

3M Česko, spol. s r.o.



Legislativní vývoj v čistících chemikál.

Bez omezení

Novec Hydrofluoroether (HFE)

Novec Fluoroketon (C₆F)

Nulové ODP

Rozpad v atmosféře 5 dní

GWP=1

**Pod registrací,
Zakázáno F-Gas (2015)**

Fluorocarbons (FC, HFC)

Nulové ODP

Dlouholetý rozpad v atmosféře

Vysoké GWP (GWP 300 – 15 000)

Zakázáno

Chlorofluorocarbons (CFC)

Vysoké poškození ODP (např. Freon₁₁)

Dlouholetý rozpad v atmosféře přes 100 let

Vysoký příspěvek do globálního oteplování
GWP (GWP > 15 000)

1987 – Montrealský protokol snižování ODP

1997 – Kyotský protokol snižování GWP

2015 – EU regulace skleníkových plynů EU 517/2014



Legislativní vývoj v čistících chemikáliích

- F-Gas regulation 517/2014 platná od 1.1.2015, časová osa:



– 2015.....	100%
– 2016-2017.....	93%
– 2018-2020.....	63%
– 2021-2023.....	45%
– 2024-2026.....	31%
– 2027-2029.....	24%
– 2030.....	21%

- 100% základ vychází z průměrné produkce/spotřeby každé EU země mezi 2008 – 2011
- Obchodování s emisními povolenkami zatíží cenu fluorovaných látek daní, která bude přepočítávána podle ekvivalentu produkce CO₂
- Citovaná cena povolenky 12EUR/ tunu CO₂ ekvivalentní (10kg HFC 227ea = 32 tun CO₂)



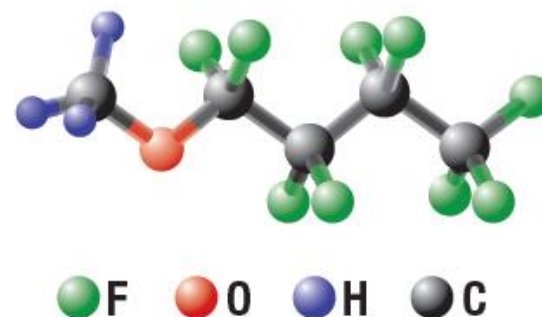
Vývoj chemických kapalin Novec

3M Divize EMSD je světovým lídrem v elektrochemické fluorinaci, který vyrábí dva druhy fluorovaných kapalin splňující přísnou ekologickou legislativu

– Novec™ Hydrofluoroether (HFE)

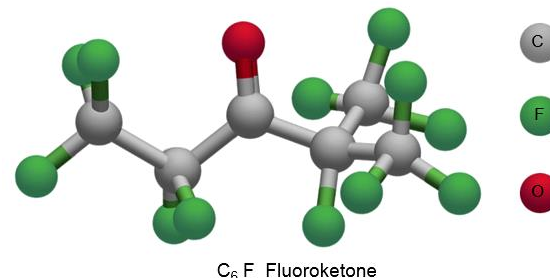
- Vyráběno od roku 1996, původně HFC
- Přináší mnoho nově vyžadovaných parametrů jako u PFC a HFC (netečné, nehořlavé, elektricky izolační)
- Nepodléhá regulaci EPA, EU (Kyotský a Montrealský protokol)
- Nepodléhá nové směrnici EU o skleníkových plynech platné od ledna 2015 (dva typy jsou ale registrované)
- Dlouhodobě udržitelné v ekolog. požadavcích

Structure of Novec 7100 Fluid



– Novec™ Fluoroketon (C6F)

- Vyráběno od roku 2005
- Přináší mnoho dalších nově vyžadovaných parametrů jako u PFC a HFC (netečné, nehořlavé, elektricky izolační, citlivé na plasty)
- Nepodléhá regulaci EPA, EU (Kyotský a Montrealský protokol)
- Nepodléhá nové směrnici EU o skleníkových plynech platné od ledna 2015
- Nepoužitelné v ultrazvukových pračkách, pouze pro ruční čištění



Základní parametry Novec kapalin

Chemicky inertní !

