



Product Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Technischer Bericht Nr. 713137142

Rev. 0

vom 16.07.2018

Auftraggeber: PAPUREX W. Büchner GmbH
Frau Wrba
Klein-Breitenbach 4a
DE 69509 Mörlenbach

Herstellungsort: PAPUREX W. Büchner GmbH
Klein-Breitenbach 4a
DE 69509 Mörlenbach

Gegenstand der Begutachtung: Produkt: Schlauch aus Polyurethan (PUR)
Typ: A:S:S – Anti Statischer Schlauch

Prüf-
spezifikation: DIN EN ISO 80079-36:2016
DIN EN ISO 80079-36:2016
DIN EN 1127-1:2011
TRGS 727:2016

Aufgabe der Begutachtung: Erstellung eines Gutachtens für die Eignung des Schlauchs zum Einsatz in explosionsgefährlichen Bereichen
Aktualisierung der Technischen Berichts 713078249 vom 16.02.2016 wegen Normenänderungen und Produktänderung (Umstellung auf eine geänderte Leitrußkomponente).

Prüfergebnis: Die vorgestellten Schlauchtypen sind zum Einsatz in explosionsgefährlichen Bereichen unter den in Abschnitt 3 und 4 dieses Technischen Berichts genannten Voraussetzungen geeignet.

Dieser Technische Bericht darf nur in vollständigem Wortlaut wiedergegeben werden. Die Verwendung zu Werbezwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung. Er enthält das Ergebnis einer einmaligen Untersuchung an dem zur Prüfung vorgelegten Erzeugnis und stellt kein allgemeingültiges Urteil über Eigenschaften aus der laufenden Fertigung dar.



1 Produktbeschreibung

1.1 Funktion

Herstellerangabe zum bestimmungsgemäßen Gebrauch:

- Für alle Anwendungen, in denen elektrostatische Aufladung verhindert werden muss
- Geeignet für Luft, Wasser und andere flüssige, feste oder gasförmige Medien. Betriebsdruck: -0,95bis + 8 bar (abhängig vom Temperaturbereich)
- Geeignet als Förder- und Versorgungsschlauch

Herstellerangabe zur vorhersehbaren Fehlanwendung:

Keine Angaben vorhanden

1.2 Berücksichtigung der vorhersehbaren Fehlanwendung

- nicht zutreffend
- mit angeführter Norm abgedeckt
- mit folgendem Kommentar abgedeckt
- durch beigefügte Gefährdungsanalyse abgedeckt

1.3 Technische Daten

Abmessungen: Außendurchmesser [mm] x Innendurch- messer [mm]	4 x 2,5	6 x 3,9	8 x 5,7	10 x 7,5	12 x 9
Gewicht [g/m]:	9,50	20,25	30,69	42,61	61,36
Material: (Herstellerangabe)	PUR HT-LON PU 91037				
Kennzeichnung	„A:S:S“; Außen-Ø; „10-1000 kOhm“; Herstelldatum: Monat/Jahr				

2 Auftrag

2.1 Datum des Auftrages, Zeichen des Auftraggebers

15.06.2018, Bestellung Nr. 2009660



Product Service

2.2 Prüfmustereingang , Ort

18.6.2018, TÜV SÜD Product Service GmbH, Daimlerstr. 40, 60314

2.3 Datum der Prüfung

06.07.2018 – 16.07.2018

2.4 Ort der Prüfung

TÜV SÜD Product Service GmbH, Daimlerstr. 40, 60314 Frankfurt

2.5 Abweichungen oder Ausnahmen vom Prüfverfahren

Keine

3 Prüfergebnisse

3.1 Positive Prüfergebnisse

Im Sinne der TRGS 727 sind die zur Prüfung vorgestellten Schläuche ableitfähig, da sie einen Widerstand von mehr als $10^3 \Omega/m$ und weniger als $10^6 \Omega/m$ besitzen. Ω/m ist die Einheit des Quotienten aus dem zwischen den beiden Schlauchenden gemessenen elektrischen Widerstand und der Länge des Schlauches.

