

TYFOCOR®

Koncentrat

Płyn niezamarzający i antykorozyjny
do obiegów grzewczych i chłodniczych.

• Środek do pomp ciepła z odwiertami ziemnymi



TYFOROP Chemie GmbH

Charakterystyka koncentratu TYFOCOR®

Wygląd	przejrzysty, bezbarwny płyn	
Temperatura wrzenia	> 165 °C	ASTM D 1120
Punkt zapłonu	< -15 °C	DIN ISO 3016
Gęstość (20 °C)	1,120–1,125 g/cm ³	DIN 51757
Lepkość (20 °C)	24–28 mm ² /s	DIN 51562
Załamanie światła nD20	1,432–1,434	DIN 51423
Wartość pH (20 °C)		
- koncentrat	8,0–8,5	ASTM D 1287
- 33 obj. %	7,5–8,5	ASTM D 1287
Zawartość wody	max. 4 %	DIN 51777
Temperatura zapłonu	> 100 °C	DIN 51758
Zapas zasadowości	> 10 ml 0,1 m HCl	ASTM D 1121

Powyższe dane reprezentują wartości średnie, które były ważne w czasie wydania niniejszego Biuletynu Informacyjnego. Nie mają statusu specyfikacji produktu. Wartości określone są przedmiotem specjalnego ulotki.

Właściwości

TYFOCOR® to przezroczysty, bezbarwny i praktycznie bezwonny płyn na bazie glikolu etylenowego. Produkt stosowany jest jako płyn przeciwzamarzaniu/ochronny przed korozją oraz medium transferu ciepła do ogrzewania, klimatyzacji i układów chłodniczych, a także solanka do systemów pomp ciepła.

TYFOCOR® mieszalny z wodą w wszystkich proporcjach. Mieszanki TYFOCOR®/woda chronią przed zamarzaniem w temperaturach sięgających do -51 °C, w zależności od stężenia, i wydłużają żywotność instalacji.

latory that they protect. TYFOCOR® i woda nie Mieszaniny oddzielnych.

Inhibitory korozji TYFOCOR® niezawodnie chronią metale normalnie używane w systemach grzewczych i chłodniczych przed korozją, starzeniem się i osadami przez długie okresy nawet w mieszanych instalacjach. TYFOCOR® nie zawiera boraksu ani nitrytów, fosforanów ani amin.

TYFOCOR® ma doskonałą stabilność w wysokich temperaturach i zapobiega tworzeniu szkodliwych osadów na gorących powierzchniach metalowych (do temperatury 200 °C) przy gęstościach mocy do około 40 W/cm². Dzięki temu pomaga unikać przegrzania na powierzchniach wymiany ciepła i powstawania osadów w obiegu, zapewniając tym samym stałą wysoką wydajność cieplną układu.

Mieszalność

TYFOCOR® miesza się ze wszystkimi komercyjnymi płynami przeciwzamarzaniowymi na bazie glikolu etylenowego. Jeśli planowane jest mieszanie TYFOCOR® z innymi produktami, zalecamy wcześniejszy kontakt z naszym działem techniki aplikacyjnej.

Zastosowanie

Woda odtłuszczona lub zmiękczona o zawartości chlorków wynoszącej

< 100 mg/kg musi być użyte do mieszania z TYFOCOR®. The ochrona przed mrozem pogarsza się, jeśli koncentracja TYFOCOR® przekracza 58 procent objętości.

Stabilność temperaturowa

Długotrwałe temperatury powyżej 140 °C powodują przedwczesne starzenie płynu przekazującego ciepło, lecz krótkotrwałe narażenie na temperatury powyżej 140 do 200 °C można tolerować, jeśli płyn następnie zostanie schłodzony. W temperaturach powyżej 200 °C płyn zaczyna ulegać zmianom chemicznym, co może zagrażać niezawodności instalacji. Zalecane jest przykrycie płynu azotem, aby wydłużyć żywotność płynu przekazującego ciepło, jeśli utrzymująca się temperatura pracy jest wyższa niż 110 °C.

Działanie antykorozyjne

Poniższa tabela pokazuje efekt antykorozyjny mieszanki 33 obj. % TYFOCOR®/woda po 14 dniach testu w 88 °C przy stałym napowietrzaniu. Test korozji zgodnie z ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials).

