

Nemrznoucí antikoroziční teplosměnné kapaliny

Antifrogen® N



Antifrogen® L



Antifrogen® SOL, SOL HT



Antifrogen® KF



Antifrogen® - více než 50 let zkušeností

Nemrzoucí teplosměnné kapaliny pro vytápěcí a chladicí systémy s antikorozními inhibitory

Produkty řady Antifrogen®, vyráběné v nejmodernější továrně v Gendorfu (SRN), jsou všestranně použitelné roztoky teplosměnných kapalin vytvořené na bázi glykolu - Antifrogen® N, Antifrogen® L a Antifrogen® SOL (SOL HT); nebo na bázi draselné soli kyseliny mravenčí - Antifrogen® KF.

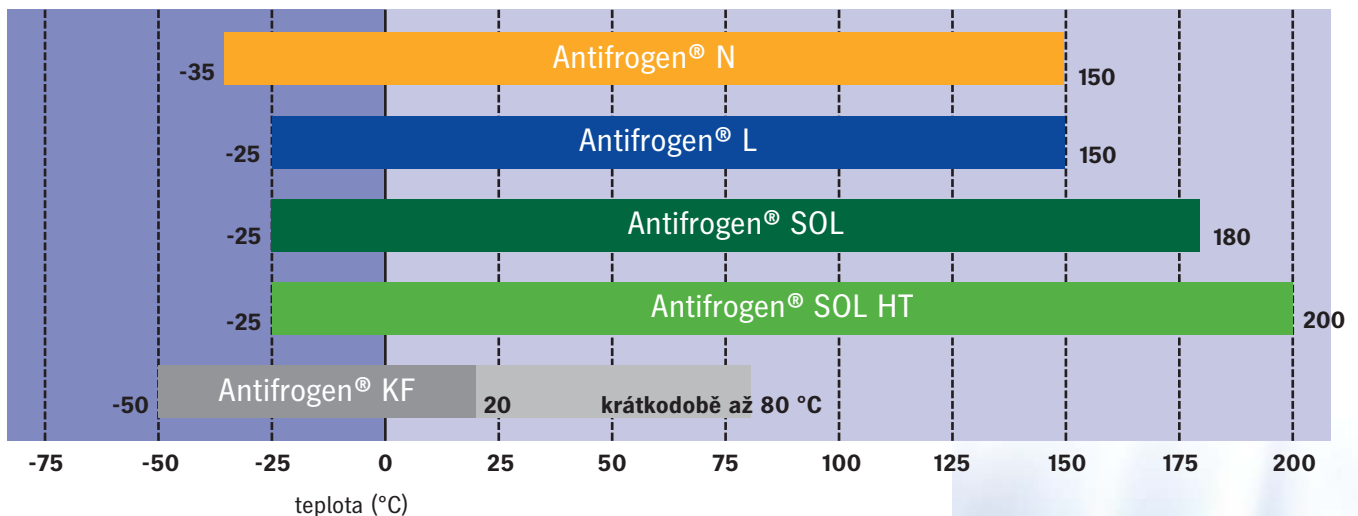
Veškeré druhy nabízí spolehlivou ochranu před mrazem (dle ředění) a obsahují složky, které účinně a dlouhodobě chrání topný či chladicí systém před korozí tím, že na vnitřním povrchu potrubí vytvoří ochrannou vrstvu. Produkty Antifrogen® se úspěšně prodávají a používají již více než 50 let. Díky svým vlastnostem, vysoké kvalitě a spolehlivosti jsou v současnosti lídrem na trhu nemrzoucích teplosměnných kapalin.



Produkty řady Antifrogen® mohou být použity pro:

- centrální vytápění
- podlahové vytápění
- tepelná čerpadla
- systémy rekuperace tepla
- klimatizace
- chladicí a mrazicí systémy (i v potravinářském průmyslu)
- solární vytápění
- kontrolu těsnosti systému – jako kapaliny pro zjišťování úniků
- hasicí látky v postřikovacích systémech
- antikorozní ochranné vrstvy v potrubí
- kombinované instalace potrubí z různých kovů

Minimální a maximální teploty použití produktů řady Antifrogen®



Produkty řady Antifrogen®



mrazuvzdornost
(složky MEG, MPG, KF)



ochrana proti korozi
(inhibitor, zbytková alkalita, pH)



Při výběru správného typu Antifrogenu je potřeba především zohlednit teploty dosahované v systému a požadavky na mrazuvzdornost a nezávadnost jednotlivých produktů. V zásadě lze postupovat takto:

Žádné speciální požadavky? ⇒ **Antifrogen® N**

Nutná zdravotní nezávadnost (potravinářství)? ⇒ **Antifrogen® L, Antifrogen® KF**

Použití v solárně termických aplikacích? ⇒ **Antifrogen® SOL, SOL HT**

Nízká viskozita při velmi nízkých teplotách? ⇒ **Antifrogen® KF**



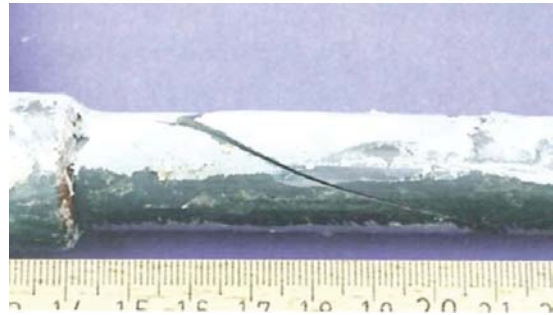
Ochrana před zamrznutím

Ideálním teplosměnným médiem je samozřejmě obyčejná voda a to jak z hlediska přenosu tepla, tak i z pohledu ceny. Její použití je však omezené díky vysoké objemové roztažnosti při zamrznutí a nelze ji proto použít v chladicích systémech, kde jsou dosahovány teploty pod 0 °C, a dokonce ani v topných systémech, které nejsou v provozu kontinuálně a potrubí s vodou by mohlo být vystaveno působení venkovních teplot pod bodem mrazu.

Účinky mrazu na takovéto potrubí z různých materiálů jsou značně devastující a náklady na údržbu a opravy několikanásobně převyšují úsporu na levnější teplosměnné kapalině. (viz následující obrázky)



Účinky mrazu na natvrdo spájenou měděnou trubku



Účinky mrazu na trubku z PVC



Nafouklé měděné trubky



Vícevrstvá spojovací trubka (laboratorní pokus)

V chladicích a vytápěcích systémech, ale i v mnoha dalších aplikacích je proto nutné používat teplosměnná média s dobrým přenosem tepla, ale zároveň mrazuvzdorností až do teplot hluboko pod bodem mrazu. Právě takovými kapalinami jsou produkty řady Antifrogen®.

Provedené zkoušky ukázaly, jaká mrazuvzdornost je adekvátní pro dané použití:

topné systémy s horkou vodou	mrazuvzdornost – 10 až – 20 °C
v zemi uložené kolektory kombinované s tepelnými čerpadly	mrazuvzdornost – 10 až – 15 °C
jiné venkovní okruhy v kombinaci s tepelnými čerpadly	mrazuvzdornost – 20 až – 25 °C
chladicí systémy	mrazuvzdornost – 10 až – 40 °C
směs pro detekci úniků kapalin	mrazuvzdornost – 20 °C



Pro stanovení mrazuvzdornosti směsí Antifrogen® jsou k dispozici speciální testery. Mimo nich lze mrazuvzdornost stanovit i pomocí hustoty změřené hustoměrem, případně refraktometricky (pomocí indexu lomu). Veškerý servis včetně dodávek testů, hustoměrů a refraktometrů zajišťuje vyškolenými odborníky firma GHC Invest.

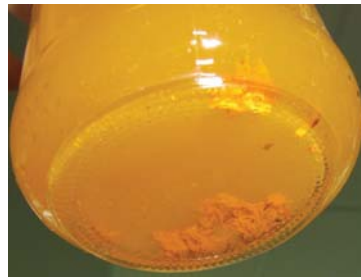
Ruční refraktometr pro rychlé, přesné, na teplotě nezávislé stanovení mrazuvzdornosti vodných roztoků Antifrogenu N a L (měřicí rozsah od 0 do – 50 °C). Doplnkově slouží k určování hustoty akumulátorové kyseliny pro autobaterie.



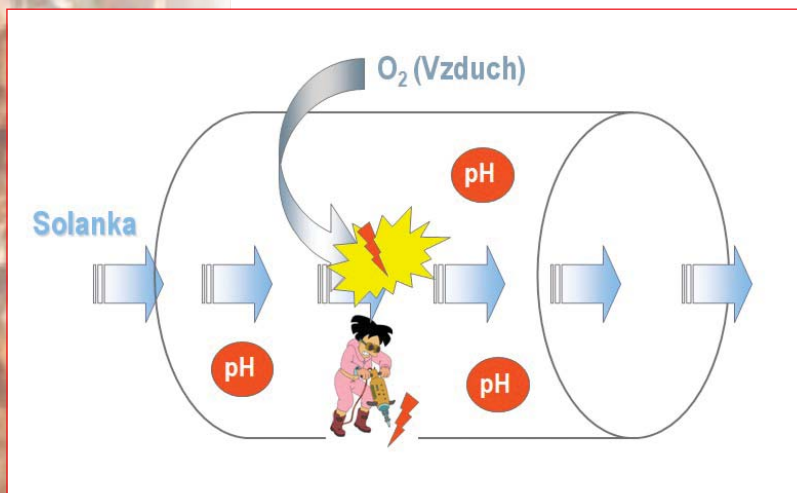
Ochrana proti korozi

Dalším důležitým požadavkem na kvalitní náplň topných a chladicích systémů, u nichž jsou v mnohých případech rozvody teplosměnných kapalin provedeny z kovového potrubí, je kvalitní ochrana proti korozi, respektive minimální korozivní účinky kapaliny na běžně používané kovy. Právě účinky antikoročních inhibitorů odlišují vysoce kvalitní teplosměnné a nemrzoucí kapaliny od těch méně kvalitních či nespolehlivých. Ve správném a účinném inhibitoru tkví také know-how kapalin Antifrogen®. Rez je věčný nepřítel kovových potrubních systémů a může způsobit celkovou destrukci potrubí stejně jako drobné úniky náplně. Běžnými jevy jsou kromě bodové koroze či korozního povlaku i zcela ucpané potrubí (viz obrázek). Navíc dochází v potrubí k značnému nárůstu mikroorganismů (bakterie, houby, řasy apod.), které jsou živěny z nečistot vzniklých korozi.

Potrubí naplněné Antifrogenem je dokonale chráněno díky inhibiční složce, kterou všechny teplosměnné kapaliny Antifrogen® obsahují.



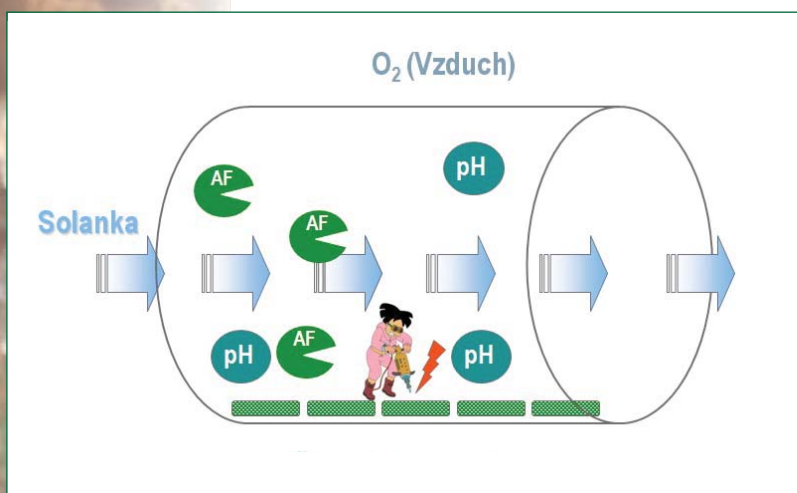
Potrubí bez antikoroční ochrany



Silná koroze

Pokud se v kovovém potrubí obzvláště u otevřených systémů (přístup vzduchu = přístup kyslíku) používá běžná solanka bez antikoročního inhibitoru, dochází dříve či později k masivní korozi, v závislosti na použitém kovu. Hlavním činitelem koroze je kyslík, hydroxidová skupina (OH) a anionty kyselin, které vážou ionty kovů za vzniku solí. Velký podíl na korozi má pH kapaliny v potrubí, přičemž korozivní vliv může mít jak kyselá tak příliš zásadité prostředí, ideální je hodnota mezi 7 až 9. V otevřených systémech reagují vnitřní stěny kovového potrubí se vzdušným kyslíkem tak, že oxidují za vzniku oxidů daného kovu, které se ve formě lupinek odlupují z povrchu potrubí a umožňují tak pronikat korozivním činidlům dál a dál.

