ELPEGUARD®
peters

TM TECHNISCHES MERKBLATT

ELPEGUARD® Dickschichtlacke der Reihe UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ

Die **ELPEGUARD®** Dickschichtlacke der Reihe **UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ** werden zum Schutz und zur Isolierung elektronischer Baugruppen eingesetzt, so dass diese höhere Anforderungen an Zuverlässigkeit und Lebensdauer erfüllen können. Aufgrund der sehr guten Beständigkeit gegen Feuchtigkeit und Schwitzwasser ist ein ausgezeichneter Korrosionsschutz (z. B. elektrochemische Korrosion und Migration) auch unter kritischen klimatischen Umgebungsbedingungen möglich.

- Basis: Copolymerisat aus Polyurethan (UR) und Polyacrylat (AR)
- lösemittelfrei
- UV-LED-härtend bei einer Wellenlänge von 395 nm oder UV-härtend in den gängigen UV-Härtungsanlagen
- UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ/400: von Trace Laboratories-East geprüft nach **IPC-CC-830C**
- nach der UV-Härtung sofort belastbarer Schutz mit elektrischen Isolationseigenschaften
- chemische Vernetzungsreaktion in Schattenbereichen
- hervorragende mechanische und chemische Beständigkeit
- UL-Zulassung nach **UL 94** (UL File No. E80315): beste Nichtbrennbarkeitsstufe V-0
- entspricht der chinesischen Norm **GB 30981-2020**
- Temperatureinsatzbereich von -65 bis +130 °C
- abhängig von der Lackschichtdicke auch zur Beschichtung flexibler Schaltungen geeignet („flex-to-install“, Biegebeanspruchung nur während des Einbaus)
- exzellente Kantenabdeckung, Benetzung und Unterfüllung von Bauelementen („Micro-casting“), sehr gutes kapillaraktives Verhalten, aber nicht geeignet als Underfiller
- ausgezeichnete Haftung
- in hohen Schichten Schutz vor Vibration durch Fixierung der Bauelemente möglich
- zu Reparaturzwecken mechanisch entfernbar (Strahlverfahren)
- Touch-Up- und Reparaturbeschichtungen sowie Doppellackierung möglich

LP 260411 D-9 / 301642d_001

Kennzahlen

	DSL 1602 FLZ/75	DSL 1602 FLZ/400
Farbe/Aussehen	farblos, fluoreszierend	farblos, fluoreszierend
Festkörpergehalt	100 %	100 %
Viskosität* bei 20 °C, DIN EN ISO 3219	75 ± 25 mPas	400 ± 100 mPas
Dichte bei 20 °C, DIN EN ISO 2811-1	1,00 ± 0,05 g/cm³	1,06 ± 0,05 g/cm³

* Rotationsviskosimeter von Thermo Fisher Scientific, C 35/1°, D = 100 s^{-1}, www.thermofisher.com

Indizes: UV = UV-härtend, LED = für die LED-Technologie, DSL = Dickschichtlack, FLZ = fluoreszierend, /400 = Viskosität von 400 mPas, /75 = Viskosität von /75 mPas

Physikalische und mechanische Eigenschaften

Diese Werte werden nach UV-LED-Härtung und 14 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur erreicht.

Eigenschaft	Prüfmethode	DSL 1602 FLZ/75	DSL 1602 FLZ/400
Temperaturschock	IPC-CC-830C, 3.7.2 -65 bis +125 °C	bestanden* (Schichtdicke ≤ 100 µm)	bestanden* (Schichtdicke ≤ 100 µm)
	1000 Zyklen -40 bis +125 °C Haltezeit 30 min Umlagerungszeit < 10 s	Keine Risse oder Delamination	Keine Risse oder Delamination
Haftfestigkeit	IPC-TM-650, 2.4.28.1	erfüllt	erfüllt
Flexibilität	IPC-CC-830C, 3.5.5	erfüllt	erfüllt
Glasübergangstemperatur Tg	TMA	≈ 0 °C	≈ 40 °C
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (CTE)	TMA	≈ 165 ppm/°C < Tg ≈ 270 ppm/°C > Tg	≈ 140 ppm/°C < Tg ≈ 275 ppm/°C > Tg

Elektrische Eigenschaften

Diese Werte werden nach UV-LED-Härtung und 14 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur erreicht.