Materiał	Średnia zmiana masy	Utrata masy wartość graniczna
Miedź (SF Cu)	-0,1 g/m ²	10 g/m ²
Cyna miękka (L Sn 30)	-0,1 g/m ²	30 g/m ²
Mosiądz (MS 63)	±0,0 g/m ²	10 g/m ²
Stal (HI)	±0,0 g/m ²	10 g/m ²
Żeliwo (GG 26)	±0,0 g/m ²	10 g/m ²
Odcin Alum. (G-AlSi6Cu4)	-0,4 g/m ²	30 g/m ²

Wybitne właściwości antykorozyjne mieszanek TYFOCOR® i wody zostały również potwierdzone w testach korozji w wysokich temperaturach na żelii GG 25 i aluminium odlewnym G-AlSi10Mg poddanych warunkom przepływu i przekładania ciepła związanym z gęstościami mocy do 40 W/cm².

Aby utrzymać skuteczną ochronę przed korozją, stężenie TYFOCOR® nie może spaść poniżej 20 procent objętości. Zawartość ta odpowiada temperaturze zamarzania -9 °C. Stężenia poniżej 20 procent objętości są niewystarczające i zwiększają ryzyko korozji.

Jeśli TYFOCOR® jest wprowadzany do istniejących instalacji, w których używana była tylko woda wcześniej krążyła w wodzie, należy zauważyć, że rdza w tych systemach znacznie powiększa rzeczywistą powierzchnię kontaktu z płynem przenoszącym ciepło.

W ten sposób wiąże inhibitory korozji zawarte w TYFOCOR®, z co skutkuje tym, że ich skuteczne stężenie może zostać zredukowane do takiego stopnia, że ochrona przed korozją zostanie osłabiona. Z tego powodu rdza w tych instalacjach powinna być dokładnie przepłukana przed napełnieniem. W szczególnie ciężkich przypadkach zaleca się odrdzanie z późniejszym neutralizowaniem kwasu.

Po opróżnieniu instalacji, które były tymczasowo eksploatowane z TYFOCOR®, należy dokładnie przepłukać kilkakrotnie, aby usunąć wszelkie pozostałości produktu, ponieważ resztki produktu mogą powodować zwiększoną korozję.

Zgodność z materiałami uszczelniającymi

Mieszanki TYFOCOR®/woda nie atakują uszczelek, które zwykle są używane w systemach grzewczych i chłodniczych. Poniższa tabela uszczelniający,

elastomery i tworzywa sztuczne odporne na mieszaniny TYFOCOR®/woda zostały zebrane z wyników eksperymentalnych, doświadczeń i danych literaturowych:

Przykłady uszczelniaaczy to Fermit®, Fermitol® (znaki towarowe zarejestrowane Nissen & Volk GmbH, Hamburg, Niemcy), konopie włókniste

guma butylowa	IIR	
chloropren	CR	
kauczuk etylenowo-propylenowy-dienowy	EPDM	
kauczuki fluorokarbonowe	FPM	
kauczuk naturalny poniżej 80 °C	NR	
kauczuk nitrilowy	NBR	f
poliacetal	POM	
poliamidy poniżej 115 °C	PA	
polibuten	PB	
polietylen, miękki, twardy	PE-LD/HD	
polietylen sieciowany	PE-X	
polipropylon	PP	
Politetrafluoroetylen	PTFE	
Polichlorek winylu, sztywny	PVC h	
Guma silikonowa	Si	
Guma stereo-butadienowa poniżej 100 °C	SBR	
Nienasycone żywice poliestrowe	UP	

Żywice fenolowe i uronowe, PVC plastyfikowany oraz elastomer poliuretanowy nie są odporne.

Ważne jest, aby pamiętać, że właściwości elastomerów zależą nie tylko od samej gumy, np. EPDM, ale także od natury i ilości składników dodatkowych oraz warunków wulkanizacji. Z tego powodu zaleca się sprawdzanie ich odporności na mieszaniny TYFOCOR®/woda za pomocą testów wydajności przed pierwszym użyciem tych elastomerów. Dotyczy to w szczególności elastomerów przeznaczonych na membrany do naczyń rozszerzalnych opisanych odpowiednio w DIN EN 12828 i DIN 4807 Część 2.

Uszczelki wykazujące odporność na gorące mieszanki TYFOCOR®/woda; do 160 °C: uszczelki zrobione z 70 EPDM 281 (Carl Freudenberg GmbH, D-69465 Weinheim). Do 200 °C: płaskie uszczelki takie jak REINZ-AFM 34 (REINZ-Dichtungs-GmbH, D-89229 Neu-Ulm) lub Centellen 3820 oparte na aramidzie/specjalnym NBR. (Hecker Werke GmbH, D-71093 Weil im Schönbuch).