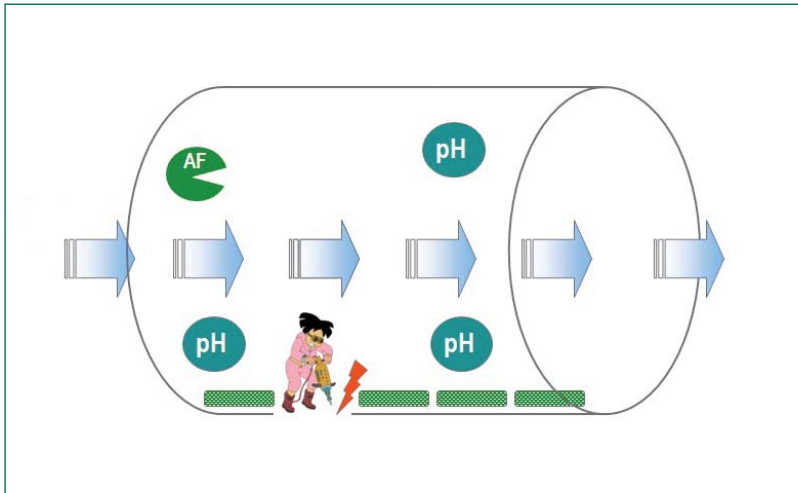
Potrubí s Antifrogenem



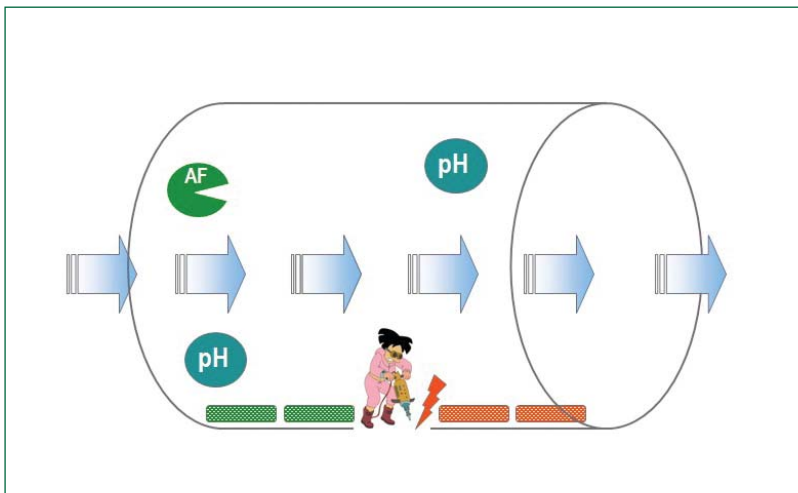
Chráněno proti korozi - žádná koroze

Kovové potrubí naplněné směsí Antifrogenu je účinně chráněno proti korozi, protože inhibiční složka kapaliny aktivně zabraňuje korozivním vlivům **vytvořením ochranné vrstvy na povrchu kovu**, která brání oxidaci kovů. Antifrogen® disponuje zbytkovou alkalitou na vyrovnání kyselých složek směsi a má optimální chemicky indiferentní pH, takže jsou plně eliminovány korozivní vlivy jak kyselých tak příliš zásaditých kapalin. Kovové potrubí má díky Antifrogenu zajištěnou efektivní a dlouhodobou ochranu před korozi, což zřetelně prodlužuje životnost celého topného/chladicího systému.

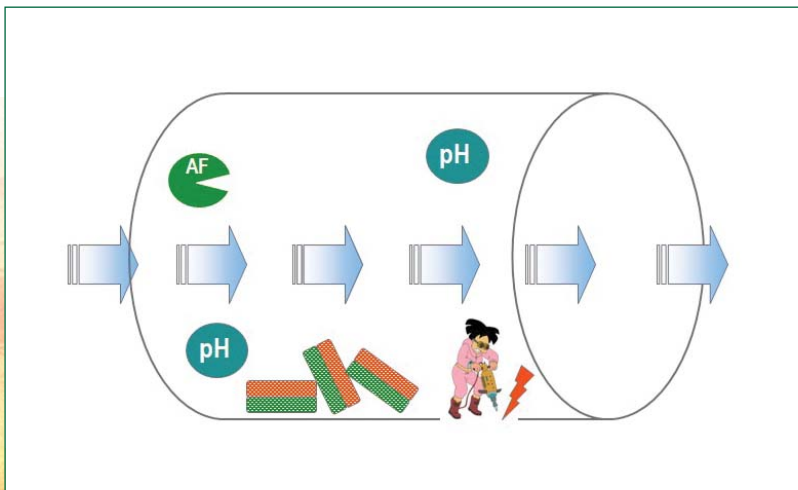
Nedostatečná koncentrace AF



Míchání AF s jiným produktem – inhibitor se nespojí



Míchání AF s jiným produktem – inhibitor se sloučí



Lokální koroze

Při aplikaci Antifrogu, který obsahuje antikorozní inhibitor, je potřeba dbát na správnou (dostatečnou) koncentraci produktu, aby byla zajištěna dokonalá ochrana potrubí. Při nižších než doporučených koncentracích Antifrogu není ve směsi dostatek antikorozního inhibitoru a systém tak není chráněn proti korozi dokonale. Ochranná vrstva na vnitřním povrchu potrubí není dostatečně silná, není zcela kompaktní a může docházet k lokální korozi. Šetření nákladů přílišným naředěním Antifrogu vodou není v tomto případě na místě.

Lokální koroze nebo sraženiny

Antifrogen® se zásadně nedoporučuje míchat s jinými nemrznoucími náplněmi. Při namíchání může dojít ke dvěma efektům, které mohou zapříčinit nedostatečnou antikorozní ochranu potrubí. V prvním případě se inhibiční složka Antifrogu při namíchání s jiným produktem a s jeho složkami nespojí (nereaguje) a v potrubí vznikají místa s rozhraním dvou různých vrstev, kde může docházet k lokální korozi. V druhém případě inhibitor Antifrogu s jiným produktem zareaguje, sváže se s ním a vznikají tak sraženiny a/nebo také lokální koroze. V každém případě je takto ochrana potrubí nedokonalá a životnost systému v závislosti na možné nastupující korozi značně klesá.

Korozivní jevy u hliníku a železa

- Al**
- ⇒ kyselý vliv ($\text{pH} < 7$) ⇒ Al^{3+}
 - ⇒ zásaditý vliv ($\text{pH} > 9$) ⇒ $(\text{Al}[\text{OH}]_4)^-$
- Fe**
- ⇒ kyselý vliv ($\text{pH} < 7$) ⇒ Fe^{2+} , Fe^{3+}
 - ⇒ oxidace (také $\text{pH} > 7$) ⇒ FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4

Oblasti použití kapalin Antifrogen®

Oblasti použití nemrznoucích teplosměnných kapalin Antifrogen® jsou tak široké, jako jsou časté v různých oborech požadavky na přenos tepla spolu s mrazuvzdorností a antikorozní ochranou.

Produkt	Chemická báze	Doporučené ředění	Chlazení	Topení	Solární ohřev	Chlazení/topení v potravinářství	Antikorozní ochrana	Detekce úniku kapalin	Hasicí médium
Antifrogen® N	Monoethylenglykol (> 90 %)	20%	☑	☑			☑	☑	
Antifrogen® L	1,2-Propylenglykol (> 90 %)	25%	☑	☑		☑	☑		☑
Antifrogen® SOL	MPG a vyšší glykoly (> 45 %)	100%*			☑		☑		
Antifrogen® SOL HT	vyšší glykoly (> 45 %)	100%*			☑		☑		
Antifrogen® KF	Kaliumformiat (> 45 %)	50%	☑			☑	☑		

* naředěno již z výroby



Nejuniverzálnější z ucelené řady produktů, Antifrogen® N a Antifrogen® L, jsou ideální pro použití ve veškerých topných a chladicích systémech jak v oblasti průmyslu a dopravy, tak ve stavebnictví respektive u technického zařízení budov. Tyto univerzální přenašeče tepla najdou využití v různých systémech od chlazení obřích turbín po vyhřívání trávníků fotbalových stadionů.



Antifrogen® L je díky své toxikologické a fyziologické nezávadnosti obzvláště vhodný také jako náplň do klimatizačních jednotek. Spolu s Antifrogenem KF je však určen především pro chlazení v potravinářském průmyslu a maloobchodě.

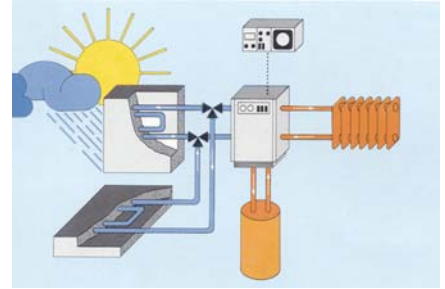


Antifrogen® KF je díky své odolnosti vůči extra nízkým teplotám, při nichž si udržuje nízkou viskozitu, přímo ideální pro použití v mrazárnách, v systémech pro výrobu ledu a tancích na jeho skladování. Velice rozšířené je jeho využití jako chladiva pro kluziště a sportovní haly s ledovou plochou. Antifrogen® L je první nemrznoucí směs založená na glykolu, která je schválena německou certifikační společností VdS Schadenverhütung (důvěra díky bezpečnosti – prevence škod; schváleno pod č. G 4040093) pro využití této látky jako hasicích médií. Směs Antifrogenu L s vodou se používá pro hašení požárů třídy A jako nemrznoucí hasicí médium do rozstříkovačů v prostředí, kde dochází k namrznání, např. v mrazicích boxech mrazíren nebo ve vnějších prostorách, a to v koncentracích 25 % - 38 % (mrazuvzdornost – 10 °C až - 20 °C).

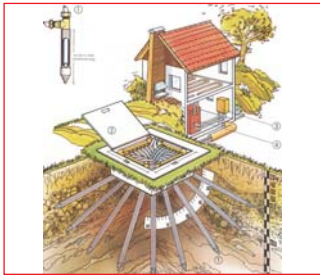
Oblasti použití kapalin Antifrogen®

Systemy obnovitelných zdrojů energie

Díky svým skvělým fyzikálním vlastnostem jsou Antifrogeny hojně používány i v systémech obnovitelných zdrojů energie.



