



GUIDE DE L'UTILISATEUR

QE | Détecteurs d'énergie

121-105148

gentec-eo
PARTENARIAT de PRÉCISION

GARANTIE

Tous les appareils Gentec-EO sont garantis pour une durée d'un an à compter de la date d'expédition sur les défauts matériels ou de fabrication lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions d'utilisation normales.

Gentec-EO réparera ou remplacera, à sa discrétion, tout appareil qui s'avérerait défectueux pendant la période de garantie.

La garantie ne couvre pas les dommages causés par une mauvaise utilisation de l'appareil, par des modifications du produit, par des accidents, par des conditions anormales d'utilisation ou de manipulation, ou par une fuite de la pile d'un tiers. Toute tentative de modification ou de réparation de l'appareil par une personne non autorisée annule la garantie. Gentec-EO n'est pas responsable des dommages indirects, quels qu'ils soient.

RÉCLAMATIONS

Pour le service de garantie, veuillez communiquer avec votre représentant Gentec-EO ou remplir une demande d'autorisation de retour de marchandise (RMA) :

<https://www.gentec-eo.com/fr/nous-contacter/soutien-et-demande-de-rma>

Pour nous aider à répondre plus efficacement à votre demande, veuillez avoir en main le numéro de série de votre appareil avant de communiquer avec le service clientèle.

Dès que vous recevez l'autorisation de retour, expédiez le produit conformément aux instructions. N'expédiez pas d'articles sans autorisation de retour. Le transport est à la charge du client, dans les deux sens, sauf si le produit a été reçu endommagé ou non fonctionnel. Gentec-EO n'assume aucune responsabilité pour les dommages causés pendant le transport.

TABLE DES MATIÈRES

1.	QE SERIES ENERGY DETECTORS.....	4
1.1.	Ce qui est inclus avec votre QE	4
1.2.	Introduction.....	4
1.1.	Structure du nom du produit.....	5
1.2.	Absorbeurs.....	5
1.2.1.	MB: Utilisation générale, absorbeur à large bande	5
1.2.2.	MT: Absorbeur pour taux de répétition élevés.....	5
1.2.3.	QED : Absorbeur diffusant pour une densité de puissance élevée	5
1.2.4.	BL : Faible bruit, réponse spectrale plate.....	5
1.2.5.	Courbes d'absorption pour tous les absorbeurs.....	6
1.3.	Connecteurs et interfaces PC intégrés	6
1.3.1.	Connecteur DB15 intelligent	6
1.3.2.	INT: Interface PC intégré Integra avec connecteur USB.....	7
1.3.3.	INE: Interface PC intégré Integra avec connecteur USB et déclencheur externe.....	7
1.3.4.	IDR: Interface PC intégré Integra avec connecteur RS232.....	7
1.3.5.	Connecteurs personnalisés	8
1.4.	Spécifications	9
1.4.1.	Notes	9
1.4.2.	QE12-MB.....	10
1.4.3.	QE12-MT	11
1.4.4.	QE25-MB.....	12
1.4.5.	QE25-MT	13
1.4.6.	QE50-MB.....	14
1.4.7.	QE50-MT	15
1.4.8.	QE65-MB.....	16
1.4.9.	QE95-MB.....	17
1.4.10.	QE8-B.....	18
1.4.11.	QE4-MT	19
1.4.12.	Atténuateurs QED.....	20
2.	DIRECTIVES D'UTILISATION.....	21
2.1.	Sécurité	21
2.2.	Utilisation avec un moniteur Gentec-EO	21
2.2.1.	Directives générales	21
2.2.2.	Mesures à des longueurs d'onde autres que 1,064µm (à l'exception de l'atténuateur QED)	22
2.3.	Utilisation d'un oscilloscope	22
2.3.1.	Directives générales	22
2.3.2.	Utilisation à des longueurs d'onde autres que 1,064 µm	23
3.	DOMMAGES A L'ABSORBEUR OPTIQUE	25
4.	DÉCLARATION DE CONFORMITÉ.....	26
ANNEXE A:	PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE DE L'ATTÉNUATEUR QED	27
	Lors de l'utilisation d'un oscilloscope.....	27
	Lors de l'utilisation d'un moniteur de Gentec-EO	27
	Procédure	27
ANNEXE B:	DIRECTIVE DEEE.....	28

1. QE SERIES ENERGY DETECTORS

1.1. CE QUI EST INCLUS AVEC VOTRE QE

Les éléments suivants sont inclus avec la série QE détecteur d'énergie:

Description	Nom de la pièce	Numéro d'article
Détecteur d'énergie		
Couvercle protecteur		
Certificat de calibration		
Certificat de correction personnalisée de la longueur d'onde		
Cible de test (modèles QE-MB et QE-MB-QED seulement)		

Les articles suivants peuvent être achetés séparément:

Description	Nom de la pièce	Numéro d'article
Support conseillé pour petits modèles (pour les séries QE12, QE25 et QE50)	STAND-D-233	200428
Support conseillé pour grands modèles (pour les séries QE65 et QE95)	STAND-D-443	201284
Atténuateur pour la série QE12	QED-12	201200
Atténuateur pour la série QE25	QED-25	201199
Atténuateur pour la série QE50	QED-50	201198
Atténuateur pour la série QE65	QED-65	201282
Atténuateur pour la série QE95	QED-95	201323

1.2. INTRODUCTION

La série QE de Gentec-EO est constituée joulemètres pyroélectriques à haut rendement et haute précision. Chaque unité modulaire est conçue pour être durable, compacte et facile à utiliser. La série QE offre également une plage dynamique exceptionnellement vaste et permet des mesures d'énergie allant des UV à l'IR lointain.

Les appareils de la série QE sont des détecteurs modulaires à profil mince, conçus pour être faciles à installer dans les configurations optiques étroites. Ces détecteurs présentent une ouverture carrée, offrant une meilleure compatibilité avec les profils de faisceau rectangulaire, comme les lasers à gaz pulsés. Une fixation en coin permet une installation en diagonale des détecteurs pour accommoder les faisceaux rectangulaires.

La série QE peut aussi être utilisée avec l'atténuateur/diffuseur optionnel pour obtenir une compatibilité améliorée avec les lasers à haute énergie.

Les joulemètres de la série QE n'ont pas besoin de source d'alimentation indépendante. Ils peuvent également être jumelés à des oscilloscopes¹ ayant une impédance d'entrée de $1\text{ M}\Omega$ ². La sensibilité étalonnée en V/J est documentée dans le certificat d'étalonnage de chaque unité. La correction spectrale de cette sensibilité est également documentée dans le certificat de correction personnalisée de la longueur d'onde.

¹ Un adaptateur DB15 à BNC est requis.

² La capacité du câble reliant le joulemètre à l'impédance d'entrée de l'instrument de lecture (capacité et résistance) constitue la charge d'impédance totale vue par le détecteur. La capacité de charge totale, excluant le câble intégral devrait être $\leq 30\text{ pF}$.

1.1. STRUCTURE DU NOM DU PRODUIT

Tous les produits de la série QE sont nommés en utilisant la même structure. Le tableau ci-dessous explique chaque partie du nom du produit, avec comme exemple le produit suivant : QE25LP-H-MB-QED-INT-D0

Nom de la série	Ouverture	Durée de l'impulsion	Refroidissement
QE	25	LP	H
Détecteurs d'énergie pyroélectriques	Diamètre ou côté, en mm	LP: Impulsions longues SP: Impulsions courtes ELP: Impulsions extra-longues HR: Taux de répétition élevé	S: Convection H: Dissipateur B: Boîtier cylindrique

Absorbeur	Atténuateur	Interface PC intégré	Type de connecteur
MB	QED	INT	D0
MB: Absorbeur standard MT: Taux de répétition élevé BL: Organic black	QED: Atténuateur (vide): Sans atténuateur	INT: Integra, USB IDR: Integra, RS232 BLU: Sans-fil (vide): Sans interface PC	D0: Standard (si sans interface: DB15) <i>Sur mesure:</i> C0: BNC, etc.

