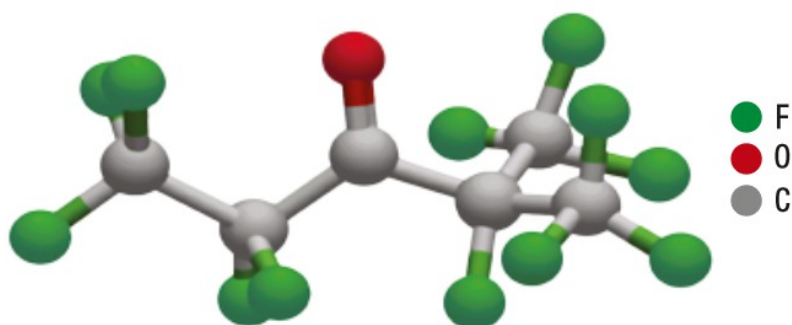


Czy znasz "miniaturowy bezpiecznik z gaśnicą"? Ugaś pożar w samym zarodku!



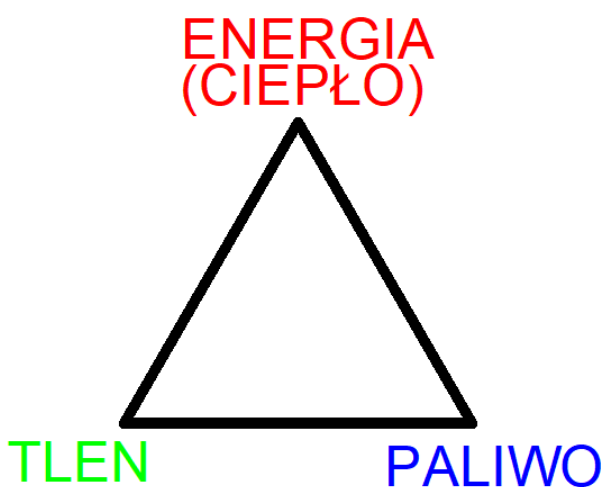
Zanim przejdziemy do opisu konkretnych przykładów, na początek odrobina teorii. Środek o nazwie NOVEC® jest znany od kilku lat. Niniejszy tekst pozwoli przybliżyć Państwu być może mniej znane zastosowania tej substancji, której właściwości gaśnicze wykorzystuje się nie tylko w E bulb.

Novec 1230 jest fluoroketonem o składzie $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$. Jego cząsteczkę przedstawiono na poniższym rysunku. Jest to zamiennik dla halonów nowej generacji.



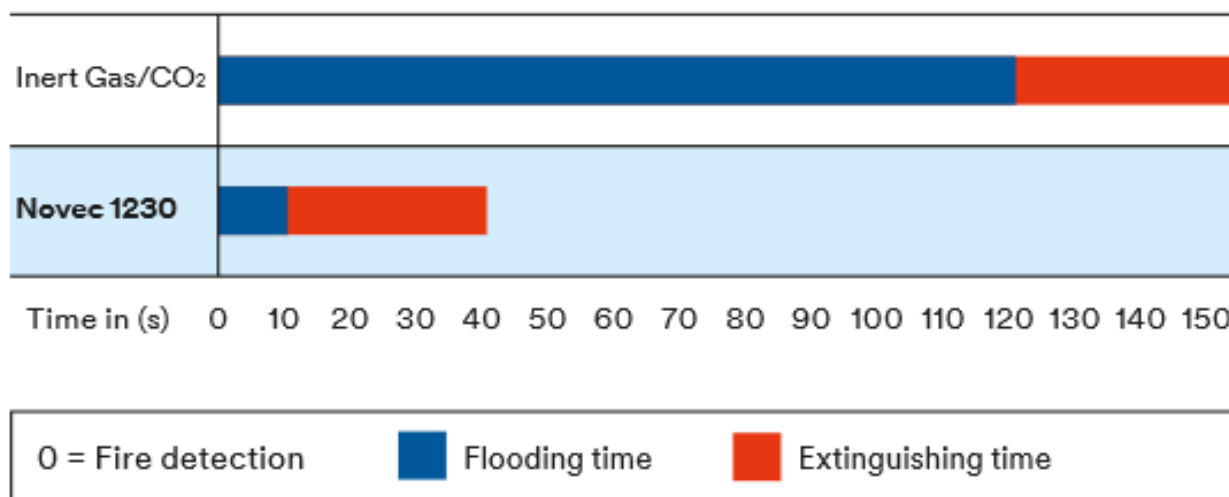
Jest on bezpieczny zarówno dla ludzi, elektroniki jak i dla warstwy ozonowej. Czas rozpadu w atmosferze wynosi 5 dni. Substancja ta w temperaturze pokojowej ma postać cieczy. Temperatura parowania wynosi 49oC. Te właściwości fizyczne sprawiają, że środek Novec może być przechowywany oraz transportowany w zbiornikach nie ciśnieniowych. Wpływa to korzystnie na koszty związane z transportem i magazynowaniem. W porównaniu do gazów obojętnych lub CO2 także używanych w systemach gaszenia, Novec wymaga 6 krotnie mniejszych objętości, a zatem i przestrzeni magazynowej.

