

Goniofotomètre T2+

Le Gonio-spectromètre T2+ est un photomètre de haute précision et fiabilité pour mesurer la distribution de l'intensité lumineuse et du spectre des sources de lumière et des luminaires, conventionnels et à LED.

Le T2+ a été fabriqué en conformité avec les Normes et Recommendations suivantes :

- ▶ EN 13.032 Type 1.1, 1.2 et 1.3
- ▶ Recommandation CIE n.70 Type 1 et 2 (Goniophotomètre à Rotation du Luminaire)
- ▶ IESNA LM-79 Type C (pour des luminaires et des modules de dimensions max 100x100x100 mm)

Le T2+ permet d'effectuer des mesures selon les systèmes:

- ▶ C-Gamma
- ▶ V-H (B-Beta)
- ▶ pour des surfaces coniques.

Caractéristiques Mécaniques

Parties Mécaniques

Le bloc-moteur inférieur contient aussi les codeurs rotatifs, les variateurs de vitesse et le système de contrôle de la machine assisté par ordinateur. Il comprend aussi l'éventuelle instrumentation de mesure et l'essieu de support de la partie supérieure.

La partie mécanique supérieure est constituée par un bras en L qui tourne autour de l'axe vertical et qui supporte le moteur pas à pas pour le déplacement des luminaires selon les demi-plans C- ou V-.

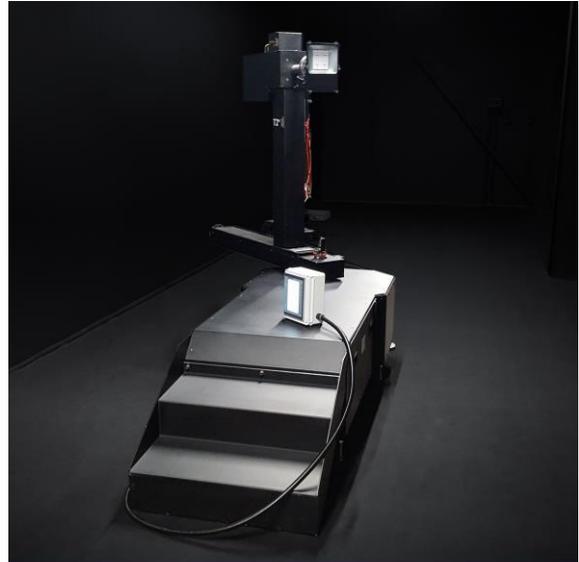
La partie vertical du bras est automotrice et peut être déplacée linéairement en avant ou en arrière sur une glissière équipé d'une roue et d'une vis sans fin qui permet de positionner précisément le luminaire afin de faire coïncider le centre lumineux de celui-ci avec l'intersection des 2 axes de rotation.

Caractéristiques mécaniques

Machine	
▪ Dimensions maximales (AxBxH)	1800x800x2000 mm
▪ Volume maximal (AxBxH)	2800x3000x2800 mm
▪ Poids maximal total	environ 350 kg
▪ Hauteur axe de rotation	1800 mm +- 50 mm
▪ Vitesse max. rot. max. axes	1 tour/min
▪ Angle max. rot. axe horizontal	+ 360°
▪ Angle max. rot. axe vertical	+ 180°
Luminaires ou sources de lumière à tester	
▪ Dimensions max.	1800x300x800 mm
▪ Poids max.	50 kg

