



**LED-Technologie am Meter für
den Ex-Bereich**

**De la technologie LED au mètre
pour la zone Ex**

**LED technology by the meter for
hazardous areas**



Edition February 2015

2

**Ex db e IIC/IIB T5 Gb
Ex tb IIIC/IIIB T95°C Db**

Die neue Rohrleuchte (Maschinenleuchte) LEDM für Einsätze in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 bzw. 21 und 22 kann neben Standardlängen auf Mass bis zu einer Länge von 2200 mm gefertigt werden. Diese zeichnen sich im Besonderen aus durch:

- eine hohe Lebensdauer und damit geringe Wartungskosten
- gleichmässiger Lichtaustritt über die volle Länge (keine Segmente, keine Schatten und keine Spots)
- grosse Spannungsbereiche von 85 bis 265 VAC bei 50 oder 60 Hz und 120 bis 370 VDC.
- unterschiedliche Farbtemperaturen von 3500 bis 6000 Kelvin
- reduzierte Betriebskosten, da geringer Energieverbrauch
- kurze Einschaltzeiten
- Lichtdaten für das Rechenprogramm Relux verfügbar
- neben Standardgrössen sind auch kundenspezifische Längen möglich
- Unempfindlichkeit gegenüber Erschütterungen und Vibrationen
- geringe Einbaumasse
- hohe Schlagfestigkeit dank hochwertigem Polycarbonat (IK-Wert IK 10)
- eine hohe UV-Beständigkeit
- einen hohen Schutzgrad IP 68 (mit Kontaktstreifen für die gefahrlose Ableitung elektrostatischer Aufladungen) oder IP 66 (ohne Kontaktstreifen für Anwendungen ohne prozessbedingten Aufladungen)
- Borosilikatglas (Duran) anstelle dem Ausserrohr aus Polycarbonat für die Reinigung mit Lösungsmittel – beispielsweise in Druckmaschinen
- geringes Gewicht

Zündschutzarten nach IEC- und EN-Normen

Nach internationalen Normen für explosionsgeschützte LED-Leuchten können diese entgegen bestehender Bescheinigungen (vornehmlich aus China) nicht in der Zündschutzart «Erhöhte Sicherheit e» und nur begrenzt in der Zündschutzart «Vergusskapselung m» ausgeführt werden.

**Ex db e IIC/IIB T5 Gb
Ex tb IIIC/IIIB T95°C Db**

En plus des longueurs standards, le nouvel éclairage pour machine LEDM pour un emploi dans des environnements présentant des risques d'explosions de gaz et de poussière des zones 1 et 2 ou 21 et 22 peut être produit sur mesure pour une longueur allant jusqu'à 2200 mm. Ceux-ci présentent les caractéristiques particulières suivantes:

- une longue durée de vie, donc des coûts de maintenance faibles
- un aspect lumineux homogène sur toute la longueur (pas de segments, pas d'ombres et pas de spots)
- des zones de tension importantes, de 85 à 265 VCA avec 50 ou 60 Hz et 120 à 370 VCC.
- diverses températures de couleur de 3500 à 6000 Kelvin
- des faibles coûts d'exploitation en raison d'une consommation d'énergie moindre
- des durées de mise en service courtes
- des données d'éclairage disponibles pour le programme de calcul Relux
- outre les dimensions standard, la longueur des tubes peut également être adaptée aux souhaits du client
- une insensibilité aux secousses et aux vibrations
- un encombrement réduit
- une grande résistance aux chocs grâce à un polycarbonate de qualité supérieure (valeur IK 10)
- une grande résistance aux UV
- un indice de protection élevé: IP 68 (avec des bandes de contact pour une dérivation sans danger des charges électrostatiques) ou IP 66 (sans bande de contact pour des applications où le processus n'engendre pas de charges)
- du verre borosilicate (Duran) au lieu du tube extérieur en polycarbonate pour un nettoyage avec des solvants, par exemple dans les machines à imprimer
- un faible poids

Modes de protection selon les normes EN et CEI

Conformément aux normes internationales pour les lampes LED protégées contre les explosions et contrairement aux certificats existants (essen-