Zasada działania samej substancji w zakresie gaszenia ognia polega na szybkim przejściu ze stanu płynnego do stanu gazowego. Poprzez szybkie rozprzestrzenianie się w chronionej objętości wypiera częściowo tlen, ale także odbiera ciepło. Aby pożar mógł trwać wymagane są 3 czynniki pokazane na rysunku poniżej. Jest to tak zwany trójkąt pożarowy. Eliminacja jednego z trzech czynników powoduje ugaszenie. Novec wpływa na 2 z nich.



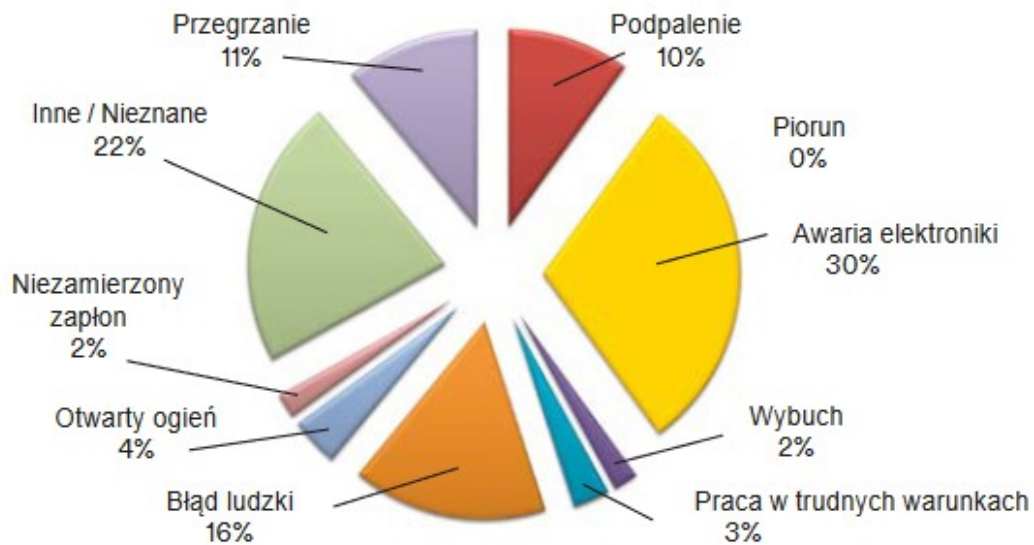
Proces gaszenia jest na tyle bezpieczny, że może odbywać się w obecności ludzi. Jest również całkowicie bezpieczny pod względem elektrycznym. Działające urządzenie (np. telefon, komputer czy żarówka) może zostać zanurzone w Novec w stanie płynnym bez ryzyka uszkodzenia czy nawet przerwy w pracy. ([LINK>>>](#)) Z tego względu środek doskonale nadaje się do gaszenia pomieszczeń oraz wyposażenia wymagającego nieprzerwanej pracy (rozdzielnie, pomieszczenia i szafy IT...). ([LINK>>>](#))

Porównując szybkość gaszenia Novec np. z CO2 wyraźnie widać przewagę Novec.



Czy zagrożenie pożarowe jest realne? Odpowiedź to stanowcze TAK! Nasze otoczenie pełne jest instalacji oraz urządzeń elektrycznych. Teoretycznie każde urządzenie jest zabezpieczone zgodnie z normami obowiązującymi dla danego wyrobu, jednak statystyki pokazują, że nie zawsze jest to zabezpieczenie wystarczające. Na poniższym rysunku przedstawiono statystyki przyczyn powstawania pożaru. Jak widać, awaria elektroniki to aż 30% zdarzeń.

