

Gestion de la dispersion d'un oscillateur à fibre ultrarapide à verrouillage de modes avec un réseau de Bragg à pas variable.

Les effets dispersifs et non linéaires sont deux phénomènes importants se produisant dans les oscillateurs à fibre ultrarapides à verrouillage de modes qui peuvent avoir un impact sur les performances et la stabilité du laser.



Les lasers à fibre produisant des impulsions brèves (également appelés lasers à fibre ultrarapides) offrent de nombreux avantages par rapport à leurs homologues à état solide, ce qui favorise leur adoption croissante dans un large éventail d'applications industrielles, biomédicales et scientifiques. La plupart des systèmes laser ultrarapides sont basés sur des oscillateurs passifs à verrouillage de modes, s'appuyant souvent sur un absorbant saturable qui a une faible perte pour les hautes intensités et une forte perte pour les faibles intensités. Différents phénomènes physiques se produisent généralement dans la cavité, notamment des effets dispersifs et non linéaires.

Les effets dispersifs font référence aux différentes vitesses auxquelles différentes longueurs d'onde de lumière traversent un milieu (dispersion chromatique). Ceci conduit à une augmentation de la durée des impulsions lors de la propagation dans la chaîne optique, réduisant leur puissance crête en sortie du système. Dans les systèmes à base de fibres, la dispersion induite par la fibre optique est généralement importante. Les effets non linéaires, quant à eux, font référence aux modifications des propriétés du pulse optique se propageant dues à sa forte intensité. Dans les lasers à fibre ultrarapides, l'effet non linéaire le plus courant est l'automodulation de phase (Self-phase modulation en anglais, SPM), qui provoque un élargissement spectral et une déformation de la phase.

L'interaction entre les effets dispersifs, non linéaires et autres effets physiques doit être gérée dans les oscillateurs à fibre à verrouillage de modes pour assurer un fonctionnement stable et efficace. L'intégration d'un DMR (*Dispersion Management Reflector en anglais*) dans la cavité laser est une approche largement utilisée pour contrôler ces phénomènes. Le DMR est un réseau de Bragg à pas variable (CFBG) avec une dispersion et une réflectivité adaptée, agissant comme le coupleur de sortie de la cavité.

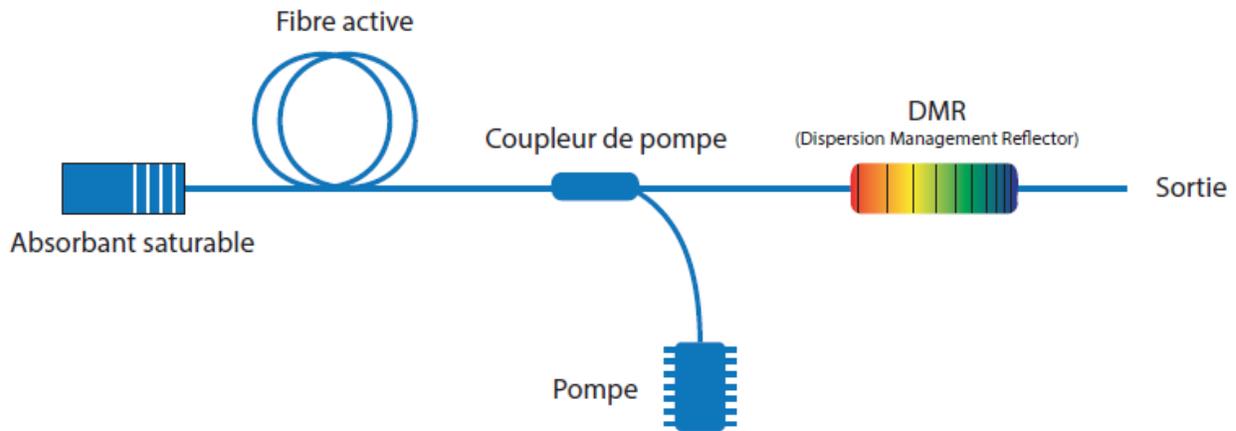


Figure 1. Illustration d'un oscillateur à fibre à verrouillage de modes avec un DMR typique.

Le DMR fournit une compensation fine de la dispersion anormale ou normale pour les lasers à impulsions brèves à verrouillage de modes. Le composant peut être personnalisé en termes de longueur d'onde et pour différentes longueurs de cavité. Les attributs clés sont,

- Haute réflectivité, qui contribue à augmenter l'efficacité de la cavité laser, permettant la génération d'impulsions brèves d'une puissance crête plus élevée.
- Adaptation de la bande passante spectrale et du taux de dispersion sur trois ordres de grandeur, pour la conception de lasers opérant dans les régimes picoseconde ou femtoseconde.
- Conception très robuste éliminant intrinsèquement le désalignement causé par les changements de température ou les chocs mécaniques.
- Coût modique et facilité d'intégration, faisant du DMR un composant de pointe pour la production en volume de lasers à fibre à impulsions brèves.

Dans l'ensemble, les avantages du DMR en font un composant ultra-efficace pour optimiser les performances des oscillateurs à fibre à verrouillage de modes. Avec sa réflectivité élevée, sa bande passante et sa dispersion personnalisables ainsi que sa conception robuste et économique, le DMR permet la génération d'impulsions brèves de haute qualité avec des puissances crête élevées, ce qui le rend idéal pour une vaste gamme d'applications.

© 2023 TeraXion Inc. Tous droits réservés.

TeraXion Inc. se réserve les droits d'ajouter, de modifier, d'améliorer, de retirer et/ou de changer ses gammes de produits et/ou leurs caractéristiques à tout moment et sans préavis. Bien que tous les efforts soient déployés pour assurer l'exactitude des informations fournies sur cette fiche d'information, TeraXion Inc. ne garantit pas leur exactitude et ne peut être tenu responsable des inexactitudes ou des omissions.

TeraXion

Une compagnie d'Indie Semiconductor

teraxion.com

2716 rue Einstein

Quebec, Quebec, CANADA G1P 4S8

+1 (877) 658-8372 / info@teraxion.com

MKT-APPNOTE-PWS-DMR 1.0