1.2. ABSORBEURS

1.2.1. MB: Utilisation générale, absorbeur à large bande

Notre absorbeur standard offre des seuils de dommages élevés et une réponse spectrale plate, faisant de cette série de détecteurs de puissance une solution polyvalente qui peut couvrir la plupart de vos besoins de mesure d'énergie laser.

1.2.2. MT: Absorbeur pour taux de répétition élevés

Conçus pour les lasers pulsés avec des taux de répétition élevés, les détecteurs d'énergie dotés de cet absorbeur présentent une réponse temporelle améliorée pour mesurer avec précision l'énergie d'impulsion à des taux de répétition élevés jusqu'à 10 kHz.

1.2.3. QED : Absorbeur diffusant pour une densité de puissance élevée

Les détecteurs avec absorbeur QED sont conçus pour les lasers à puissance et densité énergétique extrêmes. Grâce à un absorbeur propriétaire qui diffuse le faisceau mesuré et l'absorbe dans un volume plus important, ces détecteurs présentent des seuils de dommages très élevés.

REMARQUE : Cet absorbeur présente un niveau élevé de rétroreflexions. Des procédures de sécurité laser appropriées doivent être utilisées.

Les atténuateurs QED peuvent être achetés séparément comme accessoires ou inclus dans le produit. Dans ce cas, ce produit est calibré avec l'atténuateur QED en place. Vous pouvez retirer l'atténuateur, mais vos mesures ne seront pas calibrées avec cette configuration.

1.2.4. BL : Faible bruit, réponse spectrale plate

Cet absorbeur est conçu pour des mesures d'énergie avec une grande précision à basse énergie et de l'UV à l'IR lointain.

1.2.5. Courbes d'absorption pour tous les absorbeurs

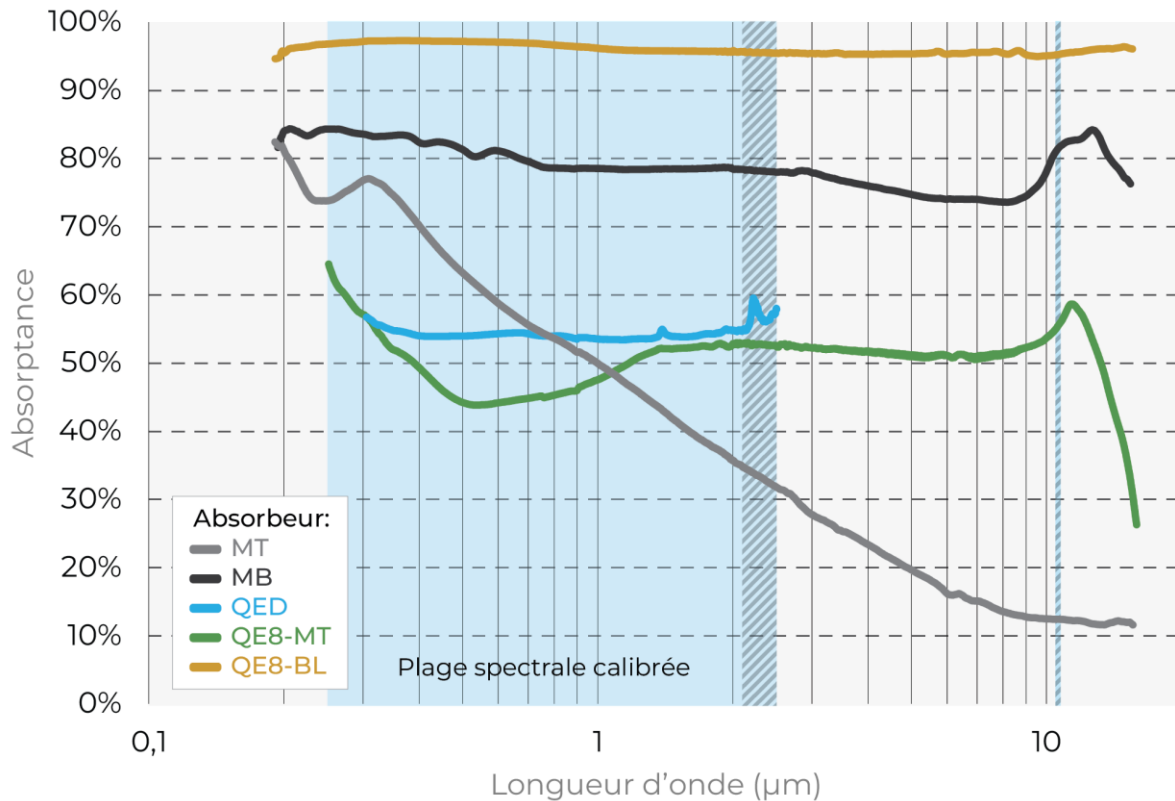


Fig. 1-1 Courbes d'absorption typiques pour les absorbeurs disponibles. Le domaine spectral étalonné est indiqué en bleu pâle. Les étalonnages supplémentaires disponibles sont indiqués par les zones hachurées. Veuillez noter que l'absorbeur QED a une plage spectrale limitée ; consultez le tableau des spécifications pour plus de détails.

1.3. CONNECTEURS ET INTERFACES PC INTÉGRÉS

La longueur de câble standard est 2 m (incluant le connecteur), excepté pour la série QE12: 1 m.

1.3.1. Connecteur DB15 intelligent

Le connecteur mâle intelligent DB15 contient une EEPROM (mémoire morte programmable électriquement effaçable) contenant des informations telles que le modèle du détecteur, la sensibilité d'étalonnage, et autres données spécifiques au détecteur utilisé.

Ce connecteur permet aux affichages et interfaces PC Gentec-EO d'ajuster automatiquement leurs caractéristiques au détecteur d'énergie connecté. Aucune procédure d'étalonnage n'est requise lors de l'installation des détecteurs de puissance, ce qui permet une configuration rapide.

Le brochage du connecteur DB15 est composé de (voir Fig. 1-2):

- 1- UTILISÉ PAR LE MONITEUR
 - 2- " " " " "
 - 3- " " " " "
 - 4- " " " " "
 - 5- " " " " "
 - 6- SIGNAL (+)
 - 7- « - » TENSION D'ALIMENTATION QE8 SEULEMENT
 - 8- UTILISÉ PAR LES MONITEURS
 - 9- « + » TENSION D'ALIMENTATION QE8 SEULEMENT
 - 10- UTILISÉ PAR LES MONITEURS
 - 11- " " " " "
 - 12- " " " " "
 - 13- SIGNAL (-)
 - 14- UTILISÉ PAR LE MONITEUR
 - 15- " " " " "
- BOÎTIER-MISE À LA TERRE

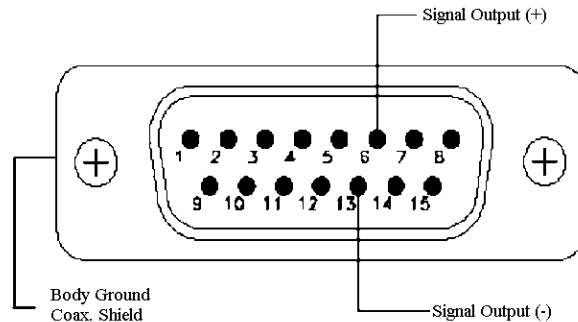


Fig. 1-2 Brochage de sortie du connecteur DB15

REMARQUE : Consultez Gentec-EO pour obtenir les conditions de tension d'alimentation.