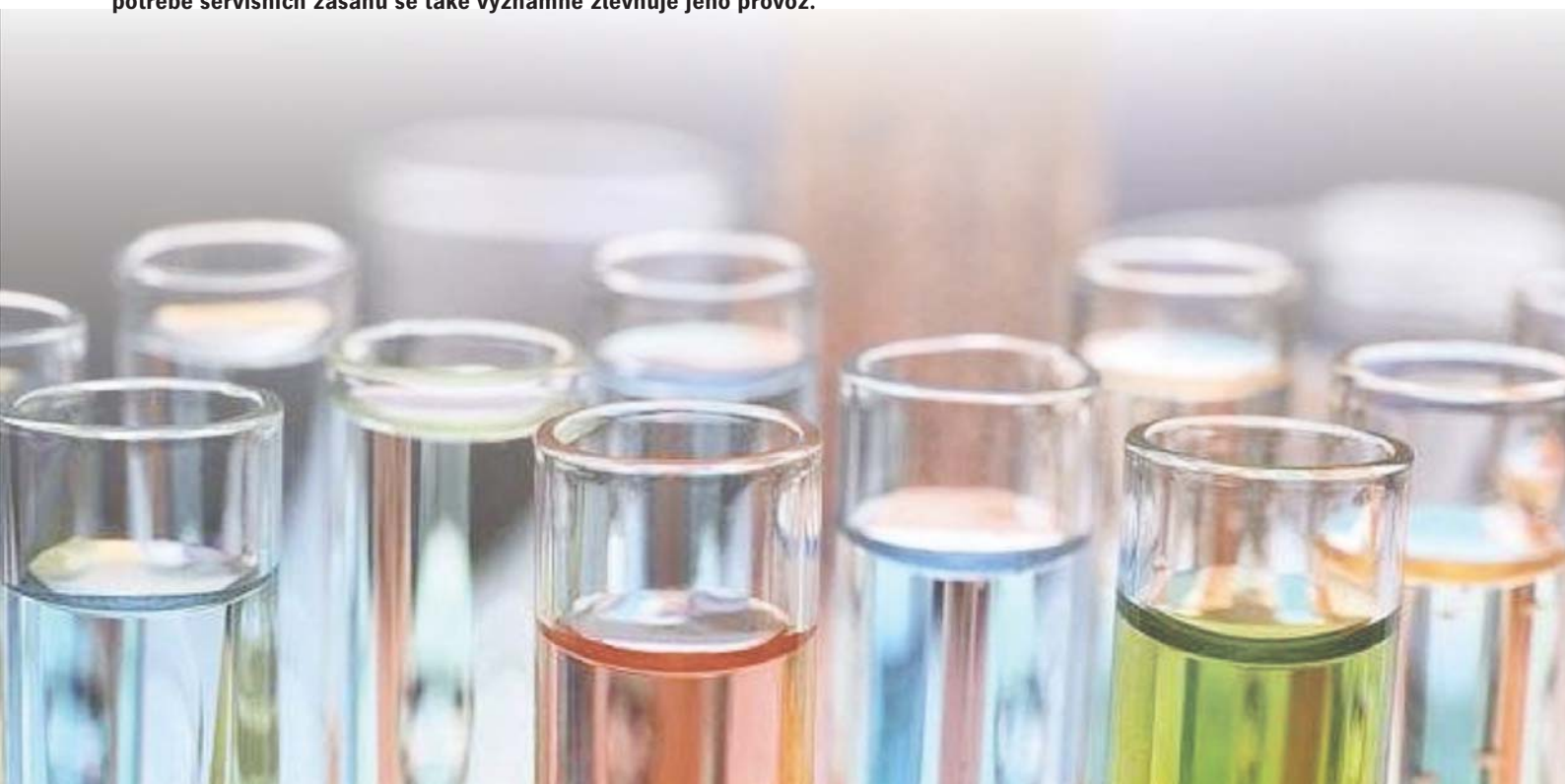
Antifrogen® N nebo L se používá jako kapalina na chlazení turbín větrných elektráren stejně tak jako teplosměnná kapalina velice vhodná do tepelných čerpadel, jež jsou v poslední době velmi oblíbenou alternativou nebo doplňkem standardních otopných systémů.



Nasazení Antifrogenu L v systémech využívajících geotermální energii vyplývá z jeho toxikologické nezávadnosti, díky níž může být v souladu s vyhláškou v takovýchto aplikacích nasazen jako látka, která není vodě nebezpečná.

Pro veškeré solární termické aplikace byl vyvinut v řadě Antifrogen® speciální produkt, který plně respektuje specifika solárních systémů. Antifrogen® SOL a Antifrogen® SOL HT (high temperature) vynikají odolností při vysokých teplotách, které jsou zejména ve vakuových (trubicových) solárních aplikacích běžně dosahovány.

Kapaliny Antifrogen® jsou vyrobeny tak, aby nejen účinně přenášely teplo a bránily zamrznání, ale také aby pečlivě chránily celý systém, všechny rozvody, čerpadla a pracovní jednotky. Prodlužuje se tak životnost celého zařízení a díky méně časté potřebě servisních zásahů se také významně zlevňuje jeho provoz.

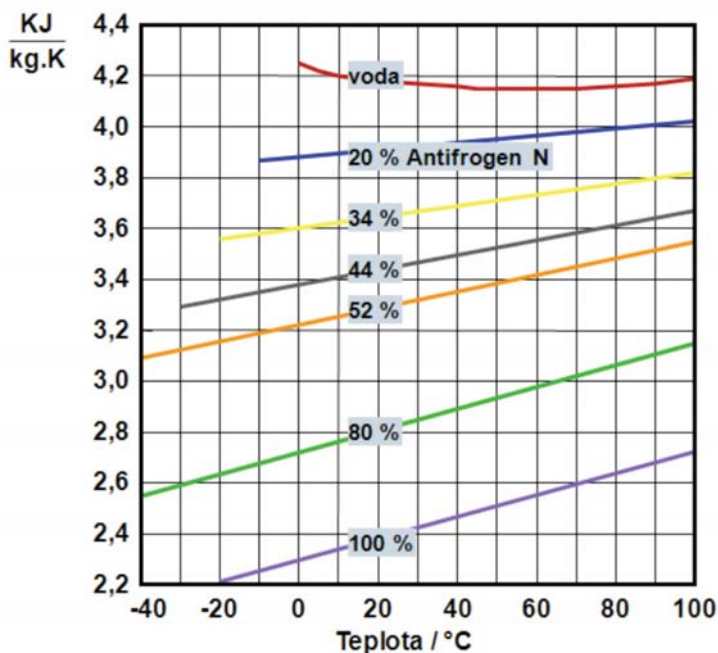


Fyzikální vlastnosti kapalin Antifrogen®

Kapaliny Antifrogen® vykazují specifické fyzikální vlastnosti, které je předurčují na použití v topných a chladicích systémech jako skvělé přenašeče tepla s nízkým bodem tuhnutí.

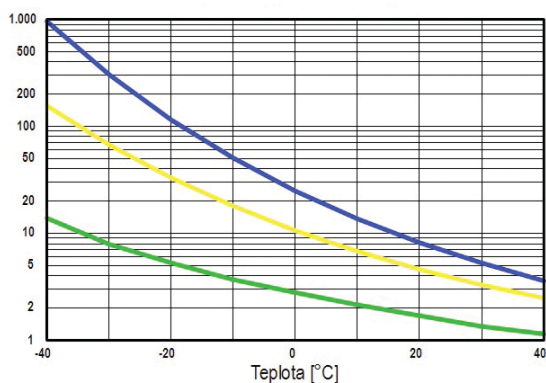
Graf měrného tepla ukazuje, že sice nejlepším přenašečem tepla je voda, ale Antifrogen® při nižších koncentracích (ovšem dostatečných pro zabezpečení náležitě mrazuvzdornosti) dosahuje také vynikajících hodnot. Rozhodující koeficient přenosu tepla běžně používané směsi Antifrogenu s vodou se jen nepatrně liší od koeficientu samotné vody při přenosu tepla z radiátorů do prostředí. V takových případech je množství tepla, které lze přenést směsí Antifrogenu s vodou, prakticky stejné jako u vody samotné a výměníky tepla se nemusí měnit. V případě tepelného přenosu kapalina/kapalina, kdy je směsí Antifrogen® s vodou ohřívána jiná kapalina, je množství přeneseného tepla úměrné množství složky Antifrogenu v médiu - s vyšším obsahem Antifrogenu klesá množství přeneseného tepla, takže je třeba zvýšit plochu výměníku tepla pro získání vyššího tepelného přenosu.

Měrné teplo (různé koncentrace):



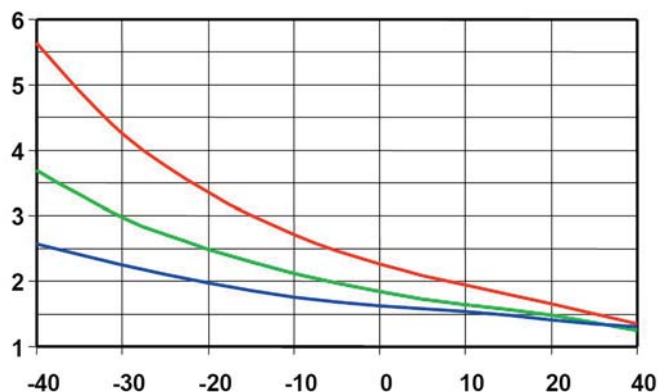
Při běžných teplotách Antifrogen® nevykazuje vyšší viskozitu než voda těsně nad bodem mrazu. Při nízkých teplotách a vyšších koncentracích se kapaliny Antifrogen® stávají viskózními. Vzhledem k vyšší hustotě a viskozitě směsi Antifrogenu s vodou oproti vodě samotné je třeba brát při výpočtech v potaz vyšší pokles tlaku v potrubí systému.

Kinematická viskozita [mm²/s]:

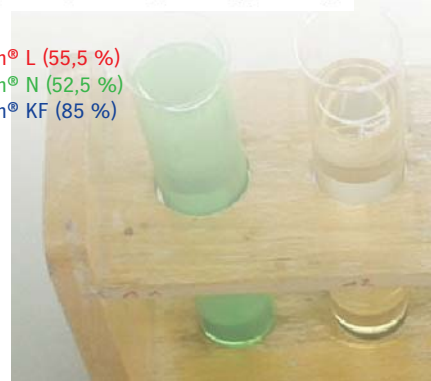


Antifrogen® L (55,5 %)
Antifrogen® N (52,5 %)
Antifrogen® KF (85 %)

Relativní pokles tlaku:



Antifrogen® L (55,5 %)
Antifrogen® N (52,5 %)
Antifrogen® KF (85 %)



Chemické vlastnosti kapalin Antifrogen®

Původcem skvělé antikorozi ochrany u Antifrogenu je unikátní inhibiční složka, kterou obsahuje. Ta se stará o **aktivní ochranu před korozi různých kovů** (měď, mosaz, měkká pájka, ocel, litina, hliníková slitina), **zajišťuje zbytkovou alkalitu** (vyrovnání alkality k ochraně před kyselými komponenty), **upravuje pH** (chemicky indiferentní medium) a spolu ostatními přísadami (lapač kyslíku, stabilizátor tvrdosti, odpěňovač, barviva, indikátor UV) umožňuje dosažení požadovaných nadstavbových vlastností. Antikorozi inhibitor, který obsahuje Antifrogen®, trvale chrání jak kovy chladicích a topných systémů, tak i kombinované systémy před vznikem koroze i před vznikem kotelního kamene.



Efektivita použitého antikorozi inhibitoru je pravidelně kontrolována výrobcem dle známé zkušební metody pro kontrolu protikorozi ochrany ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials).

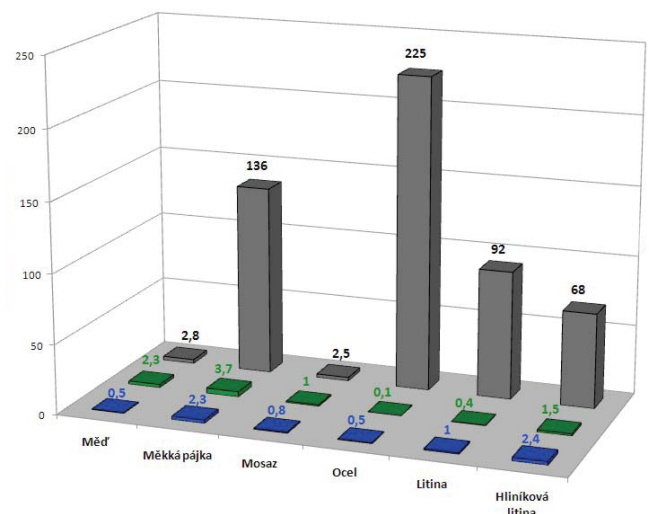
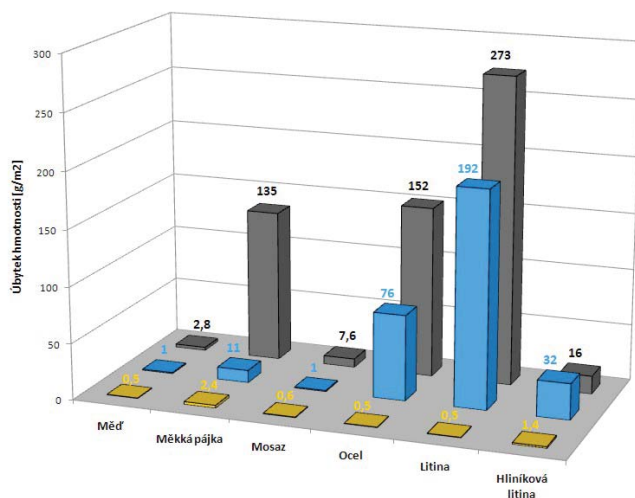
Následující tabulka a grafy zobrazují relativně nízkou korozi různých kovů při použití směsi kapalin Antifrogen® s vodou (v příslušném naředění) oproti jiným médiím (voda, solanka, čisté MEG, MPG nebo KF). Naměřené hodnoty stanovené dle zmíněné metody ASTM znázorňují úbytek hmotnosti kovů v g/m² v důsledku postupující koroze.