- Nekorozivní
- V podstatě neomezená doba životnosti
- Kompatibilní se širokým spektrem běžných materiálů
- Funkční i jako rozpouštědlo pevných látek vhodných pro chemickou depozici.
- Pro zvýšení čistících schopností vyrábíme azeotropní směsi s t-DCE, který je ve směsi nehořlavý a netoxický
- Může být dále míchán s rozpouštědly (kosolventy)

Velmi příznivé dielektrické vlastnosti (až 17kV/mm)

Nehořlavé (mimo neazeotropní směsi s alkoholem), nízká toxicita (ohrožení prostředí) , dovoluje přímý styk s pokožkou, nedráždí, nevyvolává žádné reakce



Základní parametry Novec kapalin

- Čirý, bezbarvý, bezzápachový (mimo t-DCE), čistý
 - Čistě a rychle se vypařující bez zanechání reziduí
- Není legislativně omezen pro transport
- Environmentální dopady
 - Nepoškozuje ozonovou vrstvu
 - Nízké/nulové oteplování zemské atmosféry a krátký rozpad
- Vysoce pronikající do komplikovaných a drobných míst
- Nízká povrchová energie ~13 mN/m
- Hustota ~1.5 - 1.9 gr/ml.
- Nízká viskozita cca 0,45 až 0,7 cPs
- Bod varu 34°C až 167°C dle typu
- Po odpaření nezanechává žádná rezidua !



Materiálová kompatibilita

Kompatibilní při vystavení párám kapalin nad bodem varu (60-denní test) :

Kovy

Aluminum

Copper

Carbon Steel

302 Stainless Steel

Elastomery

Natural

Neoprene

Urethane

EPDM

SBR

Nitrile

Plasty

Acrylic

Polyethylene

Polypropylene

PVC

PMMA

Polycarbonate

Vyjimky

Některé měkčené PTFE

Některé měkčené plasty

Některé silikonové substráty



Sortiment kapalin NOVEC – přehled



Sortiment kapalin NOVEC pro čištění

- 4 elementy čištění
 - Chemická síla kontaminátu
 - Mechanická síla kontaminátu
 - Čas ponoření v lázni
 - Teplota



Sortiment kapalin NOVEC pro čištění – přehled

- Čisté HFE kapaliny - nonafluoro(iso)butyl ether
 - Novec 7100 (methyl-nonafluorobutyl ether)
 - Novec 7100DL (vysoká čistota látky ppm)
 - Novec 7100SC (upravená pro výrobu polovodičů)
 - Novec 7200 (ethyl-nonafluorobutyl ether)
 - Novec 7200DL (vysoká čistota látky ppm)
 - Novec 7200SC (upravená pro výrobu polovodičů)
 - Novec 7300
 - Novec 7400
 - Novec 7500
 - Novec 7600
 - Novec 7700 (od 2016 plně REACH)



Sortiment kapalin NOVEC pro čištění – přehled

- Azeotropní směsi s t-DCE + HFE
 - Novec 71DA (45% t-DCE)
 - Novec 71DE (50% t-DCE)
 - Novec 72DA (68% t-DCE)
 - Novec 72DE (70% t-DCE)
 - Novec 71D90 (90% t-DCE)
- Neazeotropní směs s t-DCE + HFE (pouze pro ruční aplikace)
 - Novec 72FL (20% t-DCE)
- Azeotropní směsi s alkoholem
 - Novec 71DA (2,7% ethanol)
 - Novec 72DA (2% isopropanol)
- HFE kapaliny s alkoholem
 - Novec 71IPA (4,5% isopropanol)
- C₆F citlivý ruční oplach elektroniky a optiky
 - Novec 649



