

APM Epicol 81N

Beschreibung	
System:	2K-Klebstoff oder 1K-Tiefgefroren
Art.-Nr.	224002
Farbe:	schwarz
Konsistenz:	fliegend / thixotrop
Festkörper:	100% / Lösungsmittelfrei
Topfzeit:	45 Minuten
Temp.-bereich:	- 55 °C bis +85 °C, dicht bis +175°C

Spezifikationen	
NASA/ESA Outgassing:	< 1 % TML
	< 0.05 % CVCM
Biokompatibilität:	USP Class VI biokompatibel
Fungusbeständigkeit:	Class I accepted
MIL-Specification:	DOD-A-82720 Flexible Epoxy
Richtlinie 2011/65/EG:	RoHS kompatibel
EG - Nr. 1907/2006:	REACH konform

APM Epicol 81N ist ein flexibler Epoxidklebstoff. Der Klebstoff ist als Zweikomponentenklebstoff oder als tiefgefrorener 1K-Klebstoff verfügbar. Epicol 81N wird typischerweise im Bereich der Optik für spannungsarme Kunststoff-, Metall- oder Glasklebung verwendet und ist bei vielen Kunden als „Linsenkleber schwarz“ oder Prismenklebstoff bekannt. Typisch ist eine Klebfuge von 0.15 mm, kann aber aufgrund der thixotropen Eigenschaften von 0.05 bis 1 mm variiert werden, je nach Grösse der zu verklebenden Teile, Temperatureinsatzbereich und Differenz in der thermischen Ausdehnung. Epicol 81N wird oft auch zum Verkleben von Kunststoff- oder Glasdisplays verwendet sowie als Klebstoff und/oder Vergussmasse in elektronischen Geräten oder Sensoren. Der Klebstoff ergibt generell ausgezeichnete Resultate bei der Verklebung von unterschiedlichsten Materialien wie Glas, Keramik, Metalle, Holz, Beton, Gummi, sowie den meisten Kunststoffen.

Eigenschaften Klebstoff flüssig	
Farbe Harzkomponente A:	schwarz
Farbe Härterkomponente B:	grau
Harzkomponente:	mod. Epoxidharz
Härterkomponente:	mod. Aminhärter
Viskosität Harz (25°C):	70 - 80 Pa.s
Härter (25°C):	45 - 50 Pa.s
Mischung (25°C):	40 - 50 Pa.s
Mischverhältnis A/B:	5 : 7 Gew.-teile
Mischverhältnis A/B:	2 : 3 Volumenteile
Topfzeit bei 25 °C:	45 Minuten

Oberflächenvorbehandlung / Reinigung
Die zu klebenden Oberflächen müssen trocken und frei von Staub, Öl, Trennmitteln und anderen Verunreinigungen sein. Die gewählte Art der Oberflächenvorbehandlung hängt vom jeweiligen Anforderungsprofil (Sauberkeit, Festigkeit, Alterungsbeständigkeit) ab. Vor allem für metallische, in manchen Fällen aber auch für nichtmetallische Oberflächen, ergibt eine mechanische Vorbehandlung wie das Anschleifen oder Sandstrahlen eine Verbesserung der Haftung. Glasoberflächen werden am besten mit wässriger Ultraschallreinigung bei erhöhter Temperatur gereinigt. Metallische Oberflächen werden mit wässrigen Reinigern oder mit sauberen Lösungsmitteln gereinigt.

Bei diesen Werkstoffen sowie insbesondere bei Kunststoffen hat sich die Vorbehandlung der Oberflächen durch Plasmabehandlung bewährt. Die Plasmabehandlung trocknet die Oberfläche und verbessert die Benetzbarkeit, was für eine gute Haftung des Klebstoffes ein Vorteil ist. Bei Kunststoffen wird die Oberfläche auch chemisch modifiziert, was vor allem bei schlecht klebbaren Kunststoffen zu einer klebbaren Oberfläche führt. Primer sind kein Ersatz für die Oberflächenvorbehandlung. Die Haftung wie auch die Alterungsbeständigkeit kann durch die Anwendung von Primern verbessert werden.

Mischen der Klebstoffkomponenten

Die beiden Klebstoffkomponenten werden im angegebenen Mischverhältnis in den sauberen Mischbecher eingewogen. Die Komponenten müssen maschinell (Speedmixer) oder manuell ohne das Einmischen von Luftblasen gemischt werden. Um eine einwandfreie Mischung zu erhalten, müssen zwischen 10 g und 50 g der Mischung hergestellt werden und diese muss nach dem Mischen homogen grau gefärbt sein.