Niska napięcie powierzchniowe mieszanin TYFOCOR®/woda w niektórych przypadkach może być powodem wycieku, jeśli taśmy uszczelniające zostały wyprodukowane z politetrafluoroethylene (PTFE). Podobnie dodatek TYFOCOR® do systemów grzewczych może umożliwić wykrycie ukrytych wycieków, ponieważ otrzymywana mieszanina TYFOCOR®/woda ma wyższą zdolność zwilżania niż sama woda.

Jeżeli wyciek nie może być zapobiegnięty poprzez dokręcenie połączeń, należy opróżnić układ. Następnie należy wymienić uszczelki i ponownie skontrolować połączenia, aby upewnić się, że nie ma wycieku.

Ważne, aby wszystkie połączenia z odnowionymi uszczelkami były ponownie dokręcone po ponownym uruchomieniu układu i osiągnięciu maksymalnej temperatury pracy.

Procedura napełniania instalacji z wymuszonym obiegiem polega na najpierw uruchomieniu około dwóch trzecich wymaganej ilości wody. Najpierw dodaje się TYFOCOR®, a następnie uzupełnia układ resztą.

wody. Płynny stają się całkowicie zmieszane po kilku godzinach pracy pompy obiegowej. TYFOCOR® i woda muszą być całkowicie wymieszane przed napełnieniem obiegów systemów z naturalnym obiegiem.

Wytyczne dotyczące zastosowania

Ze względu na specyficzne właściwości TYFOCOR®, następujące należy przestrzegać instrukcji, aby zapewnić długoterminową ochronę instalacji.

1. Instalacje muszą być zaprojektowane jako zamknięte obwody, w przeciwnym razie kontakt z tlenem atmosferycznym przyspieszy zużycie inhibitorów.
2. Zbiorniki rozsączające o elastycznej membranie muszą odpowiadać DIN EN 12828 i DIN 4807 część 2, odpowiednio.
3. Srebrne lub miedziane lutownia lutnicze powinny być używane do połączeń. Fluory stosowane w połączeniu z lutem miękkim często zawierają chloridy. Pozostałości należy usunąć z systemu przez dokładne przepłukiwanie. W przeciwnym razie zwiększona zawartość chloridów w płynie przenoszącym ciepło może prowadzić na przykład do korozji kłkowej na stali nierdzewnej.
4. Jedynymi dozwolonymi elastycznymi połączeniami są węże, najlepiej metalowe, odporne na dyfuzję tlenu.
5. Systemy nie mogą być wyposażone w wewnętrznie galwanizowane wymienniki ciepła, zbiorniki lub rurociągi, ponieważ cynk może zostać odłączony przez mieszaniny glikolu etylowego/wody.
6. Należy zapewnić, że między częściami układu mającymi kontakt z mieszaniną TYFOCOR®/woda nie będą przyłożone zewnętrzne napięcia, ponieważ w przeciwnym razie może wystąpić korozja.
7. Rozmieszczenie instalacji rurowej musi zapewniać, że przepływ cieczy przenoszącej ciepło nie będzie zakłócony przez pęcherzyki gazu lub osady.
8. Poziom płynu nigdy nie może spaść poniżej najwyższego punktu w systemie. Należy zapewnić zamkniętą komorę z zaworem odpowietrzającym na najwyższym punkcie obiegu, aby odpowietrzyć gazy z układu.
9. Jeśli używane są automatyczne zawory odpowietrzające, nie mogą one umożliwiać późniejszego zasysania powietrza do układu.
10. Brud i woda nie mogą dostać się do instalacji ani jej elementów podczas montażu i przed napełnieniem. Po zakończeniu montażu układ powinien zostać przepłukany w celu usunięcia np. wiórów, topników, pomocy montażowych i innych zanieczyszczeń. Po procesie płukania i teście szczelności obwód powinien być całkowicie opróżniony, a następnie niezwłocznie napełniony mieszaniną TYFOCOR®/woda, nawet jeśli urządzenie zostanie uruchomione w późniejszym terminie, aby chronić obwód przed korozją.
11. Należy zapewnić, że po wypełnieniu nie pozostają w obwodzie pęcherzyki powietrza. Należy wyeliminować wszelkie istniejące pęcherzyki gazu, ponieważ ich zapadnięcie po spadku temperatury spowoduje powstanie próżni i wciągnięcie powietrza do układu. Niewystarczająca de aeracja wpływa również na skuteczność wymiany ciepła układu.
12. Elementy filtrujące w obiegu należy oczyścić w ciągu 14 dni od uruchomienia układu, aby zapewnić brak zatorów przepływu cieczy spowodowanych osadami w dowolnej części instalacji.

