



Krytox™

PERFORMANCE LUBRICANTS

Krytox™ Performance Lubricants

Krytox™ to seria olejów i smarów stałych o wyróżniających się chemicznych i mechanicznych właściwościach. Zostały one pierwotnie opracowane dla misji Apollo amerykańskiej agencji NASA w połowie ubiegłego stulecia. Od tego czasu produkty serii Krytox™ znalazły zastosowanie w prawie wszystkich gałęziach przemysłu.

Oleje Krytox™ składają się z perfluoropolieteru (PFPE), płynnego i bardzo trudno reagującego fluoropolimeru. Smary stałe serii Krytox™ składają się z PFPE jako oleju bazowego i politetrafluoroetylenu (PTFE) będącego funkcjonalnym zagęszczaczem. PTFE, sprzedawany przez pierwotnego producenta, firmę DuPont®, pod marką Teflon®, jest stabilnym termicznie smarem stałym o nadzwyczajnych właściwościach. Oprócz zagęszczania użyty PTFE odpowiada również za wysoką stabilność i większe bezpieczeństwo, dzięki dodatkowym właściwościom zapewniającym prawidłowe działanie po zużyciu się warstwy smaru.

Wysoka stabilność i wytrzymałość smarów Krytox™ wynika z dużej zgodności chemicznej PFPE i PTFE. Stabilne termicznie i ciśnieniowo środki smarne pracują niezawodnie i efektywnie w relatywnie dużym zakresie temperatur.

Fluoryzowane oleje i smary stałe z serii Krytox™ są bardzo chętnie stosowane tam, gdzie pożądana jest całkowita niezapalność, kompatybilność tlenowa, jak również odporność na agresywne chemikalia.

Struktura chemiczna

Nadzwyczajne cechy produktów z serii Krytox™ opierają się na szczególnej strukturze molekularnej PFPE i PTFE. Cząsteczki PFPE i PTFE składają się z tak zwanego „ekranowanego” łańcucha polimerowego, to znaczy, że łańcuch cząsteczek jest całkowicie nasycony i bardzo ciężko wchodzi w reakcje chemiczne.



Struktura molekularna PFPE

Łańcuch polimerowy zawiera tylko węgiel, tlen i fluor. Typowy olej Krytox™ zawiera 21,6 procent wagowych węgla, 9,4 procent wagowych tlenu i 69,0 procent wagowych fluoru.



Struktura molekularna PTFE

Wielkość cząstek PTFE używanych w smarach stałych Krytox™ jest bardzo mała. Dzięki temu można osiągnąć pożądaną konsystencję smarów przy użyciu porównywalnie niewielkiej ilości PTFE. Niski udział zagęszczacza w smarze odpowiada za doskonałą wydajność smarowania i długą żywotność smarów Krytox™.

Przegląd głównych zalet syntetycznych środków smarnych Krytox™:

- bardzo wysoka stabilność temperaturowa
- przedłużone odstępy między konserwacjami
- zmniejszony koszt środków smarnych
- bezzapachowe i transparentne
- chemicznie obojętne
- niezapalne i niepalne
- odporne na agresywne chemikalia i tlen
- niska lotność
- długi okres użytkowania





Informacje techniczne

Oleje i smary stałe z serii Krytox™ są odporne temperaturowo i ciśnieniowo. Są niezapalne i niepalne, kompatybilne tlenowo i odporne na agresywne chemikalia. Funkcjonują bardzo efektywnie, ponieważ są ekstremalnie stabilne i wytrzymałe. W porównaniu do tradycyjnych środków smarnych przekonują wyrażnie dłuższym czasem użytkowania. Produkty Krytox™ działają niezawodnie w zakresie temperatur między -70 °C a ponad 400 °C – w zależności od danego typu – jak również w warunkach wysokiego ciśnienia oraz próżni.

Produkty z serii Krytox™ są chemicznie obojętne i nie migrują nawet przy wysokich temperaturach. Oleje i smary stałe Krytox™ są nieprzewodzące i kompatybilne z prawie wszystkimi powszechnie stosowanymi tworzywami sztucznymi i metalami.

Wysokiej jakości oleje i smary stałe Krytox™ są nierozpuszczalne w większości rozpuszczalników. W przypadku niektórych mocno fluoryzowanych płynów może jednak powstać zawiesina.

