

E45GE

- Epoxy Casting Resin System -



The Epoxy System E45GE is an unfilled, low-viscous combination of resin and hardener with middle working time.

Product Properties:

- Very good flowability
- Highly fillable
- Non-gluey surfaces
- High impact resistance, rest flexible
- Low shrinkage
- Bridging of material tolerances
- Transparent casting
- Casting compound for electrical applications up to **50 V** (~/AC) / **120 V** (=DC) (SELV low voltage) *
- Encapsulation of electronic circuits, clear LED encapsulation

Instructions to use:

Processing data:	
Mix ratio (by weight)	100 parts resin / 60 parts hardener
Mix ratio (by volume)	100 parts resin / 66 parts hardener
Mix viscosity	Low viscous
Pot life (working time) 20°C	45 min (100g)
Demouldable	48 h (20°C)
Full cure	7 d (20°C)
Working temperature (optimal)	15 °C – 25 °C

Physicochemical Characteristics:

Physical data / raw condition:	Value	Unit	Test method
Viscosity Resin 25 ° C	500 - 900	mPa * s	PM.01.003
Viscosity hardener 25 ° C	290 - 450	mPa * s	PM.01.003

Physikalische Daten / Härtingzustand:	Wert	Einheit	Prüfmethode
Density	1,1 - 1,2	g/cm ³	PM.01.002
Hardness (Shore D)	81		PM.01.009
Tensile strength	35 - 45	N/mm ²	PM.01.004
Elongation	3 - 4	%	PM.01.003
Compressive strength	66	N/mm ²	PM.01.023
Coefficient of thermal expansion	80 * 10 ⁻⁶	1/K	PM.01.024
Breakdown field strength	18	MV/m	See test report
Spec. electr. surface resistance	107	TΩ/sq	See test report
Spec. electr. bulk conductivity	1,3 * 10 ⁻¹²	S/m	See test report
Colour	Transparent		visually

Physical data determined on the unfilled specimen. Curing took place 7d at 20 °C.

*Use as electrical potting compound only when unfilled. The determined values prove the fundamental. Electrical insulation effect, for the specific application, the collection of further data is necessary.

Safety Instructions:

The safety instructions are to be taken from the respective containers. Do not allow children to handle. Prevent inhalation of the fumes and contact with bare skin. Wear suitable protective gloves and safety goggles. Do not eat, drink or smoke while using. During the hardening process, energy can be released in the form of heat, hence a cooling/heat exchanging should be provided in order to prevent hot spots. Only mix the components in the recommended proportions in accordance with the instructions.

Application Instructions:

We recommend to perform preliminary tests to check the suitability for the particular type of application. The system should only be used in the mentioned temperature conditions. The relative air humidity should not be above 70%. Depending on the material of the casting mould, it may be necessary to use a release agent to ensure a perfect final moulding.

Shake or stir product intensively before use. In compliance with the safety instructions, resin and hardener are weighed in a suitable mixing container (for example PP) according to the characteristics of the product data sheet. Deviating from the mixing recommendations can lead to incomplete hardening and through that to a loss of performance. Ensure that the edges are well mixed using a stirring stick or a propeller type mixer. Localized signs of smear formation indicate insufficient stirring and mixing of the components. After complete homogenization of the mixture, optional additives, dry fillers and colour pigments can be stirred in. By degassing in a vacuum at 30 - 50 mbar, the system can be vented. Attention, the material expands.

Larger amounts (> 100g) and higher temperatures (> 20 ° C) shorten the processing time. Mixtures which rise above 40 ° C in the mixing vessel should not be used any further since curing leads to property losses.

Cleaning of work tools:

Unhardened product remains can be removed from tools by means of acetone. Tools should be given a good airing after being cleaned with this solvent, in order to prevent the solvent from being retained until the tool is used again.

Hardened remains can only be removed by mechanical means, e.g. by sanding.

Storage:

Threaded container tops should be kept free of material remains. Do not exchange tops/lids. Close opened containers tightly. Store in a cool and dry place.

With optimal storage conditions, shelf-life should be beyond 12 months.