Das Produkt besitzt einen Oberflächenwiderstand, der deutlich geringer als $10^9 \Omega$ ist, gemessen bei 23°C und 50% relativer Luftfeuchte. Der Ableitwiderstand ist bezogen auf eine Schlauchlänge von 1m kleiner als $10^6 \Omega$. Das Produkt ist somit im Sinne der TRGS 727 nicht aufladbar, sofern es geerdet ist.

Gemessen wurde bei Normalklima (23°C / 50% rel. Feuchte)

- der Oberflächenwiderstand an der Außenfläche
- der Oberflächenwiderstand an der Innenfläche des Schlauches
- sowie der Widerstand zwischen den beiden Schlauchflächen

Eine Begrenzung der Abmessungen der Schläuche ist für keine Explosionsgruppe und Zone notwendig (TRGS 727, Abschnitt 3., DIN EN ISO 80079-36-1, Abschnitt 6.7.4 und 6.7.5), da das Material nicht isolierend ist.

Schlauchleitungen aus leitfähigem oder ableitfähigem Material sind untereinander leitfähig zu verbinden und zu erden.



3.1.2 Umgebungsbedingungen im Anwendungsbereich

Die getroffenen Aussagen gelten für Schläuche, die bestimmungsgemäß in explosionsgefährdeten Bereichen unter atmosphärischen Bedingungen eingesetzt werden sollen. Dies gilt für Atmosphären mit Drücken von 0,8 bar bis 1,1 bar, Temperaturen von -20° C bis +60° C und Luft mit üblichem Sauerstoffgehalt, gewöhnlich 21 % (v/v).

Voraussetzung dafür ist, dass alle Teile und Verbindungsteile während ihrer voraussichtlichen Lebensdauer den mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen, denen sie ausgesetzt werden, standhalten.

Verbindungsteile müssen so ausgelegt sein, dass der Grad des Explosionsschutzes durch die Verbindung nicht herabgesetzt wird.

Schläuche aus leitfähigem oder ableitfähigem Material werden als Ω -Schläuche bezeichnet. Bei der Prüfung darf der Widerstand von Ω -Schläuchen zwischen den Armaturen über die ganze Länge nicht mehr als $10^6 \Omega$ betragen.

Wichtigste Schutzmaßnahme ist das Verbinden und Erden aller leitfähigen Teile, die sich gefährlich aufladen könnten. Bei Vorhandensein nichtleitfähiger Teile und Stoffe reicht diese Schutzmaßnahme jedoch nicht aus. In diesem Fall müssen gefährliche Aufladungen von nichtleitfähigen Teilen und Stoffen, einschließlich von Feststoffen, Flüssigkeiten und Stäuben, vermieden werden. Diese Informationen müssen in die Benutzerinformation aufgenommen werden.

3.1.3 Durchströmung mit Flüssigkeit

Strömt eine Flüssigkeit durch einen Schlauch, treten elektrische Ladungen entgegengesetzter Polarität an der inneren Schlauchwand und der Flüssigkeit auf. Insbesondere der Oberflächenwiderstand des Schlauches, die Leitfähigkeit der Flüssigkeit und die Strömungsgeschwindigkeit beeinflussen die entstehende Ladungsmenge.

Die entstehende Ladungsmenge einer Flüssigkeit nimmt mit der Größe vorhandener Grenzflächen, wie z. B. an Wandungen, und mit der Strömungsgeschwindigkeit zu. Eine zweite nicht mischbare Phase, wie z. B. in Dispersionen oder flüssig/flüssig-Mischungen, vergrößert die Aufladung erheblich. Da sich Flüssigkeiten niedriger Leitfähigkeit stärker aufladen als solche hoher Leitfähigkeit, werden zur Wahl geeigneter Maßnahmen die Flüssigkeiten hinsichtlich ihrer Leitfähigkeit κ wie folgt eingeteilt:

niedrige Leitfähigkeit:	$\kappa \leq 50 \text{ pS/m}$
mittlere Leitfähigkeit:	$50 \text{ pS/m} < \kappa \leq 10.000 \text{ pS/m}$
hohe Leitfähigkeit:	$10.000 \text{ pS/m} < \kappa$