1.3.2. INT: Interface PC intégré Integra avec connecteur USB

Integra USB est un mesureur intégré qui vous permet de brancher votre détecteur directement sur un ordinateur. Il communique par le biais de commandes série (voir le manuel d'utilisation INTEGRA) et peut utiliser notre logiciel gratuit PC-Gentec-EO. Toutes les spécifications sont les mêmes que la version DB15, sauf :

- Les détecteurs d'énergie ont un bruit environ 1,3 fois plus élevé.
- Le taux de répétition max. est limité à 5200 Hz

1.3.3. INE: Interface PC intégré Integra avec connecteur USB et déclencheur externe

Cette version d'Integra inclus un connecteur BNC pour déclencheur externe. Référez-vous au manuel INTEGRA pour plus d'information.

1.3.4. IDR: Interface PC intégré Integra avec connecteur RS232

Integra RS232 est un mesureur intégré qui vous permet de brancher votre détecteur directement sur un ordinateur. Il communique par le biais de commandes série (voir le manuel d'utilisation INTEGRA) et peut utiliser notre logiciel gratuit PC-Gentec-EO. Toutes les spécifications sont les mêmes que la version USB, excepté :

- Pour les taux de répétition supérieurs à 200 Hz, les données sont échantillonnées
- Une alimentation est requise. Référez-vous au manuel INTEGRA pour plus d'information.

1.3.5. Connecteurs personnalisés

C0: Connecteur BNC

La version C0 de la série QE (avec connecteur BNC) n'a pas la fonction « connecteur intelligent ». Ces joulemètres ne peuvent pas être utilisés avec un affichage ou une interface PC de Gentec-EO. Ils doivent être utilisés avec un oscilloscope ou un système d'acquisition OEM.

Le connecteur BNC est rapide et facile à installer et constitue le meilleur moyen de protéger contre le bruit EMI. Ce connecteur permet de brancher le détecteur directement à un oscilloscope ou à un microvoltmètre de précision avec l'impédance de charge adéquate.

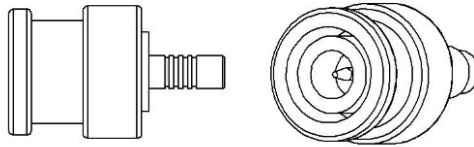


Fig. 1-3 Connecteur BNC

Autres connecteurs

Si votre application requiert un autre type de connecteur, veuillez contacter Gentec-EO pour une soumission de produit sur mesure.

1.4. SPÉCIFICATIONS

Les spécifications suivantes sont basées sur une période d'étalonnage d'un an, à une température de fonctionnement de 15 à 28 °C et une humidité relative maximale de 80 %. Les appareils doivent être entreposés à une température de 5 à 45 °C et une humidité relative maximale de 80 %.

Il ne doit y avoir aucune condensation sur le détecteur, en tout temps, rangé ou en opération.

Spécifications modifiables sans préavis.

	Tous les détecteurs QE
Impédance d'entrée recommandée lorsque vous utilisez votre propre instrument de mesure de tension	1 MΩ 30 pF

1.4.1. Notes

Les notes pour tous les tableaux de spécifications de cette section sont regroupées ici:

- Les deux options entraîneront des frais supplémentaires. Il n'est pas possible d'avoir à la fois 2,1 µm à 2,5 µm et l'étalonnage de 10,6 µm ajouté à un seul détecteur. Contactez un représentant Gentec-EO pour en savoir plus sur ces options d'étalonnage ou obtenir un devis pour celles-ci
- Avec une densité d'énergie maximale à 1,064 µm, un faisceau laser de 7 ns; avec une distribution d'énergie uniforme; énergie appliquée à une pleine ouverture. L'augmentation de la largeur d'impulsion augmente l'énergie mesurable maximale
- À puissance constante.
- Avec INTEGRA RS-232 ("IDR"), les données sont échantillonnées lorsque le taux de répétition est supérieur à 200 Hz.
- Durée à la base de l'impulsion. Diviser par 2 pour une durée LTMH (largeur totale à mi-hauteur).
- Étalonnée à 1,064 µm, 10 Hz, profil de faisceau semi-gaussien, énergie appliquée à 80 % de l'ouverture, chargée dans 1 MΩ / 30 pF, le niveau d'énergie et la largeur d'impulsion varient selon la spécification du détecteur.
- Exclut les non-linéarités.
- Avertissement : le boîtier du détecteur peut atteindre 60°C aux puissances maximales.
- L'énergie mesurable maximale, la densité d'énergie maximale et la puissance moyenne maximale peuvent être augmentées au moyen d'un atténuateur QED optionnel.
- Les détecteurs ayant le revêtement MT peuvent être utilisés dans la plage de 0,19 à 20 µm; toutefois, l'absorption dans les longueurs d'onde IR diminue significativement. Ainsi, la sensibilité est réduite et le niveau de bruit augmente.
- Un ordinateur performant est nécessaire pour faire fonctionner le logiciel PC-M-LINK à des taux de répétition élevés. La spécification du taux de répétition est donnée à l'aide d'un ordinateur suffisamment performant. M-LINK peut mesurer des impulsions jusqu'à 6000 Hz avec des commandes série.
- QE4 est étalonné à une seule longueur d'onde. Pour les valeurs autres que la longueur d'onde d'étalonnage, une valeur typique est recommandée mais non traçable NIST.
- Avec le diffuseur QED, réduire ces valeurs de 60 % pour les énergies d'impulsion supérieures à 0,5 J.

1.4.2. QE12-MB

	QE12LP-S-MB	QE12LP-H-MB	QE12HR-H-MB	QE12LP-S-MB-QED	QE12LP-H-MB-QED	QE12HR-H-MB-QED
Taille de l'ouverture	12 x 12 mm			9 x 9 mm		
Domaine spectral	0.19 - 20 μm			0.266 – 2.1 μm		
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm			0.532 - 2.1 μm		
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm			N/A		
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	0.85 J 0.7 J			1.5 J 0.81 J		
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	0.7 μJ	0.7 μJ	1.4 μJ	0.7 μJ	0.7 μJ	1.4 μJ
Taux de répétition max. ^{c, d}	300 Hz	300 Hz	1000 Hz	300 Hz	300 Hz	1000 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	550 μs	550 μs	70 μs	550 μs	550 μs	70 μs
Largeur d'impulsion max., typique ^e	400 μs	400 μs	40 μs	400 μs	400 μs	40 μs
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.7 % (248 – 299 nm) ± 3.7 % (300 – 1565 nm) ± 4.6 % (1566 – 2100 nm)			± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.5 % (532 – 1565 nm) ± 5.4 % (1566 – 2100 nm)		
Répétabilité	< 0.5%					
Puissance moyenne max. ^h	3 W	5 W	5 W	7.5 W	12.5 W	12.5 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 3 W	10 W/cm ² @ 5 W	10 W/cm ² @ 5 W	600 W/cm ²		
Densité d'énergie max. ⁱ 1.064 μm, 7 ns, monocoup 1.064 μm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	-- 600 mJ/cm ² -- 500 mJ/cm ²			16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²		
Absorbeur	MB			QED		
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Dissipateur	Convection	Dissipateur	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	36 x 36 x 14	36 x 36 x 33	36 x 36 x 33	41 x 41 x 14	41 x 41 x 38	41 x 41 x 38
Poids (détecteur seulement)	87 g	117 g	117 g			

