

DIAMOND Aktive Kernzentrierung

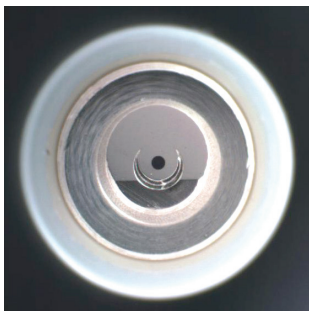
Leistungsfähigkeit in optischen Netzwerken

Der Wunsch nach einer Echtzeit-Signalübertragung stellt hohe Anforderung an den Aufbau heutiger Netzwerkstrukturen.

Als Konsequenz ergibt sich die Notwendigkeit, dass die Bandbreite im gesamten Netzwerk ständig weiter anwächst. Dabei werden Wellenlängenmultiplexverfahren (DWDM, dense wavelength division multiplex) mehr und mehr zu der gängigsten Methode, die Bandbreite der Netzwerke zu vergrößern. Die Verwendung von DWDM erlaubt es, mehrere Kanäle (Wellenlängen) parallel über eine einzelne Singlemodefaser zu übertragen. Eine der direkten Auswirkungen der Verwendung von DWDM sind die signifikant besseren Leistungswerte die pro Kanal bereitgestellt werden (z.B. 64 Kanäle; bei 5 mW/Kanal entspricht das insgesamt 320 mW übertragener Leistung).

Die Vergangenheit zeigt, dass in den meisten Netzwerken Fehler an oder in der Umgebung um einen Abschlusspunkt (Stecker) auftreten. Als Ergebnis hat die Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit von Komponenten beim Thema Sicherheit von Netzwerken einen kritischen Stellenwert bekommen. Durch die Einführung immer leistungsfähigerer Quellen steigt das Risiko von Fehlern an Komponenten parallel mit dem Gefährdungspotential für den Menschen (speziell dem Auge) mit der Höhe der Strahlungsleistung an. Es ist leider nicht unwahrscheinlich, dass durch lokale intensive Erhitzungen an den Schnittstellen in DWDM-Netzwerken, den Steckverbindern, dauerhafte Schäden auftreten, obwohl die mittleren Leistungen unter 100 mW liegen.

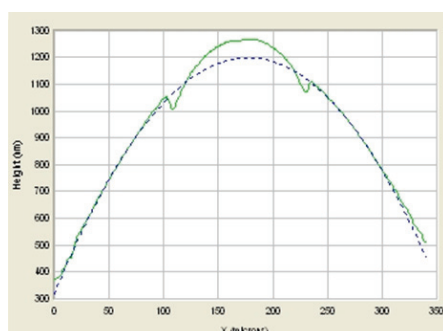
Der optische Steckverbinder



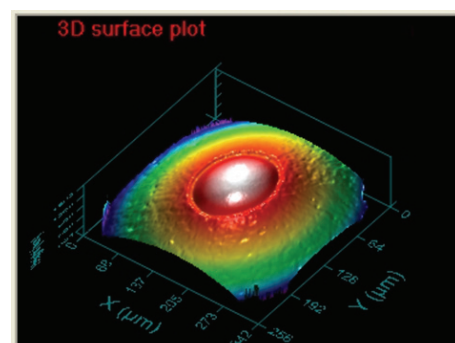
Die Hauptaufgabe eines optischen Steckverbinders ist es, eine Verbindung mit einer reproduzierbaren, niedrigen Dämpfung zwischen zwei Fasern herzustellen. Hochleistungsstecker (max. 01 dB) müssen in der Lage sein, Faktoren des Leistungsverlustes zu minimieren. Die Hauptverursacher von Leistungsverlusten sind dabei Faserexzentritäten, Verschmutzungen der Stirnflächen und der physikalische Kontakt.

Stirnfläche 8° APC

Um die Leistungsverluste an den optischen Schnittstellen zu minimieren, ist es unabdingbar, einen Steckverbinder zu benutzen, der eine Exzentrizität geringer als $0,15 \mu\text{m}$ besitzt. Die Materialauswahl spielt ebenfalls eine kritische Rolle, um Toleranzen im Submikrometerbereich zu gewährleisten. Unabhängig davon sammeln sich Schmutzpartikel über viele Streckzyklen auf den Stirnflächen an, die es ebenfalls zu minimieren gilt. Optische Steckverbinder sind in der Regel für eine Betriebsdauer von 500 bis 1000 Steckzyklen und über einen weiten Betriebstemperaturbereich spezifiziert (typ. -45 bis 85°C). Aus diesem Grund werden kritische Komponenten (Zentrierhülsen, Ferrulenteile) aus Zirkonoxid hergestellt. Für diese Art von Anwendungen ist Zirkonoxid ein idealer Werkstoff, da er sich im Gegensatz zu einigen anderen Materialien wie z.B. Bronze, Stahl oder Kunststoff durch eine große Materialhärte und –Stabilität (niedr. Ausdehnungskoeff.) auszeichnet und sich mit sehr geringen Toleranzen herstellen lässt. Den physikalischen Faser-Faser-Kontakt zu gewährleisten, der als Hauptverursacher hinter den Leistungsverlusten an den optischen Steckverbindern steckt, gelingt letztendlich durch das Sauberhalten der Stirnfläche und einer guten Oberflächengeometrie. (s. Abb. 1)



