

Mgr inż. Dariusz Jasiński

dj@smarttech3d.com

SMARTTECH Sp. z o.o.

MICRON3D skaner do zastosowań specjalnych

W niniejszym artykule zaprezentowany został nowy skaner 3D firmy Smarttech, w którym do pomiaru geometrii obiektu zastosowano najnowszą technologię projekcji prążków, mianowicie wykorzystano zieloną długość fali świetlnej. Opisane zostały właściwości fizyczne i wpływ zielonej barwy światła na dokładność pomiaru. Przedstawione zostały zalety zmiany wyglądu oraz konstrukcji obudowy skanera 3D, którą całkowicie wykonano z włókna węglowego. Dodatkowo zaprezentowano porównanie parametrów nowego skanera 3D z dotychczasową linią produkowanych przez firmę SMARTTECH skanerów 3D.

Słowa kluczowe: skaner 3D, zielone światło, włókno węglowe,

MICRON3D scanner for special applications

This article presented the new 3D scanner of the Smarttech company, in which the new technology of stripes projection was used to the measurement of the geometry of the object, that is a green length of waves light. Physical properties and an influence of the green colour of the light on the measuring accuracy were described. Advantages of change design and the structure of the casing 3D scanner were described, which entirely was carried out of carbon fibre. Additionally comparing of parameters of new 3D scanner with the current line of 3D scanners produced by the SMARTTECH company was presented.

Keyword: 3D scanner, green light, carbon fiber.

1. Wstęp

MICRON3D został zaprojektowany przez inżynierów firmy SMARTTECH tak, aby zapewnić użytkownikowi niezawodne działanie przy pełnej mobilności. Skaner 3D MICRON3D to nowoczesne bezdotykowe narzędzie zwiększające efektywność kontroli jakości oraz inżynierii odwrotnej. Dzięki zastosowaniu najnowszych rozwiązań technologicznych takich jak zielone światło LED, karbonowa obudowa oraz system tłumienia drgań ISA, urządzenie to może być z powodzeniem używane poza laboratorium pomiarowym.

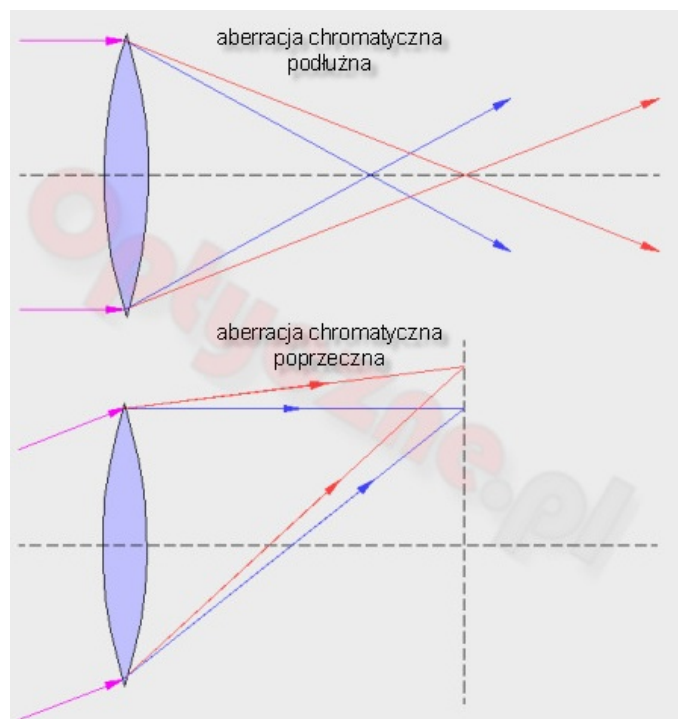
MICRON3D stanowi referencyjne narzędzie pomiarowe, sprawdzone wg wytycznych VDI/VDE 2634 part2. Dokładność urządzenia może być dodatkowo potwierdzona przez niezależne akredytowane laboratorium pomiarowe.



Rys.1 MICRON3D skaner światła zielonego LED, pomiar alternatora samochodowego

2. Zwiększenie dokładności pomiarowej skanera 3D

Dzięki zastosowaniu nowej innowacyjnej technologii zielonego światła LED, udało się podwyższyć dokładność pomiarową skanera 3D. Wpływ długości fali emitowanego przez układ projekcyjny światła na dokładność odwzorowywanego przez układ optyczny obrazu jest dobrze znany. Graficzna reprezentacja aberracji chromatycznej znajduje się na rysunku nr. 2. Podstawową wielkością opisującą to zjawisko jest aberracja chromatyczna uwidaczniająca się różnym miejscem ogniskowania promieni o różnej długości fali. Jest ona wynikiem dyspersji szkła użytego do budowy soczewki, czyli różnym współczynnikiem załamania fal o różnych długościach (mówiąc prościej niebieskie lub białe światło, ze względu na większą energię, załamuje się w szkło mocniej niż światło zielone). Sytuacja ta ma również miejsce w przypadku obiektywu detektora.