Eine gefährliche Aufladung tritt besonders leicht bei Flüssigkeiten niedriger Leitfähigkeit auf. Bei Flüssigkeiten mittlerer Leitfähigkeit ist beim Strömen durch Rohre, Schläuche und Filter sowie bei Rührprozessen eine gefährliche Aufladung auch noch möglich. Bei Flüssigkeiten hoher Leitfähigkeit ist mit gefährlichen Aufladungen nur bei stark ladungserzeugenden Prozessen, wie z. B. beim Versprühen oder wenn sie keinen Erdkontakt aufweisen, zu rechnen.



Die Strömungsführung ist so zu gestalten, dass ein nennenswertes Versprühen oder Verspritzen ausströmender Flüssigkeiten vermieden wird. Die Zerteilung eines Flüssigkeitsstrahles in kleine Tropfen kann unabhängig von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit stark aufgeladene Flüssigkeitsstrahlen oder Nebel erzeugen.

Weitere Maßnahmen:

Alle leitfähigen Stoffe, Einrichtungen und Gegenstände sind zu erden und alle ableitfähigen mit Erde zu verbinden.

Schlauchleitungen aus leitfähigem oder ableitfähigem Material sind untereinander leitfähig zu verbinden und zu erden.

Hinweis: Ableitfähige Rohre können bei der Verwendung für Flüssigkeiten mit niedriger Leitfähigkeit sehr hoch aufgeladen werden.

Um die Erzeugung elektrostatischer Ladung zu begrenzen sollte die Strömungsgeschwindigkeit im System auf sichere Werte beschränkt werden, z.B. durch die Wahl eines größeren Schlauchdurchmessers. Dies ist insbesondere beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und beim Befüllen sowie Entleeren von Behältern zu beachten.

3.1.4 Durchströmung von Feststoffteilchen oder Flüssigkeitströpfchen

Wird der Schlauch mit Feststoffteilchen oder Staub durchströmt (pneumatisches Fördern), ist mit Aufladungen zu rechnen. Die Bewegung reiner Gase oder Gasgemische erzeugt keine elektrostatische Aufladung. Enthält ein Gasstrom jedoch Feststoffpartikel oder Flüssigkeitströpfchen, können diese sowie alle betroffenen Anlagenteile und Gegenstände aufgeladen werden.

Prozesse, die zu beträchtlichen elektrostatischen Aufladungen führen können, sind der pneumatische Transport sowie das Freisetzen von Druckgas mit Partikeln und das Ausströmen von flüssigem Kohlendioxid.

Solche Prozesse können zu zündwirksamen Funkenentladungen, Büschelentladungen und Gleitstielbüschelentladungen oder Schüttkegelentladungen führen.

Die Aufladung der Partikel selbst kann nicht vermieden werden. Zusätzlich zur Vermeidung isolierender Materialien sind folgende Maßnahmen geeignet, gefährliche Aufladungen zu verhindern:

- Entfernung der Partikel oder Tröpfchen,
- Wahl ausreichend niedriger Strömungsgeschwindigkeiten,
- Wahl geeigneter Düsengeometrie zur Verringerung der Ladungsdichte,
- Verwendung leitfähiger Gegenstände oder Einrichtungen, die zu erden sind

Wichtigste Schutzmaßnahme ist die Erdung aller leitfähigen Teile einer Apparatur, d.h. der Schlauch darf nicht durch Einbau nichtleitfähiger Zwischenstücke elektrostatisch isoliert sein.