Kleben mit tiefgefrorenen Mischungen

Der tiefgefrorene Klebstoff wird aus der Tiefkühltruhe entnommen und an der Luft auf Raumtemperatur gebracht. Dies braucht je nach Kartuschengrösse 5 – 10 Minuten. Sobald die Kartusche nicht mehr mit Kondensat beschlägt und der Klebstoff flüssig ist, kann mit der Dosierung begonnen werden.

Klebstoffanwendung

Die ideale Verarbeitungstemperatur liegt zwischen 20 und 28°C, wobei sich die Viskosität bei erhöhter Temperatur verringert und die Topfzeit verkürzt.

Der Klebstoff wird mit einem Dosiergerät aus der Kartusche appliziert, kann aber auch mit Spatel aufgetragen werden. Optimale Festigkeiten werden bei Klebstoffdicken von 0.05 – 0.15 mm

erzielt, optimale Beständigkeiten sind vom Temperatureinsatzbereich sowie den Ausdehnungskoeffizienten der Einzelteile abhängig. Eine einheitliche Klebstoffdicke kann durch eine bestimmte Klebegeometrie oder durch das Einlegen von Abstandhaltern wie z.B. Glasfasern oder Kunststoffkugeln sichergestellt werden. Die Teile werden zusammengefügt und durch Klammern oder Vorrichtungen gegen das Verschieben während der Aushärtung fixiert.

Härtung des Klebstoffes

Raumtemperatur	25 °C	18 Stunden
Wärmeschrank	40 °C	8 Stunden
Wärmeschrank	60 °C	90 Minuten
Wärmeschrank	85 °C	15 Minuten

Nach dem Aushärten des Klebstoffes können die Teile weiterverarbeitet werden. Die optimale Festigkeit und Beständigkeit der Klebung ist aber erst nach einigen Tagen erreicht.

Eigenschaften ausgehärteter Klebstoff

Farbe:	schwarz	
Shore D (25 °C):	55 – 65	
Zugfestigkeit (25 °C):	24.0 N/mm ²	
Bruchdehnung (25 °C):	70 %	
Elastizitätsmodul (25 °C):	680 N/mm ²	
Wärmeleitfähigkeit:	0.40 W/mK	
therm. Ausdehnung (0–40°C)	$\alpha = 100 \times 10^{-6} /K$	
	(-40-0°C)	$62 \times 10^{-6} /K$
	(40-85°C)	$172 \times 10^{-6} /K$
Erweichungstemperatur T _g :	25 .. 35 °C	
Zersetzungstemperatur:	375 °C	
Ausgaswerte:	TML	0.95 %
	CVCM	0.03%
Durchschlagsfestigkeit:	16.0 kV/mm	
Dielektrizitätskonstante	25°C:	5.5 bei 1.0 KC
	60°C:	14.2 bei 1.0 KC
Verlustfaktor	25°C:	0.112 bei 1.0 KC
	60°C:	0.422 bei 1.0 KC

Reinigung des Klebstoffes

Rückstände von nicht gehärtetem Klebstoff auf den Substraten und Verarbeitungsgeräten können mit einem Lösungsmittel wie Isopropanol oder Aceton entfernt bzw. gereinigt werden. Organische Lösungsmittel können bei Kunststoffen zur Zerstörung des Bauteiles oder zu Spannungsrissen führen. Deshalb sollen aggressive Lösungsmittel wie Aceton, Ketone und Esther möglichst vermieden werden. Beim Umgang mit brennbaren Lösungsmitteln sind die nötigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Ausgehärteter Klebstoff kann nur mechanisch entfernt werden. Bei Temperaturen über 100 °C wird der Klebstoff sehr weich.

Temperaturbeständigkeit

Der typische Temperatureinsatzbereich ist von -55 °C bis +85°C. Je nach Anwendung kann der Klebstoff aber auch unterhalb von -55 °C eingesetzt werden. Der Klebstoff wird bei diesen Temperaturen aber sehr hart, was evtl. zu Rissen im Substrat oder zu Ablöseerscheinungen des Klebstoffes vom Substrat führen kann.

Bei Temperaturen über +85° wird der Klebstoff sehr weich, was je nach Belastung ein Vorteil sein kann, da der Klebstoff verschiedene thermische Ausdehnungen ausgleichen kann ohne dass die Klebung zerstört wird. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur besitzt der Klebstoff die gewohnten Eigenschaften. Eine thermische Zerstörung des Klebstoffes setzt erst bei Temperaturen über 150 °C ein.