Koroze kovů v g/m², dle metody ASTM D 1384 – iniciace 336 hodin, 88 °C, 6 litrů vzduchu/hod.:

	Měď	Měkká pájka (WL 30)	Mosaz (MS 63)	Ocel (CK 22)	Litina (GG 25)	Hliníková slitina (AlSi6Cu3)	Hliník (99,5)	Nerez (1.4541)
Voda z řadu 14 °N	-1,0	-11,0	-1,0	-76,0	-192,0	-32,0	-5,0	-0,5
Kalziumchlorid 21% solanka	-11,0	-443,0	-36,0	-95,0	-310,0	-135,0	-660,0	puchýřky
Antifrogen® N vodou ředěný 34%	-0,5	-2,4	-0,6	<-0,5	<-0,5	-1,4	-2,0	<-0,5
Ethylenglykol bez inhibitorů vodou ředěný 34%	-2,8	-135,0	-7,6	-152,0	-273,0	-16,0	netestováno	netestováno
Antifrogen® L vodou ředěný 34%	<-0,5	-2,3	-0,8	<-0,5	<-1,0	-2,4	-1,9	<-0,3
Propylenglykol bez inhibitorů vodou ředěný 34%	-2,8	-136,0	-2,5	-225,0	-92,0	-68,0	netestováno	netestováno
Antifrogen® SOL (SOL HT) 100%	-2,3	-3,7	-1,0	<0,1	-0,4	-1,5	netestováno	<-0,1
Vyšší glykoly bez inhibitorů vodou ředěné 34%	-15,3	-68,2	-64,4	-148,5	-73,5	-6,7	netestováno	netestováno
Antifrogen® KF 100%	-0,5	nedoporučuje se	-1,8	-1,8	-3,0	+0,4	netestováno	netestováno
Kaliumformiát 50%	-1,0	nedoporučuje se	-3,0	-270,0	-260,0	netestováno	netestováno	netestováno

označení 14 °N u vody z řadu značí stupně německé tvrdosti (EH = 1,25 °N); rovněž červený bronz, tvrdé stříbro a měděné pájky jsou odolné vůči působení směsi Antifrogenu N s vodou

Grafy korozi Antifrogenu v porovnání s čistým Ethylenglykolem, Propylenglykolem, Kaliumformiátem a obyčejnou vodou - bez antikorozi inhibitorů (úbytek hmotnosti kovů v g/m² dle metody ASTM D 1384, minimální úbytek = maximální antikorozi ochrana u Antifrogenu):

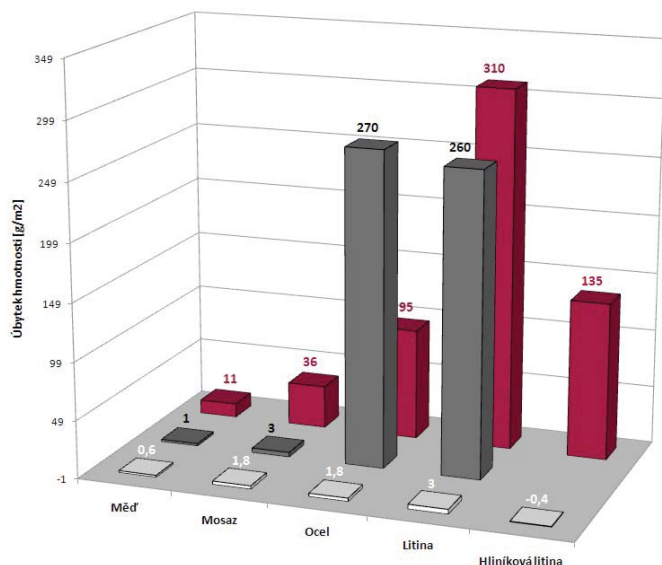


Antifrogen® N (34 %)
voda z řadu
Ethylenglykol (34 %)

Antifrogen® L (34 %)
Antifrogen® SOL
Propylenglykol (34 %)

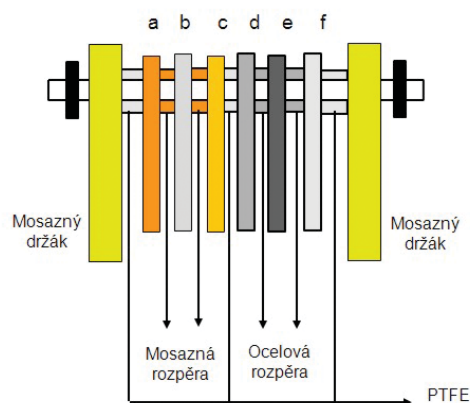


Chemické vlastnosti kapalin Antifrogen®



Antifrogen® KF
Kaliumformiat (50 %)
Kalziumchlorid (21 %)

Při standardizovaném korozivním testu jsou destičky z různých kovů poskládány v přesně daném pořadí. Simuluje se tak i vliv tzv. galvanické koroze, ke které dochází, pokud jsou korozivnímu prostředí poblíž sebe vystaveny dva různé kovové materiály s odlišnou korozivní odolností. U méně ušlechtilého kovu zde dochází díky galvanickým jevům k nárůstu koroze oproti normálu, k čemuž dochází i u kombinovaných instalací potrubních rozvodů z různých kovových materiálů.



Dle údajů publikovaných v odborné literatuře a na základě výsledků vlastních zkoušek a měření, lze některé plastové materiály v následující tabulce bez problémů doporučit pro použití pro systém, který bude napuštěn příslušnou směsí Antifrogenu s vodou v běžných koncentracích. **Pokud je to možné, nedoporučuje se použití pozinkovaného potrubí, protože všechny směsi glykolů s vodou rozpouštějí zinek.**

	Označení	Antifrogen® N	Antifrogen® L	Antifrogen® SOL	Antifrogen® SOL HT	Antifrogen® KF
Polyethylen – nízkotlaký, vysokotlaký	LDPE, HDPE	Ano	Ano	Ano		Ano
Polyethylen drážkovaný, např. ®Rautherm (Rehau), ®Polytherm (Hewig)	CPE	Ano	Ano			
Polyethylen – např. ®Hostalen PPH 2222 (Targor)	PP	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Polyethylen – např. ®Rhiatherm (Simona)	PB	Ano	Ano	Ano	Ano	
Polyvinylchlorid, neplastizovaný	uPVC	Ano	Ano		Ano	
Polytetrafluoroethylen, např. ®Hostaflon (Dyneon)	PTFE	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Polyamid	PA	Ano	Ano	Ano		
Polyesterová pryskyřice	UP	Ano	Ano	Ano	Ano	
Přírodní pryž do 80°C	NR	Ano	Ano	Ano	Ano	
Styren-butadienová pryž do 100 °C	SBR	Ano	Ano	Ano	Ano	
Butylénová pryž	IIR	Ano	Ano	Ano	Ano	
Olefinová pryž, např. ®Buna AP (Bayer)	EPDM	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Fluorokarbonové elastomery, např. ®Viton (Du Pont)	FPM	Ano	Ano	Ano	Ano	
Polyacetát, např. ®Hostaform (Ticona)	POM	Ano	Ano	Ano	Ano	
Nitrilová pryž, např. ®Perbunan (Bayer)	NBR	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Polychlorbutadienové elastomery, např. ®Neopren (Du Pont)	CR	Ano	Ano		Ano	
Silikonová pryž, např. ®Elastosil (Wacker)	Si	Ano	Ano		Ano	
Akrylonitril butadien styrol	ABS		Ano			
Flex. Polyolefin, např. ®Bauder Thermoplan T – SV (ploché střechy)	FPO				Ano	
Polyuretanové elastomery	PUR	Ne	Ne	Ne	Ne	
Polyvinylchlorid, plastizovaný	PVC	Ne	Ne	Ne	Ne	
Fenol-formaldehydové pryskyřice		Ne	Ne	Ne	Ne	

Antifrogen® N je čirá, světle žlutá nemrznoucí kapalina. Obsahuje více než 92% ethylenglykolu společně s určitým podílem vody, organických a anorganických solí; ty jsou zde obsaženy v dobře vyváženém poměru a působí jako antikoroziční inhibitor s velmi dlouhým účinkem. Antifrogen® N je díky svým vlastnostem využíván jako teplosměnné médium a je určen pro použití v uzavřených topných systémech, tepelných čerpadlech a dále jako chladicí médium v průmyslových chladicích zařízeních. Zároveň se používá jako kapalina pro detekci úniků tekutin. Směs Antifrogen® N s vodou je možno bezpečně použít ve velkém rozsahu teplot: od -35 °C až do +150 °C. Minimální použitelná koncentrace (ředění) pro zajištění dostatečného antikorozičního účinku je 20 % (v této koncentraci je zaručena mrazuvzdornost směsi do -10 °C). Produkt je certifikován podle systému jakosti dle požadavků normy EN ISO 9001, čímž je trvale zajištěna vysoká kvalita tohoto produktu. Antifrogen® N je před použitím vždy potřeba naředit vodou.

Ředění Antifrogenu N

Antifrogen® N byl speciálně vyvinut jako teplosměnné médium pro použití ve vytápěcích a chladicích systémech. Jeho nemrznoucí účinek je založen na použití monoethylenglykolu, který je pro toto použití velmi vhodný – bod varu této složky je přibližně 198 °C a tím je zabráněno ztrátám produktu odpařováním. Mrazuvzdornost produktu (viz graf na str. 14) je dána směšovacími poměry při ředění vodou. Mrazuvzdornost již naředěného Antifrogenu N použitého v systému se nemění po mnoho let a lze jej používat stále za předpokladu, že je jeho koncentrace konstantní.

Mrazuvzdornost směsi Antifrogenu N s vodou v závislosti na ředění

podíl Antifrogenu N (obj. %)	mrazuvzdornost směsi	hustota směsi při 20 °C
20 %	-10 °C	1,033 g/cm ³
34 %	-20 °C	1,058 g/cm ³
44 %	-30 °C	1,075 g/cm ³
52 %	-40 °C	1,086 g/cm ³

Samotný glykol ve směsi s vodou nelze používat, neboť bez přidání antikorozičního inhibitoru by tato směs měla ještě silnější koroziční účinek než samotná voda (viz tabulka na str. 8).

Voda používaná k ředění Antifrogenu N by neměla obsahovat více než 100 mg chloridů na kg (ppm). Tento fakt je třeba brát v potaz především při použití směsi Antifrogenu do potrubí vyrobeného z hliníku či hliníkových slitin. K ředění lze použít vody o široké škále tvrdosti – od 0 po 25 °N – pro ředění lze tedy použít vodu deionizovanou i vodu z řadu (pokud vyhoví požadavku tvrdosti). Dobrá antikoroziční ochrana Antifrogenu N klesá se zvyšujícím se podílem vody ve směsi.

Napuštění systému

U systémů, kde se směs Antifrogenu N s vodou používala pouze dočasně – např. při zajištění mrazuvzdornosti během stavebních konstrukcí v zimním období – je nutné systém důkladně několikrát propláchnout vodou, než se znovu napustí, protože zbytkové množství dříve použitého produktu již neobsahuje dostatečnou koncentraci antikorozičního inhibitoru a produkt by začal napadat kovy v systému (viz hodnoty koroze - glykol a voda bez antikorozičního inhibitoru). Po tlakových zkouškách systému vodou nebo směsí Antifrogenu N s vodou, by se systém měl nechat napuštěný, aby se zabránilo vzniku puchýřkové koroze, která vzniká na rozhraní fázi kapalina/vzduch.

Antifrogen® N je universální a nabízí použití jako:

- osvědčená teplosměnná kapalina pro průmyslové použití
- náplň použitelná od -35°C do +150 °C
- kapalina pro topné systémy s teplou vodou
- médium pro tepelná čerpadla
- médium v systémech rekuperace tepla
- nemrznoucí náplň chladicích systémů
- kapalina pro sledování úniků

Vyprázdněný systém by měl být znovu naplněn během několika málo dní. Před napuštěním systému směsí Antifrogenu N s vodou musí provozovatel systému pečlivě zkontrolovat stupeň koroze systému. Pokud je to nezbytné, je třeba provést náležitá opatření, aby byla zajištěna perfektní čistota všech kovových povrchů. Částečně zkorodovaný systém, kde se již projevila mírná koroze, nemůže být následně provozován za použití Antifrogenu jako systém bez koroze, protože vrstva antikorozičního inhibitoru na povrchu kovu již není rovnoměrná a inhibitor se tak předčasně spotřebovává.