Ex db e IIC/IIB T5 Gb

Ex tb IIIC/IIIB T95°C Db

The new LEDM tube lights (machine lamps) for use in hazardous areas with explosive gas or dust atmospheres in Zones 1 and 2 or 21 and 22 respectively are not only available in standard lengths, but lengths up to 2200 mm can also be made to measure. The special features of these lamps are:

- a long life and, as a result, low maintenance costs
- an even light distribution over the entire length (no segments, no dark areas and no spots)
- a wide voltage range from von 85 to 265 VAC at 50 or 60 Hz and 120 to 370 VDC.
- various colour temperatures from 3500 to 6000 K
- reduced operating costs due to low power consumption
- short switch-on times
- light data available for the Relux computer programme
- in addition to standard sizes, customized lengths are also possible
- insensitivity to shocks and vibration
- the small mounting dimensions
- a high impact resistance due to use of high-grade polycarbonate (IK value IK 10)
- a high UV resistance
- a high degree of protection IP 68 (with contact strip for safe dissipation of electrostatic charges) or IP 66 (without contact strip for applications where there are no process-related charges)
- borosilicate glass (Duran) instead of the outer polycarbonate tube to allow cleaning with solvents – for example, in printing machines
- light weight

Types of protection to IEC and EN standards

According to the international standards for explosion-protected LED luminaires, contrary to existing certificates (primarily from China), they cannot be designed in the type of protection «Increased Safety e» and only to a limited degree in the type of protection «Encapsulation m».



Die in den neuen Rohrleuchten (Maschinenleuchten) eingebaute LED-Technologie ist in einem opalisierten Polycarbonatrohr in druckfester Kapselung ausgeführt. Die Länge kann kundenspezifisch bis zu einer maximalen Länge von 2200 mm (Aussenabmessung) der Anlage angepasst werden.

Die druckfesten LED-Rohre lassen sich einfach auswechseln. Dieses ist in das Aussenrohr aus Polykarbonat oder Borosilikatglas eingebaut und auf eine Ex-e-Klemme verdrahtet. Die äussere Hülle ist in der Zündschutzart «Erhöhte Sicherheit e» bzw. für Staub in der Zündschutzart «Schutz durch Gehäuse t» ausgeführt.

Ausführung und IP-Schutzgrad

Gruppe IIC/IIIC

Die Rohrleuchten (Maschinenleuchten) LEDM mit einem Durchmesser von 60 mm werden mit Kontaktstreifen für den Anschluss an den Schutzleiter oder den Schutzpotentialausgleichsleiter geliefert, Schutzgrad IP 68. Verletzbare aussenliegende Folien zur Einhaltung der Elektrostatik sind nicht erforderlich.

Gruppe IIC/IIIC

Die Rohrleuchten (Maschinenleuchten) mit einem Durchmesser von 55 mm aus Borosilikatglas (Duran, IP 68) gelten aus Sicht der Elektrostatik als neutral. Bei Glasrohren sind keine Massnahmen erforderlich.

Gruppe IIB/IIIB

In Anlagen, in denen keine betriebsmässige Aufladung erfolgt, kann auf die Elektrostatik-Massnahmen verzichtet werden (siehe auch Betriebsanleitung). Diese Leuchten werden mit Verschraubungen aus NBR dicht (IP66) verschlossen und in den Durchmessern 50, 60 und 100 mm (mehrere LED-Rohre eingebaut) geliefert.

Elektrostatik

Aus Sicherheitsgründen verzichten wir auf von Erde isolierte leitfähige Folien, die bei anderen Leuchten verwendet werden. Sie stellen einen elektrischen Kondensator dar. Ein solcher Kondensator kann in der Praxis auf verschiedene Arten aufgeladen werden. Beispielsweise kann

tielllement de Chine), ces lampes ne peuvent pas être réalisées selon le mode de protection «sécurité augmentée e» et seulement de façon limitée par «encapsulage m».

La technologie LED incorporée dans les nouveaux éclairages pour machines est placée dans un tube en polycarbonate opalisé dans une enveloppe antidéflagrante. La longueur peut être ajustée aux besoins du client et adaptée à l'installation pour une longueur maximale de 2200 mm (dimensions externes).

Les tubes LED antidéflagrants sont faciles à remplacer. Ils sont insérés dans un tube extérieur en polycarbonate ou en verre borosilicate et raccordés à une borne EX e. L'enveloppe externe est réalisée dans le mode de protection «sécurité augmentée e» et, pour la poussière, dans le mode «protection par enveloppe t».