Niezapalność

Oleje i smary stałe Krytox™ składają się wyłącznie z węgla, tlenu i fluoru. Ponieważ związek chemiczny nie zawiera wodoru produkty Krytox™ są niepalne. Ponadto nie podsycają spalania, nawet w obecności 100% płynnego lub gazowego tlenu.

Właściwości biologiczne i środowisko

Oleje i smary stałe z serii Krytox™ są chemicznie obojętne i zachowują się biologicznie neutralnie. Ponieważ nie są produktami przemiany materii, nie wspomagają żadnego biologicznego wzrostu.

Dzięki użyciu produktów Krytox™ zmniejszone zostaje poza tym zapotrzebowanie na tradycyjne środki smarne na bazie węglowodorów, co pomaga zapobiegać możliwym negatywnym oddziaływaniom na środowisko. Krytox™ chroni środowisko również przez swoją długą żywotność i mniejszą ilość potrzebnego środka. Poza tym dzięki doskonałym właściwościom smarnym może na przykład zostać zmniejszone szkodliwe dla środowiska ścieranie trzonów przy uszczelnkach zaworów.

Dodatkowo oleje i smary stałe z serii Krytox™ nie zawierają silikonu ani chloru i nie oddają do atmosfery żadnych lotnych związków organicznych (VOC).

Zezwolenie na kontakt z żywnością

Liczne produkty z serii Krytox™ posiadają certyfikat H1 amerykańskiej organizacji NSF, zezwalający na niezamierzony, bezpośredni kontakt z żywnością. Stosowane są w pierwszym rzędzie w przemyśle opakowaniowym, spożywczym i farmaceutycznym.

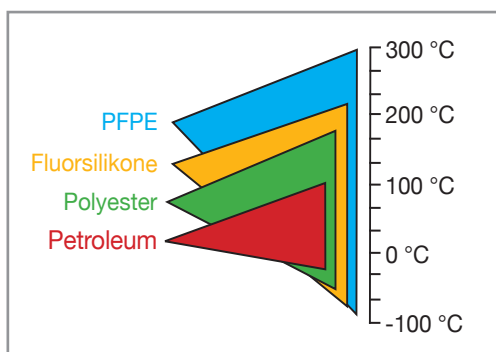
Stabilność

Stabilność termiczna

Środki smarne z serii Krytox™ są bardzo stabilne w zakresie temperatury od -75 °C do 350 °C i wytrzymują maksymalnie nawet ponad 420 °C. Na podstawie termicznej analizy różnicowej ustalono, że temperatura rozkładu wynosi około 470 °C. W temperaturze 355 °C wskaźnik rozpadu wyniósł tylko 0,03 procent wagowych i wzrósł w temperaturze 399 °C tylko do 1,3 procent wagowych.

W 6-godzinym teście z użyciem azotu, w warunkach obciążenia termicznego wynoszącego 371°C, nie odnotowano ani wzrostu liczby neutralizacji ani istotnej zmiany lepkości.

Obecność tlenu prawie wcale nie obniża temperatury rozkładu. W kontakcie z kwasami Lewisa od temperatury wynoszącej 288 °C może wystąpić depolimeryzacja.



Stabilność mechaniczna

Środki smarne Krytox™ wytrzymują ekstremalnie wysokie obciążenia mechaniczne bez straty przy tym oleju bazowego. Zmiana konsystencji smaru stałego została zmierzona po 60, 10.000 i 100.000 cykli. Wszystkie przetestowane smary stałe Krytox™ wykazały tylko niewielkie zmiany wynoszące mniej niż 30 punktów na skali NLGI. Zmniejszenie sztywności wyniosło w przypadku wszystkich przetestowanych smarów stałych maksymalnie pół stopnia wartości wyjściowej. W teście trwałości wałka odnotowano tylko zmianę wynoszącą mniej niż pół stopnia wartości wyjściowej.

Typowe zużycie i obciążalność

Olej	Test czterokulowy* Głębokość zużycia	Falex Pin/ V-blok maks. obciążenie
Krytox™	0.36 mm	>2 050 kg**
CTFE	0.37 mm	>2 050 kg**
Fluorosilikon	0.43 mm	525 kg
Diester	0.61 mm	1.040 kg
Ropa naftowa	0.69 mm	590 kg

* 20 kg, 107 °C, 1200 U/min, 60 min, 52.100 kul
** Test zatrzymany przy 2.050 kg

Odporność na tlen

Krytox™ jest odporny na tlen gazowy i ciekły nawet w warunkach wysokich obciążeń termicznych i ciśnieniowych.