Disposal:

Do not allow to enter drains, waterways or soil. Uncured product residues are hazardous waste. The cured system is construction site waste / household waste.

Further Information:

Further application information can be obtained from our website, by selecting Product Info on the homepage. Please do not hesitate to contact us by telephone if you have further queries.

Information presented herein has been compiled from sources considered to be dependable and is accurate and reliable to the best of our knowledge and belief but is not guaranteed to be so. It is the user's responsibility to determine for himself the suitability of any material for a specific purpose and to adopt such safety precautions as may be necessary. We make no warranty as to the results to be obtained in using any material and, since conditions of use and storage are not under our control, we must necessarily disclaim all liability with respect to the use of any material supplied by us. We recommend tests be performed for trials and suitability for the particular type of application.

With the newest printing of this data sheet the previous version loose validity!

Kurzbericht Nr. 168/008206-1

Brief Report No.

Abschlussbericht – Final Report

Datum Date: 19.12.2022, **Version** Version: 1

Titel Title	Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Vergussmaterialien		
Auftraggeber Customer	Breddermann Kunstharze GmbH , Otto-Hahn-Str. 22. 48480 Schapen		
Auftrag Order	8000897	Laufzeit Duration	05.12.2022 – 19.12.2022
Gegenstand Object	Plattenware von Vergussmaterialien		
Ziel Target	Untersuchung der Durchschlagspannung, der Volumenleitfähigkeit und der Oberflächenleitfähigkeit		
Verfahren Method	Durchschlagspannungstest, Volumen- und Oberflächenleitfähigkeitstest		
Die diesem Bericht zu Grunde liegende Untersuchung ist nicht Gegenstand der Akkreditierung. <i>The topic of the investigation reported here is not subject of the accreditation.</i>			
Ergebnis Result	Siehe Text.		
Umfang Content	4 Seiten, 4 Tabellen, 2 Abbildungen		
Einzelheiten Details			

Proben

Für die Messungen wurden runde Platten von 90 mm Durchmesser und ca. 1 bis 1,3 mm Dicke aus zwei Materialien zur Verfügung gestellt. Die Bezeichnung der Materialien ist E45GE (transparent) und R4GB (opak).

Vor den Messungen wurden die Proben für 4 Tage unter Standardklimabedingungen (23°C, 50% rH) gelagert.

Messungen der Durchschlagspannung

Die Messungen der Durchschlagspannung erfolgten mit einem Sefelec Hochspannungstestgerät. Die Messungen wurden in Silikonöl durchgeführt, um Luftdurchschläge um die Probe herum zu vermeiden. Der Durchmesser der unteren Elektrode (Masse) betrug 75 mm, der der oberen Elektrode 25 mm. Eine Spannungsrampe von 0 V bis 50 kV AC, mit einer Rate von 500 V/s, wurde an die Elektroden angelegt. Von jedem Material wurden fünf Proben untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 (E45GE) und Tabelle 2 (R4GB) zusammengefasst.

Abteilungsleiter
Department Head

**Robert
Bruell**

Digital unterschrieben
von Robert Bruell
Datum: 2022.12.19
15:50:56 +01'00'

Dr. rer. nat. Robert Brüll

Projektleiter
Project Manager

Dirk Lellinger

Digital unterschrieben von Dirk
Lellinger
Datum: 2022.12.19 15:29:12
+01'00'

Dr. rer. nat. Dirk Lellinger

**Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
und Systemzuverlässigkeit LBF**

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt, Germany

Phone: +49 6151 705-0
Fax: +49 6151 705-214
www.lbf.fraunhofer.de
info@lbf.fraunhofer.de

**Zertifiziertes
QM-System
ISO 9001:2015**

Die ungekürzte oder auszugsweise Wiedergabe dieses Prüfberichts sowie seine Verwendung zu Werbezwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung der Institutsleitung. © 2021 Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Reprints of this report or parts of it or its use for promotion purposes require the prior written permission of the director of the Fraunhofer Institute.

Tabelle 1 Ergebnisse der Durchschlagspannungsuntersuchungen für das Material E45GE.