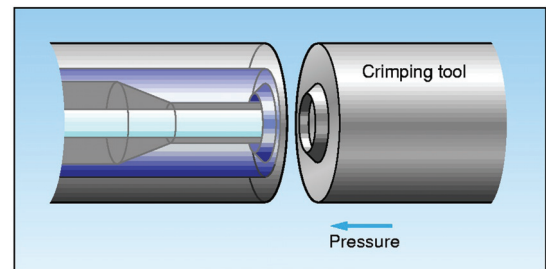
(Fig.1)



DIAMONDs aktive Kernzentrierung

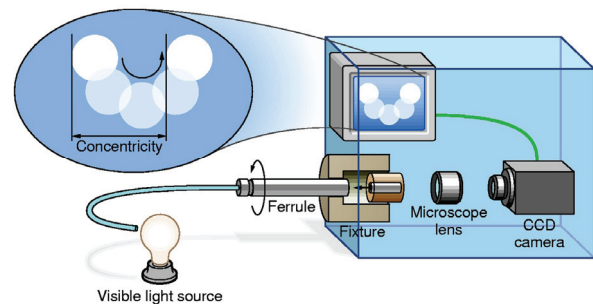
Die „high-performance“-Stecker von DIAMOND werden produziert unter Verwendung höchst qualitativer Materialien gekoppelt mit den gesammelten Erfahrungen in der Fertigung hoch entwickelter Komponenten der Fiber Optik in den letzten 25 Jahren. Unser Ziel war es, die Insertion Loss durch das Geringhalten der Faser-Faser-Exzentrizität zu minimieren. Als Ergebnis können wir Ihnen heute unsere patentierte zweiteilige Ferrule mit aktiver Kernzentrierungstechnologie präsentieren.

Der Fertigungsprozess startet mit der Ferrule, die aus hochreinem Zirkonoxid hergestellt wird, in welches ein Titaneinsatz eingefügt wurde. Die Ferrule wird im Anschluss präzisionsgeschliffen ($0,5 \mu\text{m}$ OD-Toleranz) und auf annähernd $128 \mu\text{m}$ ausgebohrt. Um die Faser zu befestigen, wird sie abgezogen, gereinigt und mit Klebstoff in die Ferrule eingeführt. Ein kreisförmiges Crimpwerkzeug wird an der Stirnfläche angesetzt, um die Bohröffnung auf den Außendurchmesser (OD) der Faser zu kalibrieren und im Anschluss wird die Faser unter Berücksichtigung des OD relativ zur Ferrule zentriert. (s. Abb. 1)



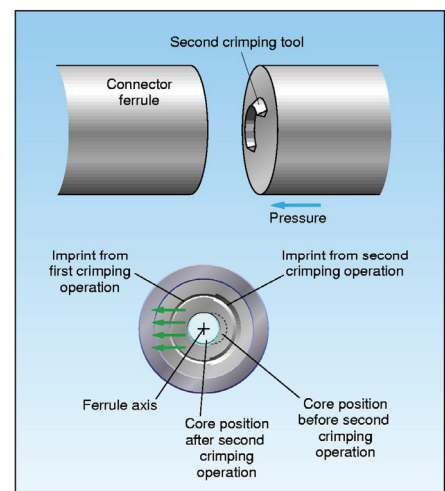
(Fig. 1).

Sobald der Kleber vollständig ausgehärtet ist, führen wir die Ferrulenbaugruppe in ein hoch präzises Messgerät ein, leuchten die Faser mit sichtbarem, nicht kohärentem Licht aus und drehen die Ferrule dabei um 360° . Das PC-gestützte Messsystem und ein spezieller Software-Algorithmus können die Exzentrizität des Faserkerns hinsichtlich des Ferrulenaußendurchmessers feststellen (s. Abb. 2).



(Fig. 2).

Mit der erhaltenen Information und einem Sekundär-Crimpwerkzeug sind wir nun in der Lage, die Faserkern-Exzentrizität auf $<0,125 \mu\text{m}$ zu reduzieren (s. Abb. 3). Der Prozess lässt sich sowohl für den PC-, als auch für den APC-Schliff anwenden.



(Fig. 3).

DIAMOND Steckverbinder mit aktiver Kernzentrierung sind für die meisten Steckkörpertypen verfügbar (E-2000™, ST™, SC, MU, FC, DIN, HMS, usw.) und sind vollständig kompatibel mit den gängigen Keramik-Steckverbindern.