3.2 Punkte, die nicht mit der Prüfspezifikation übereinstimmen

keine



Product Service

4 Anmerkung

Schläuche gelten nicht als Geräte, Schutzsysteme oder Komponenten im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU. Diese Richtlinie findet daher keine Anwendung; die Konformitätsbewertungsverfahren gemäß 2014/34/EU sind daher nicht zutreffend.

Die Prüfung wurde an Schläuchen mit maximaler Schlauchlänge von 1m durchgeführt. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf größere Schlauchlängen setzt voraus, dass das verarbeitete Schlauchmaterial homogen ist.

Hydrostatische, hydrodynamische Anforderungen nach EN ISO 4413 sowie pneumatische Anforderungen nach EN ISO 4414 waren nicht Gegenstand dieser Begutachtung.

Sämtliche leitenden Teile eines Gerätes müssen so zusammengefügt sein, dass untereinander keine gefährlichen Potentialdifferenzen auftreten können. Besteht die Möglichkeit, dass isolierte Metallteile aufgeladen werden können und dadurch als Zündquelle wirken, müssen Erdungsanschlüsse vorgesehen sein.

5 Dokumentation

Zur Prüfung lagen folgende Unterlagen vor

- Werksprüfzeugnis (Fa. Treffert) für den Werkstoff HT-LON PU 91037
- Prospektmaterial
- Datenblätter

6 Zusammenfassung

Die vorgestellten Schlauchtypen sind zum Einsatz in explosionsgefährlichen Bereichen unter den in Abschnitt 3 und 4 dieses Technischen Berichts genannten Voraussetzungen, geeignet.

TÜV SÜD Product Service GmbH

TÜV SÜD Product Service GmbH

Technischer Bericht geprüft

Prüfer


i.A. Dipl.-Ing. Werner Müller-Starke
PS-COM-EXS


i.A. Dipl.-Ing. Frank Feihle
PS-COM-EXS

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

Client: PATUREX W. Büchner GmbH
Mrs. Wrba
Klein-Breitenbach 4a
DE 69509 Mörlenbach

Location of Production: PATUREX W. Büchner GmbH
Klein-Breitenbach 4a
DE 69509 Mörlenbach

Subject of the examination: **Product:** Polyurethane (PUR) tube
Type: A:S:S – Antistatic tube (**Anti Statischer Schlauch**)

*Specification of the
examination:* DIN EN ISO 80079-36:2016
DIN EN ISO 80079-36:2016
DIN EN 1127-1:2011
TRGS 727:2016

*Purpose of
examination:* Preparation of an expert's report on the suitability of the tube for the use
in areas of potentially explosive hazards
Update of the technical report 713078249 dated February, 16th 2016
because of revised standard and modification of products (change-over to a
modified component of conductive black carbon)

*Results of the
examination:* The presented types of tubes are suitable for the use in areas of explosive
hazards under the conditions mentioned in sections 3 and 4 of this
technical report

This technical report may only be quoted in full. The use for advertising purposes requires written permission. The report contains results of a single assessment of the presented product and does not represent a general judgement about the properties of the serial production.

*This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitability regarding special applications can be deduced from the translation.
The only valid document is the original TÜV report!*

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

1 Product description

1.1 Function

Statement of the producer about the intended use:

- *For all applications where electrostatic charge must be avoided*
- *Suitable for air, water and other liquid, firm or gaseous elements.
Working pressure: -0,95 to + 8 bar (dependent on the temperature range)*
- *The tube is suitable for conveyance and supply*

Statement of the producer about a foreseeable misuse:

No information available

1.2 Consideration of the foreseeable misuse

- not applicable*
- covered with listed standard*
- covered by the following comment*
- covered by the attached hazard analysis*