Eigenschaft	Prüfmethode	DSL 1602 FLZ/75	DSL 1602 FLZ/400
Durchschlagfestigkeit	IPC-TM-650, 2.5.6.1	≥ 40 kV/mm	≥ 50 kV/mm
	IPC-CC-830C, 3.6.1	erfüllt	erfüllt
spezifischer Durchgangswiderstand	DIN EN 62631-3-1	≥ 1,0 x 10^{14} Ohm x cm	≥ 1,0 x 10^{14} Ohm x cm
Oberflächenwiderstand	DIN EN 62631-3-2	≥ 1 x 10^{13} Ohm	≥ 1 x 10^{14} Ohm
Feuchte/ Isolationswiderstand	IPC-CC-830C, 3.7.1 (65 °C/90 % r. F.)	erfüllt	erfüllt
	85/85-Test (3 d, 85 °C, 85 % r. F.)	≥ 1,0 x 10^{8} Ohm	≥ 3,0 x 10^{8} Ohm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung (Kriechstromfestigkeit, CTI = Comparative Tracking Index)	DIN EN 60 112, auf Basismaterial mit CTI 275	CTI ≥ 600	CTI ≥ 600

Eigenschaft	Prüfmethode	DSL 1602 FLZ/75	DSL 1602 FLZ/400
Schwitzwasserbeständigkeit	in Anlehnung an DIN EN ISO 6270-2 (BIAS 12 V, 40 °C, 100% r. F.)	≥ 1,0 x 10^9 Ohm keine E-Korrosion bzw. Migration	≥ 1,0 x 10^{10} Ohm keine E-Korrosion bzw. Migration
Permittivität ε_r	Bestimmung mit einem Balanced Circular Disk Resonator	nicht ermittelt	67 GHz: ≈ 2,695 78 GHz: ≈ 2,735
	VDE 0303, Teil 4	nicht ermittelt	100 kHz: ≈ 4,0 1 MHz: ≈ 3,7 1 GHz: ≈ 3,4
Dielektrischer Verlustfaktor tan δ	Bestimmung mit einem Balanced Circular Disk Resonator	nicht ermittelt	67 GHz: ≈ 0,012 78 GHz: ≈ 0,016
	VDE 0303, Teil 4	nicht ermittelt	100 kHz: ≈ 0,0114 1 MHz: ≈ 0,016 1 GHz: ≈ 0,0432
TI (Temperaturindex)	DIN EN 60216 (IEC 60216) Stand 2001	138 °C (20 000 h)* 156 °C (5 000 h)*	132 °C (20 000 h)* 147 °C (5 000 h)*

* können in einem Temperaturbereich von **-65 bis mind. +130 °C** eingesetzt werden. Sowohl am unteren als auch am oberen Ende dieses Bereichs kann das Verhalten und die Leistungsfähigkeit des Materials bei einigen Anwendungen negativ beeinflusst werden. Hier sind zusätzliche Vorversuche und Prüfungen erforderlich. Als Grenzwerte für die Bestimmung des TI wurde ein Verlust von 50 % bei Masse und/oder 25 % bei der Durchschlagfestigkeit von den Ausgangswerten festgelegt.

Elektrische Eigenschaften unmittelbar nach der UV-Härtung

Nach der UV-Härtung sind bereits elektrisch isolierende Eigenschaften vorhanden, die z. T. jedoch noch unter den vorgenannten Werten liegen können. Dies ist bei Funktionsprüfungen direkt nach der UV-Härtung zu beachten, bei denen auch die elektrischen Eigenschaften der Dickschichtlacke der Reihe **UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ** gefordert sind. Die Endeigenschaften werden erst nach etwa 8-14 Tagen erreicht.

Verarbeitung

	Bitte beachten Sie vor dem Einsatz des Produktes unbedingt dieses Merkblatt und die folgenden Druckschriften. Diese Druckschriften werden der ersten Lieferung bzw. Bemusterung beigefügt.
SDB	Das zugehörige Sicherheitsdatenblatt enthält detaillierte Angaben und Kennzahlen zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie zu Transport, Lagerung, Handhabung und Entsorgung.
AI	Applikations-Information AI 1/2 „Verarbeitungshinweise für die ELPEGUARD® Dickschichtlacke der Reihe Twin-Cure®“
TI	Technische Information TI 15/3 „Schutzmaßnahmen beim Arbeiten mit Chemikalien einschließlich Lacken, Vergussmassen, Verdünnungen, Reinigungsmitteln“

Die Dickschichtlacke der Reihe **UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ** können im automatischen, selektiven Sprühverfahren oder mit Pinsel oder Dispenser aufgetragen werden.