Podczas prób przeprowadzanych razem z Marshall Space-Flight-Center zgodnie z MSFC-Spec-106 B, Krytox™ nie zareagował z ciekłym tlenem. Dlatego też środki smarne Krytox™ są chętnie używane przy produkcji i przetwarzania tlenu, jak również w gałęziach przemysłu używających tlenu. Oleje i smary stałe Krytox™ zostały sprawdzone przez Bundesinstitut für Materialprüfung [BAM – niemiecki Federalny Urząd ds. Badań i Kontroli Materiałów] pod kątem reagowania z gazowym i ciekłym tlenem i zaklasyfikowane jak bezpieczne i nadające się do bezpośredniego kontaktu.

Stabilność radiacyjna

W porównaniu do wielu innych środków smarnych oleje Krytox™ są wyjątkowo stabilne radiacyjnie. Naświetlanie produktów Krytox™ powoduje tylko nieznaczny depolimeryzacja, a jej rezultatem jest zmniejszenie lepkości oraz powstawania produktów lotnych. Nie tworzą się w ogóle materiały stałe ani pozostałości oleju. Test, w którym próbka Krytox™ wystawiona została na bombardowanie elektronami radu 107 w temperaturze pokojowej, wykazał, że strata lepkości wynosi tylko 8%. Naświetlona próbka nie zawierała żadnych pozostałości oleju i nie zmieniła swojego wyglądu.

Przewodnictwo

Oleje i smary Krytox™ są bardzo dobrymi izolatorami. Po dołożeniu specjalnych dodatków, takich jak sproszkowana miedź, mogą jednak zacząć przewodzić prąd.

Elektryczne właściwości Krytox™

dielektryczne napięcie przebicia ASTM D877, kV/0,1	Krytox™ 143 AZ: 34 Krytox™ 143 AA: 47 Krytox™ 143 AC: 56
Rezystywność ASTM D257, ohm-cm	0.6 do 4.0 x 10 ¹⁴
Stała dielektryczna ASTM D150 przy 102 do 105 Hz	2.1 - 2.2
Stała dielektryczna ASTM D924 przy 60 Hz, 25 °C	2.2 do 2.4
Współczynnik strat ASTM D150, w % przy 102 do 105 Hz	3.0 do 7.0 x 10 ⁻³



Odporność

Oleje i smary stałe Krytox™ są kompatybilne z prawie wszystkimi metalami, polimerami i tworzywami sztucznymi. Do temperatury wynoszącej 288 °C nie wchodzi w żadne reakcje z metalami. Przy obciążeniach termicznych wynoszących ponad 288 °C produkty Krytox™ mogą być stosowane do jeszcze wielu powszechnie stosowanych metali i stopów, jak na przykład stopy aluminiowe, tytanowe, niklowe czy kobaltowe. W przypadku stosowania Krytox™ z tworzywami sztucznymi i polimerami ograniczenie stanowi ich stabilność termiczna. W niektórych materiałach mogą wystąpić niewielkie i tylko powierzchniowe zmiany, które jednak nie mają żadnego wpływu na funkcjonalność.

Środki smarne¹ Krytox™ są kompatybilne z większością powszechnie stosowanych elastomerów i tworzyw sztucznych, włączając w to: ABS, homopolimer i kopolimer acetalu, butyl, Delrin®, EPDM, EPT, akrylan etylu, FEP, fluoroelastomer, fluorosilikon, HDPE, HNBR, Hypalon®, Hytrel® elastomer poliesterowy, LDPE, silikon metylowy, gumę, NBR, neopren, nitril, nylon, PEBA, PEEK, poliamid, poliwęglan, polieteroimid, kopolimer, polietylen, polipropylen, PCW, SBR, SEBS, silikon, Teflon®, poliuretan, TPE, TPU, żywicę poliamidową, Viton® fluoroelastomer ...

Odporność na chemikalia

Oleje i smary Krytox™ są obojętne wobec większości chemikaliów. Nie zaobserwowano zachodzenia reakcji z wrzącym kwasem siarkowym, fluorem – w temperaturze do 200 °C, stopionym wodorotlenkiem sodu, trifluorkiem chloru – w temperaturze 10 °C - 50 °C, sześciofluorkiem uranu – w temperaturze 50 °C albo z jakąkolwiek z następujących substancji w temperaturze pokojowej: paliwo do silników turbinowych JP-4, hydrazyna, dietylenotriamina, alkohol etylowy, ani-

lina, 90 % nadtlenuk wodoru, kwas azotowy, czterotlenek azotu.