Přestože je Antifrogen® N mísitelný s vodou ve všech poměrech, doporučuje se naplnit systém pomocí oběhových (cirkulačních) čerpadel asi 2/3 požadovaného objemu vody pro naplnění systému. Vypočtené množství (objemové) Antifrogenu N se přidá následně a nakonec se systém doplní vodou. Kompletního promísení se dosáhne po uvedení systému do provozu. V závislosti na použitém typu a velikosti systému může toto promísení trvat až několik dní. Pro čistě gravitační systémy (tzn. bez použití čerpadel) musí být směs Antifrogenu N a vody vytvořena ještě před napuštěním do tohoto systému; stejný postup je doporučen i v případě, že je vyžadována okamžitá mrazuvzdornost. Oběhová čerpadla by měla být vybírána s přihlédnutím k faktu, že budou použita pro cirkulaci mrazuvzdorných kapalin. Součástí čerpadel vyrobené např. z fenolové pryskyřice nesplňují tento požadavek. Nicméně většina oběhových čerpadel používaných běžně pro potřeby instalací topných systémů se ukázala být dostatečně odolná.

Těsnění vyrobená ze stlačených azbestových vláken, která jsou odolná působení teplé vody a jsou obecně vysoce kvalitní, se ukázala jako dostatečně vhodná pro použití v těchto systémech. Pro ucpávkové těsnění lze použít grafitový motouz; pro těsnění závitů potrubí, kde bylo použito konopí, se jako velmi vhodné

Technická data

veličina	hodnoty	jednotky
hustota při 20 °C (DIN 51757)	cca. 1,14	g/cm ³
index lomu n _D při 20 °C (DIN 51423)	cca. 1,436	
hodnota pH (Antifrogen® N 33 %) při 20 °C	7,5–8,5	
zbytková alkalita (ASTM D 1121)	min. 25	ml (při c _{HCl} =0,1M)
bod varu při 1013 mbar (ASTM D 1120)	cca. 170	°C
bod tuhnutí (neředěný; DIN 51583)	cca. -70	°C
kinematická viskozita při 20 °C (DIN 51562)	cca. 28	mm ² /s
povrchové napětí (Antifrogen® N 33 %) při 20 °C	49	mN/m
specifické (měrné) teplo při 20 °C	2,3	kJ/kg · K
tepelná vodivost při 20 °C	0,29	W/m · K
měrná vodivost (Antifrogen® N 33 %) při 20 °C	4900	μS/cm
balení v IBC kontejnerech	1100	kg
balení nevratných sudech	235	kg
balení v kanystrech	60, 30, 10	litry
skladovatelnost produktu (mimo systém)	2	roky



ukázalo přetěsnění vrstvou těsnění ®Fermit nebo ®Fermitol (Nissen & Volk). Mimo to může být užitečné i konopí ®Loctite 511 nebo 577. Testováním a léty praktických zkušeností se prokázalo, že směs Antifrogen® N s vodou neovlivňuje materiály používané v tlakových kompenzátorech, jako je např. ®Flexon (Flamco).

Jestliže je chladicí nebo topný systém, dříve používaný se solankou nebo vodou, naplněn Antifrogenem, lze očekávat, že jeho nižší povrchové napětí a s ním související odrezovací účinek mohou způsobit odlupování rzi z již existujícího korozního poškození, které se pak projeví formou drobných úniků kapaliny. Utažení závitů systému v těchto případech nepomáhá, z části systému, kde problém vznikl, je třeba směs Antifrogenu N s vodou z potrubí vypustit a uschovat. Dobrý stav těsnění a celého potrubí vůbec je jediný způsob, jak zajistit správnou funkci celého systému bez jakýchkoliv úniků. **Starší systémy by proto měly být pečlivě zkontrolovány a vypláchnuty, aby se zajistilo, že budou před novým napuštěním směsi v dobrém technickém stavu, bez koroze a bez míst úniků.** Po nežádoucím úniku směsi Antifrogenu N s vodou ze systému je třeba systém doplnit pouze Antifrogenem o stejné koncentraci. Mělo by se zamezit míchání s jinými produkty – nemuselo by dojít k úplnému promísení složek a tedy ke správnému použití. Ve výjimečných případech je třeba vznést požadavek na odborný posudek ze strany výrobce produktu.

Topné systémy s teplou vodou

Výhodou použití Antifrogenu N v uzavřeném topném systému je, že při teplotách pod bodem mrazu lze celý systém nebo jeho části vypnout a v případě potřeby opětovně zapnout, protože směs je neustále připravena pro zahájení provozu. To vede k úsporám nákladů při vytápění budov, které nemusí být vytápěny nepřetržitě, jako jsou např. víkendové domy, chaty, kostely a školy. Ochrana před mrazu okolo - 20 °C je v našem prostředí adekvátní, zejména pokud je potrubí systému instalováno částečně ve vnějších stěnách budov. Antifrogen® N se ukázal jako vhodná nemrzoucí a antikorozi směs také pro systémy podlahového vytápění v kombinaci s použitým potrubím vyrobeným z plastu, jako je např. Hostalen PPH 2222. V plastovém potrubí bez bariéry proti pronikání kyslíku by měla být koncentrace Antifrogenu N minimálně 25 %. Při výměně náplně, po té, co byla ze systému vypuštěna předchozí náplň (teplosměnné médium), je třeba celý systém důkladně vypláchnout vodou, aby se zbavil částec rzi. Při vyplachování se lze pomocí vodoměru snadno ujistit o množství náplně v systému.

Chladicí systémy

Antifrogen® N má jako chladicí médium dvojitý účel. Za prvé musí roztok Antifrogenu N s vodou zůstat zkvapalněný pro požadované použití a teploty a za druhé musí chránit jakýkoliv kovový díl daného systému chlazení před korozi. Chladicí systém, který byl dříve provozován se solankou, musí být před napuštěním směsi Antifrogenu N s vodou důkladně vypláchnut odrezovací kapalinou a následně vodou, aby se ze systému dostaly pryč zbytky soli a částice rzi. Pokud byla v systému používána média bohatá na obsah chloridů, musí být vyplachování opravdu důkladné, protože jakékoliv zbytkové složky předchozího média by mohly narušit antikorozi vlastnost Antifrogenu N. Pokud bude směs Antifrogenu N s vodou napuštěna pouze část okruhu systému, zatímco v jiných částech bude provozováno předchozí médium, musí být tyto dvě média dokonale oddělena např. uzavírací klapkou!

Antifrogen® N jako kapalina pro sledování úniků

Antifrogen® N je dodáván spolu s příslušenstvím také jako kapalina sloužící pro sledování netěsností dvoustěnných zásobníků. Před použitím je třeba Antifrogen® N naředít na 35 %. Antifrogen® N byl oficiálně schválen dle požadavků směrnice „Technické předpisy pro hořlavé kapaliny“ (TRbF 501 a 502).

Kontrola a údržba

Praxí bylo zjištěno, že Antifrogen® N lze v uzavřeném systému používat po mnoho let; nicméně je doporučeno alespoň jedenkrát ročně nechat ověřit koncentraci použité směsi. Toto ověření je také doporučeno bezprostředně po naplnění systému novým médiem. Výrobce pro tento účel poskytuje tester po ověření mrazuvzdornosti. Možnost použití směsi Antifrogenu N s vodou by měla být zkontrolována v intervalech jednoho roku nebo dvou let. Pokud je poskytnut vzorek 250 ml této směsi, může tuto kontrolu provést dodavatel. Při ověření mrazuvzdornosti většího množství (např. v systémech v průmyslu) může být toto měření provedeno přímo výrobcem.

Toxikologie a ekologie

Antifrogen® N je zdraví škodlivý pro lidi a zvířata při požití. V případě požití neprodleně vyhledejte lékařskou pomoc. Nebezpečnou (až smrtelnou) dávkou pro člověka je asi 100 ml požitých najednou. Mimo poškození ledvin jsou známy případy vážného poškození mozku a vzniku plicních edémů. Ethylenglykol – látka, která je základem Antifrogenu N – je z hlediska rizika pro vodu řazen do kategorie 1 (WGK = 1; látky mírně poškozující vodu). Toto zařazení platí i na ředěné vodné roztoky Antifrogenu N. Provozem již opotřebovaný Antifrogen® N ve směsi s vodou může být při dodržení místních nařízení zlikvidován ve speciální spalovně odpadu. V koncentracích do 1000 mg/l nepředstavuje Antifrogen® N, ani jeho zředěné vodné roztoky žádný akutní toxický efekt na rybách či bakteriích. Antifrogen® N může být díky tomu podroben v biologických čistírnách odpadních vod biodegradaci, samozřejmě po domluvě s provozovatelem dané čistírny a s přihlédnutím na fakt, zda lze v daném systému produkt rozložit. Antifrogen® N neobsahuje žádné aminy. Aby bylo zajištěno, že nedojde ke vzniku zdraví škodlivých sloučenin, např. nitroaminů, nemělo by dojít k míšení Antifrogenu N s produkty, které obsahují aminy. Antifrogen® N neobsahuje žádné pro použití omezené látky jako např.: olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chrom, polybromovaný bifenyly (PBB) popř. polybromovaný difenyléter (PBDE), uvedené v EG - směrnici č. 2002/95/EG (RoHS = Restriction of Hazardous Substances - předpis o nebezpečných látkách), článek 4 §1. Antifrogen® N dle nařízení týkajících se přepravy (GGVE/RID, GGVS/ADR, ADNR, IMDG-Code, IATA-DGR) **není nebezpečný náklad.**

Bezpečnostní údaje

popis	hodnoty	jednotky
maximální přípustná koncentrace	10	ml/m ³
na pracovišti (MAK-Wert, TRGS 900)	26	mg/m ³
nejvyšší limit	kategorie I nebezpečí absorpce kůží	
těhotenská skupina	C	
aktuální orální toxicita LD ₅₀ (krysa)	4000	mg/kg
bod vzplanutí (dle DIN 51758)	120	°C
bod vznícení (dle DIN 51794)	410	°C
teplotní třída (dle DIN/VDE 0165)	T2	
německá direktiva pro čistý vzduch	třída III (3.1.7.)	
povinné označení (Německá direktiva o nebezpečných látkách; GefStoffV)	musí být označen specifikací nebezpečí var. symbol: Xn/var. text: ŠKODLIVÝ R-věty: R22 / S- věty: S2 Koncentrace pro nutnost označení: 25 %	
německé chemické zařazení (ChemG)	existující veřejně obchodovatelná chemická látka (komponenty zahrnutý v seznamu EINECS)	
riziko pro vodu (WGK)	1	
indexové číslo	603-027-00-1	

Antifrogen® L je čirá, světle modrá nemrznoucí kapalina. Obsahuje více než 90% látky 1,2 – propylenglykol s určitým podílem vody, organických a anorganických solí; ty jsou zde obsaženy v dobře vyváženém poměru a působí jako antikoroziní inhibitor s velmi dlouhým účinkem, který neobsahuje dusičnany, aminy a fosfáty. Antifrogen® L je díky svým vlastnostem využíván jako nemrznoucí teplosměnné antikoroziní médium do chladicích, topných a solárních systémů, jako chladicí médium v potravinářském a farmaceutickém sektoru, např. v pivovarech, mlékárnách, výrobnách zmrzliny, mrazírnách, závodech na zpracování ryb, atd. K tomu má Antifrogen® L oficiální schválení jako hasicí médium do automatických hasicích zařízení.

Směs Antifrogen® L s vodou je možno bezpečně použít ve velkém rozsahu teplot: od -25 °C až do +150 °C. Minimální použitelná koncentrace (ředění) pro zajištění dostatečného antikoroziního účinku je 25 % (v této koncentraci je zaručena mrazuvzdornost směsi do -10 °C). Produkt je certifikován podle systému jakosti dle požadavků normy EN ISO 9001, čímž je trvale zajištěna vysoká kvalita tohoto produktu. Antifrogen® L je před použitím vždy potřeba naředit vodou.

Ředění výrobku

Antifrogen® L byl vyvinut, stejně jako Antifrogen® N, jako teplosměnné médium pro použití ve vytápěcích a chladicích systémech. Je ale oproti Antifrogenu N zdraví neškodný a je vhodný pro použití tam, kde se tyto náležitosti vyžadují. Jako základ pro ochranu před mrazem slouží toxikologicky poměrně nezávadný propylenglykol; vzhledem k jeho relativně vysokému bodu varu (cca 187 °C) nedochází k žádným ztrátám odpařováním. Odolnost proti mrazu (viz graf str. 18) je závislá na poměru Antifrogenu L ve směsi s vodou. Mrazuvzdornost již naředěného Antifrogenu L použitého v systému se nemění po mnoho let a lze jej používat stále za předpokladu, že je jeho koncentrace konstantní.

Samotný 1,2 - propylenglykol naředěný vodou nelze používat, neboť bez přidání antikoroziního inhibitoru by tato směs měla ještě silnější korozivní účinek než samotná voda.