1.4.3. QE12-MT

	QE12SP-S-MT	QE12SP-H-MT	QE12HR-H-MT
Taille de l'ouverture	12 x 12 mm		
Domaine spectral ^j	0.19 - 20 μm		
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm		
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm		
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	0.70 J 0.10 J		
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	0.8 μJ	0.8 μJ	1.0 μJ
Taux de répétition max. ^c MAESTRO, U-LINK S-LINK INTEGRA ^d M-LINK ^k	6000 Hz 6000 Hz 5200 Hz 1000 Hz		10 000 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	20 μs	20 μs	7 μs
Largeur d'impulsion max., typique ^e	10 μs	10 μs	4 μs
Incertitude d'étalonnage ^{f,g}	$\pm 3.0 \%$ (1064 – 1070 nm) $\pm 4.7 \%$ (248 – 299 nm) $\pm 3.7 \%$ (300 – 1565 nm) $\pm 4.6 \%$ (1566 – 2100 nm)		
Répétabilité	< 0.5%		
Puissance moyenne max. ^h	3 W	5 W	5 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 3 W	10 W/cm ² @ 5 W	10 W/cm ² @ 5 W
Densité d'énergie max. ⁱ 1.064 μm , 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	500 mJ/cm ² 70 mJ/cm ² 70 mJ/cm ²		
Absorbeur	MT		
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	36 x 36 x 14	36 x 36 x 33	36 x 36 x 33
Poids (détecteur seulement)	87 g	117 g	117 g

1.4.4. QE25-MB

	QE25LP-S-MB	QE25LP-H-MB	QE25HR-H-MB	QE25LP-S-MB-QED	QE25LP-H-MB-QED	QE25HR-H-MB-QED
Taille de l'ouverture	25 x 25 mm			22 x 22 mm		
Domaine spectral	0.19 - 20 μm			0.266 – 2.1 μm		
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm			0.308 - 2.1 μm		
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm <u>OU</u> 10.6 μm			N/A		
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	3.75 J 3.1 J			10 J 4.8 J		
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	4 μJ	4 μJ	10 μJ	4 μJ	4 μJ	10 μJ
Taux de répétition max. ^{c, d}	300 Hz	300 Hz	1000 Hz	300 Hz	300 Hz	1000 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	550 μs	550 μs	70 μs	550 μs	550 μs	70 μs
Largeur d'impulsion max., typique ^e	400 μs	400 μs	40 μs	400 μs	400 μs	40 μs
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.7 % (248 – 299 nm) ± 3.7 % (300 – 1565 nm) ± 4.6 % (1566 – 2100 nm)			± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.5 % (308 – 1565 nm) ± 5.4 % (1566 – 2100 nm)		
Répétabilité	< 0.5%					
Puissance moyenne max. ^h	5 W	10 W	10 W	15 W	30 W	30 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 5 W	10 W/cm ² @ 10 W	10 W/cm ² @ 10 W	600 W/cm ²		
Densité d'énergie max. ^{i, m} 1.064 μm, 7 ns, monocoup 1.064 μm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	-- 600 mJ/cm ² -- 500 mJ/cm ²			16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²		
Absorbeur	MB			QED		
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Dissipateur	Convection	Dissipateur	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	50 x 50 x 14	50 x 50 x 52.7	50 x 50 x 52.7	55 x 55 x 19	55 x 55 x 57.7	55 x 55 x 57.7
Poids (détecteur seulement)	120 g	187 g	187 g	200 g	267 g	267 g

1.4.5. QE25-MT

	QE25SP-S-MT	QE25SP-H-MT	QE25HR-H-MT
Taille de l'ouverture	25 x 25 mm		
Domaine spectral ^j	0.19 - 20 μm		
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm		
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm		
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	3.0 J 0.44 J		
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	2 μJ	2 μJ	3 μJ
Taux de répétition max. ^c MAESTRO, U-LINK S-LINK INTEGRA ^d M-LINK ^k	6000 Hz 6000 Hz 5200 Hz 1000 Hz		10 000 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	20 μs	20 μs	7 μs
Largeur d'impulsion max., typique ^e	10 μs	10 μs	4 μs
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	$\pm 3.0 \%$ (1064 – 1070 nm) $\pm 4.7 \%$ (248 – 299 nm) $\pm 3.7 \%$ (300 – 1565 nm) $\pm 4.6 \%$ (1566 – 2100 nm)		
Répétabilité	< 0.5%		
Puissance moyenne max. ^h	5 W	10 W	10 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 5 W	10 W/cm ² @ 10 W	10 W/cm ² @ 10 W
Densité d'énergie max. ⁱ 1.064 μm , 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	500 mJ/cm ² 70 mJ/cm ² 70 mJ/cm ²		
Absorbeur	MT		
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	50 x 50 x 14	50 x 50 x 52.7	50 x 50 x 52.7
Poids (détecteur seulement)	120 g	187 g	187 g

1.4.6. QE50-MB

	QE50LP-S-MB	QE50LP-H-MB	QE50LP-S-MB-QED	QE50LP-H-MB-QED
Taille de l'ouverture	50 x 50 mm		47 x 47 mm	
Domaine spectral	0.19 - 20 μm		0.266 – 2.1 μm	
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm		0.308 - 2.1 μm	
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm <u>OU</u> 10.6 μm		N/A	
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	15 J 12.5 J		40 J 22 J	
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	10 μJ			
Taux de répétition max. ^{c, d}	200 Hz			
Temps de montée typique (0-100 %)	900 μs			
Largeur d'impulsion max., typique ^e	675 μs			
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.7 % (248 – 299 nm) ± 3.7 % (300 – 1565 nm) ± 4.6 % (1566 – 2100 nm)		± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.5 % (308 – 1565 nm) ± 5.4 % (1566 – 2100 nm)	
Répétabilité	< 0.5%			
Puissance moyenne max. ^h	10 W	20 W	25 W	45 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 10 W	5 W/cm ² @ 20 W	600 W/cm ²	
Densité d'énergie max. ^{i m} 1.064 μm, 7 ns, monocoup 1.064 μm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	-- 600 mJ/cm ² -- 500 mJ/cm ²		16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²	
Absorbeur	MB		QED	
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Convection	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	75 x 75 x 15	75 x 75 x 44	80 x 80 x 20	80 x 80 x 49
Poids (détecteur seulement)	209 g	338 g	336 g	465 g

1.4.7. QE50-MT

	QE50SP-S-MT	QE50SP-H-MT
Taille de l'ouverture	50 x 50 mm	
Domaine spectral ^j	0.19 - 20 μm	
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm	
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm	
Énergie d'impulsion max. ^b		
1064 nm	13 J	
266 nm	1.8 J	
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	10 μJ	
Taux de répétition max. ^c		
MAESTRO, U-LINK		
S-LINK	4000 Hz	
INTEGRA ^d		
M-LINK ^k		
Temps de montée typique (0-100 %)	20 μs	
Largeur d'impulsion max., typique ^e	10 μs	
Incertitude d'étalonnage ^{f,g}	$\pm 3.0 \%$ (1064 – 1070 nm) $\pm 4.7 \%$ (248 – 299 nm) $\pm 3.7 \%$ (300 – 1565 nm) $\pm 4.6 \%$ (1566 – 2100 nm)	
Répétabilité	< 0.5%	
Puissance moyenne max. ^h	10 W	20 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 10 W	5 W/cm ² @ 20 W
Densité d'énergie max. ⁱ		
1.064 μm , 7 ns, 10 Hz	500 mJ/cm ²	
532 nm, 7 ns, 10 Hz	70 mJ/cm ²	
266 nm, 7 ns, 10 Hz	70 mJ/cm ²	
Absorbeur	MT	
Refroidissement	Convection	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	75 x 75 x 15	75 x 75 x 44
Poids (détecteur seulement)	209 g	338 g