vor UV-Licht schützen



vor Feuchtigkeit schützen

Da es aufgrund der Vielzahl der Variationsmöglichkeiten unmöglich ist, Prozesse und Folgeprozesse in ihrer Gesamtheit bezüglich ihrer Schwankungsbreite (Parameter, Wechselwirkungen mit eingesetzten Materialien, chemischen Prozessen und Maschinen) beurteilen zu können, sind die von uns empfohlenen Parameter nur als Richtwerte zu verstehen, die unter Laborbedingungen ermittelt wurden. Wir empfehlen, die genauen Prozessgrenzen unter Ihren Produktionsbedingungen, insbesondere auch im Hinblick auf die Kompatibilität mit Ihren spezifischen Folgeprozessen, zu ermitteln, um eine stabile Fertigung und qualitativ hochwertige Produkte sicherzustellen.

Die angegebenen Produktdaten basieren auf standardisierten Prozessbedingungen/Prüfbedingungen der genannten Normen und müssen ggf. unter geeigneten Prüfbedingungen an prozessierten Produkten verifiziert werden.

Unsere Anwendungstechnische Abteilung (ATA) steht Ihnen selbstverständlich für Fragen und eine Beratung jederzeit gerne zur Verfügung.

Empfohlene Hilfsmittel

- ELPESPEC® Reinigungsmittel R 5817 und reaktiver Verdünner VR 1600
  Für die Reinigung von Arbeitsplatz und Geräten empfehlen wir den Einsatz des Reinigungsmittels **R 5817.** Anlagen werden mit **R 5817** und dem reaktiven Verdünner **VR 1600** gespült. Beachten Sie die Hinweise in der Applikations-Information AI 1/2 unter dem Punkt „Reinigen von Anlagen“.
- ELPESPEC® Reinigungsmittel R 5888
  wasserverdünnbares, biologisch abbaubares Reinigungsmittel für Warenträger und Werkzeuge
- ELPEGUARD® Dam-and-Cure GEL 1602 FLZ-UV
  Thixotropes Damm-Material für den Auftrag von Dämmen um Steckerleisten, Bauelemente und Kontaktflächen als Begrenzung für die nachfolgende Schutzlackierung mit UV-(LED-)härtbaren Systemen.

Trocknung/Aushärtung

Die Härtung erfolgt über zwei unterschiedlich schnelle, sich ergänzende chemische Vernetzungsmechanismen: UV-LED-Härtung und Feuchte-Härtung.

Die UV-LED-Härtung mit geeigneten Strahlern ist unbedingt erforderlich. Durch reine Feuchtehärtung können die spezifizierten Endeigenschaften nicht erreicht werden.

UV-LED-Härtung

Die **ELPEGUARD®** Dickschichtlacke der **Reihe UV-LED Twin-Cure® DSL 1602 FLZ** sind für eine Aushärtung bei einer Wellenlänge von 395 nm entwickelt worden. Weitere Wellenlängen, wie z. B. 365 nm, sind möglich.

Aufgrund der schnellen technologischen Entwicklung der UV-LED Aushärtungseinheiten, gerade im Bereich der Kombinationsstrahler, bei denen mehrere verschiedene Wellenlängen verbaut werden, sind die Angaben zur Aushärtung als Richtwerte zu verstehen und müssen durch geeignete Tests der jeweiligen Aushärteeinheit bestätigt werden.

➔ Achten Sie bei den Versuchen auf das jeweils geeignete Messequipment.

Prozessvorgabe zur UV-Aushärtung

Für eine vollständige und qualitätsgerechte Vernetzung des Materials ist eine Gesamtdosis (Energie) erforderlich. Die einzustellende Bestrahlungsstärke (Leistung) in mW/cm² ist variabel und muss an die jeweilige Prozessgeschwindigkeit, inkl. der nachfolgenden Schritte bzw. den Lampenabstand, angepasst werden.

Unsere Empfehlung bei einer Wellenlänge von 395 nm:

	Messgerät	Energie	Leistung
DSL 1602 FLZ/75	LED-Cure L395 von EIT / EIT2.0 LLC	2500 – 5500 mJ/cm²	500 – 6000 mW/cm²
DSL 1602 FLZ/400	LED-Cure L395 von EIT / EIT2.0 LLC	1500 – 3000 mJ/cm²	500 – 3200 mW/cm²

Hinweis zur Sauerstoffinhibierung

Luftsauerstoff diffundiert in die unvollständig ausgehärtete Oberfläche und blockiert dort die photoreaktiven Radikale. Um dieser klebrigen, unvollständig vernetzten Oberflächenschicht entgegenzuwirken, wird eine möglichst hohe Peak-Leistung (mW/cm²) empfohlen. Eine hohe Leistung erzeugt schlagartig eine Überzahl an Radikalen, die den Luftsauerstoff schneller verbrauchen, als dieser nachdiffundieren kann, und sichert so eine klebfreie Oberfläche.

