

## ThermoSol Konzentrat

### UNGIFTIGES FROSTSCHUTZMITTEL FÜR ANLAGEN MIT HOHER TEMPERATURBEANSPRUCHUNG

#### Beschreibung und Anwendungen

Es ist ein Produkt, das mit Glykolen mit hohem Siedepunkt und ausgezeichnetem Abbauwiderstand bei hohen Temperaturen formuliert ist. Es hält hohe thermische Belastungen aus, und behält seine Eigenschaften für längere Zeiträume als Frostschutzmittel auf Basis von Monoethylenglykol und Propylenglykol.

Das Produkt ist ein Konzentrat und muss vor Gebrauch verdünnt werden.

Die effektivste organische Additivierungstechnik, die hier angewandt wurde, bewahrt den Kreislauf für längere Zeit in perfektem Betriebszustand, als die herkömmlichen anorganischen Produkte.

Es schützt die Metallteile des Kreislaufs aus den üblicherweise verwendeten Materialien.

Die rote Farbe erleichtert das Erkennen von Lecks im Kreislauf.

Es enthält weder Nitrite noch Amine, woraus Nitrosamine entstehen können, was potentielle Krebserreger sind. Ebenso wenig enthält es Phosphate oder Borate, die wegen ihren Umweltschädigenden Eigenschaften in Frage gestellt sind. Es ist ebenfalls frei von Nitriten, Nitraten und Silikaten. Komplett organische Formulierung für eine bessere Leistung und mehr Sicherheit für den Benutzer und die Umwelt.

#### Einsatzbereich:

Das Produkt ist stabil im Temperaturbereich von -28°C bis 190°C. Dauerhafte Temperaturen über 200°C können sich auf das Produkt auswirken und dessen Lebensdauer verringern.

#### Eigenschaften:

- Beugt den Frostschäden im Kreislauf vor.
- Erhöht den Siedepunkt und reduziert die Probleme durch Überhitzung
- Beugt der Korrosion vor
- Vermeidet Ablagerungen im Thermischen Kreislauf
- Es ist biologisch abbaubar
- Ungiftig

### Technische Daten:

Aussehen	Rote, transparent Flüssigkeit
pH-Wert bei °C	8,0 – 10,0
Dichte bei 20°C	1,12 – 1,13 g/ml
Viskosität bei 20°C	37 mPas
Wärmekapazität bei 20°C	2,4 KJ/Kg.K
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C	0,26 W/mK

Die Daten stammen aus eigenen Messungen und spezifischer Literatur. Sie sind nicht Teil von technischen Spezifizierungen.

### 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.

Material	<i>ThermoSol</i> Konz. 50%	Propylenglykol ohne Additive (50% v/v)	Wasser	ASTM D 3306 Grenzwert
Kupfer	0,50	4	2	10
Lotnaht	0,14	1095	99	30
Messing	-0,51	5	5	10
Stahl	-0,96	214	212	10
Grauguss	-3,71	345	450	10
Aluminium	2,02	15	110	30

Die Ergebnisse sind in mg pro Metallcoupon angegeben. Ein negatives Ergebnis bedeutet einen Nettogewinn, aufgrund der Bildung einer stabilen Schutzschicht über der Metalloberfläche.

Versuchsbeschreibung ASTM D 1384:

Die Metallproben der vorangehenden Tabelle werden für zwei Wochen (336 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 33% mit korrosivem Wasser und Zwangsbelüftung bei einer Temperatur von 88°C ausgesetzt.

### Verträglichkeit mit anderen Materialien:

Die Lösungen von **ThermoSol Konzentrat** in Wasser sind 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.