Actionneurs Électromécaniques / Moteurs

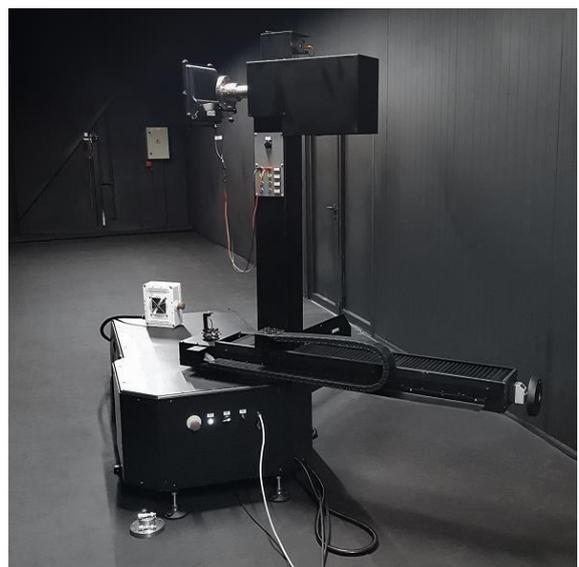
Le système est actionné au moyen de 2 moteurs pas à pas avec des codeurs rotatifs absolus, commandés par un système robotisé dont les cartes de commande de moteur sont placées dans la machine.



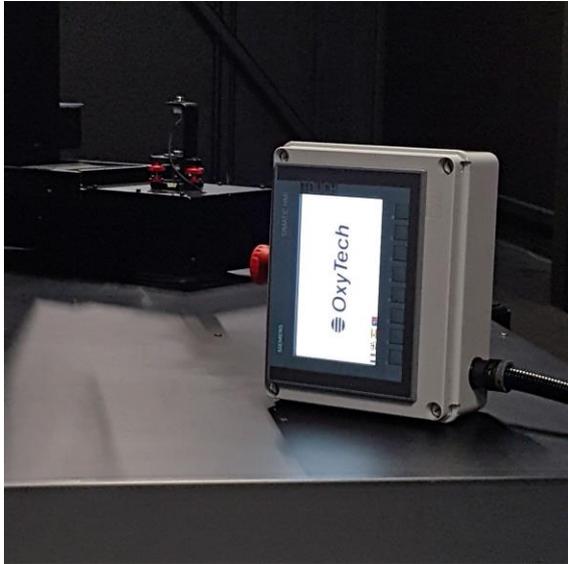
T2+ Gonio-photomètre

Les moteurs peuvent être déplacés séparément, à l'aide de rampes d'accélération et décélération conçues pour limiter les vibrations, et peuvent être actionnés indépendamment ou simultanément à l'aide d'un système manuel ayant un pavé tactile, équipé d'un sélecteur d'urgence, ou à l'aide de l'ordinateur.

Le système peut effectuer des mesures de façon continue ou en faisant arrêter la machine dans chaque position de mesure: dans ce dernier cas, le logiciel acquiert au moins 3 valeurs dont la différence ne doit pas excéder la plage des valeurs fixée à l'avance. Dans le cas contraire, on mesurera et comparera encore trois jusqu'à atteindre la stabilité de mesure. La mesure effectuée en faisant arrêter la machine dans chaque position de mesure est, généralement, plus précise que celle effectuée de façon continue mais moins rapide.



Goniofotomètre T2+

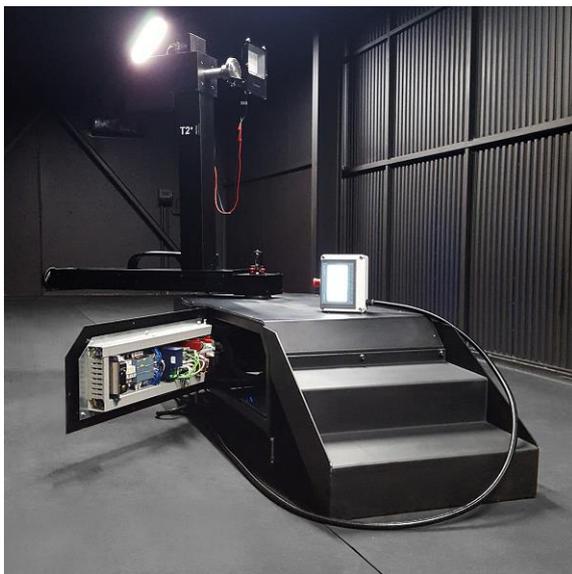


Il faut alimenter le tableau électrique avec 3 lignes séparées ayant ces caractéristiques:

- ▶ Ligne d'alimentation de la machine: Tension 230 V - Fréquence 50 Hz - Puissance max 2000 W - Courant de crête 7 A (d'autres alimentations sur demande)
- ▶ Ligne d'alimentation des sources de lumière: Tension 230 V ou 380 V - Fréquence 50 Hz - Puissance max 5000 W - Courant de crête: dépendante du ballast
- ▶ Ligne d'alimentation Ordinateur et périphériques: Tension 230 V - Fréquence 50 Hz - Puissance max 300 W (il est préférable d'avoir une ligne dédiée).

Mesure des angles

La mesure des angles est effectuée directement sur les axes horizontaux et verticaux à l'aide de 2 codeurs absolus afin de déterminer la position correspondante au plan C- et V- (B-) et à l'angle Gamma ou H- (Beta).



La résolution angulaire des codeurs est du $4/100^\circ$ (13 bits) et les positions angulaires sont affichées sur l'écran

pendant la mesure avec l'état d'avancement de la mesure et le tracé du diagramme polaire correspondant au plan en train d'être mesuré.

Instruments

Luxmètre et Cellule Photoélectrique

La cellule photoélectrique consiste en une cellule photovoltaïque à base de silicium dont la réponse correspond à la courbe de visibilité relative $V(\lambda)$ CIE au moyen de la méthode du full-filtering.



La cellule photoélectrique est thermostatisée à 35°C et elle est fournie avec un support pour l'ancrage au plancher ou au plafond. Le support d'ancrage est équipé d'un système de réglage précis pour les divers alignements et d'un laser pour le centrage du luminaire/de la lampe.

Caractéristiques Système Cellule Photoélectrique – Luxmètre (Conformément aux EN 13032 - CIE 69 - DIN 5032/6)

▪ Diamètre Aire Acquisition	8 mm
▪ Erreur d'étalonnage ukal	< 1%
▪ Correspondance avec la Courbe $V(\lambda)$ f1	< 1,5%
▪ Erreur de Rayonnement Directionnel f2	< 1%
▪ Erreur de Linéarité f3	< 0,1%
▪ Erreur Console de Visualisation f4	< 0,1%
▪ Fatigue f5 (mesurée à 1 klx)	< 0,1%
▪ Lumière Modulée f7	< 0,1%
▪ Polarisation f8	< 1%
▪ Erreur Changement Échelle f11	< 0,1%
▪ Coefficient de Température α_{25}	0,1%/K (L)-0,2%/K (A)
▪ Sensibilité aux UV (u)	< 0,01%
▪ Sensibilité aux IR (r)	< 0,01%
▪ Caractéristique globale fges	< 3%
▪ Temps d'intégration à 50 Hz	20-200 ms
▪ Période d'étalonnage	2 ans

La cellule photoélectrique est connectée au luxmètre au moyen d'un câble blindé dont la longueur n'excède pas 50m: s'il est nécessaire d'augmenter cette distance il conviendra de considérer un amplificateur de signaux.

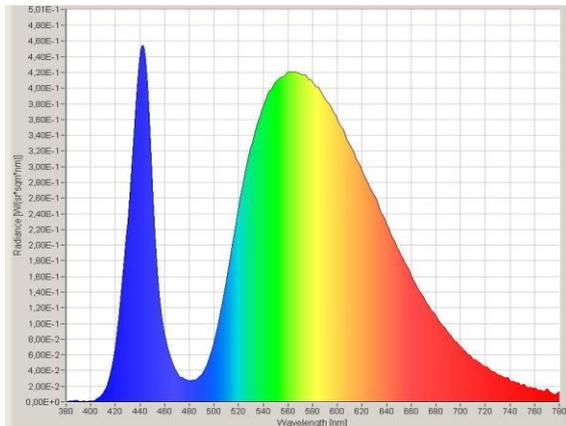
Goniofotomètre T2+

Spectroradiomètre (Optionnel)

Le système peut être équipé d'un spectroradiomètre monté sur un support approprié.