1.4.8. QE65-MB

	QE65LP-S-MB	QE65LP-H-MB	QE65ELP-S-MB	QE65ELP-H-MB	QE65LP-S-MB-QED	QE65LP-H-MB-QED
Taille de l'ouverture	65 x 65 mm				62 x 62 mm	
Domaine spectral	0.19 - 20 μm				0.266 – 2.1 μm	
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm				0.308 - 2.1 μm	
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm <u>OU</u> 10.6 μm				N/A	
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	25 J 20 J		50 J (impulsion μs, monocoup)		50 J 35 J	
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	10 μJ		20 μJ		10 μJ	
Taux de répétition max. ^{c, d}	100 Hz		20 Hz		100 Hz	
Temps de montée typique (0-100 %)	1000 μs		6000 μs		1000 μs	
Largeur d'impulsion max., typique ^e	700 μs		5000 μs		700 μs	
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.7 % (248 – 299 nm) ± 3.7 % (300 – 1565 nm) ± 4.6 % (1566 – 2100 nm)		± 4.0 % (1064 – 1070 nm) ± 5.7 % (248 – 299 nm) ± 4.7 % (300 – 1565 nm) ± 5.6 % (1566 – 2100 nm)		± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.5 % (308 – 1565 nm) ± 5.4 % (1566 – 2100 nm)	
Répétabilité	< 0.5%					
Puissance moyenne max. ^h	12 W	40 W	12 W	40 W	30 W	90 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 12 W	5 W/cm ² @ 40 W	10 W/cm ² @ 12 W	5 W/cm ² @ 40 W	600 W/cm ²	
Densité d'énergie max. ^{i, m} 1.064 μm, 150 μs, 10 Hz 1.064 μm, 7 ns, monocoup 1.064 μm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	1200 mJ/cm ² -- 600 mJ/cm ² -- 500 mJ/cm ²				14 J/cm ² 16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²	
Absorbeur	MB				QED	
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Convection	Dissipateur	Convection	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	92 x 92 x 20	92 x 92 x 99	92 x 92 x 20	92 x 92 x 99	97 x 97 x 25	97 x 97 x 105
Poids (détecteur seulement)	440 g	900 g	440 g	900 g	640 g	1100 g

1.4.9. QE95-MB

	QE95LP-S-MB	QE95LP-H-MB	QE95ELP-S-MB	QE95ELP-H-MB	QE95LP-S-MB-QED	QE95LP-H-MB-QED
Taille de l'ouverture	95 mm Ø				90 mm Ø	
Domaine spectral	0.19 - 20 µm				0.266 – 2.1 µm	
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 µm				0.308 - 2.1 µm	
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 µm <u>OU</u> 10.6 µm				N/A	
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	35 J 30 J		70 J (impulsion µs, monocoup)		60 J 50 J	
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	15 µJ		30 µJ		15 µJ	
Taux de répétition max. ^{c, d}	40 Hz		10 Hz		40 Hz	
Temps de montée typique (0-100 %)	2000 µs		6000 µs		2000 µs	
Largeur d'impulsion max., typique ^e	1500 µs		5000 µs		1500 µs	
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.7 % (248 – 299 nm) ± 3.7 % (300 – 1565 nm) ± 4.6 % (1566 – 2100 nm)		± 4.0 % (1064 – 1070 nm) ± 5.7 % (248 – 299 nm) ± 4.7 % (300 – 1565 nm) ± 5.6 % (1566 – 2100 nm)		± 3.0 % (1064 – 1070 nm) ± 4.5 % (308 – 1565 nm) ± 5.4 % (1566 – 2100 nm)	
Répétabilité	< 0.5%					
Puissance moyenne max. ^h	20 W	40 W	20 W	40 W	45 W	90 W
Densité de puissance moyenne maximale	10 W/cm ² @ 12 W	5 W/cm ² @ 40 W	10 W/cm ² @ 12 W	5 W/cm ² @ 40 W	600 W/cm ²	
Densité d'énergie max. ^{i, m} 1.064 µm, 150 µs, 10 Hz 1.064 µm, 7 ns, monocoup 1.064 µm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	1200 mJ/cm ² -- 600 mJ/cm ² -- 500 mJ/cm ²				14 J/cm ² 16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²	
Absorbeur	MB				QED	
Refroidissement	Convection	Dissipateur	Convection	Dissipateur	Convection	Dissipateur
Dimensions (H x W x D, mm)	122 x 122 x 20	122 x 122 x 99	122 x 122 x 20	122 x 122 x 99	127 x 127 x 25	127 x 127 x 104
Poids (détecteur seulement)	780 g	1200 g	780 g	1200 g	1.1 kg	1.55 kg

1.4.10. QE8-B

	QE8SP-B-MT	QE8SP-B-BL
Taille de l'ouverture	7.8 x 7.8 mm	
Domaine spectral	0.19 - 20 μm	
Domaine spectral étalonné	0.248 - 2.1 μm	
Étalonnage supplémentaire disponible ^a	2.1 - 2.5 μm	
Énergie d'impulsion max. à 1064 nm ^b MAESTRO, U-LINK S-LINK M-LINK	0.93 mJ 1.1 mJ 1.3 mJ	2.5 mJ 2.9 mJ 3.6 mJ
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique MAESTRO, U-LINK S-LINK, M-LINK	80 nJ 50 nJ	150 nJ 100 nJ
Taux de répétition max. ^{c, d}	1000 Hz	400 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	30 μs	
Largeur d'impulsion max., typique ^e	10 μs	
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	$\pm 4.0 \%$ (1064 – 1070 nm) $\pm 5.7 \%$ (248 – 299 nm) $\pm 4.7 \%$ (300 – 1565 nm) $\pm 5.6 \%$ (1566 – 2100 nm)	
Répétabilité	< 0.5%	
Puissance moyenne max. ^h	0.5 W	
Densité de puissance moyenne maximale	1 W/cm ²	
Densité d'énergie max. ⁱ 1.064 μm , 7 ns, 10 Hz	50 mJ/cm ²	
Absorbeur	MT	BL
Refroidissement	Convection	
Dimensions (H x W x D, mm)	38.1 \varnothing x 27.4	
Poids (détecteur seulement)	91 g	

1.4.11. QE4-MT

	QE4SP-S-MT
Taille de l'ouverture	3.7 mm Ø
Domaine spectral ^j	0.19 - 20 µm
Domaine spectral étalonné ^l	1.064 µm
Énergie d'impulsion max. ^b 1064 nm 266 nm	43 mJ 7.6 mJ
Bruit équivalent en énergie (NEE), typique	1 µJ
Taux de répétition max. ^c MAESTRO, U-LINK, S-LINK INTEGRA ^d M-LINK ^k	6000 Hz 5200 Hz 1000 Hz
Temps de montée typique (0-100 %)	20 µs
Largeur d'impulsion max., typique ^e	10 µs
Incertitude d'étalonnage ^{f, g}	± 4.0 % (1064 nm seulement)
Répétabilité	< 0.5%
Puissance moyenne max. ^h	0.3 W
Densité de puissance moyenne maximale	1 W/cm ²
Densité d'énergie max. ⁱ 1.064 µm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	400 mJ/cm ² 70 mJ/cm ²
Absorbeur	MT
Connecteur	BNC Câble adaptateur BNC à DB15 inclus
Refroidissement	Convection
Dimensions (H x W x D, mm)	20 x 17.5 x 30
Poids (détecteur seulement)	20 g

1.4.12. Atténuateurs QED

Les atténuateurs QED augmentent les capacités d'énergie, de densité d'énergie, de puissance moyenne et de densité de puissance moyenne de la série QE.