Verträglichkeit von Therosol mit Elastomeren			
Material	25°C	80°C	160°C
Adiprene™ L-100	OK	NR	NR
Black Rubber 3773	OK	NR	NR
Buna N (o 25)	OK	OK	--
Buna S	OK	Akzeptabel	NR
Butylkautschuk	OK	OK	--
Komprimierte Asbeste	OK	OK	Akzeptabel
EPDM	OK	OK	OK
EPR Rubber	OK	OK	OK
Hycar™ D-24	OK	Akzeptabel	--
Hypalon™	OK	NR	NR
Kalrez™	OK	OK	OK
Natural Rubber Gum	OK	NR	NR
Neoprene 7797	OK	Akzeptabel	--
Red Rubber 107	OK	NR	NR
Saraloy™ 300	OK	NR	NR
Silicone N° 65	OK	OK	--
Thiokol™ 3060	OK	NR	NR
Viton™ A	OK	OK	NR
OK: Recomendado		NR: No Recomendado	--: Sin datos

Phenolharze, plastifizierter PVC und Polyurethane sind **nicht** kompatibel mit **ThermoSol Konzentrat**.

Zink ist nicht kompatibel mit Glykol oder mit dessen Wasser-Mischungen. Deswegen ist der Kontakt mit Zink oder verzinkten Behältern zu vermeiden.

## Gebrauchsanweisung:

**ThermoSol Konzentrat** muss vor dem Gebrauch verdünnt werden. Die Mindestkonzentration, die die korrosionsschützenden Eigenschaften garantiert beträgt 40% (Vol). Die höchste empfohlene Konzentration beträgt 55 % (Vol). Für Systeme ohne Aluminium kann die Mindestdosierung auf bis zu 30% des Konzentrats verringert werden.

Je nach Mischungsverhältnis erhält man die Schutztemperatur für tiefe Temperaturen. Diese können der folgenden Tabelle entnommen werden.

% V/V <i>ThermoSol</i> <i>Konzentrat</i>	Gefrierpunkt- Temperatur (°C)	Schutz- Temperatur (°C)	Stockpunkt- Temperatur (°C) <sup>1</sup>	Ablesewert am Refraktometer	
				% Propylenglykol	°Brix
55	-24	-27	-29	69,4	42,36
50	-19	-22	-25	62,5	39,91
45	-15	-18	-21	55,6	34,45
40	-12	-15	-17	48,7	32,00
35	-9	-12	-14	41,8	28,54
30	-7	-9	-11	34,9	25,08

Die üblicherweise verwendeten Refraktometer sind für eine Messung von Propylenglykol skaliert. ThermoSol basiert auf einem Glykol mit höherem Molekulargewicht, weswegen ein direktes Ablesen nicht möglich ist. Hier werden die Ergebnisse für Messungen in einem Refraktometer mit Skalierung °Brix und für Monopropylenglykol angegeben.

Das Wasser, das zum Verdünnen des Produktes verwendet wird, soll Trinkwasserqualität und einen Maximalen Chlorid- und Sulfatinhalt von 50 ppm haben, eine Härte von weniger als 50 ppm CaCO<sub>3</sub> besitzen, oder alternativ entmineralisiert sein. Diese Anweisungen nehmen den Benutzer nicht davon aus, die jeweiligen geltenden örtlichen Bestimmungen einzuhalten.

Vor dem Füllen des Kreislaufs, sollte dieser mit Wasser gespült werden, um mögliche im Kreislauf befindlichen Teilchen zu entfernen, sowie die Überreste des Flussmittels der Lötstellen. Das Wasser zum Spülen soll dieselbe Qualität besitzen, wie das der Mischung.

Es sollten die Mischungen mit anderen Gefrierschutzmittel vermieden werden, da sonst die Eigenschaften des Produktes garantiert werden können.

<sup>1</sup> Die Stockpunkt-Temperatur ist gemäß DIN 51583 definiert, und stellt den Punkt dar, ab dem die Flüssigkeit vollständig gefroren ist, und nicht mehr fließt, weswegen Bruchgefahr durch Ausdehnung besteht. Die Gefrierpunkt-Temperatur ist definiert als das Vorkommen des ersten Eiskristalles, gemäß der norm ASTM D-1177. Die Schutztemperatur ist definiert als arithmetisches Mittel dieser beiden und entspricht einer fließenden Flüssigkeit, in der sich Eiskristalle befinden, ohne Volumenausdehnung (ohne Gefährdung der Installation).

