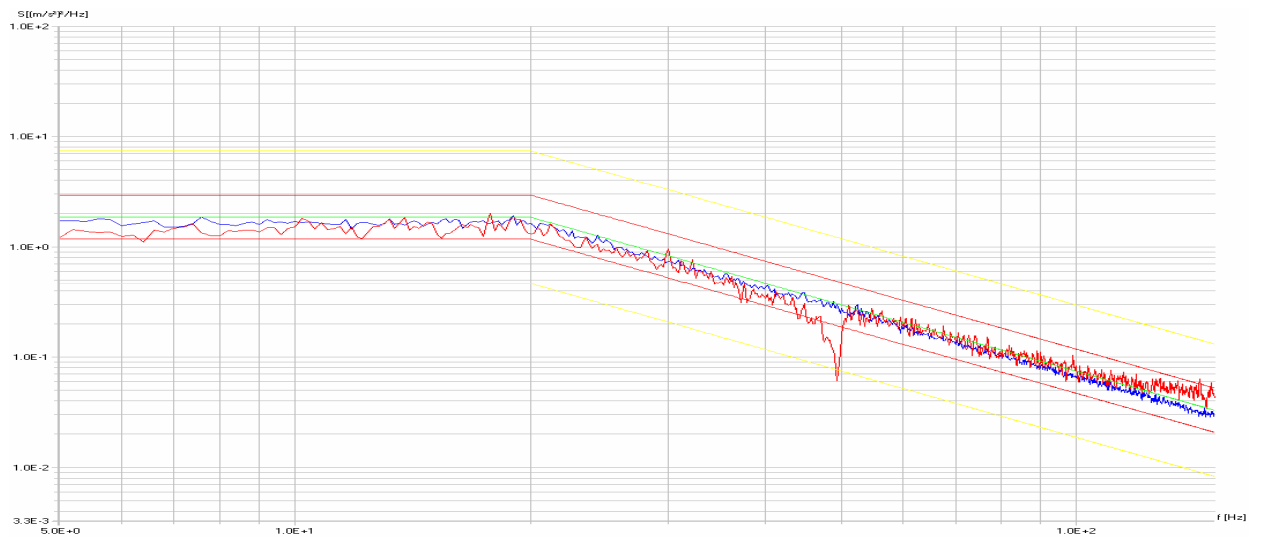
Schwing- und Schockdiagramme



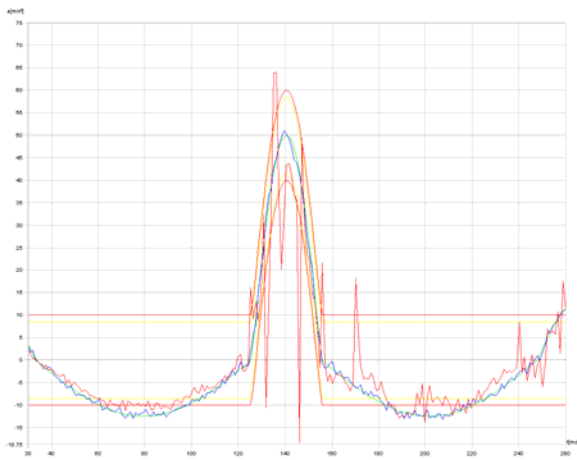
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, S-Achse, 5 - 150 Hz, 7,8 m/s² eff., 5 h