13. Stężenie mieszanin TYFOCOR®/woda można sprawdzić za pomocą pomiaru gęstości cieczy za pomocą hydrometru lub testera przeciw zamrażaniu odpowiedniego do mieszanin etylenoglikol/woda. Tak samo wygodne i

dokładny sposób określania zawartości TYFOCOR® powinno być mierzone

wskaźnik załamania światła za pomocą przenośnego refraktometru.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie punktów zamrażania, gęstości i wskaźników załamania światła mieszanin TYFOCOR®/woda.

TYFOCOR® Stężenie	Zamrażanie Punkt	Gęstość w 20 °C	Załamanie wskaźnik nD20
20 obj. %	-9,0 °C	1029 kg/m³	1,3545
25 obj. %	-12,3 °C	1037 kg/m³	1,3599
30 obj. %	-16,1 °C	1044 kg/m³	1,3653
35 obj. %	-20,4 °C	1052 kg/m³	1,3707
40 obj. %	-25,2 °C	1059 kg/m³	1,3762
45 obj. %	-30,8 °C	1066 kg/m³	1,3816
50 obj. %	-37,6 °C	1073 kg/m³	1,3868
55 obj. %	-45,4 °C	1079 kg/m³	1,3918
58 vol. %	-51,0 °C	1082 kg/m³	1,3947

14. Jeśli występują straty na skutek odparowania, system można uzupełnić neutralną wodą pitną lub odmineralizowaną. Straty płynów spowodowane wyciekami lub usunięciem z układu muszą być zastąpione mieszkanką koncentratu TYFOCOR® i wodą pitną lub odmineralizowaną o tej samej zawartości. W przypadku wątpliwości zawartość TYFOCOR® musi być określona poprzez pomiar gęstości lub indeksu refrakcji zgodnie z opisem w sekcji 13.

Stabilność przechowywania

TYFOCOR® ma okres przydatności wynoszący co najmniej trzy lata w szczelnie zamkniętych pojemnikach. Nie wolno go przechowywać w pojemnikach ocynkowanych.

Postać dostawy i opakowanie

TYFOCOR® dostępny jest w postaci koncentratu lub gotowy do użycia zgodnie z specification klienta. Dostarczany jest w cysternach drogowych, w paletach IBC o pojemności 1 000 litrów, w bębnach o pojemności 200 litrów oraz w plastikowych pojemnikach zwrotnych o pojemnościach 60, 30, 20 i 10 litrów.

Utylizacja

Rozlać TYFOCOR® należy zebrać sorbentem i zutylizować zgodnie z przepisami. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy odnieść się do karty charakterystyki.

Ekologia

TYFOCOR® łatwo ulega biodegradacji. Zgodnie z niemieckimi przepisami o niebezpieczeństwie dla wód zaliczany jest do klasy zagrożenia wód 1 (WGK 1, niskie ryzyko).

TYFOCOR® spełnia kryteria stosowania substancji niebezpiecznych dla wody jako medium przenoszenia ciepła w sondach geotermalnych i kolektorach w sektorze komercyjnym i obiektach publicznych zgodnie z sekcją 35(2) zdanie 1 pkt 3 AwSV.

Bezpieczeństwo

TYFOCOR® nie powinno być używane w instalacjach, w których przenikanie cieczy przenoszącej ciepło do procesów przetwarzania żywności lub w zastosowaniach w wodzie pitnej nie może być całkowicie wykluczone. Do takich celów zaleca się

używać TYFOCOR® L, który opiera się na toksykologicznie nieszkodliwym, nieprzyjazny glikol propylenowy.

Obsługa

Należy stosować zwykłe środki bezpieczeństwa i higieny pracy związane z chemikaliami podczas obsługi TYFOCOR®. Informacje i instrukcje podane w naszej karcie charakterystyki produktu muszą być ściśle przestrzegane.

Karta charakterystyki

Karta charakterystyki zgodna z dyrektywą 1907/2006/WE [REACH] dostępna do pobrania na www.tyfo.de.

Gęstość mieszanin TYFOCOR®/woda [kg/m³]

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 vol. %	25 vol. %	30 vol. %	35 vol. %	40 vol. %	45 vol. %	50 vol. %	55 vol. %	58 vol. %
120	970	975	982	991	999	1002	1003	1008	1012
110	978	983	990	998	1006	1010	1012	1017	1020
100	985	990	997	1005	1013	1017	1020	1025	1028
90	992	998	1004	1012	1019	1024	1027	1033	1036
80	998	1004	1011	1018	1025	1030	1035	1040	1043
70	1005	1011	1017	1024	1031	1037	1042	1047	1050
60	1010	1017	1024	1030	1037	1043	1048	1054	1057
50	1016	1022	1029	1036	1043	1049	1055	1060	1064
40	1021	1028	1035	1042	1049	1055	1061	1067	1070
30	1025	1032	1040	1047	1054	1060	1067	1073	1076
20	1029	1037	1044	1052	1059	1066	1072	1079	1083
10	1032	1040	1049	1056	1064	1071	1078	1085	1089
0	1035	1044	1052	1061	1068	1076	1083	1090	1094
-10	-	1046	1056	1064	1073	1081	1088	1096	1100
-20	-	-	-	1068	1077	1085	1094	1101	1106
-30	-	-	-	-	-	1090	1099	1107	1111
-40	-	-	-	-	-	-	-	1112	1117
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	1122