Voda používaná k ředění Antifrogenu L by neměla obsahovat více než 100 mg chloridů na kg (ppm). K ředění lze použít vody o široké škále tvrdosti – od 0 po 25 °N – pro ředění lze tedy použít vodu deionizovanou i vodu z řadu (pokud vyhoví požadavku tvrdosti). Dobrá antikoroziní ochrana Antifrogenu L klesá se zvyšujícím se podílem vody ve směsi.

Napouštění systému

U systémů, kde se směs Antifrogenu L s vodou používala pouze dočasně – např. pro zajištění mrazuvzdornosti během stavebních konstrukcí v zimním období – je nutné systém důkladně několikrát propláchnout vodou, než se znovu napustí, protože zbytkové množství dříve použitého produktu již neobsahuje dostatečnou koncentraci antikoroziního inhibitoru a produkt by začal napadat kovy v systému (viz hodnoty koroze - glykol a voda bez antikoroziního inhibitoru).

Jestliže je chladicí nebo topný systém, dříve používaný se solankou nebo vodou, naplněn Antifrogenem, lze očekávat, že jeho nižší povrchové napětí a s ním související odrezovací účinek mohou způsobit odlupování rzi z již existujícího korozního poškození, které se pak projeví formou drobných úniků kapaliny. Utažení závitů systému v těchto

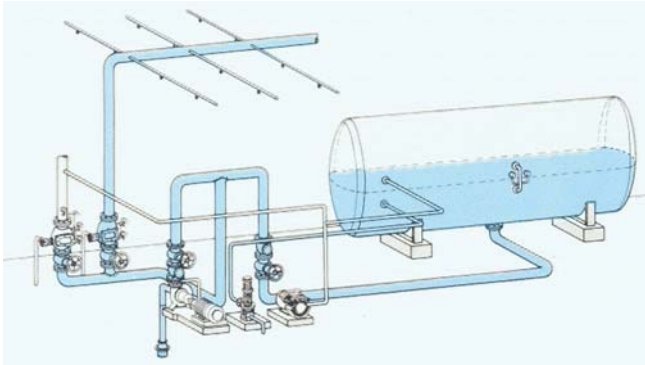
Antifrogen® L je zdraví neškodný a nabízí použití jako:

- osvědčená teplosměnná kapalina pro potravinářský průmysl
- náplň použitelná od -25°C do +150 °C
- kapalina pro topné a solární systémy
- médium pro tepelná čerpadla
- nemrznoucí náplň chladicích systémů
- schválené hasicí médium pro automatické postřikovací systémy
- kapalina pro geotermální vrty



Technická data

veličina	hodnoty	jednotky
hustota při 20 °C (DIN 51757)	cca. 1,055	g/cm ³
index lomu n _D při 20 °C (DIN 51423)	cca. 1,436	
hodnota pH (Antifrogen® L 33 %) při 20 °C	7-9	
zbytková alkalita (ASTM D 1121)	min. 12	ml (při c _{HCl} =0,1M)
bod varu při 1013 mbar (ASTM D 1120)	cca. 170	°C
bod tuhnutí (neředěný; DIN 51583)	cca. -50	°C
kinematická viskozita při 20 °C (DIN 51562)	cca. 72	mm ² /s
povrchové napětí (Antifrogen® L 33 %) při 20 °C	47	mN/m
specifické (měrné) teplo při 20 °C	2,5	kJ/kg · K
tepelná vodivost při 20 °C	0,21	W/m · K
měrná vodivost (Antifrogen® L 33 %) při 20 °C	cca. 2800	μS/cm
bod vzplanutí (dle DIN 51758)	106	°C
bod vznícení (dle DIN 51794)	446	°C
teplotní třída (dle DIN/VDE 0165)	T2	
balení v IBC kontejnerech	1000	kg
balení nevratných sudech	220	kg
balení v kanystrech	60, 30, 10	litrů
skladovatelnost produktu (mimo systém)	2	roky



případech nepomáhá, z části systému, kde problém vznikl, je třeba směs Antifrogenu L s vodou z potrubí vypustit a uschovat. Dobrý stav těsnění a celého potrubí vůbec je jediný způsob, jak zajistit správnou funkci celého systému bez jakýchkoliv úniků.

Starší systémy by proto měly být pečlivě zkontrolovány a vypláchnuty, aby se zajistilo, že budou před novým napuštěním směsí v dobrém technickém stavu, bez koroze a bez míst úniků.

Po nežádoucím úniku směsi Antifrogenu L s vodou ze systému je třeba systém doplnit pouze Antifrogenem o stejné koncentraci. Mělo by se zamezit míchání s jinými produkty – nemuselo by dojít k úplnému promísení složek a tedy ke správnému použití. Ve výjimečných případech je třeba vznést požadavek na odborný posudek ze strany výrobce produktu.

Těsnění vyrobená ze stlačených azbestových vláken, která jsou odolná působení teplé vody a jsou obecně vysoce kvalitní, se ukázala jako dostatečně vhodná pro použití v těchto systémech. Pro ucpávkové těsnění lze použít grafitový motouz; pro těsnění závitů potrubí, kde bylo použito konopí, se jako velmi vhodné ukázalo přetěsnění vrstvou těsnění ®Fermit nebo ®Fermitol (Nissen & Volk). Mimo to může být užitečné i konopí ®Loctite 511 nebo 577. Testováním a léty praktických zkušeností se prokázalo, že směs Antifrogen® L s vodou neovlivňuje materiály používané v tlakových kompenzátorech, jako je např. ®Flexon (Flamco).

Při použití ředění Antifrogenu L s mrazuvzdorností do - 25 °C je třeba brát v potaz vyšší viskozitu chladicího média a další parametry (viz následující grafy). Antifrogen® L je principiálně stejně univerzálně použitelný jako Antifrogen® N. Je třeba však dbát rozdílných fyzikálních vlastností např. mrazuvzdornost, specifická tepelná kapacita, atd.

Antifrogen® L jako schválený hasicí prostředek pro aut. hasicí zařízení

Nemrzoucí směs může být použita pro naplnění systému sprinklerů (rozstřikovačů). Nicméně je třeba mít jistotu, že po maximálně 4 minutách od spuštění hašení začne ze systému rozstřikovačů proudit čistá voda; to platí i pro hydraulicky ovládané hlavy sprinklerů. Navíc musí být zajištěno, že nedojde k nepovolenému nárůstu



tlaku v potrubí systému díky změnám objemu náplně vzniklým kolísáním teplot. Není dovoleno používat směs Antifrogen® L s vodou ve sprinklerech, jejichž potrubí je zinkové, resp. zinkem galvanicky pokovené. Zinek se působením Antifrogenu L rozpouští a v nejhrošším případě by rezidua zinku mohly následně ucpat hlavy rozstřikovačů.

Použití koncentrovaného Antifrogenu L není povoleno, protože glykolový základ produktu by mohl podporovat hoření. Látka ve vyšší koncentraci (>38 %) není institutem VdS schválena jako hasicí médium!

Při použití Antifrogenu L jako hasicího média v systémech rozstřikovačů je třeba jednou ročně ověřit specializovanou firmou fyzikálně-chemické vlastnosti náplně a kopie výsledků musí být zaslány na útvar bezpečnostní složky. Při použití do systému rozstřikovačů s více než 20 sprinklerovými hlavami je třeba použití diskutovat s příslušným útvarem bezpečnostní složky.

Antifrogen® L v geotermálních vrtech

Na základě řízení o výjimkách (§7 Vyhláška o vodě nebezpečných látkách [VAwS] a viz také VDI směrnice 4640) může být Antifrogen® L použit v geo-termálních vrtech (rámcové podmínky: objem < 200 litrů, ochrana těsnosti; v oblastech chráněných vodních zdrojů neplatí výjimky).

Kontrola a údržba

Praxí bylo zjištěno, že Antifrogen® L lze v uzavřeném systému používat po mnoho let; nicméně je doporučeno alespoň jedenkrát ročně nechat ověřit koncentraci použité směsi. Toto ověření je také doporučeno bezprostředně po naplnění systému novým médiem. Výrobce pro tento účel poskytuje tester pro ověření mrazuvzdornosti. Možnost použití směsi Antifrogenu L s vodou by měla být zkontrolována v intervalech jednoho roku nebo dvou let. Pokud je poskytnut vzorek 250 ml této směsi, může tuto kontrolu provést dodavatel. Při ověření mrazuvzdornosti většího množství (např. v systémech v průmyslu) může být toto měření provedeno přímo výrobcem.

Toxikologie a ekologie

Antifrogen® L je podle obvyklých hodnocení klasifikován jako poměrně neškodný a nemusí se povinně označovat. Základní produkt Antifrogenu L, 1,2 - propylenglykol, je jako příměs podle potravinářského správního předpisu o příměsích z 10. 7. 1984 (BG B1.I S.897), příloha 2, seznam 9, schválen jako rozpouštědlo a extrakční činidlo. V USA je podle § 184.1666 federálního registru z 1. 4. 1985 Propylenglykol povolen jako všeobecně nezávadná potravinářská příměs. Produkt neobsahuje nitridy, aminy ani fosfáty. 1,2 - propylenglykol je z hlediska rizika pro vodu řazen do kategorie 1 (WGK = 1; látky mírně poškozující vodu). Toto zařazení platí i na ředěné, vodné roztoky Antifrogenu L. Podle 2. všeobecného správního předpisu k zákonu o odpadech z 10. 4. 1990 má recyklace přednost před odstraněním; produkt je plně recyklovatelný.

Směs Antifrogenu L v rozmezí koncentrace do 1000 mg/l nevykazuje žádné akutní škodlivé účinky na ryby a bakterie. Je biologicky dobře odbouratelný. Provozem již opotřebovaný Antifrogen® L ve směsi s vodou může být při dodržení místních nařízení zlikvidován ve speciální spalovně odpadu. Antifrogen® L neobsahuje žádné pro použití omezené látky, jako např.: olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chrom, polybromovaný bifenyly (PBB) popř. polybromovaný difenyléter (PBDE), uvedené v EG - směrnici č. 2002/95/EG (RoHS = Restriction of Hazardous Substances - předpis o nebezpečných látkách), článek 4 §1. Antifrogen® L dle nařízení týkajících se přepravy (GGVE/RID, GGVS/ADR, ADN, IMDG-Code, IATA-DGR) **není nebezpečný náklad.**

Antifrogen® SOL (VP 1981), SOL HT

Antifrogen® SOL (SOL HT) je zeleně zabarvená, čirá tekutina vytvořená z vodného roztoku 1,2-propylenglykolu a vyšších glykolů (SOL HT jen vyšší glykoly), která se používá jako teplosměnné médium v solárních topných systémech, především pak tam, kde je solární systém vystaven vyšším přísunům tepla. Obsahuje také účinný antikoroziční inhibitor pro ochranu potrubí v systému.

Směs Antifrogen® SOL je možno bezpečně použít ve velkém rozsahu teplot: od - 27 °C až do + 180 °C, Antifrogen® SOL HT od - 23 °C až do + 200 °C. Produkt je certifikován dle systému jakosti dle požadavků normy EN ISO 9001, čímž je trvale zajištěna vysoká kvalita tohoto produktu. Antifrogen® SOL (SOL HT) vyhovuje všem požadavkům článku 3 normy DIN 4757 určené pro solární topné systémy. Produkt je předem naředěn deionizovanou vodou pro zaručení mrazuvzdornosti do přibližně - 27 °C (SOL HT do -23 °C).

Další ředění výrobku

Antifrogen® SOL byl speciálně vyvinut jako teplosměnné médium pro použití v solárních systémech. Tento produkt je zdravý neškodný. Mrazuvzdornost již naředěného Antifrogenu SOL použitého v systému se nemění po mnoho let a lze jej používat stále, za předpokladu, že je jeho koncentrace konstantní. Mrazuvzdornost produktu je limitována bodem krystalizace (-27 °C, SOL HT jen - 23 °C), ale k vlastnímu tuhnutí dochází až při - 34 °C (SOL HT při - 28 °C). Zkoušky ukázaly, že v zimě při evropském podnebí nedochází k poškození systému – při tuhnutí složek pod bod krystalizace se z produktu nevytváří led, ale pouze tříšť. Antifrogen® SOL (SOL HT) obsahuje antikoroziční inhibitor, který trvale chrání jak kovy solárních systémů, tak i kombinované systémy, před vznikem koroze i před vznikem kotelního kamene.

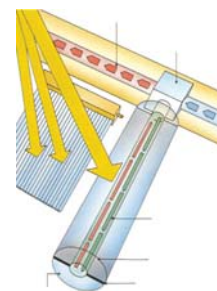
Samotný glykol ve směsi s vodou nelze používat, neboť bez přidání antikorozičního inhibitoru by tato směs měla ještě silnější koroziční účinek než samotná voda.