Przyczyny powstania pożaru:
(Źródło: IFS Schadendatenbank 2012)



Jak podaje Brytyjska straż pożarna (dane London Fire Brigade dotyczą 33 dzielnic Londynu i ok. 8,4 mln ludzi), „w okresie od stycznia 2009 do września 2017 r. w domach i mieszkaniach Londynu wybuchło 2891 pożarów. Zginęło w nich 10 osób, a 348 odniosło obrażenia”. Za najczęstszą przyczynę podaje się pralki oraz lodówki. ([LINK>>>](#))

Poniżej można zobaczyć przykłady skutków pożaru.



Źródło: <https://i.wpimg.pl/784x/d.wpimg.pl/1398970167--589022103/pralka.jpg>



Źródło: <https://pbs.twimg.com/media/DPRJKpIX0AEIrf6g?format=jpg&name=small>

Na tym filmie można zobaczyć w jaki sposób przebiega pożar lodówki. Wykonanie tylnej części obudowy z metalu zdecydowanie wpływa na przebieg pożaru. ([LINK>>>](#)).

Czy zatem istnieją techniczne środki pozwalające na lepsze zabezpieczenie urządzeń, aby nie stawały się przyczyną pożaru? Poniżej przedstawione zostaną takie rozwiązania, wykorzystujące opisany wyżej środek Novec 1230.

Pierwszym rozwiązaniem, jakie może być stosowane do zabezpieczenia urządzeń elektronicznych jest E-Bulb. Są to ampułki wypełnione środkiem Novec, które pod wpływem podwyższonej temperatury pękają uwalniając środek gaśniczy. To rozwiązanie jest dedykowane raczej do zastosowań przemysłowych. Musi ono zostać uwzględnione przez producenta urządzenia na etapie projektowania i wdrożone do produkcji. Poniższy rysunek przedstawia przykładowe ampułki E-BULB.



Ampułki mają wymiary zbliżone do wymiarów standardowych bezpieczników topikowych (5x20mm, 5x40mm oraz 7x40mm). Podstawki pod ampułki występują zarówno w wersji do montażu powierzchniowego ([SMD](#)) jak i do montażu przewlekane ([THT](#)). E-Bulb oprócz podstawowej funkcji gaszenia dodatkowo może spełniać funkcję rozłączenia obwodu zasilania jako zabezpieczenie dodatkowe w stosunku do tradycyjnego bezpiecznika topikowego. Wersja E-Bulb z funkcją rozłączania jest dostępna w trzech wersjach pozwalających na przepływ prądu nawet do 16A. Ze względu na występowanie znacznej różnicy w progach prądu maksymalnego, główne zabezpieczenie nadprądowe powinny stanowić bezpieczniki topikowe. Poniższa tabela przedstawia parametry prądowe oraz objętości E-Bulb.

Wymiary (standardowe)*	5 x 20 mm	5 x 40 mm	7 x 40 mm
Czułość [s] ¹	48	48	48
Objętość gazu V _{Gas} [ml]	16.6	42	88.5
Objętość chroniona V _{4%} [ml] ²	416	1,049	2,212

E-Bulb jest dostępny dla różnych wersji

Pobór prądu	Klasa 1: <1A	Klasa 2: <5A	Klasa 3: <10A	Klasa 4: <16A
Napięcie zasilania	0..250V AC/DC	0..250V AC/DC	0..250V AC/DC	0..250V AC/DC

¹) Testowany w tunelu aerodynamicznym przy prędkości 2.54 m/s i temperaturze powietrza 135°C

²) Zgodność z normą NFPA 2001 "Czyste Środki Gaśnicze"

*] Inne wymiary i objętości dostępne na zapytanie

Koszt najmniejszej E-Bulb w produkcji masowej może spaść nawet poniżej 3 Euro. Niezbyt wygórowana cena za poprawę bezpieczeństwa produkowanego urządzenia.

Opisane wyżej rozwiązanie E-Bulb doskonale wpisuje się w możliwość zabezpieczenia urządzeń elektronicznych. W szczególności może to dotyczyć elektroniki w sprzęcie AGD, gdzie stosowane są zasilacze beztransformatorowe. ([LINK>>>](#))

E-Bulb nie wyczerpuje listy zastosowań środka Novec do gaszenia zdarzeń pożarowych. Dostępne są także **Automatyczne Miniaturowe Systemy Gaszenia (AMSG)**. Poniżej przedstawiono wygląd zbiorników stosowanych w tym rozwiązaniu.