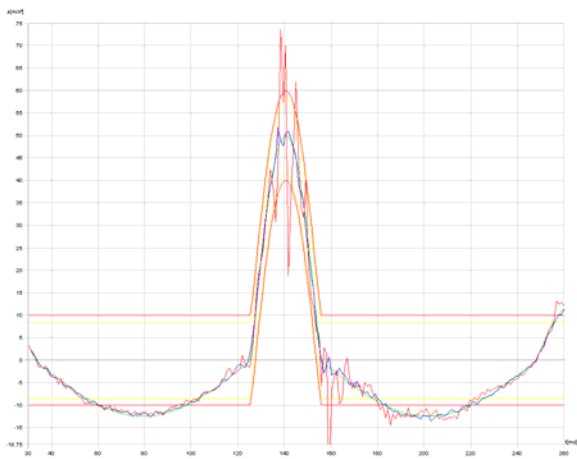
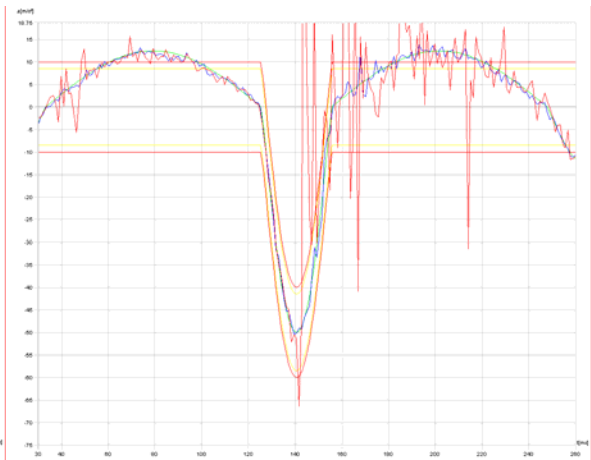
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, L-Achse, 5 - 150 Hz, 7,8 m/s² eff., 5 h



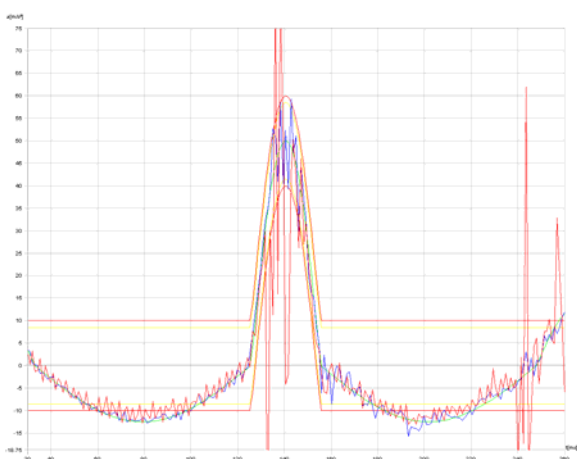
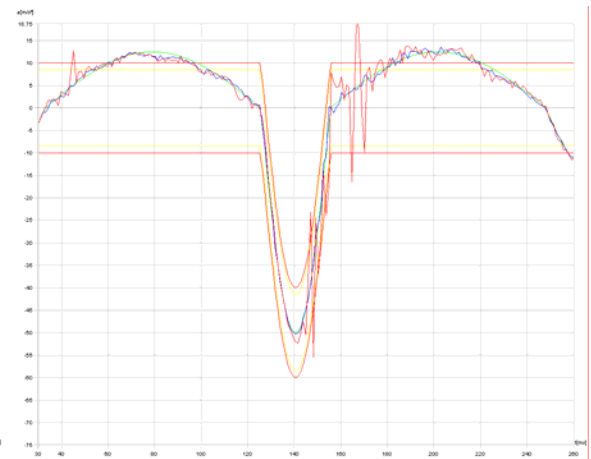
Breitbandrauschen, Langzeit – Prüfung Fh, Q-Achse, 5 - 150 Hz, 7,8 m/s² eff., 5 h



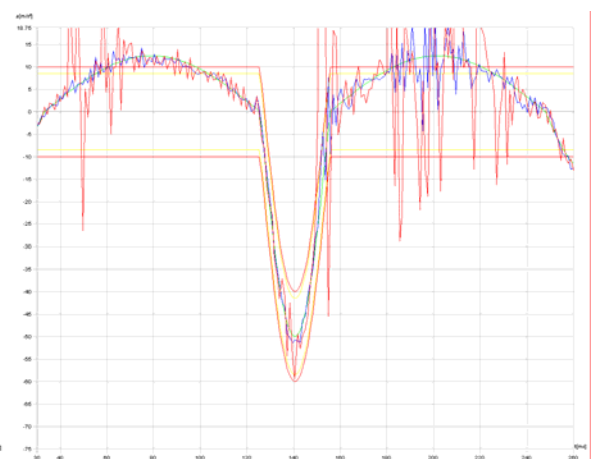
Schocken, halbsinus, S-Achse, 50 m/s², 30 ms