Number	Dicke (μm)	Durchschlagspannung (V AC)	Durchschlagfeldstärke (MV/m)
1	1318	24270	18,41
2	1430	27210	19,03
3	1408	25840	18,35
4	1516	27100	17,88
5	1408	26660	18,93
Mittel	1416 \pm 70	26216 \pm 1213	18,52 \pm 0,47

Tabelle 2 Ergebnisse der Durchschlagspannungsuntersuchungen für das Material R4GB.

Number	Dicke (μm)	Durchschlagspannung (V AC)	Durchschlagfeldstärke (MV/m)
1	1381	30910	22,38
2	1345	29800	22,16
3	1339	31860	23,79
4	977	25640	26,24
5	1107	29620	26,76
Mittel	1230 \pm 178	29566 \pm 2373	24,26 \pm 2,14

Untersuchungen der Volumenleitfähigkeit und der Oberflächenleitfähigkeit

Untersuchungen der Volumen- und Oberflächenleitfähigkeit wurden mit einer Keithley 8009 Messzelle durchgeführt. Sie besitzt zwei Elektroden von 54 mm Durchmesser aus leitfähigem Gummi. Die Proben wurden zwischen die beiden Elektroden gepresst. Im Falle der Oberflächenleitfähigkeitsmessung dient die obere Elektrode nur als Schirm; der Strom fließt von der unteren Elektrode zu einem diese Elektrode umschließenden Metallring. Ein Keithley 6517B Elektrometer diente sowohl als Spannungsquelle als auch als Pikoamperemeter. Die Messungen wurden unter Normklimabedingungen (23°C, 50% rF) durchgeführt.

Eine Ausgangsspannungsform, bestehend aus 30 s bei 0 V, anschließend 190 s bei 500 V DC (Oberflächenleitfähigkeit: 200 V DC), und anschließend nochmal 190 s bei 0 V, wurde an die Proben angelegt, und der elektrische Strom wurde mit einer Zeitauflösung von 1 s erfasst. Die spezifische Leitfähigkeit wurde in Anlehnung an die Empfehlungen in der ASTM D257 berechnet: der Wert des Stromes nach einer Elektrifizierungszeit von 60 s wurde benutzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 sowie Tabelle 4 zusammengefasst und in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 3 Ergebnisse der Messungen der spezifischen Volumenleitfähigkeit (500 V DC) bei einer Elektrifizierungszeit von 60 s.

Probe	Dicke (μm)	Strom (pA)	Spezifische elektr. Volumenleitfähigkeit (10^{-12} S/m)
E45GE (Nr. 3)	1430	1105	1,38 (72,5 T Ω cm)
R4GB (Nr. 5)	977	25,9	0,221 (452 T Ω cm)

Tabelle 4 Ergebnisse der Messungen der spezifischen Oberflächenleitfähigkeit (200 V DC) bei einer Elektrifizierungszeit von 60 s.

Probe	Strom (pA)	Spezifische elektr. Oberflächenleitfähigkeit (10^{-15} S)	Spezifischer elektr. Oberflächenwiderstand ($T\Omega/sq$)
E45GE (Nr. 6)	99,2	9,28	107
R4GB (Nr. 4)	178	16,6	60,0