Die Sauerstoffinhibierung bezieht sich auf die obersten Schichten (wenige µm). Die tieferen Schichten sind bereits vollständig ausgehärtet.

Eine Überstrahlung und damit eine Beschädigung der gehärteten Lackschichten ist mit UV-LED-Aushärtung, aufgrund des Fehlens der schädigenden UV-C-Strahlung im üblichen Bereich, nicht bekannt.

Durch den zweiten Reaktionsmechanismus (Feuchtigkeitsreaktion) nimmt die evtl. vorhandene klebrige Oberfläche immer weiter ab, bis es zu einer klebefreien Oberfläche kommt. Je nach Leistung der Lampe kann dies zwischen 0,5 bis zu 24 Stunden dauern.

➔ Prüfen Sie vor der Verpackung die benötigte Zeit bis zur klebfreien Oberfläche.

UV-MessgerätDas Messgerät LED-Cure L395 von EIT /EIT2.0 LLC wird empfohlen. Den Prüfbericht „Determination and measurement of the required curing energy for UV-LED curable protective coatings” stellen wir Ihnen auf Anfrage gerne zur Verfügung.

Der Abstand zwischen Strahler und Baugruppe sollte möglichst gering sein.

UV-Härtung mit Quecksilber- oder Galliumstrahlern

Die Härtung kann in den gängigen UV-Härtungsanlagen erfolgen.

➔ Führen Sie Vorversuche durch, um die optimale Energie zu ermitteln.

Die erzielten physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften nach der Härtung mit Quecksilber- oder Galliumstrahlern können geringfügig von den vorgenannten Werten abweichen. Weitere Informationen können Sie dem Untersuchungsbericht DA 2019-296 entnehmen, den wir Ihnen auf Anfrage gerne zur Verfügung stellen.

Feuchtehärtung

In Schattenbereichen härtet der Lack durch Reaktion mit atmosphärischer Luftfeuchte. Diese Reaktion ist je nach Layout und Bestückung der Leiterplatte nach 8 bis 14 Tagen abgeschlossen. Erst dann werden die Endeigenschaften erreicht.

Verpackung

Über mögliche Verpackungseinheiten informieren wir Sie auf Anfrage mit unserem Angebot.

Haltbarkeit und Lagerbedingungen



Haltbarkeit: in ungeöffneten Originalgebinden mindestens 6 Monate



Lagerbedingungen: +5 °C bis +25 °C



vor UV-Licht schützen



vor Feuchtigkeit schützen

Aus Gründen der Lagerhaltung kann es in Einzelfällen vorkommen, dass bei Auslieferung die vorab angegebene Haltbarkeit unterschritten wird. Es ist jedoch sichergestellt, dass unsere Produkte bei Verlassen unseres Hauses **mindestens** 2/3 der Haltbarkeit besitzen. Mindesthaltbarkeit und Lagerbedingungen sind auf den Gebinden angegeben.

Haftungsausschluss

Beschreibungen und Ablichtungen unserer Ware und Produkte in technischen Unterlagen, Katalogen, Prospekten, Rundschreiben, Anzeigen, Preislisten, Webseiten, Datenblättern, Informationsblättern, insbesondere die in dieser Druckschrift genannten Informationen, sind unverbindlich soweit ihr Einbezug in den Vertrag nicht ausdrücklich vereinbart wurde. Das gilt auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter.

Die Produkte sind ausschließlich für die im jeweiligen Merkblatt angegebenen Anwendungen vorgesehen. Sie befreien den Kunden nicht von eigenen Prüfungen insbesondere im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Haben Sie noch Fragen? Wir beraten Sie gerne und helfen Ihnen bei der Lösung Ihrer Probleme. Auf Anfrage senden wir Ihnen Muster und Technische Druckschriften zu.

Lackwerke Peters GmbH & Co. KG
Hooghe Weg 13, 47906 Kempen
Deutschland

Internet: www.peters.de
E-Mail: peters@peters.de
Telefon: +49 2152 2009-0

peters
Coating Innovations for Electronics