

Human Autonomy Teaming

(STO-MP-HFM-300)

Executive Summary

A number of applications have been identified by the military that require IR laser sources. These include – platform protection, remote sensing, improved target identification and improved targeting. Several laser technologies are being developed by teams across NATO to address these requirements. These laser technologies include

- using already established lasers at other wavelengths then frequency shifting to the required wavelength,
- direct generation of the required wavelengths either in fiber lasers or Quantum Cascade/Interband Cascade lasers (QCL/ICL).

In order to be deployable by the military any laser and system based around the laser must be affordable (both to buy and through life), have low size and weight, require low power and be robust. The SET-210 meeting brought together experts on IR laser technologies and systems experts that use those lasers. The current state of development of both lasers and systems was presented and ideas exchanged about how to take the technologies forward.

Good progress has been made across all the laser technologies presented with CW powers of 10's W and pulse energies in the 1J region being reported. Broadband and tuneable outputs have also been achieved. Progress was also reported on beam delivery through fibers and manufacturing approaches to provide reliable supply of lasers and other optical components. Results from systems based on currently available laser sources showed the potential of the technologies being explored.

All the laser technologies reported showed potential as a source for at least one of the applications identified, therefore, development should continue on them all. There should be opportunity for engagement between system and laser developers to ensure laser development is directed at meeting system needs. Size, weight and robustness can be addressed by developing systems with few or no free-space optics – i.e. using fiber or QCL/ICL type lasers and making use of waveguides and fibers to transmit the laser beam. Broadband/super-continuum sources covering the IR waveband are needed for remote chemical detection. Multi-functionality of the laser and system should be a development aim as this will be desirable to the end user. Reliable, affordable supply of QCLs is essential as these will be important either as direct laser sources or as pump sources for fiber lasers.

L'association Humains-Machines autonomes

(STO-MP-HFM-300)

Synthèse

Les militaires ont identifié un certain nombre d'applications qui ont besoin de sources laser infrarouges. Il s'agit de la protection des plates-formes, de la détection à distance, de l'identification améliorée des objectifs et de la désignation améliorée des objectifs. Plusieurs technologies laser sont en cours de développement au sein de l'OTAN pour répondre à ces besoins. Ces technologies laser incluent :

- l'utilisation de lasers déjà établis à d'autres longueurs d'onde, puis le déplacement de la fréquence jusqu'à la longueur d'onde requise ;
- la production directe des longueurs d'onde requises, soit dans des lasers à fibre, soit dans des lasers à cascade quantique (LCQ) ou interbandes (LCI).

Pour pouvoir être déployés par les armées, les lasers et systèmes reposant sur ceux-ci doivent être économiques (à l'achat et pendant leur durée de vie), de petite taille, légers et robustes et nécessiter peu d'énergie. La réunion du SET-210 a rassemblé des experts des technologies laser infrarouges et des experts des systèmes qui utilisent ces lasers. L'état actuel de développement des lasers et des systèmes a été présenté et des idées ont été échangées sur la manière de faire progresser les technologies.

Toutes les technologies laser présentées ont fait de beaux progrès : des puissances d'onde porteuse de plusieurs dizaines de watts et des énergies pulsées proches de 1 J ont été signalées. Des signaux accordables et à large bande ont également été obtenus. Des progrès ont été signalés au sujet de la transmission du faisceau par les fibres et des démarches de fabrication visant à assurer un approvisionnement fiable de lasers et autres composants optiques. Les résultats des systèmes basés sur les sources laser actuellement disponibles ont montré le potentiel des technologies étudiées.

Toutes les technologies laser signalées ont montré du potentiel en tant que source pour au moins l'une des applications identifiées. Par conséquent, il faudrait continuer à les développer toutes. Des rencontres entre développeurs de systèmes et développeurs de lasers devraient être organisées pour veiller à ce que le développement des lasers soit orienté de manière à répondre aux besoins des systèmes. Les questions de dimensions, de poids et de robustesse peuvent être réglées en développant des systèmes comportant peu ou pas de propagation optique en espace libre, autrement dit, utilisant des lasers à fibre ou de types LCQ / LCI et des guides d'ondes et des fibres pour transmettre le faisceau laser. Les sources à large bande ou supercontinuum couvrant la gamme d'ondes infrarouges sont nécessaires à la détection chimique à distance. La fonctionnalité multiple du laser et du système devrait être un objectif de développement, car elle sera souhaitable pour l'utilisateur final. Un approvisionnement fiable et abordable de LCQ est essentiel, car les LCQ seront importants soit comme sources laser directes, soit comme sources de pompage pour les lasers à fibre.