

## Wyniki w skrócie

### Detektor pojedynczych fotonów umożliwia bezpieczną i superszybką komunikację kwantową

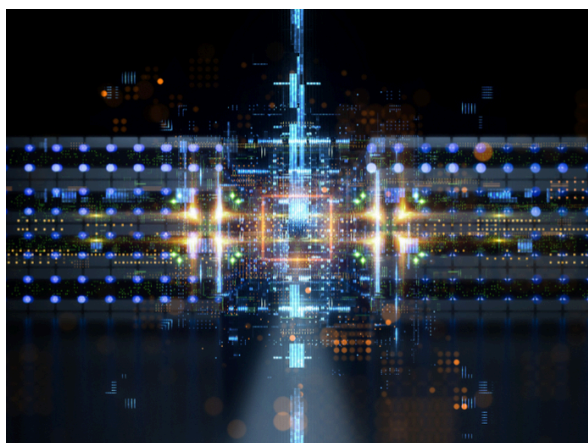
Naukowcy finansowani przez UE opracowali ultraczuły detektor, który jest w stanie wykryć pojedyncze kwanty światła w widmie bliskiej podczerwieni. Przesyłanie informacji kwantowych na duże odległości i odbieranie ich przy użyciu pojedynczych fotonów pozwoliłoby na poprawę bezpieczeństwa komunikacji.



GOSPODARKA  
CYFROWA



BADANIA  
PODSTAWOWE



© Dmitriy Rybin, Shutterstock

Pojedyncze fotony, produkowane na żądanie i posiadające dobrze określone właściwości kwantowe, oferują niespotykany wcześniej zbiór cech, które mają rewolucyjne znaczenie dla nowoczesnych dziedzin badawczych, takich jak informacje kwantowe, diagnostyka medyczna, teledetekcja, fotografia czy astronomia.

Wspierani częściowo z funduszy UE badacze z projektu Qdet opracowali innowacyjny detektor, który ułatwia i przyspiesza

przeprowadzanie złożonych eksperymentów kwantowych. „Nowy prototyp systemu Qdet jest pierwszym urządzeniem, które wykrywa pojedyncze fotony w obszarze bliskiej podczerwieni ze sprawnością bliską jedności, ultraniskim szumem i ultrawysoką rozdzielczością czasową”, wyjaśnia dr Sander Dorenbos, dyrektor generalny [Single Quantum](#), partnera projektu.

Wykorzystanie postępów w dziedzinie nadprzewodnictwa

Badacze z projektu wykorzystali zalety nowego typu detektora opartego na nanoprzewodach nadprzewodnikowych, który został niedawno wprowadzony na rynek przez Single Quantum. „Nadprzewodnikowe nanoprzewodowe detektory pojedynczych fotonów (SNSPD) mają znacznie lepszą wydajność detekcji fotonów w porównaniu z ich półprzewodnikowymi odpowiednikami, które są nadal powszechnie stosowane w laboratoriach badawczych i przemyśle”, zauważa Dorenbos.

SNSPD to detektor bliskiej podczerwieni, który składa się z cienkiej i wąskiej warstwy materiału nadprzewodzącego. Jest on formowany w zwarte meandrowane nanoprzewody przy pomocy metod nanofabrykacji. Nanoprzewód jest schładzany znacznie poniżej krytycznej temperatury nadprzewodnictwa i polaryzowany prądem zbliżonym do krytycznego prądu nadprzewodnictwa nanoprzewodu.

Zasada detekcji opiera się na przejściu nanoprzewodu od stanu nadprzewodnikowego do opornościowego. Po wchłonięciu pojedynczego fotonu w meandrującym nanoprzewodzie, nadprzewodnictwo jest lokalnie łamane. W rezultacie prąd jest kierowany w stronę elektroniki wzmacniającej i wytwarza impuls napięciowy. Nadprzewodnictwo powraca po krótkim czasie i SNSPD jest gotowy do wykrycia następnego fotonu.

Jak dotąd SNSPD są najszybszymi detektorami zliczającymi pojedyncze fotony, co pozwala na stworzenie wielu przełomowych zastosowań w technologiach informacji kwantowej. „Nasz prototypowy system przewyższa skutecznością nowoczesne czujki o kilka rzędów wielkości”, zauważa Dorenbos.

## Optymalizacja działania do bliskiej podczerwieni

Bezpieczne przesyłanie informacji kwantowych na duże odległości wymaga ultraszybkich detektorów i schematu pamięci kwantowej, który będzie działać przynajmniej przez czas transmisji. „Detektor pojedynczych fotonów Qdet stanowi ważne uzupełnienie zestawu narzędzi kwantowych, który powinien umożliwić całkowicie bezpieczną wymianę i przetwarzanie informacji”, dodaje Dorenbos.

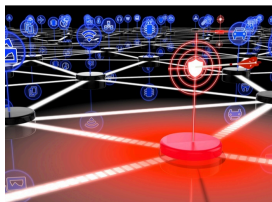
Zespół udoskonalił detektor światła Single Quantum, aby umożliwić pracę przy 795 nm. Ta długość fali ułatwia eksperymentowanie z technikami pamięci kwantowej, które przechowują fotony w gazie atomów rubidu, ponieważ atomy rubidu emitują promieniowanie o tej samej długości fali.

Detektor kwantowy Qdet pracujący w obszarze bliskiej podczerwieni poszerza ofertę firmy, która obecnie obejmuje wysokowydajne detektory zoptymalizowane pod kątem kluczowych długości fal: 1 300 nm i 1 550 nm stosowane w badaniach nad komunikacją optyczną, 900 nm dla kropek kwantowych i 1 060 nm w przypadku detekcji i pomiaru światła.

# Słowa kluczowe

Qdet, bliska podczerwień, informacja kwantowa, nadprzewodnikowe nanoprzewodowe detektory pojedynczych fotonów (SNSPD), Single Quantum, pamięć kwantowa, komunikacja kwantowa

## Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Cyberbezpieczeństwo dzięki ramom prywatności i bezpieczeństwa

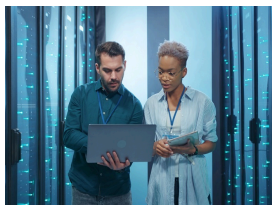


Lepsze usługi zarządzania danymi oznaczają wyższy poziom eksperymentów naukowych



Obywatel w centrum rozwiązań w zakresie reakcji odbioru





## Pomoc w chłodzeniu superkomputerów nowej generacji



### Informacje na temat projektu

#### Qdet

Identyfikator umowy o grant: 754481

#### DOI

[10.3030/754481](https://doi.org/10.3030/754481) 

Projekt został zamknięty

#### Data podpisania przez KE

14 Marca 2017

#### Data rozpoczęcia

1 Maja 2017

#### Data zakończenia

31 Października 2018

#### Finansowanie w ramach

EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging Technologies (FET)

#### Koszt całkowity

€ 100 000,00

#### Wkład UE

€ 100 000,00

#### Koordynowany przez

TECHNISCHE UNIVERSITEIT  
DELFT



Netherlands

## Ten projekt został przedstawiony w...



## Powiązane artykuły



POSTĘPY NAUKOWE

### Nowy rekord długodystansowej komunikacji kwantowej



3 Sierpnia 2021

Ostatnia aktualizacja: 11 Marca 2019

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/254146-singlephoton-detector-for-secure-and-superfast-quantum-communications/pl>

European Union, 2025