Conception et indice de protection IP

Groupe IIC/IIIC

Les éclairages pour machines LEDM d'un diamètre de 60 mm sont livrés avec des bandes de contact pour le raccordement au conducteur de protection ou au conducteur d'équipotentialité de protection, indice de protection IP 68. Aucun film vulnérable extérieur n'est nécessaire pour respecter les normes électrostatiques.

Groupe IIC/IIIC

Les éclairages pour machines d'un diamètre de 55 mm en verre borosilicate (Duran, IP 68) sont considérés comme neutres du point de vue de l'électrostatique. Pour les tubes en verre, aucune mesure n'est nécessaire.

Groupe IIB/IIIB

Dans les installations qui ne produisent pas de charge pendant le fonctionnement, il est possible de renoncer aux mesures contre l'électrostatique (voir aussi les instructions d'utilisation). Ces lampes sont fermées hermétiquement avec des raccords en NBR et livrées dans les diamètres 50, 60 et 100 mm (plusieurs tubes LED sont intégrés).

Electrostatique

Pour des raisons de sécurité, nous renonçons à l'utilisation de films conducteurs isolés de la ter-

The LED technology built into the new tube lights (machine lamps) is mounted in an opalised, polycarbonate tube in the type of protection «Flameproof Enclosure». The length can be adapted to suit customer requirements, whereby the maximum length is 2200 mm (outer dimension).

The flameproof LED tubes are easy to replace. They are mounted in an outer tube made of polycarbonate or borosilicate glass and wired to an Ex-e terminal. The outer sheath is de-signed in the type of protection «Increased Safety e» or, for dust, in the type of protection «Protection by Enclosure t».

Design and IP degree of protection

Group IIC/IIIC

The LEDM tube lights (machine lamps) with a diameter of 60 mm are supplied with contact strips for connection to the PE conductor or the equipotential bonding conductor, degree of protection IP 68. Vulnerable, external films for the prevention of electrostatics are not necessary.

Group IIC/IIIC

With regard to electrostatics, the tube lights (machine lamps) with a diameter of 55 mm and borosilicate glass (Duran, IP 68) are considered to be neutral. No measures are required for glass tubes.

Group IIB/IIIB

Measures relating to electrostatics are not required for installations where no charging occurs during operation (see also Instruction Manual). These lamps are sealed tightly with NBR glands (IP 66) and are available with diameters measuring 50, 60 and 100 mm (several LED tubes fitted).

Electrostatics

Unlike with other lamps, for safety reasons we do not use conductive foils that are isolated from earth. They constitute an electric capacitor. In practice, such a capacitor can be charged in various ways. For example, this can result from contact with and subsequent separation from the clothing of the user of the lamp. The capacitance is not only dependent on the



Abbildung 1:
mit Kontaktstreifen für die gefahrlose Ableitung elektro-
statischer Aufladungen

Illustration 1:
avec des bandes de contact pour une dérivation sans
danger des charges électrostatiques

Figure 1:
with contact strip for safe dissipation of electrostatic
charges)

dies durch Kontakt und anschliessender Trennung von der Kleidung eines Benutzer der Leuchte erfolgen. Die Kapazität hängt nicht nur von der aufgeladenen Leuchte, sondern auch von seiner Nähe zu anderen Objekten und Erde ab. Typische Werte für kleine bis mittelgrosse Objekte mit Lineardimensionen von 0,1–1 m sind 10–100 pF. Sofern ein Kondensator mit einer Kapazität C auf ein Potenzial U aufgeladen wird, ist auf ihm eine elektrische Energie W gespeichert, welche nach der Formel $W = \frac{1}{2} CU^2$ berechnet werden kann.

Wird dem derart aufgeladenen Kondensator eine geerdete Elektrode (Finger eines Benutzers, geerdetes Werkzeug usw.) angenähert, kommt es zu einer Funkenentladung, sobald der Abstand D zwischen dem aufgeladenen Teil und der geerdeten Elektrode etwa $D = U/(3MV/m)$ beträgt. Sofern dieser Funke in einer explosionsfähigen Atmosphäre stattfindet und seine Energie, berechnet nach der oben genannten Formel, grösser oder gleich der Mindestzündenergie der vorhandenen explosionsfähigen Atmosphäre ist, kann es zu einer Entzündung kommen.