Zugscherfestigkeit / Prüftemperatur

Aluminium geätzt / bei -75 °C	13.5 N/mm ²
Aluminium geätzt / bei -55 °C	13.8 N/mm ²
Aluminium geätzt / bei +23 °C	17.2 N/mm ²
Aluminium geätzt / bei +85 °C	2.5 N/mm ²

Zugscherfestigkeit / Material

Die Zugscherfestigkeit gemäss Norm DIN EN 1465 zeigt die gute Haftung des Klebstoffes auf den unterschiedlichen Substraten:

Zugscherfestigkeit bei 23 °C

Aluminium eloxiert	12.8 N/mm ²
Rostfreier Stahl	13.1 N/mm ²
Kupfer	7.2 N/mm ²
Messing	6.0 N/mm ²
NBR auf Stahl	1.5 N/mm ²
ABS Kunststoff	6.8 N/mm ²
PVC Kunststoff	6.5 N/mm ²
Polycarbonat PC	8.0 N/mm ²
Plexiglas PMMA	7.6 N/mm ²
Glasfaserverstärktes Polyester	11.4 N/mm ²
Polyphenyleneoxid PPO	4.2 N/mm ²

Alterungsbeständigkeit von Klebungen

Der typische Temperatureinsatzbereich von Epicol 81N ist von -55 °C bis +85°C. In diesem Temperaturbereich sind die Klebungen sehr Alterungsbeständig. Der ausgehärtete Klebstoff zeigt eine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit, Feuchtealterungsbeständigkeit und Lösungsmittelbeständigkeit.

Zugscherfestigkeit nach Alterung

Aluminium geätzt bei 23 °C	
nach 7 Tagen ausgehärtet bei RT	17.2 N/mm ²
Wärmeschrank 40 Tage bei +70°C	32.1 N/mm ²
Wärmeschrank 40 Tage bei +150 °C	34.0 N/mm ²
50 °C / 100 % rel. LF nach 15 Tagen	20.3 N/mm ²
50 °C / 100 % rel. LF nach 30 Tagen	13.7 N/mm ²
50 °C / 100 % rel. LF nach 90 Tagen	10.4 N/mm ²
Wasserlagerung 25°C nach 15 Tagen	21.5 N/mm ²
Wasserlagerung 25°C nach 30 Tagen	20.3 N/mm ²
Wasserlagerung 25°C nach 90 Tagen	14.3 N/mm ²
Hydrauliköl 25 °C nach 30 Tagen	17.2 N/mm ²
Aliphatischer Kohlenwasserstoff	22.5 N/mm ²

Tiefgefrorene Kartuschen

Das Verarbeiten von 2K-Klebstoffen beinhaltet Risiken in der Qualität der Klebung wie sie in gewissen Anwendungen z.B. Raumfahrt, Luftfahrt, Elektronik oder Medizinaltechnik nicht tolerierbar sind. Die Einzelkomponenten können bei der Lagerung kristallisieren oder sich vom Füllstoff entmischen, das Mischverhältnis kann falsch sein, die Mischung inhomogen oder man mischt Luftblasen in den gemischten Klebstoff.

Sofern kleine Mengen Klebstoff (bis 55 cm³ Kartuschen) verbraucht werden und die Topfzeit nicht zu kurz ist (> 30 Minuten) können alle diese Risiken im Mischprozess vermieden werden. Beim Einsatz der tiefgefrorenen 1K-Version des gleichen Klebstoffes werden die Klebstoffkomponenten entkristallisiert, homogenisiert, entgast, maschinell gemischt und ohne Luftblasen in Kartuschen gefüllt. Diese Kartuschen können bei unter -40 °C ohne Qualitätsverlust zwischen 2 Monaten und einem Jahr gelagert werden.

Der Klebprozess mit tiefgefrorenen Kartuschen ist einfach und robust, da der Klebstoff als 1K-Klebstoff verarbeitet wird. Tiefgefrorene Klebstoffe werden immer dann eingesetzt, wenn die Qualität der Klebung garantiert sein muss und die verbrauchte Klebstoffmenge eine 2K-Mischmaschine nicht rechtfertigt.