Dieses Produkt vollkommen stabil und in gut verschlossenen Originalbehältern ohne direkte Sonneneinstrahlung für lange Zeit ohne Veränderungen lagerfähig. Beim Umfüllen in andere Behälter, ist sicherzustellen, dass diese kein Zink enthalten, da es mit dem Produkt unverträglich ist. Immer dicht verschlossenen Behältern lagern.

### **Vorsichtsmaßnahmen:**

Da es sich um ein nicht entzündliches, nicht korrosives Produkt handelt, bedarf es keiner speziellen Vorsichtsmaßnahme beim Gebrauch des Produktes.

Augenkontakt vermeiden. Sollte es dazu kommen, das Auge mit reichlich Wasser waschen.

Das Produkt

- Nicht schlucken.
- Kindersicher aufbewahren.

An einem sauberen und belüfteten Ort aufbewahren, starkes Aufheizen vermeiden.



*Carpemar*

Thermosol Konzentrat 55% V/V							
Temperatura	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-24	1107,3	3,06	0,381	133,03	120,14	1069,20	0,5
-20	1105,3	3,08	0,381	89,00	80,52	719,43	0,8
-10	1100,3	3,11	0,379	39,62	36,01	324,93	1,8
0	1095,3	3,15	0,378	21,13	19,29	175,83	3,9
10	1090,3	3,18	0,377	12,64	11,59	106,70	7,9
20	1085,3	3,22	0,376	8,18	7,54	70,10	15,1
30	1080,3	3,26	0,375	5,61	5,19	48,80	27,5
40	1075,3	3,30	0,374	4,02	3,74	35,52	48,0
50	1070,3	3,34	0,372	2,99	2,79	26,78	80,4
60	1065,3	3,38	0,371	2,28	2,14	20,77	129,9
70	1060,3	3,42	0,370	1,79	1,68	16,49	203,2
80	1055,3	3,46	0,369	1,42	1,35	13,36	308,8
90	1050,3	3,51	0,368	1,15	1,10	11,00	457,0
100	1045,3	3,55	0,367	0,95	0,91	9,20	660,5
110	1040,3	3,59	0,366	0,79	0,76	7,78	933,9
120	1035,3	3,64	0,364	0,67	0,64	6,66	1294,5
130	1030,3	3,68	0,363	0,57	0,55	5,76	1761,8
140	1025,3	3,73	0,362	0,49	0,47	5,02	2358,1
150	1020,3	3,78	0,361	0,42	0,41	4,41	3107,7
160	1015,3	3,83	0,360	0,37	0,36	3,90	4037,9
170	1010,3	3,88	0,359	0,32	0,32	3,48	5177,8
180	1005,3	3,93	0,357	0,28	0,28	3,12	6559,1

*Carpemar*

Thermosol Konzentrat 50% V/V							
Temperatura	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-19	1096,0	3,21	0,393	56,49	51,54	461,67	0,9
-10	1091,5	3,24	0,394	29,40	26,93	242,06	1,8
0	1086,5	3,27	0,394	16,39	15,09	136,16	4,0
10	1081,5	3,31	0,395	10,10	9,34	84,66	8,1
20	1076,5	3,34	0,395	6,68	6,21	56,50	15,5
30	1071,5	3,38	0,396	4,66	4,35	39,75	28,2
40	1066,5	3,41	0,396	3,38	3,17	29,13	49,2
50	1061,5	3,45	0,397	2,54	2,39	22,06	82,4
60	1056,5	3,49	0,398	1,96	1,85	17,15	133,1
70	1051,5	3,53	0,398	1,54	1,46	13,64	208,2
80	1046,5	3,57	0,399	1,23	1,18	11,05	316,4
90	1041,5	3,61	0,399	1,01	0,97	9,09	468,3
100	1036,5	3,65	0,400	0,83	0,80	7,59	676,8
110	1031,5	3,69	0,400	0,70	0,67	6,41	957,0
120	1026,5	3,74	0,401	0,59	0,57	5,48	1326,5
130	1021,5	3,78	0,402	0,50	0,49	4,72	1805,4
140	1016,5	3,83	0,402	0,43	0,42	4,11	2416,3
150	1011,5	3,87	0,403	0,37	0,37	3,60	3184,4
160	1006,5	3,92	0,403	0,33	0,32	3,17	4137,4
170	1001,5	3,97	0,404	0,29	0,29	2,82	5305,4
180	996,5	4,02	0,404	0,25	0,25	2,52	6720,7