Pojemność cieplna mieszanek TYFOCOR®/woda [kJ/kg·K]

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 vol. %	25 vol. %	30 vol. %	35 vol. %	40 vol. %	45 vol. %	50 vol. %	55 vol. %	58 vol. %
120	4,05	4,01	3,96	3,89	3,81	3,76	3,68	3,61	3,57
110	4,06	4,03	3,97	3,89	3,81	3,75	3,67	3,59	3,56
100	4,07	4,03	3,97	3,90	3,80	3,73	3,65	3,57	3,53
90	4,08	4,03	3,97	3,89	3,79	3,71	3,62	3,54	3,51
80	4,07	4,03	3,97	3,88	3,78	3,69	3,59	3,51	3,47
70	4,07	4,03	3,96	3,87	3,76	3,66	3,56	3,48	3,44
60	4,06	4,01	3,95	3,85	3,73	3,63	3,52	3,44	3,40
50	4,05	4,00	3,93	3,83	3,70	3,59	3,47	3,39	3,35
40	4,03	3,98	3,91	3,80	3,66	3,54	3,42	3,34	3,30
30	4,01	3,95	3,88	3,75	3,62	3,49	3,37	3,29	3,25
20	3,98	3,92	3,85	3,72	3,57	3,44	3,31	3,23	3,19
10	3,95	3,89	3,81	3,68	3,52	3,38	3,25	3,17	3,13
0	3,91	3,85	3,77	3,63	3,46	3,31	3,18	3,10	3,06
-10	-	3,81	3,72	3,57	3,40	3,24	3,11	3,03	2,99
-20	-	-	-	3,51	3,33	3,17	3,03	2,95	2,92
-30	-	-	-	-	-	3,08	2,95	2,87	2,84
-40	-	-	-	-	-	-	-	2,79	2,75
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	2,67

Przewodnictwo cieplne mieszanin TYFOCOR®/woda [W/m·K]

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 vol. %	25 vol. %	30 vol. %	35 vol. %	40 vol. %	45 vol. %	50 vol. %	55 vol. %	58 vol. %
120	0.624	0.596	0.569	0.535	0.504	0.479	0.454	0.430	0.416
110	0.612	0.585	0.559	0.527	0.496	0.472	0.448	0.425	0.411
100	0.601	0.575	0.549	0.518	0.489	0.465	0.442	0.419	0.406
90	0.590	0.564	0.539	0.509	0.481	0.458	0.436	0.414	0.401
80	0.579	0.553	0.529	0.500	0.474	0.451	0.429	0.409	0.397
70	0.567	0.543	0.518	0.492	0.466	0.444	0.423	0.403	0.392
60	0.556	0.532	0.508	0.483	0.459	0.437	0.417	0.398	0.387
50	0.545	0.521	0.498	0.474	0.451	0.430	0.410	0.392	0.382
40	0.534	0.510	0.488	0.465	0.444	0.423	0.404	0.387	0.377
30	0.522	0.500	0.478	0.57	0.436	0.416	0.398	0.382	0.372
20	0.511	0.489	0.467	0.448	0.429	0.410	0.391	0.376	0.368
10	0.500	0.478	0.457	0.439	0.421	0.403	0.385	0.371	0.363
0	0.489	0.468	0.447	0.430	0.414	0.396	0.379	0.366	0.358
-10	-	0.457	0.437	0.422	0.406	0.389	0.373	0.360	0.353
-20	-	-	-	0.413	0.399	0.382	0.366	0.355	0.348
-30	-	-	-	-	-	0.375	0.360	0.349	0.344
-40	-	-	-	-	-	-	-	0.344	0.339
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	0.334

Kinetyczna lepkość mieszanin TYFOCOR®/woda [mm²/s]