Niektóre oleje Krytox™ są słabo rozpuszczalne w hydrazynie i średnio rozpuszczalne (25 do 30 %) w czterotlenku azotu.

Krytox™ jest nierozpuszczalny w tradycyjnych rozpuszczalnikach organicznych jak również w kwasach i zasadach. Do rozcieńczenia, wyczyszczenia i usunięcia produktów Krytox™ potrzebne są specjalne rozpuszczalniki.

Środki smarne Krytox™ testowano również z gazowym i ciekłym tlenem i chlorem – nie nastąpiła widoczna reakcja. Produkty Krytox™ nadają się zatem do stosowania na uszczelkach i łożyskach gumowych, tworzywach sztucznych i metalach w połączeniu z silnie reagującymi gazami, tlenem i chlorem. Kwasy Lewisa, takie jak trójfluorek boru, chlorek glinu, chlorek żelaza (III) i czterochlorek tytanu, mogą reagować z olejami PFPE i wpływać negatywnie na temperaturę pracy ciągłej produktów Krytox™. W wyższych temperaturach kwasy te mogą prowadzić również do ich rozpadu.

Podczas używania produktów Krytox™ razem z metalicznymi alkaliowymi takimi jak sód i [inne] litowce w mogą ewentualnie zajść reakcje. W tym przypadku zaleca się stosowanie produktów tylko po wcześniejszych, dokładnych testach.

Niektóre rodzaje smarów stałych zawierają dodatki antykorozyjne albo dodatki EP. Nie mają one takiej samej stabilności chemicznej jak standardowe oleje i smary stałe z serii Krytox™, dlatego też, jeśli możliwy jest kontakt z agresywnymi albo silnie reagującymi chemikaliami, zalecamy stosowanie zwykłych olejów i smarów bez dodatków.

¹ Dane odnoszą się do standardowych produktów Krytox bez dodatków.

Trwałość

Oleje i smary stałe Krytox™ mają nieograniczoną trwałość, jeśli są przechowywane nieotwarte w czystym i suchym miejscu. Przechowywane w temperaturze pokojowej w nieotwartych pojemnikach nawet po ponad dwudziestu latach nie wykazują żadnych zmian swoich właściwości.

Otwarte pojemniki mogą zostać zanieczyszczone przez wilgoć, kurz albo brud i należy się z nimi obchodzić ostrożnie, szczególnie wtedy, gdy nie są znane wcześniejsze warunki przechowywania. Do zanieczyszczenia materiału może również prowadzić użycie niewyczyszczonych albo niewystarczająco wyczyszczonych narzędzi lub pomp.

Produkty Krytox™ składają się z perfluoropolieteru i politetrafluoroetyleny i są chemicznie obojętne na tlen i większość chemikaliów. Nie migrują, nie utleniają się i nie rozkładają się podczas przechowywania. Pozostają stabilne do swojej temperatury rozkładu wynoszącej ponad 350 °C.

Niektóre smary Krytox™ zawierają dodatki mające poprawić ich wydajność. Nie ma wprawdzie danych dotyczących długotrwałego przechowywania smarów z dodatkami, ale prawdopodobnie nie należy oczekiwać żadnych istotnych różnic w porównaniu do produktu bez dodatków.

Po długim okresie przechowywania smar się rozwarstwa i na powierzchni może powstać widoczna niewielka warstwa oleju. Nie wpływa to na wydajność smaru: po krótkim zamieszaniu olej ponownie wymiesza się ze smarem stałym.

Tylko w przypadku środków smarnych z serii Krytox™ XP może z czasem powstać lekki zapach i zmiana zabarwienia na kolor bursztynowy. Z tego powodu mają one określony okres ważności wynoszący 3 lata. Testy jednak wykazały, że pod koniec tego trzyletniego okresu produkty zachowują swoje właściwości antykorozyjne i nadal cechują się doskonałą wydajnością smarowania.

Okres eksploatacji

Okres eksploatacji odnosi się do zachowania się środka smarnego w warunkach eksploatacji, mierzonego przez cały okres jego żywotności, podczas gdy okres ważności odnosi się tylko do stabilności tlenowej środka smarnego bez dalszych wpływów zewnętrznych.