Ils sont conçus pour transmettre généralement 30 à 50 % du rayonnement incident au détecteur dans un patron Lambertien (patron de diffusion très large).

Ils sont faciles à installer et à enlever.

Les atténuateurs peuvent être facultativement étalonnés lorsqu'ils sont achetés en même temps qu'un joulemètre QE correspondant.

	QED12	QED25	QED50	QED65	QED95
Domaine spectral	0.266 à 2.5 µm				
Étalonnage supplémentaire disponible (pour QE avec absorbeur MB)	0.532 à 2.1 µm	0.308 à 2.1 µm			
Étalonnage supplémentaire disponible (pour QE avec absorbeur MT)	Soit 532 nm ou 1064 nm	0.308 à 2.1 µm		N/A	
Réflectance typique	40 - 50%				
Densité d'énergie max. ^m 1064 nm, 7 ns, monocoup 1064 nm, 7 ns, 10 Hz 532 nm, 7 ns, 10 Hz 266 nm, 7 ns, 10 Hz	16 J/cm ² 8 J/cm ² 6 J/cm ² 1 J/cm ²				
Dimensions (H x W x D, mm)	30.5 x 41 x 12.5	44 x 55 x 12.5	69 x 80 x 12.5	85 x 97 x 12.5	115 x 127 x 12.5
Pour utiliser avec	QE12	QE25	QE50	QE65	QE95

Selon comment vous prévoyez utiliser votre détecteur QE avec un atténuateur QED, plusieurs options d'achat et de calibration sont disponibles.

	Le nom du QE contient "-QED"	Le nom du QE ne contient pas "-QED"		
Exemple	QE25LP-S-MB-QED-D0	QE25LP-S-MB-D0 et QED25		
Étalonnage supplémentaire	Aucun	QED-CAL-1	QED-CAL-3	Aucun
Domaine spectral étalonné lorsque utilisé avec le QED	Entièrement calibré	Calibré à une seule longueur d'onde	Entièrement calibré lorsque utilisé avec l'adaptateur DB15	Non calibré
Domaine spectral étalonné lorsque utilisé sans le QED	Non calibré	Entièrement calibré	Entièrement calibré	Entièrement calibré

2. DIRECTIVES D'UTILISATION

2.1. SÉCURITÉ

AVERTISSEMENTS :

- Ne dépassez pas les niveaux et les densités maximums d'énergie, de puissance crête et de puissance moyenne indiqués dans les pages de spécifications. L'utilisation d'une cible d'essai de dommage est fortement recommandée.
- Aux puissances moyennes maximales, les boîtiers des joulemètres de la série QE peuvent atteindre 60 °C et présenter un danger de brûlure en cas de manipulation à mains nues.
- Une rétro réflexion diffuse de ~30 % est produite par l'absorbeur optique du joulemètre.

REMARQUE : Comme pour tous les appareils pyroélectriques à grande ouverture, ces détecteurs ont une certaine sensibilité à la position et à la taille du faisceau. Pour obtenir les mesures les plus précises, le faisceau devrait normalement être centré sur la surface du capteur et le diamètre du faisceau devrait idéalement être près du diamètre des conditions originales d'étalonnage, soit l'énergie encerclée à 100 % (d'un faisceau semi-gaussien arrêté à $1/e^2$) appliquée au à un diamètre équivalent à 80 % de l'ouverture du détecteur. L'utilisation d'un atténuateur/diffuseur QED, d'une lentille divergente, d'un diffuseur de Lambert, ou tout autre procédé d'étalement de faisceau, est recommandée à cette fin. Veuillez noter que la totalité de la lumière laser doit être dirigée dans les limites de l'ouverture du détecteur et que la perte de transmission à travers le composant optique doit être connue.

2.2. UTILISATION AVEC UN MONITEUR GENTEC-EO

Veuillez consulter le guide du moniteur pour obtenir de plus amples renseignements.

2.2.1. Directives générales

- 1- Installez le joulemètre sur son support.
- 2- Connectez le joulemètre au moniteur Gentec-EO (voir Fig. 2-1).

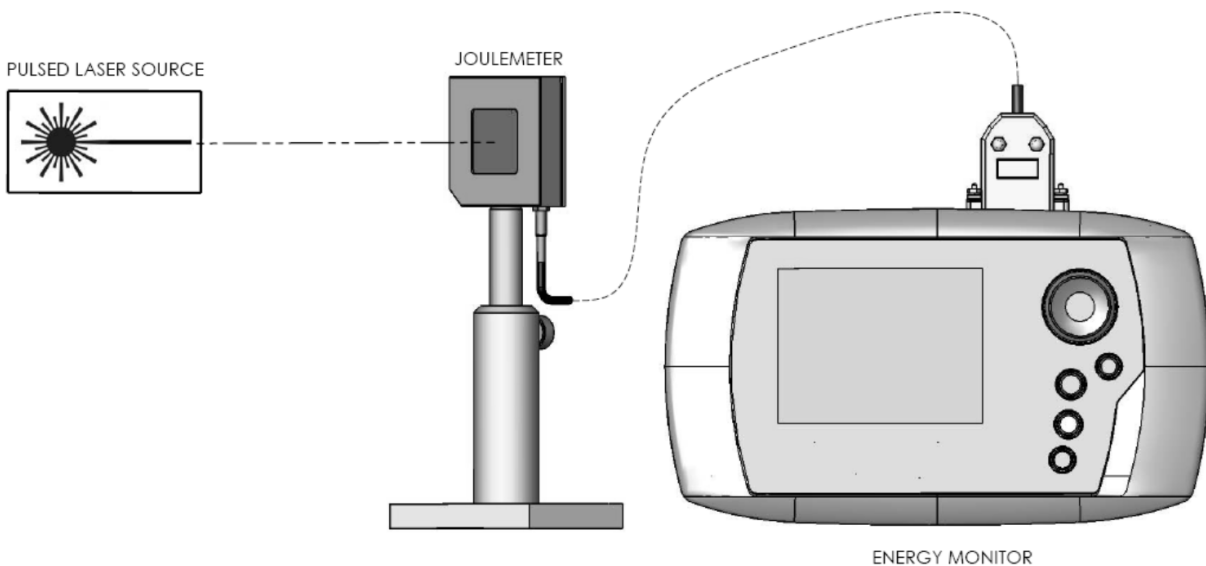


Fig. 2-1 Installation du joulemètre

REMARQUE : Les paramètres programmés dans le DB15 à « interface intelligente » sont valables pour une impédance de charge de 1 M Ω / 30 pF.

- 3- Retirez le couvercle protecteur du détecteur, s'il y a lieu.
- 4- Positionnez le joulemètre dans le parcours du faisceau laser (le faisceau laser doit être restreint à l'ouverture).

2.2.2. Mesures à des longueurs d'onde autres que 1,064 μ m (à l'exception de l'atténuateur QED)

Le moniteur se configurera automatiquement à l'aide des données stockées dans la mémoire EEPROM de « l'interface intelligente » DB15. Cette configuration comprend la sensibilité d'étalonnage et les corrections de longueurs d'onde pour 20 longueurs d'onde courantes.

Pour obtenir des mesures plus précises avec un joulemètre de la série QE à des longueurs d'onde autres que celles déjà corrigées par les données programmées Certificat de corrections personnalisées de la longueur d'onde dans « l'interface intelligente », un facteur de correction³ doit être paramétré dans le moniteur pour compenser le changement dans l'absorption de l'absorbeur optique à différentes longueurs d'onde.