*Carpemar*

Thermosol Konzentrat 45% V/V							
Temperatura	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-15	1087,6	3,33	0,414	29,82	27,42	240,33	1,2
-10	1085,1	3,35	0,414	21,81	20,10	176,37	1,9
0	1080,1	3,38	0,415	12,72	11,78	103,63	4,1
10	1075,1	3,41	0,415	8,08	7,52	66,34	8,2
20	1070,1	3,44	0,416	5,46	5,11	45,19	15,8
30	1065,1	3,47	0,416	3,87	3,63	32,28	28,8
40	1060,1	3,50	0,417	2,85	2,68	23,92	50,2
50	1055,1	3,54	0,417	2,16	2,04	18,27	84,0
60	1050,1	3,57	0,418	1,67	1,59	14,31	135,8
70	1045,1	3,61	0,419	1,33	1,27	11,44	212,5
80	1040,1	3,65	0,419	1,07	1,03	9,31	322,9
90	1035,1	3,69	0,420	0,88	0,85	7,69	477,9
100	1030,1	3,73	0,420	0,73	0,70	6,43	690,7
110	1025,1	3,77	0,421	0,61	0,59	5,45	976,6
120	1020,1	3,81	0,421	0,52	0,51	4,66	1353,7
130	1015,1	3,85	0,422	0,44	0,43	4,03	1842,4
140	1010,1	3,89	0,423	0,38	0,38	3,50	2465,8
150	1005,1	3,94	0,423	0,33	0,33	3,07	3249,7
160	1000,1	3,98	0,424	0,29	0,29	2,71	4222,2
170	995,1	4,03	0,424	0,25	0,26	2,41	5414,0
180	990,1	4,08	0,425	0,22	0,23	2,16	6858,2

*Carpemar*



Thermosol Konzentrat 40% V/V							
Temperatura	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-12	1077,6	3,45	0,434	18,02	16,73	143,23	1,6
-10	1076,6	3,46	0,434	16,15	15,00	128,49	1,9
0	1071,6	3,48	0,435	9,85	9,19	78,86	4,1
10	1066,6	3,51	0,436	6,46	6,05	52,01	8,4
20	1061,6	3,54	0,436	4,46	4,21	36,20	16,1
30	1056,6	3,57	0,437	3,22	3,05	26,27	29,3
40	1051,6	3,60	0,437	2,40	2,28	19,71	51,0
50	1046,6	3,63	0,438	1,83	1,75	15,19	85,5
60	1041,6	3,66	0,439	1,44	1,38	11,98	138,2
70	1036,6	3,69	0,439	1,15	1,11	9,64	216,2
80	1031,6	3,73	0,440	0,93	0,90	7,88	328,5
90	1026,6	3,76	0,440	0,76	0,74	6,53	486,2
100	1021,6	3,80	0,441	0,64	0,62	5,48	702,7
110	1016,6	3,84	0,441	0,54	0,53	4,65	993,6
120	1011,6	3,88	0,442	0,45	0,45	3,99	1377,1
130	1006,6	3,92	0,443	0,39	0,39	3,45	1874,3
140	1001,6	3,96	0,443	0,34	0,34	3,01	2508,5
150	996,6	4,00	0,444	0,29	0,29	2,64	3305,9
160	991,6	4,05	0,444	0,26	0,26	2,33	4295,3
170	986,6	4,09	0,445	0,23	0,23	2,08	5507,6
180	981,6	4,14	0,445	0,20	0,20	1,86	6976,7