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 vol. %	25 vol. %	30 vol. %	35 vol. %	40 vol. %	45 vol. %	50 vol. %	55 vol. %	58 vol. %
120	0,42	0,45	0,49	0,52	0,57	0,61	0,62	0,67	0,71
110	0,45	0,49	0,53	0,57	0,63	0,67	0,68	0,73	0,77
100	0,48	0,52	0,57	0,61	0,67	0,73	0,76	0,81	0,84
90	0,52	0,57	0,62	0,66	0,72	0,80	0,87	0,91	0,93
80	0,58	0,63	0,68	0,73	0,79	0,91	1,01	1,05	1,06
70	0,65	0,71	0,78	0,84	0,91	1,05	1,20	1,25	1,26
60	0,76	0,83	0,91	0,99	1,08	1,26	1,45	1,53	1,55
50	0,91	1,00	1,11	1,21	1,34	1,56	1,81	1,94	2,00
40	1,12	1,24	1,38	1,54	1,73	2,00	2,30	2,55	2,70
30	1,41	1,58	1,77	2,01	2,31	2,64	3,02	3,49	3,79
20	1,83	2,07	2,34	2,72	3,19	3,62	4,11	4,96	5,57
10	2,45	2,39	3,18	3,80	4,58	5,16	5,85	7,37	8,54
0	3,35	3,87	4,46	5,49	6,85	7,75	8,84	11,6	13,7
-10	-	5,52	6,44	8,19	10,6	12,3	14,4	19,3	23,1
-20	-	-	-	12,5	17,1	21,1	26,2	34,7	41,0
-30	-	-	-	-	-	39,0	54,2	68,3	77,0
-40	-	-	-	-	-	-	-	150,0	153,0
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Liczby Prandtla mieszanin TYFOCOR®/woda

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 vol. %	25 vol. %	30 vol. %	35 vol. %	40 vol. %	45 vol. %	50 vol. %	55 vol. %	58 vol. %
120	2.65	2.98	3.35	3.72	4.30	4.81	5.01	5.63	6.13
110	2.91	3.30	3.75	4.20	4.84	5.39	5.63	6.30	6.81
100	3.20	3.63	4.12	4.62	5.27	5.96	6.40	7.07	7.51
90	3.57	4.04	4.57	5.10	5.77	6.68	7.41	8.04	8.41
80	4.05	4.59	5.18	5.97	6.49	7.64	8.73	9.37	9.70
70	4.71	5.35	6.05	6.73	7.56	9.00	10.5	11.2	11.6
60	5.61	6.41	7.27	8.13	9.14	10.9	12.9	13.9	14.4
50	6.86	7.88	8.99	10.2	11.5	13.7	16.1	17.8	18.7
40	8.61	10.0	11.4	13.1	15.0	17.6	20.7	23.5	25.3
30	11.1	12.9	14.9	17.4	20.2	23.5	27.3	32.3	35.6
20	14.7	17.2	20.1	23.8	28.1	32.3	37.3	45.9	52.4
10	19.4	23.6	27.8	33.6	40.7	46.4	53.2	68.3	80.2
0	27.8	33.2	39.6	49.0	61.2	69.8	80.4	106,9	128,5
-10	-	48,1	57,9	73,9	95,3	111,1	131,2	177,6	215,6
-20	-	-	-	114,0	153,4	189,6	236,7	317,7	380,2
-30	-	-	-	-	-	349,8	487,7	620,9	706,8
-40	-	-	-	-	-	-	-	1352	1389
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ciśnienie pary mieszanin TYFOCOR®/woda [bar]

w funkcji temperatury i stężenia

T [°C]	20 % obj.	25 % obj.	30 % obj.	35 % obj.	40 % obj.	45 % obj.	50 % obj.	55 % obj.	58 % obj.
180	9,25	8,99	8,70	8,39	8,06	7,65	7,19	6,73	6,42
170	7,32	7,11	6,88	6,65	6,40	6,07	5,71	5,34	5,10
160	5,71	5,55	5,38	5,20	5,01	4,76	4,48	4,19	4,00
150	4,40	4,28	4,15	4,01	3,87	3,68	3,47	3,24	3,09
140	3,34	3,25	3,15	3,05	2,94	2,80	2,64	2,47	2,36
130	2,50	2,43	2,36	2,28	2,20	2,10	1,98	1,85	1,77
120	1,83	1,78	1,77	1,67	1,62	1,54	1,46	1,37	1,34
110	1,32	1,28	1,25	1,29	1,17	1,11	1,05	0,99	0,94
100	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,74	0,70	0,66
90	0,64	0,62	0,61	0,59	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46
80	0,43	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31
70	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20
60	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13
50	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08
40	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
30	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Współczynnik objętościowego rozszerzalności mieszanin TYFOCOR®/woda [$\cdot 10^{-5}/K$]

