

Blue Sun® -15°C

**Gebrauchsfertige Gefrierschutz- und Kühlflüssigkeit.
Ungiftig – biologisch abbaubar.**

Technische Dokumentation

Aktualisiert im September 2016.

Carpemar



Beschreibung und Anwendungen

Blue Sun[®] ist eine transparente blaue Flüssigkeit. Sie ist ein ungiftiges Produkt, da ihre Zusammensetzung auf Propylenglycol basiert.

Blue Sun[®] erfüllt die Europäischen Qualitätsansprüche und -normen.

Das Produkt ist gebrauchsfertig. Nicht mischen, weil sonst die Eigenschaften nicht garantiert sind.

Die Flüssigkeit bewahrt den Wärmekreislauf in perfektem Zustand aufgrund von organischen oxidationshemmenden Korrosionsschutz-Additiven. Gleichzeitig verbessert sich die Leistung, indem die Wärmeübertragung gesteigert wird.

Es besteht Korrosionsschutz für Aluminium, Kupfer, Messing, Stahl und Gußeisen. Die blaue Einfärbung erleichtert das Feststellen von Leckstellen im Kreislaufsystem.

Die Flüssigkeit ist frei von Nitrit und Amin, welches nitrosaminbildende, potenziell krebserregende Substanzen sind. Ebenso wenig sind Phosphate enthalten, deren Umweltverträglichkeit angezweifelt ist.

Technische Daten:

Aussehen	Blaue Transparente Flüssigkeit
pH-Wert	8,5 - 9,5
Siedepunkt¹	127,5 °C
Frostschutz²	-15 °C
Dichte (20°C)	1,026 -1,030 g/ml
Viskosität (20 °C)	2,96 mPa s
Spezifische Wärmekapazität (20°C)	3,87 KJ/KgK
Wärmeausdehnungskoeffizient	0,00052 1/K

Die Daten wurden durch Fachliteratur und Eigenschaftsversuchen zusammengestellt. Sie sind nicht notwendigerweise Teil von Technischen Spezifizierungen.

¹ Berechnet für einen Druck um Kreislauf von 2 bar.

² Gemäss der Norm ASTM D 1177, ist der Gefrierpunkt, diejenige Temperatur, bei der das erste Eiskristall auftritt. Die DIN 51583 gibt den Gefrierpunkt an als der Punkt, ab dem das Produkt aufhört zu fließen und das Volumen zunimmt, womit ein Risiko für die Unversehrtheit der Anlage eintritt. Zwischen beiden Punkten existiert eine Mischung von Eiskristallen und ungefrorener Flüssigkeit, die ohne Volumenzunahme fließt, und durch die keine Schäden an der Anlage entstehen.

Vorteile:

- Wirkt vorbeugend gegen Frostschäden im Flüssigkeitskreislauf.
- Steigert den Siedepunkt, und reduziert somit die Probleme durch Überhitzung
- Wirkt vorbeugend gegen Korrosion von Metallen in Wärmekreisläufen
- Vermeidet Ablagerungen im Kühlkreislauf
- Es ist biologisch abbaubar
- Es ist ungiftig

Anerkennungen³:

AA-52624A Antifreeze, multi-engine type
ASTM D 3306 Glycol base engine coolant for automobile and Light-duty Service.

Die amtliche Zulassung ASTM D 3306 beinhaltet folgende Versuche:

<i>ASTM D 5931</i>	<i>Relative Dichte.</i>
<i>ASTM D 1177</i>	<i>Gefrierpunkt (50%ige Verdünnung).</i>
<i>ASTM D 1120</i>	<i>Siedepunkt des Reinproduktes und mit 50%iger Verdünnung.</i>
<i>ASTM D 1119</i>	<i>Aschegehalt.</i>
<i>ASTM D 1287</i>	<i>Bestimmung des pH-Wertes (bei 50%iger Verdünnung).</i>
<i>ASTM D 3634</i>	<i>Chloridgehalt.</i>
<i>ASTM D 1123</i>	<i>Reservealkalität.</i>
<i>ASTM D 1882</i>	<i>Wirkung der in Kühlmittellösungen verwendeten Chemikalien auf Autodecklack..</i>
<i>ASTM D 1881</i>	<i>Schaumbildungsneigung.</i>
<i>ASTM D 1384</i>	<i>Korrosionsprüfung im Glasbecher (33%ige Verdünnung).</i>
<i>ASTM D 4340</i>	<i>Korrosionsprüfung von Aluminiumlegierungen unter Einfluß von Wärme, 25%ige Verdünnung.</i>

Korrosionsschutz:

Die Gemische von Propylenglykol und Wasser sind korrosiver als Wasser. Deswegen dürfen sie nicht ohne Antioxidierungszusätze verwendet werden, die die Unversehrtheit des Flüssigkeitskreislaufes diesbezüglich garantieren.