In Sonderfällen, bei denen der Schutzleiter nicht verwendet werden darf, aber die Anforderungen an die Elektrostatik trotzdem erfüllt werden müssen, kommen 2-adrige Spezialkabel mit Abschirmung zur Anwendung. Die Abschirmung muss in diesen Fällen zwingend mit dem Potentialausgleich der Anlage verbunden werden. Die Auswahl der Kabel kann auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden, so werden beispielsweise für den Einsatz in der Flugzeugwartung skydolbeständige (Hydrauliköl) Kabel eingesetzt.

re, utilisés sur d'autres lampes. Ils représentent un condensateur électrique. En pratique, ce genre de condensateur peut être chargé de plusieurs façons, par exemple par contact puis par séparation du vêtement d'un utilisateur de la lampe. La capacité dépend non seulement de la lampe chargée, mais aussi de sa proximité avec les autres objets et la terre. Les valeurs typiques pour les objets de petite et moyenne taille avec des dimensions linéaires de 0,1–1 m sont de 10–100 pF. Dès qu'un condensateur avec une capacité C est chargé sur un potentiel U , il accumule une énergie électrique W , dont la valeur se calcule selon la formule $W = \frac{1}{2} CU^2$.

Lorsqu'on approche une électrode mise à la terre (doigt d'un utilisateur, outil mis à la terre, etc.) d'un condensateur avec une telle charge, une décharge d'étincelles se produit dès que la distance D entre la partie chargée et l'électrode mise à la terre atteint $D = U/(3MV/m)$. Si cette étincelle se produit en atmosphère explosive et si son énergie, calculée selon la formule mentionnée précédemment, est égale ou supérieure à l'énergie d'inflammation minimale de l'atmosphère explosive, il peut y avoir inflammation.

Dans des cas spéciaux où l'utilisation du conducteur de protection est interdite mais où les exigences concernant l'électrostatique doivent tout de même être remplies, on utilise un câble spécial à 2 fils blindés. En pareil cas, le blindage doit obligatoirement être relié à la liaison équipotentielle de l'installation. Les câbles peuvent être sélectionnés en fonction de l'application. Par exemple, pour un emploi dans la maintenance des avions, on utilise des câbles résistants au skydrol (huile hydraulique).

charged lamp, but also from its proximity to other objects and earth. Typical values for small to medium sized objects with linear dimensions of 0.1– 1 m are 10–100 pF. If a capacitor is charged with a capacitance C to a potential U , the electrical energy W stored in it can be calculated using the formula $W = \frac{1}{2} CU^2$.

If a capacitor charged in such a way comes close to an earthed electrode (e.g. finger of a user, earthed tool, etc.), sparks are discharged as soon as the distance D between the charged part and the earthed electrode is approximately $D = U/(3MV/m)$. If this spark is discharged in an explosive atmosphere and its energy, as calculated according to the formula stated above, is larger than or equal to the minimum ignition energy of the explosive atmosphere present, an ignition might occur.

In special cases where the PE conductor must not be used, but the electrostatic requirements still have to be fulfilled, 2-wire special cables with screening are used. In these cases it is essential to connect the screening to the equipotential bonding system. The cable can be selected according to the respective application, e.g. Skydol-resistant (hydraulic oil) cables can be used when maintaining aircraft.



Abbildung 2:

Wird die Handleuchte nicht in den Potenzialausgleich einbezogen, könnte eine Zündung infolge elektrostatischer Aufladungen erfolgen.

Illustration 2:

Si la baladeuse n'est pas intégrée dans la compensation équipotentielle, l'amorçage pourrait se produire du fait de la charge électrostatique.

Figure 2:

If the hand lamp is not connected to the potential equalization, ignition due to electrostatic charges is possible.