Okres eksploatacji środka smarnego jest krótszy niż jego okres ważności, ponieważ podczas stosowania na środek smary oddziałują czynniki degeneracyjne. Nie można dokładnie przewidzieć jego długości, ponieważ wpływają na nią niezliczone czynniki. Na podstawie okresu ważności środka smarnego można jednak przewidzieć, jaki jest okres eksploatacji.

Przykładowo: Krytox™ GPL 225 przeznaczony jest do maksymalnej temperatury pracy wynoszącej 204 °C. Smar ten był testowany w temperaturze 200 °C przy 10.000 U/min przez ponad 5.000 godzin w teście żywotności łożyska (ASTM D-3336). Łożyska nie przestały działać. Test został zakończony po 5.000 godzin, ponieważ żaden z wcześniej testowanych smarów stałych nie wytrzymał tak długiego czasu. Przy niższych temperaturach test wykazał teoretyczny okres eksploatacji wynoszący ponad sto tysięcy godzin bez przewidywanej awarii łożyska.





Konsystencja różnych typów

Smary stałe Krytox™ produkowane są na bazie olejów o różnej lepkości, by mogły być stosowane w różnych warunkach otoczenia.

Oleje bazowe o dużej lepkości stanowią bazę dla smarów stałych, które mogą być stosowane w warunkach dużych obciążeń ciśnieniowych albo małych prędkości. Oleje bazowe o małej lepkości używane są natomiast do smarów stałych o bardzo dobrych właściwościach niskotemperaturowych albo w przypadku stosowania w warunkach dużych prędkości.

Konsystencja smaru stałego zależy od stosunku zagęszczacza do oleju bazowego. Niewielkie ilości zagęszczacza powodują, że smar jest bardzo miękki albo prawie płynny. Przy większej zawartości środka stałego smary są twardsze i sztywniejsze. Oprócz tego niewielki wpływ na konsystencję mają użyte dodatki.

Smary stałe Krytox™ mają z reguły klasę konsystencji NLGI 2. Oprócz tego dostępne są również smary o innej lepkości.

Konsystencja smaru stałego według ASTM		
Klasa NLGI	mm/10 przy 25°C	Struktura
000	445 do 475	bardzo płynny
00	430 do 440	płynny
0	355 do 385	półpłynny
1	310 do 340	bardzo miękki
2	265 do 295	miękki
3	220 do 250	średnio twardy
4	175 do 205	twardy
5	130 do 160	bardzo twardy
6	85 do 115	skrajnie twardy

Gęstość

Gęstość odpowiada za ciężar właściwy materiału. Potrzebna jest do przeliczania jednostek wagi na jednostki objętości. Oleje i smary stałe z serii Krytox™ mają gęstość wynoszącą prawie 2 g/cm³. Oznacza to, że mają ciężar właściwy prawie dwukrotnie wyższy niż środki smarne na bazie węglowodorów. Należy o tym szczególnie pamiętać w przypadku napełniania magazynów według objętości.

Lepkość i wskaźnik lepkości

Lepkość jest miarą oporu plastycznego pod wpływem obciążenia. Oleje z serii Krytox™ GPL mają przykładowo w temperaturze 20 °C lepkość od 7 cSt do 1.600 cSt. W przypadku olejów z serii Krytox™ VPF lepkość wynosi od 62 cSt do 2.717 cSt. Smary stałe porównywane są z reguły na podstawie lepkości użytego w nich oleju bazowego.

Wskaźnik lepkości (VI) to liczba ustalona w wyniku obliczeń. Charakteryzuje ona uwarunkowaną temperaturowo zmianę lepkości jakiejś cieczy. Wysoki wskaźnik lepkości oznacza relatywnie niewielką zmianę wraz ze wzrostem temperatury. Produkty z serii Krytox™ GPL mają na przykład wskaźnik lepkości między 60 a 155.

Zastosowanie

Środki smarne Krytox™ produkowane są w różnych wersjach. Nadają się do licznych zastosowań w prawie wszystkich gałęziach przemysłu. Fluoryzowane oleje i smary stałe są bardzo chętnie stosowane tam, gdzie pożądana albo konieczna jest całkowita niezapalność, kompatybilność tlenowa, stabilność termiczna i mechaniczna jak również odporność na agresywne chemikalia.