1.3 Technical Data

<i>Dimensions: Outer diameter (mm) x inner diameter (mm)</i>	<i>4 x 2,5</i>	<i>6 x 3,9</i>	<i>8 x 5,7</i>	<i>10 x 7,5</i>	<i>12 x 9</i>
<i>Weight (g/m):</i>	<i>9,50</i>	<i>20,25</i>	<i>30,69</i>	<i>42,61</i>	<i>61,36</i>
<i>Material: (Statement of the producer)</i>	<i>PUR HT-LON PU 91037</i>				
<i>Marking:</i>	<i>"A:S:S"; Outer-Ø; "10-1000 kOhm"; Production date: Month/Year</i>				

2 Order

2.1 Date of the order, customer's reference

15.06.2018, Order no. 2009660

*This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitabilities regarding special applications can be deduced from the translation.
The only valid document is the original TÜV report!*

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

2.2 Receipt of the test sample, location

18.06.2018, TÜV SÜD Product Service GmbH, Daimlerstr. 40, 60314 Frankfurt

2.3 Date of the examination

06.07.2018 – 16.07.2018

2.4 Location of the examination

TÜV SÜD Product Service GmbH, Daimlerstr. 40, 60314 Frankfurt

2.5 Deviations or exceptions of the test procedure

None

3 Test results

3.1 Positive test results

The presented tubes proved the derivation ability for electrostatic charges according to the TRGS 727 as they show a resistance of more than $10^3 \Omega/m$ and less than $10^6 \Omega/m$. Ω/m is the measuring unit of the quotient between the electrical resistance and the length measured between the two ends of the tube.

The product shows a surface resistance which is noticeably lower than $10^9 \Omega$ when measured at 23°C and at 50% relative humidity. The bleeder resistance is based on a tube length of 1m less than $10^6 \Omega$. This indicates that the product will not be subject to electrostatic charging as long as it is grounded, according to the TRGS 727.

Measurements were done under standard climate conditions (23°C / 50% rel. humidity)

- *the surface resistance on the outer surface*
- *the surface resistance on the inner surface*
- *as well as the resistance between the inner and outer surfaces*

A limitation of the different tube sizes is not necessary for any explosion group and zone (TRGS 727, section 3., DIN EN ISO 80079-36-1, section 6.7.4 and 6.7.5), as the material is not insulated.

Tube assemblies made of conductive or derivative material must be conductively connected and electrostatic grounded.

This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitability regarding special applications can be deduced from the translation.

The only valid document is the original TÜV report!

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

3.1.2 Conditions of the surroundings within the area of use

The statements made apply for tubes intended to be used in areas with explosive hazards under atmospheric conditions. This is valid for atmospheres with a range of pressure from 0,8 bar up to 1,1 bar, range of temperature of -20°C to +60°C and air with usual oxygen content, generally 21% (v/v).

The technical requirement is that all parts and connecting parts withstand the mechanical, thermal and chemical stresses that they are exposed to during their life expectancy. Connecting parts have to be designed in such a way that the degree of protection against explosion does not decrease because of the connection.

Tubes made of conductive or derivative material are called Ω -tubes. During the examination, the resistance of the Ω -tubes in-between the fittings should not reach more than $10^6\Omega$ throughout the whole length.

The most important protection measure is the connecting and grounding of all conductive parts that could potentially charge dangerously. However, should there be parts and materials that are nonconductive, then this kind of protection measure is not sufficient. In such case, dangerous charges of nonconductive parts and materials, including solid material, liquids and dust, must be avoided. These information needs to be included in the user information.

3.1.3 Transportation of liquids through the tube

Electric charges of opposite polarity occur at the inner surface of the tube and the liquid as soon as liquid flows through the tube. The surface resistivity, the conductivity of the liquid and the flow velocity in particular affect the resulting charge amount.

The resulting charge amount of a liquid increases with the size of existing interfaces such as on walls, for instance, and with the flow velocity. A second immiscible phase such as in dispersions or liquid/liquid-mixtures, for instance, increases the charge considerably. Since liquids with a low conductivity charge more than those with a high conductivity, the choice of suitable actions were organized based on the liquids conductivity κ as follows:

*low conductivity: $\kappa \leq 50 \text{ pS/m}$
medium conductivity: $50 \text{ pS/m} < \kappa \leq 10.000 \text{ pS/m}$
high conductivity: $10.000 \text{ pS/m} < \kappa$*

This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitability regarding special applications can be deduced from the translation.