Entwicklung und Produktion

Explosionssgeschützte Energieverteilungs-, Schalt- und Steuergerätekombinationen

Kategorien 2 G und 2 D, Zündschutzarten

- Druckfeste Kapselung «d»
- Erhöhte Sicherheit «e»
- Überdruckkapselung «px»

Kategorien 3 G und 3 D, Zündschutzarten

- Nicht-funkend «nA»
- Schwadenschutz «nR»
- Überdruckkapselung «pz»

Kategorien 2 D und 3 D

für staubexplosionssgeschützte Bereiche

- Schutz durch Gehäuse «tD»
- Schutz durch Überdruck «pD»

Zubehör

- Digital-Anzeigen
- Trennschaltverstärker
- Transmitterspeisegeräte
- Sicherheitsbarrieren
- Tastatur und Maus
- Bildschirm
- Industrie-PC

Leuchten

- tragbare Leuchten Kategorien 1, 2 und 3
- Hand- und Maschinenleuchten 6–58 Watt (Fluoreszenz und LED)
- Inspektionsleuchten Kategorie 1 (Zone 0)
- Langfeldleuchten 18–58 Watt (auch mit integrierter Notbeleuchtung)
- Strahler
- Sicherheitsbeleuchtung
- Blitzleuchten
- Kesselflanschleuchten

Elektrische Heizeinrichtungen für Industrieanwendungen

- Luft- und Gaserwärmung (bis 200 bar)
- Flüssigkeitsbeheizung
- Reaktorbeheizungen (HT-Anlagen)
- Beheizung von Festkörpern
- Sonderlösungen

Rohr- und Tankbegleitheizungen

- Wärmekabel
 - Wärmekabel mit Festwiderstand
 - mineralisierte Wärmekabel
 - selbstbegrenzende Wärmekabel
- Montagen vor Ort
- Temperaturüberwachungen
 - Thermostate und Sicherheitstemperaturbegrenzer
 - elektronische Temperaturregler und Sicherheitsabschalter
 - Fernbedienungen zu Temperaturregler
- Widerstandsfühler Pt-100 Kategorie 1 G
- Widerstandsfühler Pt-100 Kategorie 2 G

Installationsmaterial

- Zeitweilige Ausgleichsverbindungen
- Erdungsüberwachungssystem
- Klemmen- und Abzweigkästen
- Motorschutzschalter bis 63 A
- Sicherheitsschalter 10–180 A (für mittelbare und unmittelbare Abschaltung)
- Steckvorrichtungen
- Steckdosen für Reinnräume
- Befehls- und Meldegeräte
- kundenspezifische Befehlsgeber
- Kabelrollen
- Kabelverschraubungen
- Montagmaterial

Akkreditierte Inspektionsstelle (SIS 145)

Um den ordnungsgemässen Betrieb und die Sicherheit zu gewährleisten, werden Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen besonders genau geprüft. Wir bieten fachgerechte Erstprüfungen und wiederkehrende Prüfungen an. Diese bestehen jeweils aus einer Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung.

Service Facilities nach IECEx Scheme

Als IECEx Scheme Service Facility sind wir qualifiziert, weltweit Reparaturen, Überholungen und Regenerierungen durchzuführen – auch an Fremdgeräten.

Votre partenaire pour les solutions certifiées en protection antidéflagrante

Conception et production

Dispositifs antidéflagrants de distribution d'énergie, de couplage et de commande

Catégories 2 G et 2 D, modes de protection

- enveloppe antidéflagrante «d»
- sécurité augmentée «e»
- enveloppe en surpression «px»

Catégories 3 G et 3 D, modes de protection

- anti-étincelles «nA»
- respiration limitée «nR»
- surpression interne «pz»

Catégories 2 D et 3 D

pour zones protégées contre les explosions de poussière

- Protection par enveloppes «tD»
- Protection par surpression «pD»

Accessoires

- affichage (visuel) numérique
- amplificateurs de sectionneurs
- appareils d'alimentation d'émetteurs
- barrières de sécurité
- clavier et souris
- écran
- PC industriel (ordinateur industriel)

Luminaires

- baladeuses catégories 1, 2 et 3
- luminaires pour machines et baladeuses 6 à 58 watts (fluorescents et DEL)
- luminaires d'inspection catégorie 1 (zone 0)
- luminaires longitudinaux 18 à 58 watts (aussi avec éclairage de secours intégré)
- projecteurs
- éclairage de secours
- lampes éclair
- luminaires à bride pour chaudières