Typowe zastosowania:

- łożyska do lakierni i transporterów
- łożyska do maszyn do tektury falistej i maszyn papierniczych
- robotyka
- spawarki
- wentylatory wysokotemperaturowe
- urządzenia do wyposażenia tekstylnego
- ramy mocujące
- piece wysokotemperaturowe
- systemy transportujące w hutach szkła i aluminium
- łożyska walcowe
- łożyska do wózków do pieców do wypalania cegieł
- łożyska do wentylatorów
- młyny prętowe
- zawory i siłowniki do zaworów
- prądnice do pojazdów mechanicznych
- sprzęgła wiskotyczne wentylatorów
- trwale nasmarowane łożyska
- i wiele innych.

Pomoc w wyborze: olej czy smar stały

Wybór właściwego środka smarnego do danego zastosowania zależy od różnych czynników, takich jak temperatura pracy i otoczenia, właściwości przedmiotu, do którego środek ma być zastosowany i medium otaczające. Przy podejmowaniu decyzji ważną rolę odgrywa też oczekiwany stopień zanieczyszczenia podczas eksploatacji albo w warunkach danego obciążenia.

Przy rozważaniu „za” i „przeciw” trzeba także uwzględnić czynniki takie jak nieszkodliwość dla środowiska i minimalizacja ryzyka podczas składowania albo transportu.

To, czy wybranym środkiem smarnym będzie smar stały czy olej, zależy od różnych kryteriów. Do stosowania w łożyskach polecamy na przykład smar stały Krytox™, jeśli:

- stosowane są obudowy i uszczelki, które nie są przystosowane do zatrzymywania oleju albo zanieczyszczeń
- niezbędna jest ochrona przed pyłem, parą albo innymi zanieczyszczeniami
- konieczne są większe przerwy między poszczególnymi smarowaniami uzupełniającymi
- konieczne jest unikanie zanieczyszczenia produktu przez środek smary.

Stosowanie oleju Krytox™ zalecamy natomiast, jeśli:

- temperatura robocza jest stała a przepływ oleju ma spowodować odprowadzenie ciepła
- ograniczona jest możliwość przedostania się zanieczyszczeń i mogą być stosowane uszczelnione pojemniki oraz uszczelki
- zanieczyszczenia mają być usunięte z systemu przy użyciu oleju i odfiltrowane w filtrach zewnętrznych.



Products and product series

Produkty i serie produktów

Seria Krytox™ GPL (General Purpose Lubricants) – uniwersalne oleje smarne i smary stałe.

Oleje i smary stałe Krytox™ z serii 10x względnie 20x nie zawierają żadnych dodatków. Stanowią uniwersalne rozwiązanie problemów i nadają się do prawie wszystkich zastosowań.

W produktach Krytox™ serii GPL 21X jako dodatek EP zastosowano dwusiarczek molibdenu. Powinny być stosowane przy małej prędkości albo dużym obciążeniu.

W środkach smarnych Krytox™ serii GPL 22X dodatkiem zapobiegającym korozji i zużyciu jest azotyn sodu. Nadają się one idealnie do stosowania w warunkach sprzyjających korozji.

Smary stałe Krytox™ serii GPL 29X mają dodatki EP i antykorozyjne. Opracowane zostały do stosowania przy wysokim obciążeniu mechanicznym w warunkach sprzyjających korozji.

Środki smarne Krytox™ GPL 2EX posiadają nowe dodatki przeciwrzeczne. Smary te podobne są do smarów z serii Krytox™ GPL 22X, ale użyto w nich bezazotynowego dodatku antykorozyjnego.

Płyny Krytox™ do pomp próżniowych

Produkty z serii Krytox™ VPF używane są w pompach i systemach próżniowych. W szczególności nadają się do takich zastosowań, przy których pożądane albo wymagane jest kontrolowane ciśnienie pary, niezapalność i obojętność chemiczna. Płyny Krytox™ do pomp próżniowych podlegają recyklingowi i mogą być używane ponownie.

Środki smarne Krytox™ w przemyśle lotniczym i kosmicznym

Seria Krytox™ 143 składa się z bezbarwnych, fluorowanych, syntetycznych olejów, które mają długi okres użytkowania, są niereaktywne, niezapalne i obojętne w kontakcie z chemikaliami i tlenem.

Smary serii Krytox™ 240 są białe i posiadają identyczne właściwości jak oleje, z których zostały wyprodukowane. Produkty Krytox™ 240 AZ, 240 AB i 240 AC odpowiadają ogólnej specyfikacji MIL-PRF-27617.