Sortiment kapalin NOVEC pro čištění – přehled

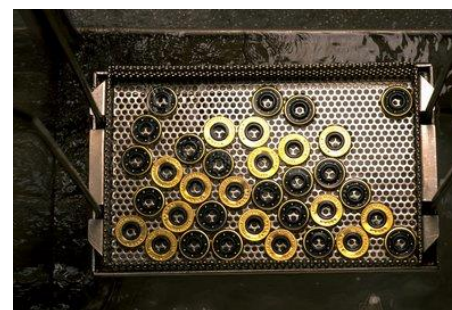
- KB škála účinků čištění s kapalinami Novec

Účinnost čištění (Kauri-butanol škála)		
~ 10	27-33	> 150
HFE Lehké oleje, Halogenované substráty, Mechanické nečistoty	HFE azeotrop Středně těžké oleje a maziva	HFE + kosolvent Těžké oleje a maziva



Technické kapaliny - čištění

- Novec 7100 – vhodné i pro ruční čištění (nejuniverzálnější typ)
- Novec 7200 – mírně vyšší čistící účinky oproti verzi 7100
- Novec 71IPA – vhodné pro čištění elektroniky a plastů
- Novec 72DE, 72DA – vhodné pro čištění kovových dílů
- Novec 72FL – vhodný pro ruční čištění exteriéru letadel



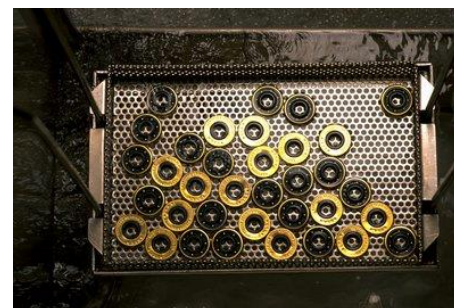
Technické kapaliny – čištění

- Novec 7100 DL – vysoká čistota kapaliny
- Novec 71DA – odstraňování tavidel (je i ve spreji – Flux Remover)
- Novec 72DA – ekolog. náhrada trichloroethylenu !



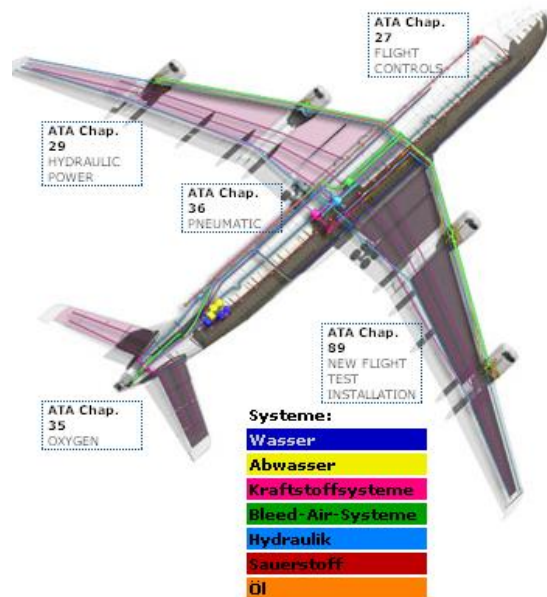
Technické kapaliny - čištění

- Novec 7100 + Cosolvent – pro zvýšení čisticích účinků při zachování citlivosti na plasty
- Novec 71IPA + Cosolvent – pro zvýšení čisticích účinků při zachování citlivosti na plasty