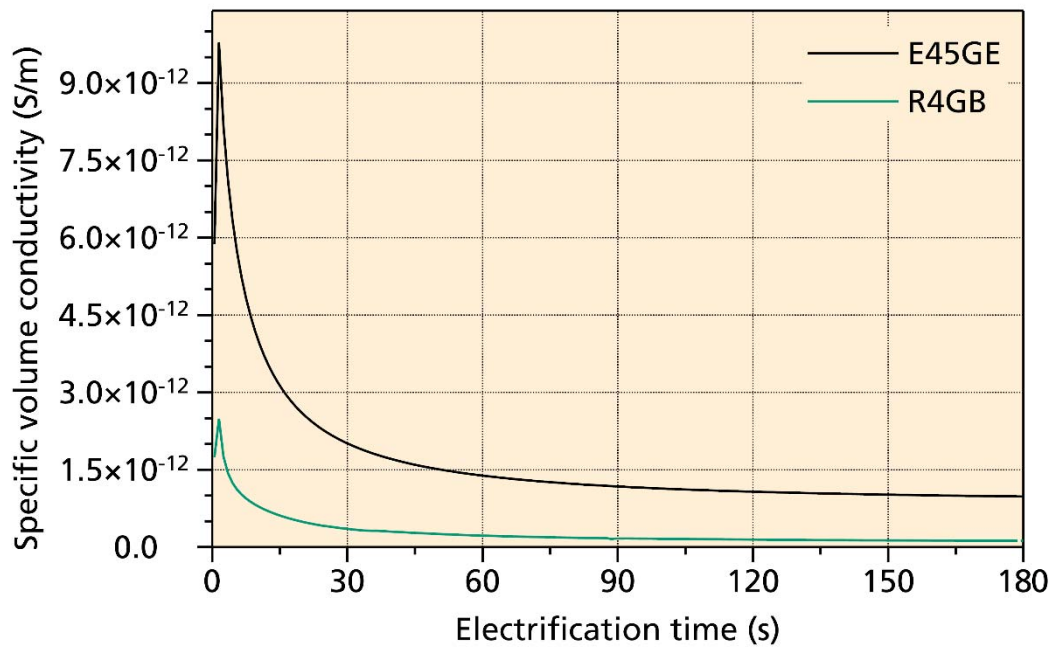


Abbildung 1 Verlauf der spezifischen Volumenleitfähigkeit in Abhängigkeit der Elektrifizierungszeit für beide Materialien.

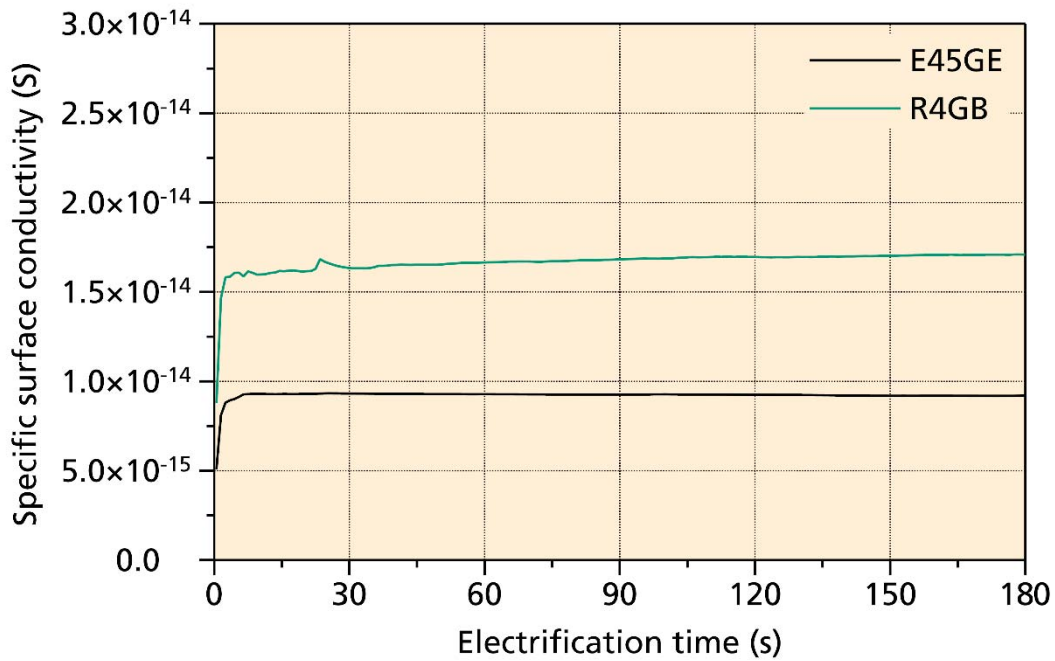


Abbildung 2 Verlauf der spezifischen Oberflächenleitfähigkeit in Abhängigkeit der Elektrifizierungszeit für beide Materialien.