Produkty Krytox™ Extra High Temperature

Krytox™ XHT-S i XHT-SX to smary wysokotemperaturowe przeznaczone do stosowania w temperaturze między 204 °C a 300 °C. Są szczególnie stabilne strukturalnie w warunkach wysokich, ciągłych albo przerywanych, termicznych obciążeń. Smary stałe Krytox™ XHTAC i XHT-ACX posiadają poza tym dodatki zapobiegające korozji i zużyciu.

Inne serie Krytox™

Oprócz wymienionych wyżej produktów paleta środków Krytox™ obejmuje jeszcze inne pojedyncze produkty oraz serie do specjalnych zastosowań, takich jak silnik elektryczny albo stosowanie z materiałami mocno reaktywnymi.

	Olej standardowy	Smar standardowy	Smar z dodatkiem wysoko-ciśnieniowym	Smar z dodatkiem antykorozyjnym	Smar z ograniczonym dodatkiem przeciwrdzewnym	Smar z płynnym dodatkiem przeciwdzierwnym	Smar z nieopłowiwym zagęszczaczem	Temperatura od
Uniwersalne środki smarne								
Krytox™	GPL 101	GPL 201	GPL 211	GPL 221	GPL 2E1	GPL 2A1		< -70 °C
Krytox™	GPL 102	GPL 202	GPL 212	GPL 222	GPL 2E2	GPL 2A2		-63 °C
Krytox™	GPL 103	GPL 203	GPL 213	GPL 223	GPL 2E3	GPL 2A3		-60 °C
Krytox™	GPL 104	GPL 204	GPL 214	GPL 224	GPL 2E4	GPL 2A4		-51 °C
Krytox™	GPL 105	GPL 205	GPL 215	GPL 225	GPL 2E5	GPL 2A5		-36 °C
Krytox™	GPL 106	GPL 206	GPL 216	GPL 226	GPL 2E6	GPL 2A6		-36 °C
Krytox™	GPL 107	GPL 207	GPL 217	GPL 227	GPL 2E7	GPL 2A7		-30 °C
Środki smarne dla przemysłu lotniczego i kosmicznego								
Krytox™	143AZ	240AZ	250AZ	283AZ				-57 °C
Krytox™	143AA	240AA		283AA				-51 °C
Krytox™	143AB	240AB		283AB				-40 °C
Krytox™	143AC	240AC	250AC	283AC				-34 °C
Krytox™	143AD	240AD	250AD	283AD				-29 °C
Wysokotemperaturowe środki smarne								
Krytox™	XHT-500	XHT-S		XHT-AC			XHT-BD	-20 °C
Krytox™	XHT-750	XHT-SX		XHT-ACX			XHT-BDX	-15 °C
Krytox™	XHT-1000						XHT-BDZ	-5 °C
Oleje i smar do pomp próżniowych								
Krytox™	1506/1506XP							-
Krytox™	1514/1514XP							-
Krytox™	1525/1525XP							-
Krytox™	1531/1531XP							-
Krytox™	16256							-
Krytox™	1645							-
Krytox™		LVP						-
Oleje i smary do silników elektrycznych								
Krytox™	AUT 1045	AUT 2045		AUT 2245	AUT 2E45			-44 °C
Smary do materiałów reaktywnych								
Krytox™	NRT 8805							-40 °C
Krytox™		NRT 8990						-75 °C
Krytox™		NRT 8900						-51 °C
Krytox™		NRT 8904						-51 °C
Krytox™		NRT 8906/PLSS						-36 °C
Krytox™						NRT 8906 A		-36 °C
Krytox™			NRT 8908					-40 °C
Krytox™							NRT 8950	-15 °C

Produkty zaznaczone na niebiesko posiadają certyfikat NSF zezwalający na okazjonalny, bezpośredni kontakt z żywnością.