Compliance

Epicol 81N und all seine Bestandteile erfüllen die Anforderungen gemäss RoHS und REACH Richtlinien. Im Umgang mit dem Klebstoff immer das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Gefahrenhinweise

Haut und Augenkontakt vermeiden. Bei der Anwendung immer Handschuhe und Schutzbrille tragen. Bei Hautkontakt die betroffenen Hautstellen (Hände) nicht mit Lösungsmittel sondern mit warmem Wasser und Seife gut waschen und abtrocknen. Der flüssige Klebstoff reizt bei Kontakt die Augen und kann zu bleibenden Schäden am Auge führen. Vor der Anwendung unbedingt das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Lagerung

Die beste Lagerfähigkeit hat der Klebstoff bei Temperaturen zwischen 15 °C und 25 °C. Die Haltbarkeit der beiden Komponenten beträgt bei diesen Bedingungen mindestens 24 Monate. Höhere Temperaturen verkürzen die normale Lagerfähigkeit. Niedrigere Temperaturen verursachen vorübergehend eine höhere Viskosität.

Der tiefgefrorene 1K-Klebstoff (in Kartuschen) muss immer bei einer Temperatur von unter -40 °C gelagert werden! Bei dieser Temperatur ist die Mischung mindestens 2 Monate haltbar. Die Kartuschen dürfen nie aufgetaut werden, da sich sonst die Topfzeit verkürzt oder der Klebstoff bereits aushärtet. Die Lieferung erfolgt deshalb immer mit Trockeneis bei -78 °C.

Beschaffung

Der ungemischte Klebstoff ist als 2K-Set zu 600 g oder als Bipak lieferbar.

Der tiefgefrorene Klebstoff ist in Kartuschen zu 3 / 5 / 10 / 30 oder 55 cc lieferbar.

Entsorgung

Die flüssigen Komponenten des Klebstoffes müssen wie Kunstharz oder Lackkomponenten als Sondermüll entsorgt werden. Keinesfalls grössere Mengen (> 100 g) der Komponenten zum Aushärten mischen, da der Aushärteprozess stark exotherm ist und deshalb zu einer gefährlichen Erwärmung der Mischung führt. Der ausgehärtete Klebstoff wird wie duroplastischen Kunststoffe, je nach lokalen gesetzlichen Anforderungen als Sondermüll oder mit dem Hausmüll entsorgt.

Die Angaben in diesem technischen Datenblatt beruhen auf sorgfältigen Untersuchungen und bisherigen Erfahrungen in der Praxis. Sie sind unverbindliche Hinweise, wie auch allgemein unsere anwendungstechnische Beratung in Wort und Schrift unverbindlicher Art ist, da wir wegen der Vielseitigkeit der Verarbeitung und Anwendung keine Haftung übernehmen können. APM Technica AG lehnt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, Bedingungen und Bestimmungen ab, seien sie tatsächlicher oder gesetzlicher Natur, einschliesslich solcher, welche sich auf die marktübliche Qualität, die Eignung für einen bestimmten Gebrauch, zufriedenstellende Qualität oder Beachtung der Schutzrechte Dritter beziehen. APM Technica schliesst im gesetzlich zulässigen Rahmen jegliche Haftung aus – unabhängig ob aus Vertrag, Quasivertrag oder Delikt (einschliesslich Fahrlässigkeit) – für direkte, mittelbare und Folgeschäden, gerichtlich zugesprochenes Strafgeld ("punitive damages"), Geschäftsverluste jeglicher Art, Verluste von Informationen oder Daten oder andere finanzielle Verluste, die aus Verkauf, Installation, Wartung, Gebrauch, Leistung, Ausfall oder Betriebsunterbrechung des Produktes oder in Verbindung damit resultieren selbst dann, wenn wir über die Möglichkeit eines Eintritts dieser Schäden informiert wurden. Daten und sonstige Angaben über die Beschaffenheit und Eignung unserer Produkte sind unverbindliche Rahmenbedingungen und stellen insbesondere keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften dar. Wir empfehlen, durch ausreichende Eigenversuche die Eignung unserer Produkte für Ihre spezielle Anwendung zu prüfen. Der Anwender selbst ist dafür verantwortlich, die Eignung von im technischen Datenblatt erwähnten Produktionsmethoden für seine Zwecke festzustellen und Vorsichtsmassnahmen zu ergreifen, die zum Schutz von Sachen und Personen vor den Gefahren angezeigt wären, die möglicherweise bei der Handhabung und dem Gebrauch dieser Produkte auftreten. Im Einzelnen gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.