w zależności od temperatury i stężenia

T [°C]	20 objętość %	25 objętość %	30 objętość %	35 objętość %	40 objętość %	45 objętość %	50 objętość %	55 objętość %	58 objętość %
120	79	80	79	73	67	75	86	85	83
110	76	77	76	71	66	72	81	81	80
100	72	73	72	68	64	69	77	79	76
90	68	70	69	66	62	66	73	73	73
80	64	66	65	63	60	64	69	70	70
70	60	62	62	60	58	61	65	67	67
60	56	57	58	57	56	59	62	64	64
50	51	53	54	54	54	56	59	61	62
40	46	48	50	51	52	54	57	59	60
30	40	44	46	48	49	51	54	56	58
20	35	39	42	45	47	49	52	55	56
10	29	34	38	42	45	47	50	53	54
0	22	28	34	38	42	45	49	51	53
-10	-	23	29	35	39	44	47	50	52
-20	-	-	-	31	37	42	46	49	51
-30	-	-	-	-	-	40	46	49	50
-40	-	-	-	-	-	-	-	48	50
-50	-	-	-	-	-	-	-	-	49

Przykład obliczania rozszerzalności objętościowej:

Jaki byłby wzrost objętości (w litrach), jeśli $V_0 = 80$ litrów mieszaniny 30% obj. TYFOCOR®/woda zostanie podgrzane od $t_0 = -10\text{ °C}$ do $t_1 = +90\text{ °C}$?

$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100\text{ °C}, t_{\text{średnia}} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 100/2 = +40\text{ °C}$$

$$\beta_{\text{średnia}} (\text{z tabeli dla 30\% obj.}) = 50 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{średnia}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 50 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4,0 \text{ litra wzrostu objętości}$$

Względny współczynnik spadku ciśnienia mieszanin TYFOCOR®/woda

w porównaniu z wodą w 10 °C , przepływ turbulentny w rurze (wartości przybliżone)

T [°C]	20 % obj.	25 % obj.	30 % obj.	35 % obj.	40 wol. %	45 wol. %	50 wol. %	55 wol. %	58 wol. %
100	0,77	0,78	0,80	0,81	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90
90	0,79	0,81	0,83	0,84	0,86	0,89	0,91	0,93	0,94
80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,93	0,95	0,97	0,99
70	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	1,00	1,02	1,04
60	0,88	0,91	0,94	0,96	0,99	1,02	1,05	1,08	1,10
50	0,91	0,95	0,99	1,01	1,04	1,07	1,10	1,14	1,18
40	0,96	1,01	1,05	1,07	1,10	1,14	1,17	1,22	1,27
30	1,01	1,06	1,11	1,14	1,18	1,22	1,26	1,32	1,37
20	1,08	1,14	1,19	1,23	1,28	1,32	1,35	1,42	1,49
10	1,17	1,23	1,29	1,33	1,38	1,42	1,46	1,55	1,64
0	1,29	1,35	1,40	1,45	1,50	1,56	1,61	1,71	1,80
-10	-	1,50	1,59	1,63	1,68	1,74	1,80	1,93	2,05
-20	-	-	-	1,85	1,92	1,99	2,06	2,21	2,35

Efekt przeciwarzamrazaniu mieszanek TYFOCOR®/woda

Punkt zamarzania, potocznie zwany „przeciwarzamrazaniem”, jest miarą efektu obniżania punktu zamarzania płynów przeciw zamarzaniu. Gdy podana mieszanka TYFOCOR®/woda zostanie schłodzona, punkt zamarzania to temperatura, przy której zaczynają formować się pierwsze kryształy lodu. Powstała zawiesina lodowa nie ma siły rozprężania. Dalsze obniżanie temperatury powoduje dalsze zagęszczanie zawiesiny lodowej aż do jej zestalania w temperaturze wylania. Dopiero poniżej tej temperatury występuje zagrożenie zażółceniem instalacji. Średnia arytmetyczna między punktem zamarzania a punktem wylania nazywana jest ochroną przeciw zamarzaniu.

Poniższa tabela przedstawia punkty zamarzania, ochronę przeciw zamarzaniu i punkty wylania mieszanki TYFOCOR®/woda w zależności od stężenia:

TYFOCOR® Stężenie koncentratu	Punkt zamarzania (zgodnie z ASTM D 1177)	Ochrona przeciw zamarzaniu (wyliczono)	Punkt wylania (zgodnie z DIN EN ISO 3016)
20 obj. %	−9,0 °C	−11,0 °C	−13,0 °C
25 obj. %	−12,3 °C	−14,8 °C	−17,3 °C
30 obj. %	−16,1 °C	−19,1 °C	−22,0 °C
35 obj. %	−20,4 °C	−23,7 °C	−26,9 °C
40 obj. %	−25,2 °C	−28,6 °C	−32,0 °C
45 obj. %	−30,8 °C	−33,4 °C	−37,2 °C
50 obj. %	−37,6 °C	−40,7 °C	−45,2 °C
55 obj. %	−45,4 °C	< −50 °C	< −50 °C
58 obj. %	< −50 °C	< −50 °C	< −50 °C