*Carpemar*

Thermosol Konezentrat 35% V/V							
Temperatur	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cp (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-9	1069,9	3,56	0,451	10,34	9,66	81,58	2,1
0	1065,4	3,58	0,453	6,86	6,44	54,28	4,2
10	1060,4	3,61	0,455	4,77	4,50	37,78	8,5
20	1052,3	3,63	0,457	3,53	3,34	28,02	16,3
30	1050,4	3,65	0,459	2,73	2,60	21,73	29,7
40	1045,4	3,68	0,461	2,18	2,09	17,43	51,8
50	1040,4	3,71	0,463	1,79	1,72	14,34	86,8
60	1035,4	3,74	0,465	1,50	1,45	12,05	140,2
70	1030,4	3,77	0,467	1,28	1,24	10,29	219,4
80	1025,4	3,80	0,469	1,10	1,07	8,91	333,4
90	1020,4	3,83	0,471	0,96	0,94	7,81	493,4
100	1015,4	3,87	0,473	0,85	0,83	6,92	713,1
110	1010,4	3,90	0,475	0,75	0,74	6,18	1008,3
120	1005,4	3,94	0,477	0,67	0,67	5,56	1397,6
130	1000,4	3,98	0,479	0,61	0,61	5,04	1902,1
140	995,4	4,02	0,481	0,55	0,55	4,60	2545,7
150	990,4	4,06	0,483	0,50	0,51	4,22	3354,9
160	985,4	4,10	0,485	0,46	0,47	3,89	4358,8
170	980,4	4,14	0,487	0,42	0,43	3,60	5589,1
180	975,4	4,19	0,489	0,39	0,40	3,34	7079,8

*Carpemar*

Thermosol Konzentrat 30% V/V							
Temperatur	Dichte	Wärme- kapazität	Wärme- leitfähigkeit	Dynamische Viskosität	Kinematische Viskosität	Prandtl- Zahl	Dampfdruck
°C	$\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	C <sub>p</sub> (KJ/KgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (mPas)	$\nu$ (mm <sup>2</sup> /s)		mmHg
-7	1062,8	3,67	0,468	7,78	7,32	60,92	2,1
0	1059,3	3,68	0,471	5,45	5,14	42,62	4,2
10	1054,3	3,70	0,474	3,71	3,52	28,99	8,6
20	1049,3	3,72	0,478	2,76	2,63	21,51	16,5
30	1044,3	3,74	0,481	2,17	2,08	16,87	30,1
40	1039,3	3,77	0,485	1,77	1,70	13,75	52,5
50	1034,3	3,79	0,488	1,48	1,43	11,51	87,9
60	1029,3	3,82	0,492	1,27	1,23	9,85	142,0
70	1024,3	3,84	0,495	1,10	1,08	8,57	222,2
80	1019,3	3,87	0,499	0,97	0,96	7,57	337,6
90	1014,3	3,90	0,502	0,87	0,86	6,75	499,8
100	1009,3	3,93	0,505	0,78	0,77	6,08	722,2
110	1004,3	3,97	0,509	0,71	0,71	5,52	1021,2
120	999,3	4,00	0,512	0,65	0,65	5,05	1415,5
130	994,3	4,04	0,516	0,59	0,60	4,65	1926,5
140	989,3	4,07	0,519	0,55	0,55	4,31	2578,3
150	984,3	4,11	0,523	0,51	0,52	4,00	3397,9
160	979,3	4,15	0,526	0,47	0,48	3,74	4414,7
170	974,3	4,19	0,530	0,44	0,45	3,51	5660,7
180	969,3	4,24	0,533	0,42	0,43	3,30	7170,4

*Carpemar*

*Die in diesem Dokument dargestellten Daten basieren auf unserem derzeitigen Wissensstand und Erfahrung. Sie sollen Information zum korrekten Produktgebrauch liefern. Nicht notwendigerweise sind sie Teil der Technischen Spezifikationen.*