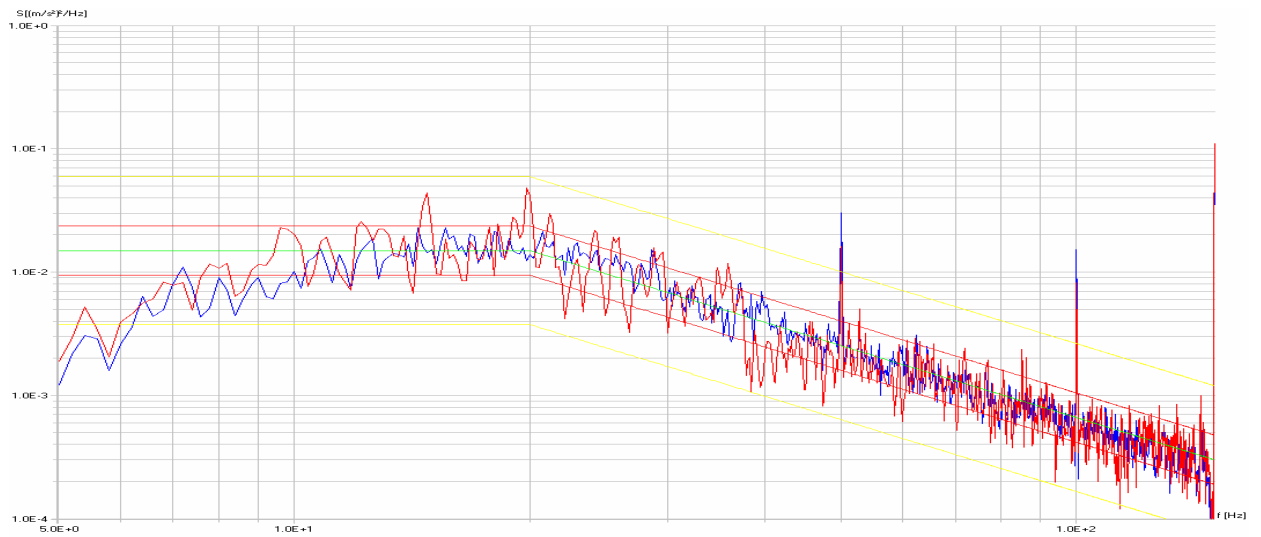


Schocken, halbsinus, L-Achse, 50 m/s², 30 ms

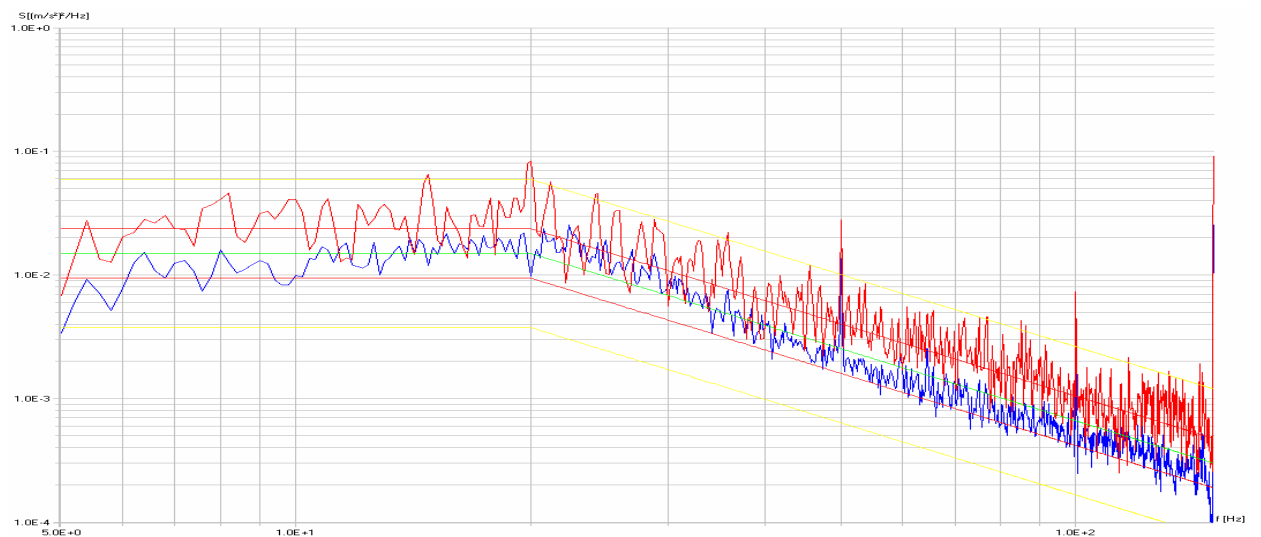


Schocken, halbsinus, Q-Achse, 50 m/s², 30 ms

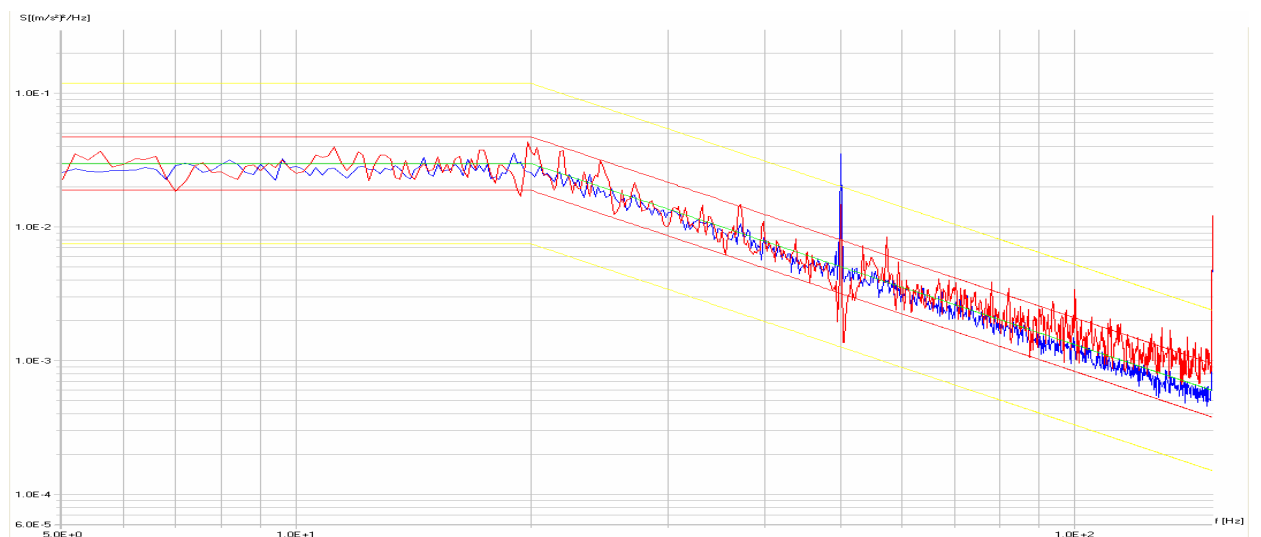




Breitbandrauschen, Funktion – Prüfung Fh, S-Achse, 5 - 150 Hz, 1,0 m/s² eff., 10 min



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

Bildarstellungen



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



Bild 2
Label des Sicherheitschalters „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