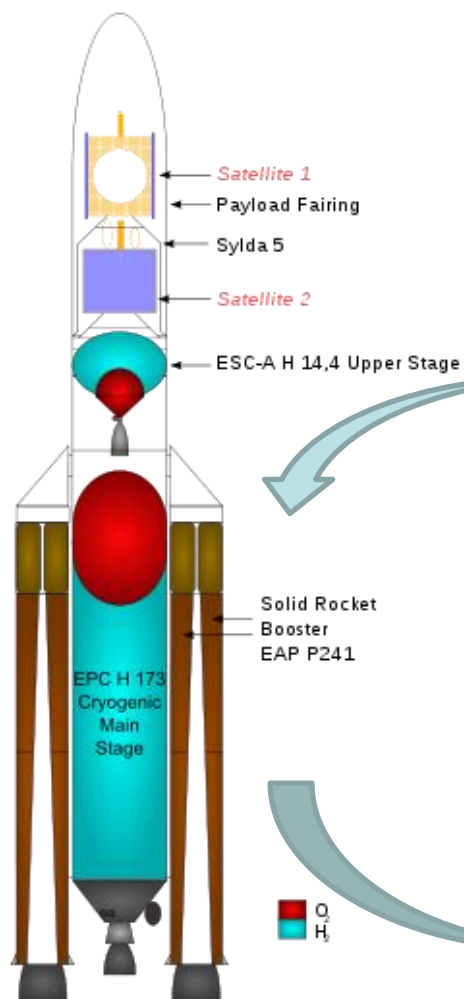
Technické kapaliny – čištění kyslíkového potrubí

- Též čištění hydraulického potrubí
- Novec 71DE – používá Boeing, Airbus, RAAF i mezinárod. Stanice ISS
- Nahrazujeme zakázaný Halon **HCFC-141b**



Technické kapaliny – čištění kyslíkového potrubí

Ariane 5 ECA



Náhrada HCFC-141b za Novec 71 DE
Celková spotřeba Novecu 6 t/rok

Společnost Eurocryospace na základě provedených testů a zkoušek specifikovala a ocertifikovala Novec 71DE pro použití jako náhradu HFC pro rakety Ariane a ISS.

**Destilační
jednotka**



3M

Technické kapaliny – čištění kino/celuloid filmů

- Novec 8200 – použití pro filmové ultrazvukové pračky (čištění při převíjení)



Technické kapaliny – daktyloskopie

- Novec 7100
- Certifikováno pro zvýrazňování otisků prstů v DFO procesu (soudní laboratoře)
- Nahrazuje perchloroethylen a CFC-113
- Používáno v UK, Benelux, Francie....
- Nejlepší index smáčivosti (183 bodů)



Technické kapaliny – bezkontaktní čištění



Obvykle je čistící operace plně automatizovaná pomocí robotické ruky manipulující s košíky

Stroj je vybaven kondenzačními cívkami eliminujícími vypařování čistící kapaliny Novec

Využíváme i čištění v parách nad lázní s kapalinou

Stroj je vybaven jedním až třemi lázněmi pro kontinuální čištění v co nejkratším čase

Lázně jsou vybaveny generátorem ultrazvuku od 25kHz do 40kHz a cirkulační pumpou s filtrací



Novec čištění ve spreji

Lehké
znečištění

Novinka
Středně silné
znečištění

Střední až silné
znečištění
pro čištění DPS

Střední až silné
znečištění



Obsah: 355ml

Šetrný k plastům

Šetrný k plastům

Nutný test
kompatibility,
vhodné zejména
na kovy

Použitelné
na některé plasty
testováno na
akryl ABS, PET a
polykarbonátech



Novec čištění ve spreji

- Novec Contact Cleaner = 95% Novec 7100 + 5% CO₂ hnací plyn
- Novec Flux Remover = 95% Novec 72DA + 5% CO₂ hnací plyn
- Novec Flux Remover = 95% Novec 72DE + 5% CO₂ hnací plyn



Obsah: 355ml



Srovnání s ostatními technologiemi



Novec vhodnější než HFC, CFC apod.

- Výborná a lety prověřená čistidla a rozpouštědla.
- Příliš zatěžující látky pro životní prostředí (ODP, GWP atd.)
- Průběžně omezované a zakazované látky (Montreal, Kyoto, F-Gas regulace)
- Novec je dostatečnou náhradou bez legislativního omezení.