Uwaga

Informacje zawarte w niniejszym opracowaniu opierają się na naszym obecnym stanie wiedzy i doświadczeniu. Ze względu na wiele czynników mogących wpływać na przetwarzanie i zastosowanie te dane nie zwalniają producentów od odpowiedzialności za przeprowadzanie własnych testów i badań, ani nie sugerują jakiegokolwiek prawnie wiążącej gwarancji dotyczącej określonych właściwości lub przydatności do określonego celu. Obowiązkiem tych, którym dostarczamy nasze produkty, jest zapewnienie, że wszelkie prawa własności intelektualnej i obowiązujące przepisy prawne są przestrzegane.

Asortyment TYFO

TYFOCOR® to długowieczny, zapobiegający korozji czynnik chłodniczy na bazie glikolu etylenowego, stosowany w układach chłodniczych i grzewczych, klimatyzacyjnych, pompach ciepła oraz ogrzewaniu pod grunt. Może być dostarczany w formie koncentratu lub gotowego do użycia, w zależności od potrzeb.

TYFOCOR® GE to długowieczny czynnik przeciwmrozniowy zapobiegający korozji, na bazie glikolu etylenowego, specjalnie opracowany do systemów pomp ciepła geotermalnych. Może być dostarczany w formie koncentratu lub gotowego do użycia produktu, zmieszanego.

TYFOCOR® L to długowieczny czynnik przeciwmrozniowy zapobiegający korozji, na bazie glikolu propylenowego, do systemów grzewczych i klimatyzacyjnych, solarnych termicznych i pomp ciepła. Stosowany także jako specjalny roztwór solny o standardzie spożywczym przez producentów żywności i napojów i dostarczany zarówno jako koncentrat, jak i gotowy do użycia produkt.

TYFOCOR® L-eco® to długowieczny czynnik przeciwmrozniowy zapobiegający korozji, na bazie glikolu propylenowego, obejmujący te same zastosowania co TYFOCOR® L. Praktycznie wszystkie składniki produktu pochodzą w 100% z odnawialnych źródeł.

TYFOCOR® LS® to specjalny, gotowy do użycia, prawie całkowicie lotny płyn termo-przenoszeniowy na bazie glikolu propylenowego, do zastosowania w systemach solarnych narażonych na ekstremalne warunki termiczne.

TYFOCOR® G-LS to specjalny, gotowy do użycia, prawie całkowicie lotny płyn termo-przenoszeniowy na bazie glikolu propylenowego, przeznaczony do systemów solarnych narażonych na ekstremalne warunki temperaturowe. Zawiera dodatek ochronny do szkła, który czyni go odpowiednim do stosowania w kolektorach słonecznych ze szkła w pełni.

TYFOCOR® HTL to specjalny, gotowy do użycia płyn chłodzący na bazie nietoksycznych glikoli do zastosowań w systemach solarnych narażonych na ekstremalne warunki temperaturowe.

TYFO-SPEZIAL to specjalny, wysokowydajny roztwór solny opracowany dla pomp ciepła geotermalnych zlokalizowanych w obszarach objętych specjalnymi przepisami rządowymi. Brak glikoli powoduje, że w przypadku wycieku nie następuje biologiczne wyczerpanie tlenu w podziemnych środowiskach.

TYFOXIT® 1,15-1,25 to nietoksyczne, wysokowydajne sekundarne chłodziwa wolne od glikolu, oparte na octanie potasu, o bardzo niskich lepkościach dla układów chłodniczych z chłodzeniem pośrednim. Dostępne jako koncentraty (TYFOXIT® 1,25) i gotowe do użycia mieszanki od -20°C (TYFOXIT® 1,15) do -55°C (TYFOXIT® 1,25).

TYFOXIT® F15-50 to nietoksyczne, wysokowydajne, roztwory chłodzące drugorzędowe na bazie formiatów potasu, wolne od glikolu, o bardzo niskiej lepkości dla układów chłodzenia pośredniego. Dostępne jako gotowe mieszanki w zakresie od -15°C (TYFOXIT® F15) do -50°C .

(TYFOXIT® F50).

Aby dowiedzieć się więcej o naszych produktach,

odwiedź stronę www.tyfo.de





Chemie GmbH. Informacje techniczne mogą ulec zmianie bez uprzedzenia. Wydanie TYFOROP: 2024 ©