Chauffages électriques pour applications industrielles

- chauffages de l'air et de gaz (jusqu'à 200 bars)
- chauffages de liquides
- chauffages à réacteur (thermostables)
- chauffages de corps solides
- solutions spécifiques

Chauffages de conduites et de citernes

- câbles thermoconducteurs
 - câbles chauffants à résistance fixe
 - câbles chauffants à isolation minérale
 - câbles chauffants autolimités
- montage sur site
- contrôle de température
 - thermostats et limiteurs de température de sécurité
 - thermorégulateurs électroniques et rupteurs de sécurité
 - télécommandes de thermorégulateur
- capteurs à résistance Pt-100 catégorie 1 G
- capteurs à résistance Pt-100 catégorie 2 G

Matériel de montage et d'installation

- Liaison temporaire
- Dispositif de contrôle de la mise à la terre
- boîtes à bornes et de jonction
- disjoncteurs-protecteurs jusqu'à 63 A
- interrupteurs de sécurité 10 à 180 A (pour coupure directe ou indirecte)
- connecteurs
- prises de courant pour salles propres
- appareils de commande
- postes de commande selon spécifications client
- dévidoirs de câble
- presse-étoupe
- matériel de montage

Organe d'inspection accrédité (SIS 145)

Dans le but d'assurer une exploitation correcte et la sécurité, les installations en atmosphère explosive doivent être inspectées de manière particulièrement approfondie. Nous proposons également, en plus d'un premier examen, des inspections de routine et des vérifications périodiques in situ.

Service clients selon le modèle IECEx

Par notre service clients certifié selon le modèle IECEx nous sommes qualifiés pour procéder dans le monde entier aux réparations, révisions et remises en état des équipements – même ceux d'autres fabricants.

Your partner for internationally certified solutions in explosion protection

10

Design and Production

Explosionproof multipurpose distribution, switching and control units

Categories 2 G and 2 D, protection types

- flameproof enclosure «d»
- increased safety «e»
- pressurized enclosure «px»

Categories 3 G and 3 D, protection types

- non-sparking «nA»
- restricted breathing enclosure «nR»
- pressurized enclosure «pz»

Categories 2 D and 3 D

for areas at risk of dust explosions

- protection by enclosure «tD»
- type of protection «pD»

Accessories

- digital displays
- disconnect amplifiers
- transmitter power packs
- safety barriers
- keyboard and mouse
- monitor
- industrial PC

Lamps

- portable lamps, Categories 1, 2 and 3
- hand-held and machine lamps 6 to 58 W (fluorescent and LED)
- inspection lamps Category 1 (Zone 0)
- fluorescent light fixtures 18 to 58 W (also with integrated emergency lighting)
- reflector lamps
- safety lighting
- flashing lamps
- boiler flange lamps

Electric heaters for industrial applications

- heating of air and gases (up to 200 bar)
- heating of liquids
- reactor heating systems (HT installations)
- heating of solids
- special solutions

Pipe and tank trace heating systems

- heating cables
 - heating cables with fixed resistors
 - mineral-insulated heating cables
 - self-limiting heating cables
- site installation
- temperature monitoring systems
 - thermostats and safety temperature limiters
 - electronic temperature controllers and safety cutouts
 - remote controls for temperature controller
- resistance temperature detectors Pt-100 Category 1 G
- resistance temperature detectors Pt-100 Category 2 G

Installation material

- temporary bonding
- earth monitoring system
- terminals and junction boxes
- motor protecting switches up to 63 A
- safety switches 10 to 180 A (for indirect and direct tripping)
- plug-and-socket devices
- socket outlets for clean rooms
- control and indicating devices
- customized control stations
- cable reels
- cable glands
- fastening material

Accredited inspection body (SIS 145)

Extremely strict inspections are carried out to guarantee the correct operation and safety of installations in hazardous areas. We carry out both professional initial inspections and periodic inspections. These consist of a documentation and organisation check and a technical inspection.

Service Facilities according to IECEx Scheme

As an IECEx Scheme service facility we are qualified to carry out repairs, overhauling and regeneration work all over the world – even on equipment from other manufacturers.



thuba Ltd.
CH-4015 Basel
Switzerland

Phone +41 61 307 80 00
Fax +41 61 307 80 10

E-mail customer.center@thuba.com
Internet www.thuba.com