Dobrá antikoroziční ochrana a mrazuvzdornost Antifrogenu SOL (SOL HT) klesá se zvyšujícím se podílem vody ve směsi. Voda použitá k naředění Antifrogenu SOL (SOL HT) by neměla obsahovat více než 100 mg/l (ppm) chloridů, tzn. že by se pro ředění měla používat plně deionizovaná voda, případně pak voda z řádu. Použitelnost vody k ředění je dána širokým rozpětím tvrdosti – od 0 až do 25 °N (SOL HT jen do 10 °N). Při ředění Antifrogenu SOL (SOL HT) pod koncentraci 75 % objemových (mrazuvzdornost do cca. - 15 °C) může docházet k nárůstu mikroorganismů, a tím i k následnému vzniku nežádoucích organických sedimentů.

Antifrogen® SOL (SOL HT) je předem naředěný deionizovanou vodou na poměr, který zaručí ideální mrazuvzdornost a ochranu proti korozi. Pokud po vyplachování zůstane v systému zbytkové množství vody nebo uživatel nedopatřením rozředí produkt, není třeba mít obavy – přídavky vody až do 10 % jsou tolerovány a nemají nežádoucí efekt na antikoroziční ochranu produktu.

Antifrogen® SOL (SOL HT) je zdravý neškodný a nabízí použití jako:

- osvědčená teplosměnná kapalina pro solární topné systémy
- náplň použitelná od -27 °C do +180 °C (SOL HT od -23 °C do +200 °C)
- médium pro termicky vysoce zatížené vakuové kolektory
- předem namíchaná náplň nemrzoucí do - 27 °C (SOL HT do -23 °C)
- univerzálně použitelná náplň solárních kolektorů
- médium s vynikající antikoroziční ochranou



Odolnost vůči teplu

Antifrogen® SOL a hlavně SOL HT byl vyvinut jako odpověď na zvyšující se množství vakuových kolektorů, které pracují stabilně s vysokými teplotami až do + 260 °C. Běžná teplosměnná média založená na ethylen nebo propylen glykolu mají relativně nízký bod varu a tím mají tendenci se z takovýchto kolektorů při vysokých teplotách vypařovat. V systému pak zanechávají částečně nerozpustitelná, soli podobná rezidua, která mohou vést ke vzniku problémů či poškození při používání kolektorů; zvláště pak, je-li kolektor používán jen střídavě. Oproti tomu Antifrogen® SOL a zejména SOL HT obsahuje především vyšší glykoly, které mají vyšší molekulovou hmotnost, jsou zdraví neškodné a jejich bod varu leží až za hranicí + 290 °C při standardním tlaku 1013 mbar. Tím je zaručeno, že výše zmíněná rezidua buďto vůbec nevznikají nebo alespoň zůstanou kapalná.

Technická data Antifrogen® SOL VP 1981

veličina	hodnoty	jednotky
hustota při 20 °C (DIN 51757)	cca. 1,065	g/cm ³
index lomu n _D při 20 °C (DIN 51423)	cca. 1,396	
hodnota pH při 20 °C	8	
zbytková alkalita (ASTM D 1121)	>3	ml (při c _{HCl} =0,1M)
bod varu při 1013 mbar (ASTM D 1120)	cca. 105	°C
bod tuhnutí (DIN 51583)	-34	°C
kinematická viskozita při 20 °C (DIN 51562)	cca. 7,2	mm ² /s
kinematická viskozita při 80 °C (DIN 51562)	cca. 1,3	mm ² /s
specifické (měrné) teplo při 20 °C	3,4	kJ/kg · K
tepelná vodivost při 20 °C	0,39	W/m · K
měrná vodivost při 20 °C	cca. 1200	μS/cm
bod krystalizace (dle ASTM D 1177)	cca. -27	°C
bod vzplanutí (dle DIN 51758)	>110	°C
bod vznícení (dle DIN 51794)	>550	°C
teplotní třída (dle DIN/VDE 0165)	T2	
balení v IBC kontejnerech	1050	kg
balení nevratných sudech	220	kg
balení v kanystrech	60, 30, 10	litrů
skladovatelnost produktu (mimo systém)	2	roky

Antifrogen® SOL (VP 1981), SOL HT

V solárních aplikacích by se nicméně mělo zabránit provozování systému při teplotách vyšších než + 170 °C (u SOL HT vyšších než + 200 °C) – nejenže by mohlo dojít k postupnému rozkládání chemické báze teplosměnného média, při kterém toto médium ztmavne, ale především by mohlo dojít k inaktivaci antikoroziho inhibitoru. Cirkulační (oběhová) čerpadla by se měla vybírat s přihlédnutím k jejich použitelnosti s nemrznoucími kapalinami. Čerpadla vyrobená například z materiálu, jehož základem jsou fenolové pryskyřice, nesplňují tento požadavek. Každopádně oběhová čerpadla běžně používaná v topenářských instalacích se ukazují jako dostatečně odolná.

Zkušenostmi získanými při provozování solárních systémů s kapalinou Antifrogen® SOL (SOL HT) se ukázalo, že známá a běžně používaná IT (pryž-azbest) těsnění, stejně tak i těsnění EPDM a aramido-elastomerová těsnění, jsou pro tyto systémy použitelná. Pro těsnění závitů potrubí, kde bylo použito konopí, se jako velmi vhodné ukázalo přetěsnění vrstvou těsnění ®Fermit, ®Fermitol (Nissen & Volk) nebo těsnění Loctite 511 (Loctite Corp.). Stejně tak bylo zkušenostmi během mnohaletého používání zjištěno, že materiály pro tlakové kompenzátory, např. ®Flexon (Flamco), nejsou nijak ovlivňovány působením Antifrogenu SOL (SOL HT).

Napuštění systému

Pro zajištění optimální ochrany proti korozi by měly být dodržovány následující zásady:

- Solární systém by měl být navržen a zkonstruován dle požadavků normy DIN 4757 a musí být koncipován jako uzavřený okruh. Membrány tlakových kompenzátorů musí vyhovovat normě DIN 4807.
- Před naplněním by měl být celý systém vypláchnut vodou a veškeré spoje, ventily a cirkulační čerpadla by měly být zkontrolovány, zda dobře těsní a nedochází k únikům.
- Je doporučeno pájet spoje raději tvrdými pájkami než měkkými. Zbytek proplachové vody (pokud možno bez obsahu chloridů) musí být vypumpován za použití horké vody.
- Pokud je to možné, neměly by se v systému používat galvanicky pokovené části, protože zinek není odolný působení produktu a při kontaktu s ním se začíná rozpouštět, což vede k vytvoření usazenin. Užitečné mohou být i lapače nečistot a filtry.
- Po tlakových zkouškách, kterými se zároveň pomocí vodoměrů zjistí celkový objem systému, by měl být systém vyprázdněn a hned poté nově naplněn Antifrogenem SOL (SOL HT) tak, aby nedošlo ke vzniku žádných vzduchových kapes.
- Dlouhodobému používání systému bez zátěže by se mělo zamezit, protože by mohlo dojít k narušení stability teplosměnného média a tím ke snížení jeho životnosti.
- V případě úniků teplosměnného média ze systému použijte pro doplnění vždy čistý, neředěný Antifrogen® SOL (SOL HT). Zabraňte mísení tohoto produktu s jinými. Ve výjimečných případech lze systém zpětně doplnit i vodou, ale poté je třeba ověřit pomocí

hustoměru mrazuvzdornost směsi v systému. Použijte takové ředění, aby byla zajištěna mrazuvzdornost minimálně do - 20 °C; tím bude zajištěna také adekvátní antikorozi ochrana systému.

Kontrola a údržba

Praxí bylo zjištěno, že Antifrogen® SOL (SOL HT) lze v uzavřeném systému používat po mnoho let; nicméně je doporučeno alespoň jedenkrát ročně nechat ověřit koncentraci použité směsi. Toto ověření je také doporučeno bezprostředně po naplnění systému novým médiem. Výrobce pro tento účel poskytuje tester po ověření mrazuvzdornosti. Tuto kontrolu může provést také výrobce, po dodání 250 ml vzorku směsi ze systému může výrobce určit mrazuvzdornost a také stupeň ochrany systému před korozi. Pokyny pro další použitelnost zkontrolovaného produktu však předpokládají řádný stav a provoz systému.

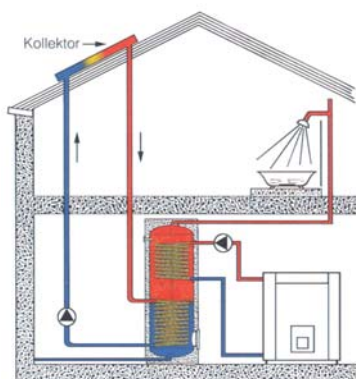
Toxikologie a ekologie

Antifrogen® SOL (SOL HT) nemá z fyzikálně-chemického hlediska žádný bod zápalu či vznícení. Produkty jsou vytvořeny na bázi netoxických glykolů (1,2-propylen glykolu nebo vyšších polyalkenových glykolů), které jsou přímo povoleny pro použití v sektoru potravinových přísad německým „Nařízením o potravinových přísadách“, stejně tak i FDA (Federal Register z 1. 4. 1997). Antikorozi inhibitor je látka, která neobsahuje žádné fosfáty, aminy a nitráty; obsahuje v podstatě jen zdraví neškodné přísady.

Výsledky ekotoxikologických zkoušek potvrzují dobrou biologickou odbouratelnost a toxikologickou netečnost Antifrogenu SOL (SOL HT). V koncentracích do 1000 mg/l nepředstavuje Antifrogen® SOL (SOL HT) žádný akutní toxický efekt na rybách či bakteriích. Antifrogen® SOL (SOL HT) může být díky tomu podroben v biologických čistírnách odpadních vod biodegradaci, samozřejmě po domluvě s provozovatelem dané čistírny a s přihlédnutím na fakt, zda lze v daném systému produkt rozložit. Provozem již opotřebovaný Antifrogen® SOL (SOL HT) může být při dodržení místních nařízení zlikvidován ve speciální spalovně odpadu. Antifrogen® SOL (SOL HT) dle nařízení týkajících se přepravy (GGVE/RID, GGVS/ADR, ADN, IMDG-Code, IATA-DGR) **není nebezpečný náklad.**

Technická data Antifrogen® SOL HT

veličina	hodnoty	jednotky
hustota při 20 °C (DIN 51757)	cca. 1,082	g/cm ³
index lomu n _D při 20 °C (DIN 51423)	cca. 1,401	
hodnota pH při 20 °C	9	
zbytková alkalita (ASTM D 1121)	3 – 4	ml (při c _{HCl} =0,1M)
bod varu při 1013 mbar (ASTM D 1120)	cca. 105	°C
bod tuhnutí (DIN 51583)	-28	°C
kinematická viskozita při 20 °C (DIN 51562)	cca. 7,4	mm ² /s
kinematická viskozita při 80 °C (DIN 51562)	cca. 1,44	mm ² /s
specifické (měrné) teplo při 20 °C	3,2	kJ/kg · K
tepelná vodivost při 20 °C	0,36	W/m · K
měrná vodivost při 20 °C	>1000	μS/cm
bod krystalizace (dle ASTM D 1177)	cca. -23	°C
bod vzplanutí (dle DIN 51758)	>105	°C
bod vznícení (dle DIN 51794)	>420	°C
teplotní třída (dle DIN/VDE 0165)	T2	
balení v IBC kontejnerech	1050	kg
balení nevratných sudech	220	kg
balení v kanystrech	60, 30, 10	litrů
skladovatelnost produktu (mimo systém)	2	roky



Antifrogen® KF je bezbarvá a čirá tekutina na bázi vodného roztoku draselné soli kyseliny mravenčí, která se díky svým vlastnostem používá jako nízkoviskózní, energeticky efektivní, vysoce chladicí kapalina (až do - 50 °C) v technických a potravinářských chladicích okruzích. Toto teplosměnné médium je vytvořeno pro maximální dosažitelnou mrazuvzdornost a navíc obsahuje antikoroziní inhibitor – netoxickou látku, bez dusičnanů a aminů, která zajistí ideální ochranu před vznikem koroze v systému.

Minimální použitelná koncentrace (ředění) pro zajištění dostatečného antikoroziního účinku je 50 % (v této koncentraci je zaručena mrazuvzdornost směsi do - 20 °C). Produkt je certifikován dle systému jakosti dle požadavků normy EN ISO 9001, čímž je trvale zajištěna vysoká kvalita tohoto produktu.