The only valid document is the original TÜV report!

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

A dangerous charge occurs particularly easy with liquids showing a low conductivity. A dangerous charge may still happen with liquids of a medium conductivity during the flow through pipes, tubes and filters as well as stirring-processes. Liquids with a high conductivity are only expected to charge dangerously during highly charge-generating processes, for example whilst spraying or when there is no earth contact.

The flow has to be conducted in such a way that a considerable spraying or sprinkling of outflowing liquids is avoided. The division of a liquid jet into small drops can produce heavily charged liquid jets or fog, regardless of the conductivity of the liquid.

Further measurements:

All conductive substances, facilities and objects must be grounded and all derivate ones need to be connected to earth.

All tube lines of conductive or derivate material are to be conductively connected and to be grounded with each other.

Note: Derivative tubes could be charged very heavily when liquids with low conductivity are used.

In order to limit the generation of electrostatic charge, the flow rate in the system should be limited to safe levels, for example, by choosing a bigger tube diameter. This is especially important during the handling of flammable liquids and filling or emptying containers.

3.1.4 Transportation of solid particles or liquid droplets through a tube

Should there be solid particles or dust flowing through the tube (pneumatic conveying), a charge is expected. The movement of pure gases or gas mixtures does not generate an electrostatic charge. However, should a gas flow contain solid particles or liquid droplets then those can be charged as well as all affected plant components and objects. Processes that can lead to a considerable electrostatic charge are the pneumatic transport and the release of compressed gas with particles as well as the escape of liquid carbon dioxide.

These processes can lead to igniting spark discharges, brush discharges and propagating brush discharges or angle of repose discharges.

The charging of the particles themselves cannot be avoided. Additionally, to the avoidance of insulating materials, the following measures are suitable in order to avoid dangerous charges:

This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitabilities regarding special applications can be deduced from the translation.

The only valid document is the original TÜV report!

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

- *Removing the particles or droplets*
- *Choice of sufficiently low flow rates*
- *Choice of suitable nozzle geometry to reduce the charge density*
- *Use of conductive objects or equipment that need to be earthed*

One of the most important measure of protection is the grounding of all conductive parts of a machinery, which means, the tube should not be electrostatically insulated because of installing non-conductive connecting pieces.

3.2 Points of non-compliance according to the test specification

None

4. Annotation

For the purpose of the directive 2014/34/EU, tubes are not regarded as devices, protective systems or components. Therefore, this guideline does not apply and the conformity assessment procedures according to 2014/34/EU are not applicable.

The test was carried out on tubes with a maximum length of 1m. The transferability of the results to larger tube lengths requires that the processed tube material is homogenous.

Hydrostatic, hydrodynamic requirements according to EN ISO 4413 as well as pneumatic requirements according to EN ISO 4414 were not part of this examination.

All conductive parts of a device must be assembled in such a way that no dangerous potential differences can occur among them. If there is a possibility that insulated metal parts could be charged and therefore act as an ignition source, connections for grounding must be provided.

*This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitability regarding special applications can be deduced from the translation.
The only valid document is the original TÜV report!*

**Translation of the
technical report no. 713137142 Rev. 0**

**issued by TÜV Süd Product Services GmbH
dated July, 16th 2018**

5. Documentation

The following documents were available for the examination

- *Test report (company Treffert) for the material HT-LON PU 91037*
- *Brochures*
- *Data sheets*

6. Summary

The presented types of tube are suitable for the use in areas of explosive hazards under the conditions mentioned in sections 3 and 4 of this technical report.

*This translation was done by our current technical knowledge and experience as aid to understanding for our customers. No legally valid assurance with regard to certain qualities or suitabilities regarding special applications can be deduced from the translation.
The only valid document is the original TÜV report!*