Im folgenden werden die Prüfergebnisse angezeigt, die gemäß der Norm ASTM D 1384 die Korrosion verschiedener Metalle untersuchen. Zum besseren Vergleich werden auch die Versuchswerte von der Mischung ohne Additive, bzw. von reinem Wasser angegeben. Die angegebenen Ergebnisse stammen von der Untersuchung, die vom INTA durchgeführt wurde.

³ Anerkennungen erfolgt im INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales – Nationalen Institut für Luftfahrttechnik, dem Verteidigungsministerium angehörig), mit Dokumentennummer: CL/RPT/7430/006/INTA/10.

Material	<i>Blue Sun®</i> -15°C	Propylenglycol ohne Additive (33% v/v)	Wasser	ASTM D 3306 Max. Limit
Kupfer	0,50	4	2	10
Schweißnaht	0,14	1095	99	30
Messing	-0,51	5	5	10
Stahl	-0,96	214	212	10
Gusseisen	-3,71	345	450	10
Aluminium	2,02	15	110	30

Die Ergebnisse sind in mg angegeben, bei Versuchen an Metallcoupons. Ein negatives Ergebniss bedeutet einen Nettogewinn, aufgrund der Bildung einer stabilen Schutzschicht über der Metalloberfläche.

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Prüfung gemäß ASTM D 4340 angezeigt:

Material	Probeflüssigkeit	Ergebnis	Erlaubtes Maximum
Aluminium	<i>Blue Sun®</i> (25% Vol)	0,5 mg/(cm ² Woche)	1,0 mg/(cm ² Woche)

Versuchsbeschreibung:

ASTM D 1384:

Die Metallproben der ersten Tabelle werden für zwei Wochen (336 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 33% mit korrosivem Wasser und Zwangsbelüftung bei einer Temperatur von 88°C ausgesetzt. Die Korrosionsschutzeigenschaften der Testlösung sind aufgrund der Gewichtsveränderungen der Metallcoupons ermittelt worden. Jeder Versuch wurde dreimal durchgeführt, und für jedes Metall der Durchschnittswert bestimmt.

ASTM D4340:

In dieser Methode wird eine typische Alugusslegierung einem Wärmeflusstest unterzogen. Die Aluminiumprobe wird für eine Woche (168 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 25% mit korrosivem Wasser unter 1,93 bar Druck und einer Temperatur von 135°C ausgesetzt. Die Wirksamkeit des Wärmeträgermediums bezüglich des Korrosionsschutzes werden aufgrund der Gewichtsveränderungen der Testkörper ermittelt.

Verträglichkeit mit anderen Materialien:

Blue Sun[®]-15°C ist für die üblicherweise in Wärmekreisläufen verwendeten Materialien verträglich. Die folgende Tabelle beinhaltet Kunststoffe, Dichtungsmaterialien, Elastomere, die mit den Poduktmischungen mit Wasser in den üblichen Proportionen verträglich sind. Die Daten stammen sowohl aus fachspezifischer Literatur als auch aus eigenen Versuchen.

Name	Abkürzung
Butylkautschuk / Isobuten-Isopren-Kautschuk	IIR
Chloropropen-Kautschuk	CR
Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	EPDM
Fluorkautschuk	FPM
Naturkautschuk (Polyisopropen) bis 80°C	NR
Nitrilkautschuk)	NBR
Polyoxymethylen	POM
Polyamid bis 115°C	PA
Polybutylen (Polybuten-1)	PB
Polyethylen hoher/geringer Dichte	PE-LD/PE-HD
Vernetzte Polyethylen-Makromoleküle	VPE
Polypropylen	PP
Polytetrafluorethylen	PTFE
Polyvinylchlorid (hart)	PVC h
Silikon	Si
Styrol-Butadien-Kautschuk bis 100°C	SBR
Ungesättigter Polyester (temperaturbeständig)	UP

Phenolharze, plastifizierter PVC und Polyurethane sind **nicht** verträglich mit Wasser-Lösungen von *Blue Sun*[®]-15°C.

Zink ist nicht kompatibel mit Glycol-Wasser-Mischungen. Deswegen ist der Kontakt mit Zink zu vermeiden, da dieser sonst vom Propylenglycol angegriffen und aufgelöst werden kann.



Befüllen von Anlagen:

Nach dem Drucktest, der dazu genutzt werden kann, das Kreislaufvolumen zu bestimmen, ist der Kreislauf vollkommen zu entleeren um ihn anschliessend sofort mit *Blue Sun*[®]-15°C zu füllen. Danach muss der Kreislauf entlüftet werden.