Temperatura pracy	Lepkość oleju bazowego				VI	NLGI	Gęstość oleju bazowego			Lotność		
	do	20 °C	40 °C	100 °C			204 °C	Oil	Grease	0 °C	20 °C	100 °C
104 °C	17,4 cSt	7,8 cSt	2 cSt	-	-	2	1,89 g/ml	1,85 g/ml	1,70 g/ml	75 %	-	-
132 °C	38 cSt	15 cSt	3 cSt	-	29	2	1,91 g/ml	1,87 g/ml	1,72 g/ml	35 %	-	-
154 °C	82 cSt	30 cSt	5 cSt	-	92	2	1,92 g/ml	1,88 g/ml	1,74 g/ml	7 %	-	-
179 °C	177 cSt	60 cSt	8,4 cSt	-	111	2	1,93 g/ml	1,90 g/ml	1,75 g/ml	3 %	-	-
204 °C	522 cSt	160 cSt	18 cSt	3,1 cSt	124	2	1,94 g/ml	1,91 g/ml	1,76 g/ml	1 %	7 %	-
260 °C	822 cSt	243 cSt	25 cSt	4,1 cSt	134	2	1,95 g/ml	1,91 g/ml	1,77 g/ml	<1 %	<3 %	-
288 °C	1.535 cSt	450 cSt	42 cSt	6 cSt	145	2	1,96 g/ml	1,92 g/ml	1,78 g/ml	-	<1 %	-
149 °C	60 cSt	22,8 cSt	4,1 cSt	1,1 cSt	60	2	1,91 g/ml	1,72 g/ml	-	-	-	-
177 °C	88 cSt	32 cSt	5,3 cSt	1,3 cSt	96	2	1,92 g/ml	1,74 g/ml	-	-	-	-
232 °C	240 cSt	78 cSt	10,2 cSt	2,1 cSt	113	2	1,93 g/ml	1,75 g/ml	-	17,3 %	76,2 %	-
288 °C	800 cSt	243 cSt	25,4 cSt	4,1 cSt	134	2	1,95 g/ml	1,77 g/ml	-	<1 %	4 %	-
316 °C	1.540 cSt	450 cSt	42,4 cSt	6 cSt	146	2	1,95 g/ml	1,78 g/ml	-	-	2 %	-
300 °C	1.712 cSt	500 cSt	46,4 cSt	6,8 cSt	-	2	1,95 g/ml	1,78 g/ml	-	<1 %	2,1 %	-
350 °C	2.610 cSt	738 cSt	64,6 cSt	8,8 cSt	149	2	1,95 g/ml	1,78 g/ml	-	<0,4 %	1,5 %	-
360 °C	3.500 cSt	1.023 cSt	88,5 cSt	11,4 cSt	158	2	1,95 g/ml	1,78 g/ml	-	<0,3 %	1,1 %	-
-	60 cSt	15,5 cSt	4,1 cSt	-	-	-	1,88 g/ml	1,73 g/ml	6,5 %	-	-	-
-	140 cSt	32 cSt	7,2 cSt	-	-	-	1,89 g/ml	1,74 g/ml	1,3 %	-	-	-
-	250 cSt	52 cSt	10,6 cSt	-	-	-	1,90 g/ml	1,75 g/ml	0,6 %	-	-	-
-	310 cSt	63 cSt	12,5 cSt	-	-	-	1,90 g/ml	1,75 g/ml	0,4 %	-	-	-
-	2.560 cSt	437 cSt	64,6 cSt	-	-	-	1,92 g/ml	1,78 g/ml	0,2 %	-	-	-
-	450 cSt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	1,94 g/ml	-	-	<0,3 %	-	-
200 °C	310 cSt	100 cSt	12,5 cSt	-	100	2	-	-	-	0,5 %	2 %	-
160 °C	-	81 cSt	11 cSt	-	-	-	1,9 g/ml	-	1 %	-	-	-
150 °C	-	15 cSt	3,7 cSt	-	-	1	1,9 g/ml	-	8 %	-	-	-
121 °C	-	18,7 cSt	-	-	-	2	1,9 g/ml	-	35 %	-	-	-
179 °C	-	60 cSt	9 cSt	-	-	2	1,93 g/ml	-	3 %	-	-	-
260 °C	-	240 cSt	25 cSt	4 cSt	-	2	1,95 g/ml	-	1%	<5 %	-	-
200 °C	-	240 cSt	25 cSt	4 cSt	-	2	1,95 g/ml	-	1%	<6 %	-	-
180 °C	-	49 cSt	7,2 cSt	-	-	2	2 g/ml	-	2%	-	-	-
325 °C	-	500 cSt	47 cSt	-	-	1,5	1,95 g/ml	-	-	<1 %	2,1 %	-



Authorized distributor of Krytox™,
a brand of The Chemours Company



H. Costenoble GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Straße 18
65760 Eschborn
Telefon: 06173/9373-0
Fax: 06173/9373-30
E-Mail: service@costenoble.de
Internet: www.costenoble.de