Novec rychlejší než DM voda

- Obvyklá doba čištění do 10 minut !
- Obvyklá doba schnutí do 30 sekund !
- Účinnost čištění s vodou nižší než s Novec, pronikavá schopnost Novec vyšší než u vody
- Povrchová energie vody 27mN/m, povrchová energie vody se saponátem cca 22 mN/m, povrchová energie Novec kapalin 13 mN/m
- Viskozita Novec < 1cPs , viskozita vody = 1cPs
- Novec po odpaření nezanechává zcela žádná rezidua
- Při masové výrobě a následném čištění se efekt levné ceny DM vody vykrývá s efektem nižších provozních nákladů s Novec kapalinami, byť kapalina Novec má mnohem vyšší pořizovací cenu.



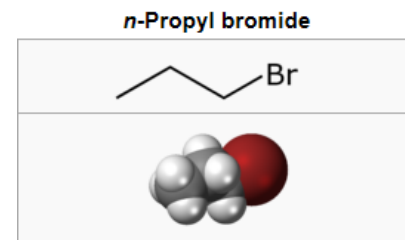
Novec vhodnější než DI voda

- Obdobná doba čištění a schnutí jako v případě demi vody, Novec čistící operace do cca 10 minut, včetně schnutí
- Skutečně 100% deionizovaná voda je lehce elektricky vodivá, Novec je vždy nevodivý (el.pevnost cca 17kV/mm)
- Ačkoliv je DI voda vždy levnější než Novec, kvůli korozivním účinkům vyžaduje nákladnou infrastrukturu z nerez oceli apod.
- Trend trhu – přechod z DI vody na dielektrické kapaliny



Novec bezpečnější než nPB

- Od roku 2000 masově používán jako náhrada perchloroethylenů
- Používané čisticí na bázi nPB počíná být nežádoucí pro mezinárodní firmy z důvodu bezpečnosti (toxická, karcinogenní)
- Mez kontaminace pro EU – 10ppm (bude pravděpodobně revidováno)
- Mez kontaminace pro USA – 0,1 ppm !
- **Novec je bezpečným netoxickým řešením !**



Zdroj wikipedia:

In 2003, the [American Conference of Governmental Industrial Hygienists](#) (ACGIH) set the time-weighted average threshold limit value for an 8-hour exposure at 10 parts per million (ppm). In 2014, the ACGIH adopted a lower threshold limit value of 0.1 ppm as an 8-hour time-weighted average. The [California Occupational Safety and Health Administration](#) set the permissible exposure limit at 5 ppm in 2010. Though symptoms of overexposure can begin within 2 days of exposure, typically long-term exposure is more harmful.^[5]

In 2008 the U.S. CDC recommended that use of *n*-propyl bromide as a replacement for perchloroethylene may require adjustment and modification of equipment, improved ventilation, and use of [personal protective equipment](#).^[7]

In 2013, a peer-review panel convened by the U.S. [National Toxicology Program](#) unanimously recommended that 1-bromopropane, be classified as reasonably anticipated [human carcinogens](#).^[12]



Příklady aplikací



Příklady aplikací a reference

- Čisticí kapaliny a rozpouštědla Novec jako náhrady za FC, HFC, PFC, THF, TCA, perchlor, dichlor a trichlor, nPB, halonované látky a rozpouštědla !
- Náhrada toxických nebo hořlavých rozpouštědel, aromatických uhlovodíků a čistidel jako n-heptan či alkoholy !
- Precizní čištění kovových dílů, strojků, ložisek, složitých součástí apod.
- Precizní čištění plastových dílů (nutný test zejména u t-DCE směsí)
- Precizní čištění medicínských mechanických či elektronických preparátů
- Precizní a povrchové čištění elektronických desek (PCB)
- Čištění optiky bez reziduí
- Čištění jinak špatně přístupných míst !
- Čištění bez zanechání reziduí !
- Žádná legislativní omezení !



Kontakt

3M Česko, spol. s r.o.
Elektro & Telekomunikace

V Parku 24

148 00 Praha 4 Chodov

tel: +420 261 380 111

email: 3MCesko@3M.com

web: www.3M.cz