On peut faire des mesures ponctuelles ou conformément à la norme EN 13032-4 à l'aide du module **Gonwin SP** du logiciel Gonwin pour la gestion de la machine en définissant un nombre n de demi-plans C- et de angles Gamma à mesurer.



Caractéristiques du Spectroradiomètre

■ Domaine spectral	380-780 nm
■ Largeur de la bande passante	4.5 nm FWHM
■ Résolution longueur d'onde	1 nm
■ Résolution numérique	16 bits CAN
■ Élément dispersif	Réseau de diffraction
■ Type de détecteur	capteur de ligne CCD
■ Plage de mesure	Luminance 0,2 ... 180.000 cd/m ² (Illuminant A) Luminance 0,2 ... 140.000 cd/m ² (typique LED blanc chaude)
■ Incertitude photométrique	±4,4% (Illuminant A @ 100cd/m ² , k=2)
■ Incertitude chromatique	±0.002 x, y (Illuminant A, k=2)
■ Répétabilité chromatique	±0.0005 x, y (Illuminant A)
■ Répétabilité CCT	±20 K (Illuminant A)
■ Précision longueur d'onde	± 0.2 nm
■ Étalonnage identifiable	NIST

Multimètre pour la Mesure des Paramètres Électriques (Optionnel)

Le T2+ peut être équipé d'un multimètre permettant de mesurer des paramètres électriques comme la tension, le courant, la puissance, la fréquence et le facteur de puissance sur 1, 2 ou 3 canaux.



Les paramètres électriques de chaque plan de mesure sont enregistrés dans un fichier CSV pour une analyse et un traitement ultérieurs.

Système de Mesure des Paramètres Environnementaux (Optionnel)

Il est possible d'avoir un système de mesure de paramètres environnementaux tels que la température, la vitesse de l'air et l'humidité à 1 m de l'appareil ou de la source de lumière à mesurer.



Les paramètres environnementaux de chaque plan de mesure sont enregistrés dans un fichier CSV pour une analyse et un traitement ultérieurs, le même fichier utilisé pour les paramètres électriques.

Système de Contrôle et d'Acquisition de Données

L'unité de contrôle, qui organise et contrôle la mesure, est connectée à l'ordinateur au moyen d'une interface TCP/IP.

Le système gère complètement les processus de mesure, de la lecture des positions angulaires à celle pour l'acquisition du signal de la cellule photoélectrique; cela permet de fixer les angles pour une certaine position et d'effectuer la mesure complète selon le système C-Gamma ou V-H ou pour des surfaces coniques.

Goniophotomètre T2+

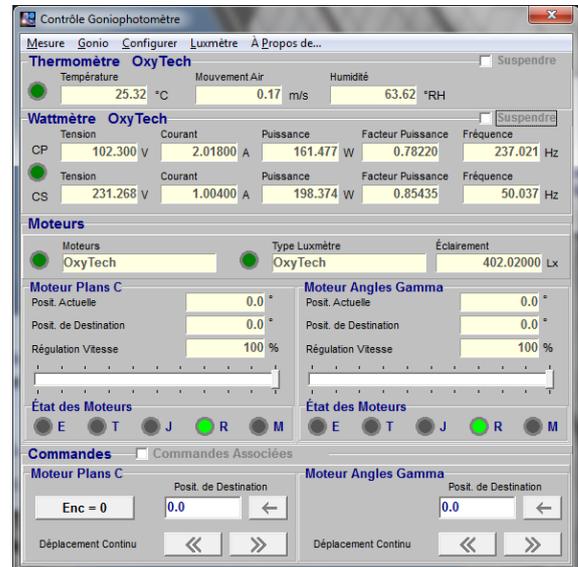
Logiciel

Logiciel de Gestion du T2+ – Gonwin

La machine est fournie avec le logiciel de gestion LITESTAR 4D Gonwin dans un environnement MS Windows® 10 permettant de:



- ▶ effectuer une mesure complète selon:
 - les standards (Recommandations CIE et Norme EN 13032 et Norme IES LM-79)
 - matrices librement configurées par l'utilisateur.
- ▶ enregistrer les valeurs sous forme de matrices au format GF (format goniophotomètre) qui peuvent être successivement converties aux formats Eulumdat, IES, Cibse TM14, LTLI et OXL OxyTech à l'aide de LITESTAR 4D Photoview.
- ▶ effectuer des mesures ponctuels configurables par l'utilisateur
- ▶ définir le type de mesure entre celle de façon continue ou celle avec l'arrêt de la machine dans chaque position de mesure
- ▶ configurer le début automatique de la mesure au moyen de l'estimation du fonctionnement à plein régime de la source de lumière et du contrôle de stabilité positif
- ▶ régler la durée des arrêts entre un plan et un autre
- ▶ régler la vitesse de rotation autour des axes pendant la mesure
- ▶ mesurer et enregistrer sous Excel :
 - les paramètres électriques avant et après les ballasts (module optionnel)
 - les paramètres de température, humidité et vitesse de l'air (module optionnel)
- ▶ gérer toutes les fonctions de contrôle et acquisition des valeurs mesurées et calculées
- ▶ évaluer la stabilité du flux de la lampe pendant la mesure avec arrêt immédiat de celle-ci en cas de différences supérieures à la valeur Delta prédéfinie
- ▶ évaluer la stabilité des paramètres électriques pendant la mesure avec arrêt immédiat de celle-ci en cas de différences supérieures à la valeur Delta prédéfinie
- ▶ évaluer le déclin du flux des luminaires d'éclairage de sécurité conformément à la norme EN 1838 (optionnel)

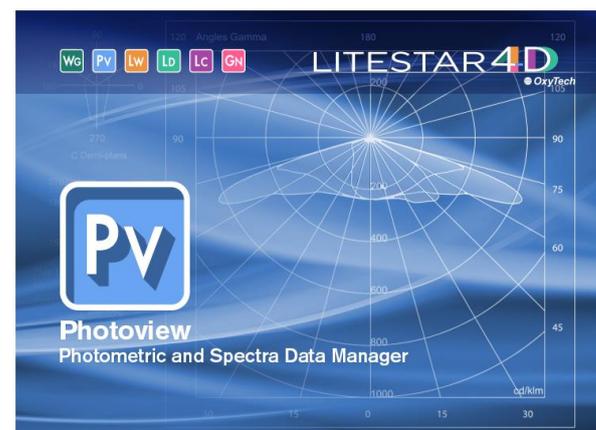


- ▶ afficher le diagramme polaire du plan analysé pendant toute la mesure
- ▶ éteindre automatiquement la lampe et la machine lors du fin de la mesure (fonction très utile dans le cas des mesures de longue durée effectuables même pendant la nuit) (optionnel)
- ▶ mesurer la température des luminaires et des lampes au moyen du système de thermocouples (optionnel)

Logiciel fonctionnant sur PC dans un environnement MS Windows® 10 et disponible en plus de 20 langues.

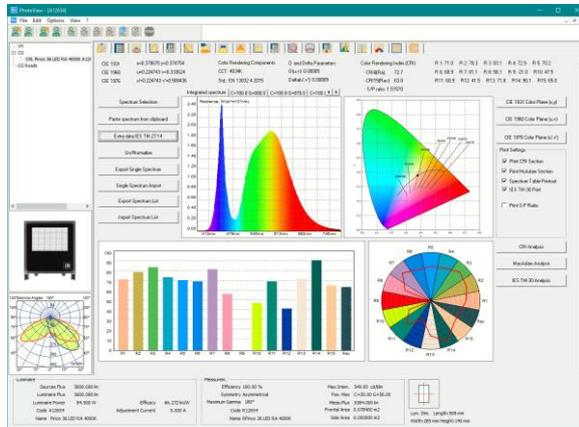
Logiciel LITESTAR 4D Photoview

L'élaboration et la visualisation sous forme tabulaire des résultats des mesures est effectuée à l'aide du module LITESTAR 4D Photoview Plus qui permet de:



- ▶ importer les données de la mesure en les enregistrant dans les fichiers définis par l'opérateur
- ▶ convertir une mesure C-γ en V-H et vice-versa
- ▶ importer et exporter les mesures à partir de et vers les formats standard Eulumdat, IES (86, 91 et 95), TM14, LTLI et OXL
- ▶ élaborer les graphiques suivants:
 - polaire, cartésien et de l'ouverture du faisceau

Goniotomètre T2+



- de l'éblouissement
- isolux et isocandela
- du rendement pour des luminaires d'intérieur et routiers
- de la classification photométrique des luminaires routières conformément au standard IES TM-15
- déclin du flux pour des luminaires d'éclairage de sécurité
- du spectre selon le CIE, CRI et TM-30-18
- ▶ élaborer les tableaux:
 - des coefficients d'utilisation et des utilances
 - des valeurs UGR et de luminance
 - des classifications internationales.

Logiciel fonctionnant sur PC dans un environnement MS Windows® 10 et disponible en plus de 20 langues

Ordinateur

L'ordinateur fourni avec la machine a les caractéristiques minimales suivantes:

- ▶ PC 1 Go de mémoire vive (RAM) ou plus, 2 Go de disque dur
- ▶ 2 interfaces USB et 2 interfaces LAN (RL)
- ▶ moniteur en couleurs
- ▶ Système d'exploitation MS Windows® 8 ou plus

Accessoires Optionnels

Les accessoires optionnels suivants sont disponibles:

- ▶ Lampe étalonnée standard pour l'étalonnage du goniotomètre y compris la douille (liaison 4 fils), ballast en CC et certificat
- ▶ Bloc d'alimentation
- ▶ Supports spéciaux pour la fixation des luminaires et des lampes.

Caractéristiques de la Pièce

Dimensions

Les dimensions de la pièce où le goniotomètre sera installé dépendent du type de luminaires à mesurer.

La distance entre la cellule photoélectrique et le centre lumineux du luminaire doit être déterminée selon les prescriptions, par exemple, de la norme EN 13201-4:2015 paragraphe 4.5.4.1.

Exemple: luminaire pour des lampes fluorescentes linéaires 58W – dimension de l'aire lumineuse d'environ 1500 mm, ce qui implique que la distance ne doit pas être inférieure à 7,5 m (dans ce cas on peut appliquer la règle de 5 fois la dimension maximale de l'aire lumineuse).

Il est généralement conseillé de considérer une distance d'au moins 5 m, même avec des luminaires de petite taille.

Il est également important de considérer le type de faisceau émis par le luminaire ainsi que la puissance de la lampe; en effet, si le faisceau est très étroit et la lampe a une puissance supérieure à 400W, on conseille de considérer une distance cellule photoélectrique/centre lumineux du luminaire d'environ 15/20 m.

Les dimensions de la pièce (Laboratoire) sont (il faut considérer que la longueur de celle-ci doit être comprise entre 5 et 20 m + 2 m pour le déplacement du bras):

- ▶ longueur > 7 m
- ▶ largeur 4 m
- ▶ hauteur 3 m

Caractéristiques Diverses

Couleur des parois – Les parois de la pièce doivent être peintes en noire opaque, tandis qu'on conseille que les parois autour de la machine soient couvertes avec du film adhésif du type DC-Fix velours noire.

Système de chauffage – la pièce doit être équipée d'un système de chauffage capable de maintenir une température de 25°C +/- 1°C dans la zone autour du luminaire à mesurer

On fournira plusieurs détails en cas d'achat de la machine.

Nota Bene

- ▶ L'installation de la machine sera réalisée par les techniciens OxyTech.
- ▶ OxyTech se réserve le droit d'apporter des améliorations à la machine à tout moment et sans préavis

Goniofotomètre T2+

Ces sociétés ont choisi T2