Ředění výrobku

Antifrogen® KF byl vyvinut jako teplosměnné médium pro chlazení, speciálně pro použití při velmi nízkých teplotách. Jako chladicí médium má Antifrogen® KF dvojí účel: za prvé při zvolené teplotě musí roztok Antifrogenu KF zůstat zkaplalněný a za druhé musí chránit jakýkoliv kovový díl systému před korozi. Odolnost proti mrazu je závislá na poměru směsi Antifrogen:voda. Bod tuhnutí neředěného roztoku je cca -53 °C a má silnou tendenci k přechlazení. Přesycený roztok lze naočkováním přivést ke krystalizaci. Hodnoty zobrazené v křivce „bodu tuhnutí“, které byly tímto postupem získány, spolehlivě zobrazují nejnižší možnou teplotu, při které lze použít toto médium v uzavřeném (chladicím) systému; uzavřeném okruhu proto, aby se zabránilo oxidaci inhibitoru. Ze zkušeností se zjistilo, že teplota média při provozu je ve skutečnosti o 8 až 4 °C vyšší.

K naředění Antifrogenu KF na požadovanou nemrzoucí směs lze použít pouze plně odsolenou (deionizovanou, destilovanou) vodu, aby se zabránilo tvorbě sraženin. Homogenní směs Antifrogenu KF je bez předchozího rozmíchání nemísitelná s vodou. Až po naředění na 50 % (= mrazuvzdornost do cca - 20 °C) jsou všechny materiály jmenované v tabulce na str. 8 odolné. Při dalším ředění vodou až na 31 % (= mrazuvzdornost do -10 °C) doporučujeme, aby se místo železa použila ocel nebo měď. Antifrogen® KF se smí použít především ve všech uzavřených zařízeních, neboť inhibitory se v přítomnosti vzdušného kyslíku rychleji spotřebovávají. V otevřených okruzích jej není povoleno používat. Mimo toho je třeba se vyvarovat každému zbytečnému kontaktu se vzduchem. Protože měkké pájky nejsou odolné působení Antifrogenu KF, doporučuje se pájet spoje natvrdo. Samotný formiát nebo acetiát ve směsi s vodou nelze používat, neboť bez přidání antikoroziního inhibitoru by tato směs měla ještě silnější korozivní účinek než samotná voda. Nikdy nesmí dojít ke smísení s ostatními chladicími roztoky, zvláště pak s chloridy a také s glykoly (např. Antifrogen® N nebo L).

Antifrogen® KF je zdraví neškodný a nabízí použití jako:

- osvědčená teplosměnná kapalina pro potravinářský průmysl
- náplň použitelná od cca -55°C do +20 °C (krátkodobě až +80 °C)
- teplosměnné médium pro chlazení při nejnižších teplotách
- nízkoviskózní a energeticky efektivní médium
- nemrzoucí náplň chladicích systémů chladíren a mrazíren
- náplň chladicích systémů u zimních stadionů a ledových ploch



Technická data

veličina	hodnoty	jednotky
hustota při 20 °C (DIN 51757)	cca. 1,354	g/cm ³
index lomu n _D při 20 °C (DIN 51423)	cca. 1,389	
hodnota pH při 20 °C	11	
bod varu při 1013 mbar (ASTM D 1120)	115	°C
bod tuhnutí (neředěný; DIN 51583)	cca. -53	°C
kinematická viskozita při 20 °C (DIN 51562)	2-3	mm ² /s
kinematická viskozita při -40 °C (DIN 51562)	cca. 25	mm ² /s
specifické (měrné) teplo při 20 °C	2,6	kJ/kg · K
specifické (měrné) teplo při -40 °C	2,5	kJ/kg · K
tepelná vodivost při 20 °C	0,46	W/m · K
tepelná vodivost při -40 °C	0,39	W/m · K
měrná vodivost při 20 °C	220-230	μS/cm
bod vzplanutí (dle DIN 51758)	<110	°C
bod vznícení (dle DIN 51794)	>550	°C
teplotní třída (dle DIN/VDE 0165)	T2	
balení v IBC kontejnerech	1200	kg
balení nevratných sudech	280	kg
balení v kanystrech	60, 30, 10	litrů
skladovatelnost produktu (mimo systém)	2	roky

Napouštění systému

Před napuštěním systému směsí Antifrogenu KF s vodou musí provozovatel systému pečlivě zkontrolovat stupeň koroze systému. Pokud je to nezbytné, je třeba provést náležitá opatření, aby byla zajištěna perfektní čistota všech kovových povrchů. Částečně zkorodovaný systém, kde se již projevila mírná koroze nemůže být následně provozován za použití Antifrogenu KF jako systém bez koroze, protože vrstva antikorozičního inhibitoru na povrchu kovu již není rovnoměrná a inhibitor se tak předčasně spotřebovává.

Starší systémy by proto měly být pečlivě zkontrolovány a vypláchnuty, aby se zajistilo, že budou před novým napuštěním směsí bez koroze a bez míst úniků. Dobrý stav těsnění je jediný způsob, jak zajistit správnou funkci celého systému bez jakýchkoliv úniků. Antifrogen® KF naředěný vodou se musí před nebo během plnění systému důkladně promíchat. Doporučuje se namontování filtračních prvků na ochranu před sraženinami.

Kontrola a údržba

Praxí bylo zjištěno, že Antifrogen® KF lze v uzavřeném systému používat po mnoho let; nicméně je doporučeno alespoň jedenkrát ročně nechat ověřit koncentraci použité směsi. Toto ověření je také doporučeno bezprostředně po naplnění systému novým médiem.

Speciální testery pro stanovení mrazuvzdornosti jsou k dispozici u výrobce (rozsah měření od - 20° C až do - 53 °C). Mimo tyto testery lze použít např. hustoměry, které pracují na principu měření hustoty, nebo refraktometry, které stanovují index lomu. Tuto kontrolu může provést také výrobce, pokud je poskytnut 250 ml vzorku směsi ze systému, může výrobce určit mrazuvzdornost a také stupeň ochrany systému před korozí. Horní hranice použitelné teploty při rozmrazovacích postupech u neředěného Antifrogenu KF je + 80 °C a nesmí se překročit kvůli zabezpečení antikoroziční ochrany.



Toxikologie a ekologie

Antifrogen® KF je podle obvyklých hodnocení klasifikován jako poměrně neškodný a nemusí se povinně označovat. Mravenčan draselný, základní produkt Antifrogenu KF, je podle správního předpisu o vodě nebezpečných látkách (VwVwS ze 17. května 1999) zařazen mezi vodě nebezpečné látky třídy (WGK 1 = látky mírně poškozující vodu). Toto platí i pro směsí Antifrogenu KF s vodou. Výsledky ekotoxikologických zkoušek potvrzují dobrou biologickou odbouratelnost a toxikologickou netečnost Antifrogenu KF. Antifrogen® KF může být díky tomu podroben v biologických čistírnách odpadních vod biodegradaci, samozřejmě po domluvě s provozovatelem dané čistírny a s přihlédnutím na fakt, zda lze v daném systému produkt rozložit. Provozem již opotřebovaný Antifrogen® KF může být při dodržení místních nařízení zlikvidován ve speciální spalovně odpadu. Antifrogen® KF dle nařízení týkajících se přepravy (GGVE/RID, GGVS/ADR, ADN, IMDG-Code, IATA-DGR) **není nebezpečný náklad.**



Často kladené otázky

Mohu smíchat Antifrogen® s podobnými produkty od jiných výrobců?

Obecně lze říci, že Antifrogen® lze mísit s jinými druhy teplosměnných kapalin, ovšem pouze za předpokladu, že druhé médium má z chemického hlediska stejný základ. Ve výjimečných případech může dojít k neočekávaným reakcím, např. ke tvorbě sedimentu. Je třeba vždy ověřit možnost smíchání dvou různých médií, za nově vzniklou směs nenese výrobce produktu žádnou odpovědnost. Výrobce v takové situaci nepřebírá ani odpovědnost za případnou ztrátu ochranné vlastnosti antikoroziního inhibitoru.

Jak si mohu ověřit mrazuvzdornost mé směsi Antifrogenu s vodou?

Speciální testery pro stanovení mrazuvzdornosti jsou k dispozici u výrobce. Upozornění: pro různé produkty řady Antifrogen® budou tyto testery také různé! Mimo tyto testery lze použít např. hustoměry, které pracují na principu měření hustoty, nebo refraktometry, které stanovují mrazuvzdornost na základě měření indexu lomu.

Proč je třeba zamezit použití čistých glykolů nebo automobilové chladicí kapaliny v topných/chladicích systémech?

Samotný glykol ve směsi s vodou nelze používat, neboť bez přidání antikoroziního inhibitoru by tato směs měla ještě silnější korozivní účinek než samotná voda. Reakce s přítomným kyslíkem by mohla vést ke vzniku organických kyselin, které by bezprostředně napadly nechráněný kovový

povrch systému. Dalším faktem je skutečnost, že povrchové napětí směsi glykolu s vodou je nižší než u samotné vody. Částice rzi (nejčastěji ve formě oxidu železitého) se tím snadněji rozpouští, nechráněný kovový povrch ihned znovu oxiduje a celý proces se opakuje – nikdy se nezastaví.

Většina automobilových chladicích kapalin obsahuje mnohem nižší množství inhibitoru než odpovídající teplosměnné médium. Zbytková alkalita automobilových chladicích kapalin je také značně nižší - při použití takové kapaliny by nedocházelo k dostatečnému pufovacímu (vyrovnávacímu) efektu po dostatečně dlouhou dobu. Vzhledem k této skutečnosti předepisují výrobci automobilů servisní výměnu chladicí kapaliny jednou za 2 či 3 roky. Oproti tomu produkty řady Antifrogen®, které mají hladinu zbytkové alkality vyšší, mohou být v systémech používány bez výměny po mnoho let.

Lze v instalacích topných/chladicích systémů používat zinkové (galvanicky pokovené) potrubí?

Pokud je to možné, neměly by se v systému používat galvanicky pokovené části, protože zinek není odolný působení produktu a při kontaktu s ním se začíná rozpouštět, což vede k vytvoření usazenin. Lapače nečistot a odpovídající filtry zde mohou být užitečné – zinečnaté usazeniny by bylo možné vypláchnout a zachytit je filtrem se sítím 100 – 150 µm. Pokud se usazeniny neodstraní, mohou následně způsobit poškození mechanického těsnění cirkulačního čerpadla. Odstraněním zinku nedojde k inaktivaci antikoroziního inhibitoru, neboť ten chrání kovy ve více vrstvách.

Proč zvolit právě Antifrogen®?

- Antifrogen® = nejprodávanější na trhu, více než 50-ti leté zkušenosti
- poskytuje dokonalou ochranu před zamrznutím
- zaručuje dokonalou ochranu proti korozi díky speciálně vyvinutým inhibitorům
- osvědčil se při použití i v náročných podmínkách (otevřené systémy, kombinované instalace z různých i neušlechtilých kovů, již existující koroze)
- účinnější než běžné glykolové kapaliny (prokazatelně vyšší ochrana proti korozi)
- kompletní produktový servis zdarma, špičkové poradenství
- testováno institutem TÜV, přesné analýzy zaslaných vzorků
- podrobná dokumentace, návody na aplikaci a další podklady
- podpora projekčních kanceláří a technologů



GHC Invest s.r.o.
Gerling, Holz & Co. Gruppe
Korunovačská 6
CZ-170 00 Praha 7
Tel.: (+420)233 374 806
Fax: (+420)233 371 373
e-mail: info@ghcinvest.cz
www.ghcinvest.cz



Grafy použité v tomto materiálu poskytují informace o nejdůležitějších fyzikálních vlastnostech kapalin Antifrogen® a jejich vodných roztocích. Na základě matematického výpočtu resp. grafického zobrazení křivek se může stát, že vlivem použitého softwaru došlo k drobným odchylkám fyzikálních parametrů.

Veškeré zde uvedené informace jsou založeny na našich současných znalostech a poskytují pouze hlavní informace o produktech a jejich použití. Tato dokumentace by neměla být chápána jako zaručené specifické vlastnosti produktu nebo jako jeho použitelnost v jakékoliv aplikaci. Vždy je třeba dodržet existující platná nařízení pro daný systém. Upozorňujeme, že již existující koroze či vady systému mohou při použití produktu mít neočekávané následky. V žádném případě nepřebíráme odpovědnost za škody způsobené nesprávným stavem a provozem systému.