Vor dem Füllen des Kreislaufs, sollte dieser mit Wasser gespült werden, um mögliche Montagereste zu beseitigen und um die Metalloberflächen von abgelagerten Teilchen zu säubern, die Verstopfungen im Kreislauf verursachen können, da diese Ablagerungen später erfolgen. Besondere Aufmerksamkeit gilt beim Spülen, wenn die Flußmittel der Schweissnaht Chlor enthält.

Bereits im Kreislauf bestehende Korrosion kann die Lebensdauer des Produktes deutlich verkürzen. Sollte eine Korrosion im System festgestellt werden, sollte diese beseitigt werden, bevor der Kreislauf mit dem Mittel befüllt wird.

Das Produkt ist gebrauchsfertig. Nicht verdünnen.

Mischungen mit anderen Gefrierschutzmitteln ist zu vermeiden, aufgrund von möglichen Unverträglichkeiten, die die Lebensdauer des Produktes verringern würden. Zum Klären von spezifische Verträglichkeiten, wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung: carpemar@carpemar.com.

Es gilt zu vermeiden, dass die Anlage für längere Zeiten still steht, und der Frostschutz im Kreislauf nicht zirkuliert, und thermisch nicht beansprucht wird, da die Produktstabilität beeinträchtigt, und die Lebensdauer somit beträchtlich verkürzt werden kann.

Die Anlage darf nicht mit verzinkten Wärmetauschern, Wasserspeichern, Behälter und Leitungen ausgerüstet werden, da Propylenglykol das Zink angreift.

Geringe und bereits bestehende Korrosionsschäden werden nach dem Befüllen feststellbar, da aufgrund der geringeren Oberflächenspannung im Vergleich mit Wasser die Leitungsoberfläche stärker benetzt und somit gespült wird.

Maximale Gebrauchstemperaturen:

Temperaturen über 180°C rufen ein frühzeitige Alterung des Produktes hervor. Für Installationen, deren Stagnationstemperatur 180°C überschreiten, wird empfohlen, Ausgleichsbehälter vorzusehen, um die gesamte Flüssigkeit aufzunehmen und die Kollektoren im Falle einer Stagnation zu leeren.

Temperaturen über 200°C führen zu einem Abbau des Propylenglykol, wodurch Fehlfunktionen der Anlage verursacht werden können.

Bei nicht geschlossenen Systemen oder dem Einfließen von Sauerstoff (z. B. durch Ventile) ist die maximale Betriebstemperatur geringer.

Vorsichtsmaßnahme:

Blue Sun®-15°C ist ein nicht entzündliches, nicht korrosives Produkt handelt, bedarf es keiner speziellen Vorsichtsmassnahme beim Gebrauch des Produktes. In jedem Fall ist der gute handwerkliche und industrielle Umgang empfehlenswert. *Blue Sun*®-15°C ist für mindestens zwei Jahre stabil bei korrekter Lagerung in luftdichten Behältern.

Augenkontakt vermeiden. Sollte es dazu kommen, das Auge mit reichlich Wasser (mind. 10 Minuten) waschen. Sowohl das Produkt selbst, wie auch Mischungen mit Wasser:

- Nicht schlucken.
- Kindersicher aufbewahren..

An einem sauberen und gut gelüfteten Ort lagern. Luftdichte Behälter sind empfohlen, um die Produkteigenschaften zu erhalten.



Carpemar

Temperatur	Dichte	Spezifische Wärmekapazität	Wärmeleitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl - Zahl	Wärmeausdehnungskoeffizient
°C	ρ (Kg/m ³)	Cp (KJ/KgK)	λ (W/mK)	μ (mPas)	ν (mm ² /s)		β (*10 ⁻⁵ 1/K)
-15	1041,8	3,823	0,440	16,42	15,76	143,53	19,9
-10	1040,6	3,829	0,445	12,12	11,64	105,30	26,4
-5	1039,1	3,835	0,449	9,15	8,80	79,01	32,2
0	1037,3	3,841	0,453	7,05	6,79	60,53	37,3
10	1033,0	3,854	0,461	4,42	4,28	37,57	45,8
20	1027,9	3,867	0,468	2,96	2,88	24,88	52,5
30	1022,3	3,879	0,476	2,10	2,05	17,42	57,8
40	1016,1	3,892	0,482	1,55	1,53	12,79	61,9
50	1009,7	3,905	0,489	1,20	1,19	9,79	65,1
60	1003,0	3,918	0,495	0,96	0,96	7,75	67,5
70	996,2	3,930	0,501	0,79	0,79	6,34	69,3
80	989,2	3,943	0,507	0,67	0,68	5,32	70,6
90	982,2	3,955	0,512	0,58	0,59	4,57	71,5
100	975,2	3,966	0,517	0,51	0,52	4,00	72,1