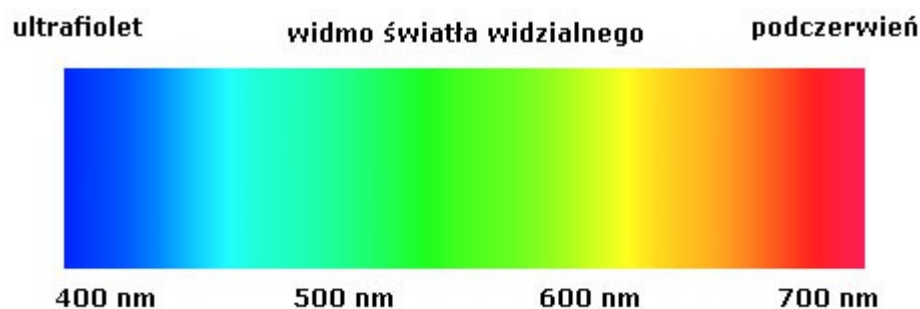
Rys.2 Graficzne przedstawienie wpływu aberracji chromatycznych na jakość obrazu (przesunięcie ogniskowej dla czerwonej i niebieskiej długości fali). Rysunek pobrany z portalu optyczne.pl

Dlatego wykorzystanie tylko zielonej długości fali (w przybliżeniu 550 nm) daje możliwość zmniejszenia aberracji chromatycznych.

3. Eliminacja wpływu warunków otoczenia na dokładność pomiarową

Poważnym problemem występującym w metrologii jest wpływ temperatury na obiekt mierzony oraz na urządzenie pomiarowe. Wyeliminowanie choćby jednego źródła błędów, znacznie poprawi dokładność pomiarową. Dlatego zdecydowano się użyć włókna węglowego do budowy skanera, zarówno wewnętrznej konstrukcji nośnej jak i obudowy zewnętrznej. Najważniejsze parametry, które zadecydowały o wyborze tego materiału to bardzo mały współczynnik rozszerzalności cieplnej oraz bardzo duży współczynnik wytrzymałość w stosunku do wagi. Dzięki takiej konstrukcji nie jest konieczne zapewnienie zamkniętego i klimatyzowanego pomieszczenia do wykonywania pomiarów z dokładnością kilkudziesięciu mikrometrów.

Kolejnym problemem w pomiarach optycznych są warunki oświetleniowe. W celu zminimalizowania wpływu zewnętrznego oświetlenia na dokładność pomiarową konieczne stało się użycie filtra spektralnego.



Rys.3 Rozkład widma światła białego oraz umiejscowienie zielonej długości fali

Odcięcie wszystkich długości fal poza zieloną wiązką światła umożliwia wykonywanie pomiarów przy zapalonym świetle wewnątrz pomieszczenia oraz niewielkim natężeniu światła słonecznego. Rysunek nr.3 pokazuje położenie zielonej barwy światła w odniesieniu do długości fali światła.

Specyfikacja techniczna	SCAN3D UNIVERSE	SCAN3D surface SCAN3D qualify	SCAN3D DUAL VOLUME	MICRON3D
Technologia skanowania	Światło strukturalne LED białe	Światło strukturalne LED białe lub niebieskie	Światło strukturalne LED białe lub niebieskie	Światło strukturalne LED zielone
Rozdzielczość detektora	5; 2 Mpix	10; 5; 2 Mpix	10; 5; 2 Mpix	10; 5 Mpix
Pole pomiarowe [mm ²]	150x200 - 300x400	80x100 - 1200x1600	80x100 - 1200x1600	80x100- 1200x1600
Odległość między pkt [mm]	0,07 - 0,25	0,01 - 0,50	0,01 - 0,50	0,05 - 0,40
Próbkowanie [pkt/mm ²]	20 - 200	5 - 1200	5 - 1200	5 - 300
Dokładność [µm]	50 - 70	30	20 - 40	w zał. od obj. 18 - 280
Statyw, skrzynia transportowa	+	+	+	+
Pomiar tekstury	+	opcja	opcja	opcja
Mobilna stacja robocza	opcja	opcja	+	opcja

Tab.1 Dane techniczne skanerów 3D firmy SMARTTECH, zaczerpnięte ze strony producenta: www.smarttech3d.com

W tabeli nr.1 przedstawione zostały parametry techniczne skanerów 3D, z których wynika, że dokładność pomiarowa dla światła zielonego jest w przybliżeniu 30% wyższa niż dla światła niebieskiego czy białego.

4. Podsumowanie

Zaprezentowany w artykule skaner MICRON3D firmy SMARTTECH wykorzystuje nowe, innowacyjne rozwiązanie jakim jest zielone światło LED. Uzyskana poprawa dokładności została potwierdzona przez wykonanie serii pomiarów sprawdzających według wytycznych VDI/VDE 2634 part2. Dodatkowo inżynierom firmy SMARTTECH udało się:

- zminimalizować wpływ oświetlenia zewnętrznego na dokładność pomiaru przez zastosowanie na obiektywie kamery zielonego filtra spektralnego,
- poprawić powtarzalność pomiarowa skanera, uzyskaną dzięki zastosowaniu specjalnie wyprofilowanej karbonowej płyty nośnej. Z przeprowadzonych badań wynika że, rozrzut dokładności dla zakresu temperatur 15°-30°C nie był większy niż 7µm,
- dodatkowymi atutami, które wynikły przy okazji zastosowania włókna węglowego jest zmniejszona waga skanera która umożliwia montaż na ramieniu robota oraz estetyczny wygląd struktury włókna. Na rysunku nr.1 pokazany jest nowy design obudowy skanera 3D.

Literatura:

[1] www.smarttech3d.com

[2] www.optyczne.pl