Zdjęcie może powodować skojarzenie z dużą butlą z gabarytami typowej gaśnicy i tak jest w przypadku największych dostępnych zbiorników służących do zabezpieczenia / gaszenia objętości rzędu 1,6m³. Najmniejsze zbiorniki są zdecydowanie mniejsze. Poniżej w tabeli przedstawiono parametry zbiorników oraz objętości chronione.

Rozmiar	Numer Katalogowy	rozmiar cylindra	Pojemność [litr]	NOVEC zawartość w cylindrze [ml]	powierzchnia chroniona wg klasy ogniowej A (NFPA2001) m ³	powierzchnia chroniona wg klasy ogniowej A (NFPA2001) litr
0	DA11100	22x128	0,024	22	0,06	59
1	DA11101	35x154	0,080	72	0,19	193
2	DA11102	40x186	0,133	120	0,32	321
3	DA11103	51x251	0,267	241	0,64	645
4	DA11104	51x356	0,400	360	0,96	963
5	DA11105	60x380	0,670	603	1,61	1613

Zasada działania AMSG polega na wyzwoleniu środka Novec poprzez pęknięcie szklanej ampułki. Ampułki są dostępne z kilkoma progami temperatury zadziałania. Oprócz typowych zakresów istnieje możliwość zamawiania progu temperaturowego pod konkretne potrzeby.

- 68°C / 155°F (czerwony) 
- 79°C / 175°F (żółty) 
- 93°C / 200°F (zielony) 
- 141°C / 286°F (niebieski) 
- 182°C / 360°F (liliowy) 

AMSG występuje w kilku wersjach.

AMSG w wersji podstawowej to zbiornik wraz z zaworem zablokowanym poprzez ampulkę. Jego instalacja sprowadza się do zamocowania zbiornika w górnej części chronionej objętości. Może to być szafa rack systemu DSO, serwer, zasilacz systemu antywłamaniowego, itp. Zatem na przykład każdy pracownik firmy instalującej systemy alarmowe jest w stanie w prosty i szybki sposób zabezpieczyć obudowę z zasilaczem, akumulatorem oraz płytą główną centrali antywłamaniowej.

Podstawowe urządzenie AMSG po zadziałaniu nie informuje użytkownika o tym fakcie. Dlatego dostępne są również **AMSG-S wyposażone w styk NC**. Po wyzwoleniu środka następuje przemieszczenie elementów mechanicznych i rozwarcie styku. Styk bezpotencjałowy może zostać podłączony do dowolnego systemu lub urządzenia w celu przekazania informacji o wyzwoleniu środka gaśniczego przez AMSG. Styk posiada standardowe końcówki wsuwane 6,3mm. (R=50m?, max 1A48V AC/DC)

Kolejną wersją jest AMSG-R. Poprzednie opisane wersje AMSG zakładały wyzwolenie tylko poprzez wzrost temperatury w otoczeniu ampulki. Wersja AMSG-R pozwala dodatkowo na wyzwolenie zdalne z innego urządzenia np. poprzez przekaźnik. W Wersji R ampulka dodatkowo jest owinięta elementem grzejnym. Przepływ prądu powoduje wzrost temperatury i pęknięcie ampulki oraz wyzwolenie środka gaśniczego.

Podsumowując, opisany wyżej środek Novec pozwala na szybkie i skuteczne gaszenie. Jest bezpieczny dla ludzi, urządzeń i atmosfery (Ozonu). Nie przewodzi prądu i nie powoduje korozji. Jest przechowywany w zbiornikach nie ciśnieniowych. Znajduje zastosowania w zabezpieczaniu pomieszczeń IT, telekomunikacji, archiwach, na statkach morskich i śródlądowych, w przemyśle jachtowym, w przemyśle motoryzacyjnym i wielu innych. **W warunkach domowych** jedne z mniejszych zbiorników AMSG można stosować w rozdzielnicach elektrycznych oraz w obudowach z systemami antywłamaniowymi. Przykładowy koszt najmniejszego AMSG do zabezpieczenia objętości około 60 litrów to koszt 130 Euro. Należy pamiętać o tym, że nawet mając system sygnalizacji pożaru, podczas naszej nieobecności, nie będzie on w stanie ugasić pożaru. Do tego potrzebne jest urządzenie fabrycznie wyposażone w E-Bulb lub zainstalowane urządzenie AMSG.

Źródło: 