Pour corriger le changement dans l'absorption, reportez-vous à la courbe spectrale du certificat Certificat de corrections personnalisées de la longueur d'onde fournie avec le joulemètre et calculez K en prenant la différence de pourcentage entre l'absorption à 1,064 μ m et l'absorption à la longueur d'onde désirée.

$$K = \frac{A(\lambda_1)}{A(@1.064\mu m)}$$

Ici, $A(\lambda_1)$ = absorption du QE à la longueur d'onde désirée.

$A(@1.064\mu m)$ = absorption du QE à 1,064 μ m

Exemple de calcul :

$$A(\lambda_1) = 92 \%$$

$$A(@1.064\mu m) = 94 \%$$

$$K = \frac{A(\lambda_1)}{A(@1.064\mu m)} \times 100$$

$$K = \frac{92\%}{94\%} \times 100 = 0.9787 \times 100 = 97.87 \%$$

et correspond au paramètre du facteur de correction à saisir dans le moniteur.

2.3. UTILISATION D'UN OSCILLOSCOPE

2.3.1. Directives générales

- 1- Installez le joulemètre sur son support optique.
- 2- Connectez le joulemètre à l'oscilloscope.

REMARQUE : L'impédance de charge requise est 1 M Ω / 30 pF.

³ Veuillez consulter le guide du moniteur pour obtenir les directives.

Lors de l'utilisation d'un oscilloscope, il peut être nécessaire d'employer l'adaptateur optionnel DB15 à BNC. Le modèle C0 est connecté directement à l'oscilloscope.

- 3- Retirez le couvercle protecteur du détecteur, s'il y a lieu.
- 4- Positionnez le joulemètre dans le parcours du faisceau laser (le faisceau laser doit être restreint à l'ouverture).
- 5- Réglez l'oscilloscope pour déclencher l'impulsion du joulemètre ou le signal de synchronisation du laser.
- 6- Mesurez la tension de creux à crête générée par le joulemètre.
- 7- Relevez la sensibilité volt/joule du joulemètre indiquée sur le certificat d'étalonnage. Choisissez la valeur indiquée pour la longueur d'onde utilisée.
- 8- Calculez l'énergie optique au moyen de l'équation suivante :

$$\text{Énergie} = V_{\text{crête}} / \text{Sensibilité d'étalonnage}$$

Ex. :

$$V_{\text{crête}} = 1 \text{ V}$$

$$\text{Sensibilité d'étalonnage du détecteur} = 10 \text{ V/J}$$

$$\text{Énergie} = 1 \text{ V} / 10 \text{ V/J} = 100 \text{ mJ}$$

REMARQUE : Exclure tout décalage de C.C. de cette mesure de valeur crête d'impulsion; ce décalage est une fonction du taux de répétition.

2.3.2. Utilisation à des longueurs d'onde autres que 1,064 μm

Pour des mesures avec un joulemètre de la série QE, à des longueurs d'onde autres que 1,064 μm , il faut déterminer un facteur de correction pour compenser le changement de la sensibilité du joulemètre causée par le changement dans l'absorption de l'absorbeur optique à différentes longueurs d'onde.

Pour corriger le changement dans l'absorption, reportez-vous à la courbe spectrale du certificat Certificat de corrections personnalisées de la longueur d'onde fournie avec le joulemètre et calculez K en prenant la différence de pourcentage entre l'absorption à 1,064 μm et l'absorption à la longueur d'onde désirée.

$$K = \frac{A(\lambda_1)}{A(@1.064\mu\text{m})}$$

$$\text{Énergie} = V_{\text{crête}} / \text{Sensibilité d'étalonnage} / K$$

Ici $A(\lambda_1)$ = absorption du QE à la longueur d'onde désirée.

$A(@1.064\mu\text{m})$ = absorption du QE à 1,064 μm

Exemple de calcul :

$$A(\lambda_1) = 92 \text{ \%}$$

$$A(@1.064\mu\text{m}) = 94 \text{ \%}$$

$$K = \frac{A(\lambda_1)}{A(@1.064\mu\text{m})} \times 100$$

$$K = \frac{92\%}{94\%} \times 100 = 0.9787 \times 100 = 97.87 \text{ \%}$$

Ex. :

$$V_{\text{crête}} = 1 \text{ V}$$

Sensibilité d'étalonnage du détecteur à 1,064 μm = 10 V/J

$$\text{Énergie} = 1 \text{ V} / 10 \text{ V/J} / 97,87 \% = 102,18 \text{ mJ}$$

3. DOMMAGES A L'ABSORBEUR OPTIQUE

En tout temps, la surface d'incidence du faisceau ne devrait pas être inférieure à 10 % de l'ouverture du détecteur. Veuillez communiquer avec Gentec-EO pour faire des mesures avec de tels faisceaux plus petits.

Les dommages sont habituellement causés par le non-respect de la valeur d'incidence maximale spécifiée par le fabricant :

- Densité de puissance moyenne
- Densité de puissance crête
- Densité d'énergie d'une impulsion

Reportez-vous aux pages de spécifications du joulemètre de la série QE. Des dommages peuvent également être attribuables à l'utilisation d'un détecteur ayant un absorbeur contaminé ou une surface d'atténuateur.

Les seuils de dommage mentionnés dans la section des spécifications se rapportent à une altération visible de la surface de l'absorbeur. Pour les détecteurs de la série QE, l'utilisation de la « cible d'essai de la série QE » appropriée est suggérée pour faire en sorte que le faisceau laser n'endommage pas le revêtement de l'absorbeur du détecteur. En pratique, une légère altération n'affectera pas la réponse du joulemètre. Considérez le joulemètre endommagé ou hors étalonnage lorsqu'un dommage important est évident ou que vous pouvez apercevoir l'électrode métallique sous le revêtement. Contactez Gentec-EO pour obtenir une évaluation, une réparation, un réétalonnage ou un remplacement.

Pour un atténuateur QED installé sur un joulemètre de la série QE, considérez le détecteur endommagé ou hors étalonnage :

- Composante optique avant érodée optiquement ou étincelle sur la composante avant, accompagnée d'un claquement sec : ce phénomène est associé à une densité d'énergie d'impulsion unique élevée et à une densité de puissance d'impulsion crête élevée.
- Composantes optiques fondues ou éclatées : ce phénomène est associé à une densité de puissance moyenne élevée.
- Absorbeur endommagé.

Dans le cas d'un faisceau TEM₀₀ (gaussien), la puissance crête et la densité d'énergie maximales peuvent être calculées au moyen de l'équation suivante :

$$\text{Densité (puissance ou énergie)} \approx \frac{2I_0}{\pi w^2}$$

Où : I_0 est la puissance ou l'énergie totale du faisceau

w est le rayon du faisceau à $1/e^2$

$$\pi = 3,1416$$

REMARQUE : La taille minimale d'un faisceau TEM₀₀ correspond au rayon d'un cercle centré sur l'axe du faisceau et renfermant 86 % de l'énergie du faisceau. Réf. : SIEGMAN, A.E., An Introduction to Lasers and Masers, p. 313 (Mcgraw-Hill Series in the Fundamentals of Electronic Science). (en anglais seulement)

Exemple de calcul de densité d'énergie:

$$I_0 = 1 \text{ J (Énergie totale)}$$

$$w = 1 \text{ cm}$$

$$\text{Densité d'énergie} = \frac{2 \times 1 \text{ J}}{\pi \times 1 \text{ cm}^2} = 0.64 \text{ J/cm}^2$$

4. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ



Application des directives du Conseil : 2004/108/CE Directive CEM

Nom du fabricant : Gentec Electro-Optics, Inc.
 Adresse du fabricant : 445, St-Jean-Baptiste, bureau 160
 (Québec) Canada G2E 5N7