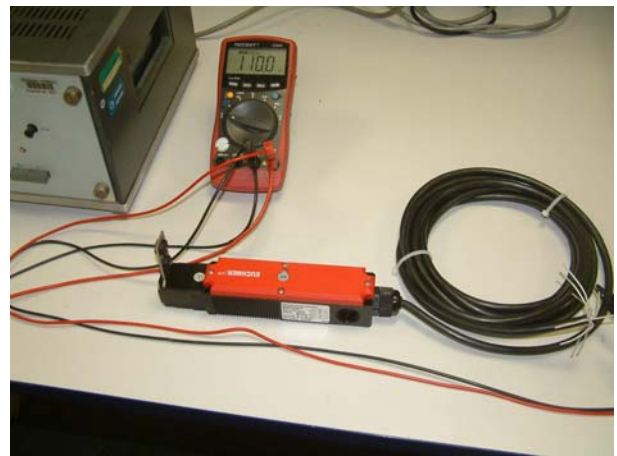


Bild 6
Prüfling Nr. 5 mit Spannungsversorgung
und digitalem Multimeter
während der Funktionsprüfung



Bild 7
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch der Schwingprüfanlage 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

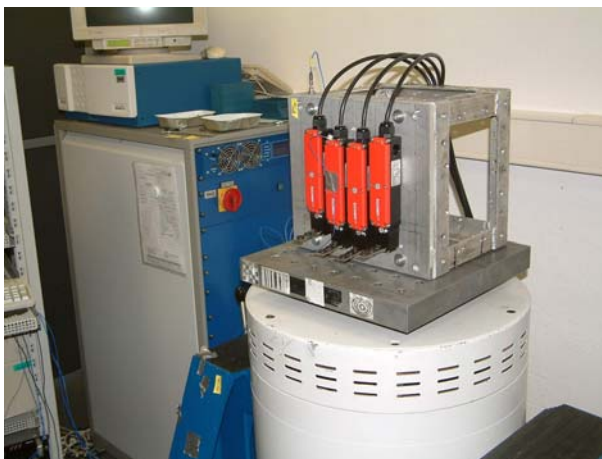


Bild 9
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch der Schwingprüfanlage TIRAvib 5142
bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse

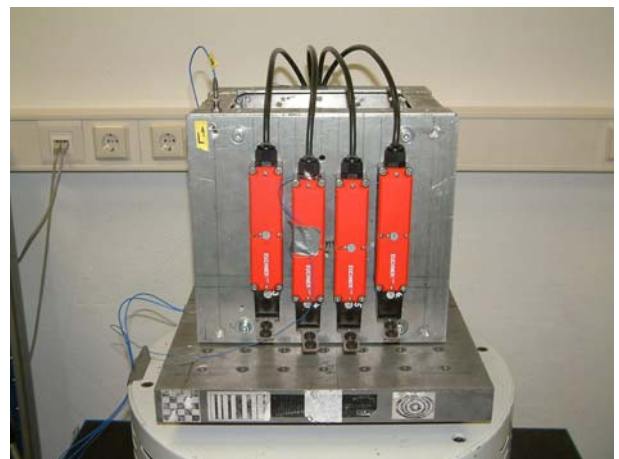


Bild 10
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch mit angeschlossenen Beschleunigungssensoren
bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse



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

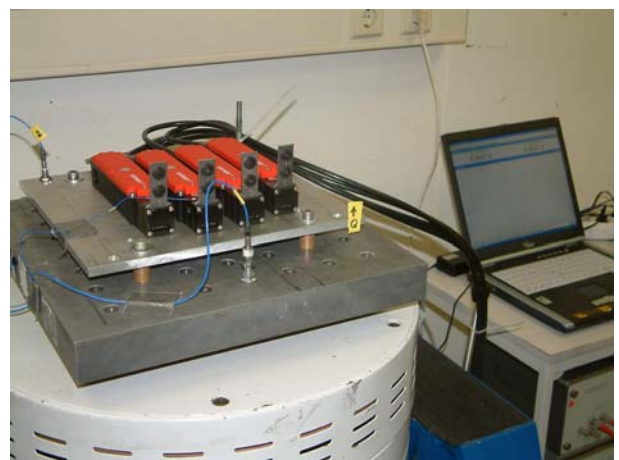


Bild 12
Prüflinge Nr. 3 bis 6 auf dem Schwingtisch mit angeschlossenen Beschleunigungssensoren
bei den mechanischen Prüfungen in der L-Achse



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 erkenn-
baren 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