Nom du représentant en Europe : Laser Component S.A.S
 Adresse du représentant : 45 bis Route des Gardes
 92190 Meudon (France)

Type d'équipement : Détecteur d'énergie optique
 Numéro du modèle : Série QE
 Année de test et de fabrication : 2016

Normes auxquelles la conformité est déclarée : EN 61326-1: 2006 Norme générique d'émission

Norme	Description	Critère de performance
CISPR11:2009 +A1:2010	Équipement industriel, scientifique et médical – Caractéristiques de la perturbation des fréquences radio – Limites et méthodes de mesure	Classe A
EN 61000-4-2 2009	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2 : Techniques d'essai et de mesure - Décharges électrostatiques.	Classe B
EN 61000-4-3 2006+A2:2010	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux radiations, aux radio-fréquences et aux champs électromagnétiques.	Classe A
EN 61000-4-4 2012	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4 : Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux transitions et aux fortes émissions électriques rapides.	Classe B
EN 61000-4-5 2006	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux surtensions.	Classe B
EN 61000-4-6 2013	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6 : Techniques d'essai et de mesure - Immunité aux radio-fréquences conduites.	Classe A
EN 61000-4-11 2004	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux chutes de tension, aux interruptions rapides et aux variations de tension. Chute de tension : 0% durant 1 cycle 40% durant 10 cycles 70% durant 25 cycles Interruptions rapides: 0% durant 250 cycles	Classe B Classe B Classe C Classe C
EN 61000-3-2 :2006 +A1 :2009	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : Limites – Limites d'émissions de courants harmoniques (courant d'entrée <= 16A par phase)	Classe A

Je, soussigné, déclare par les présente l'équipement spécifié ci-dessus
 conforme aux directives et normes susmentionnées

Lieu : Québec (Québec)
 Date : 15 juillet 2016

(Président)

ANNEXE A: PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE DE L'ATTÉNUATEUR QED

Ces « atténuateurs/diffuseurs » peuvent être étalonnés par l'utilisateur. La procédure d'étalonnage est relativement simple. Faites une première mesure sans l'atténuateur, puis la suivante avec l'atténuateur. Le rapport de ces mesures sera votre correction. Cette procédure peut être menée à toute longueur d'onde.

Lors de l'utilisation d'un oscilloscope

Divisez la tension de sortie du joulemètre par la sensibilité d'étalonnage que nous avons fournie pour calculer la lecture de l'énergie (voir le guide du joulemètre).

Pour utiliser cette procédure à une longueur d'onde autre que celle mentionnée sur le certificat d'étalonnage, vous devez d'abord ajuster manuellement la valeur de sensibilité (du certificat d'étalonnage) avec le multiplicateur de correction de longueur d'onde inscrit sur le certificat *Données de correction personnalisée*. Utilisez cette sensibilité de longueur d'onde ajustée pour calculer les lectures d'énergie utilisées dans la procédure qui suit.

Lors de l'utilisation d'un moniteur de Gentec-EO

Le paramètre *Attenuator* (Atténuateur) en mode *Measure* (Mesure) ne doit pas être coché. Vous devez accéder à cette fenêtre pour pouvoir entrer la longueur d'onde à laquelle vous étalonnez (voir le guide du moniteur). Le paramètre *Attenuator* (Atténuateur) doit également être désélectionné si vous effectuez un étalonnage à la même longueur d'onde que celle mentionnée sur le certificat d'étalonnage du joulemètre.

Procédure

Étape 1 : Paramétrez le joulemètre pour mesurer l'énergie de votre laser pulsé. Si vous travaillez à une longueur d'onde autre que celle de la gamme spectrale étalonnée, ajustez la sensibilité de votre joulemètre en fonction de cette longueur d'onde, voir *Utilisation avec un oscilloscope ou Utilisation avec un moniteur*. Assurez-vous que le niveau d'énergie reste sous le seuil de dommage du détecteur, et que votre laser est suffisamment stable.

Étape 2 : Appliquez l'énergie durant quelques minutes pour réchauffer le détecteur. Ceci réduira le risque de variation thermique.

Étape 3 : Mesurez le niveau d'énergie sans l'atténuateur. Pour réduire les facteurs d'incertitude aléatoire, prenez la moyenne d'un nombre donné de lectures uniques. Nous recommandons de prendre au moins cent lectures uniques. Ceci devrait réduire le risque d'erreurs aléatoires par un facteur de 10. (Racine carrée de « n », en tenant compte de la distribution Gaussienne).

Étape 4 : Installez l'atténuateur. Sans changer les réglages du laser, mesurez le niveau d'énergie, en prenant la moyenne du même nombre de lectures uniques. Tous les réglages du laser doivent être identiques à l'étape 3 (incluant la taille du faisceau et la position sur le détecteur).

Étape 5 : Répétez la première mesure (étape 3) afin de vous assurer que rien n'a changé durant la procédure pour invalider l'étalonnage. Un changement plus important que l'incertitude de vos mesures signifie que quelque chose a changé dans le laser ou dans l'environnement. Ajoutez cette donnée à l'incertitude (\pm) lorsque vous utilisez l'atténuateur ou essayez de stabiliser le laser et l'environnement et reprendre à l'étape 3.

Le multiplicateur de correction du moniteur et d'un oscilloscope sera exprimé ainsi :

$$T_f = \frac{\text{Mesure sans atténuateur}}{\text{Mesure avec atténuateur}} \quad (\text{aucune unité})$$

À présent, utilisez ce facteur d'étalonnage dans le menu de correction de l'atténuateur/diffuseur lorsque vous l'utilisez à la longueur d'onde établie à l'étape 1.

ANNEXE B: DIRECTIVE DEEE

PROCÉDURE DE RECYCLAGE ET DE TRI DE LA DIRECTIVE DEEE 2002/96/CE

La présente section s'adresse au centre de recyclage au moment où le détecteur atteint la fin de sa vie utile. Le bris du sceau d'étalonnage ou l'ouverture du moniteur annulera la garantie du détecteur.

Le détecteur complet contient :

- 1 détecteur avec câble ou DB15
- 1 certificat d'étalonnage
- 1 circuit imprimé (PCB) électronique (option Integra)
- 1 boîtier en plastique (option Integra)

TRI

Papier : certificat

Fils : câble du détecteur

Circuit imprimé : à l'intérieur du DB15, aucun tri nécessaire (moins de 10 cm²). À l'intérieur du boîtier de l'appareil Integra (aucun tri nécessaire, moins de 10 cm²).

Aluminium : boîtier du détecteur.

Plastique : boîtier de l'appareil Integra

CHEF DE FILE EN MESURE LASER DEPUIS 1972



■ PUISSANCE ET ÉNERGIE LASER



■ PROFILOMÉTRIE LASER



■ MESUREURS THZ

CANADA

445 St-Jean-Baptiste, Suite 160
Quebec, QC, G2E 5N7
CANADA

T (418) 651-8003
F (418) 651-1174

info@gentec-eo.com

ÉTATS-UNIS

5825 Jean Road Center
Lake Oswego, OR, 97035
USA

T (503) 697-1870
F (503) 697-0633

info@gentec-eo.com

JAPON

Office No. 101, EXL111 building,
Takinogawa, Kita-ku, Tokyo
114-0023, JAPAN

T +81-3-5972-1290
F +81-3-5972-1291

info@gentec-eo.com

CENTRES DE CALIBRATION

- 445 St-Jean-Baptiste, Suite 160
Quebec, QC, G2E 5N7, CANADA
- Werner von Siemens Str. 15
82140 Olching, GERMANY
- Office No. 101, EXL111 building,
Takinogawa, Kita-ku, Tokyo
114-0023, JAPAN