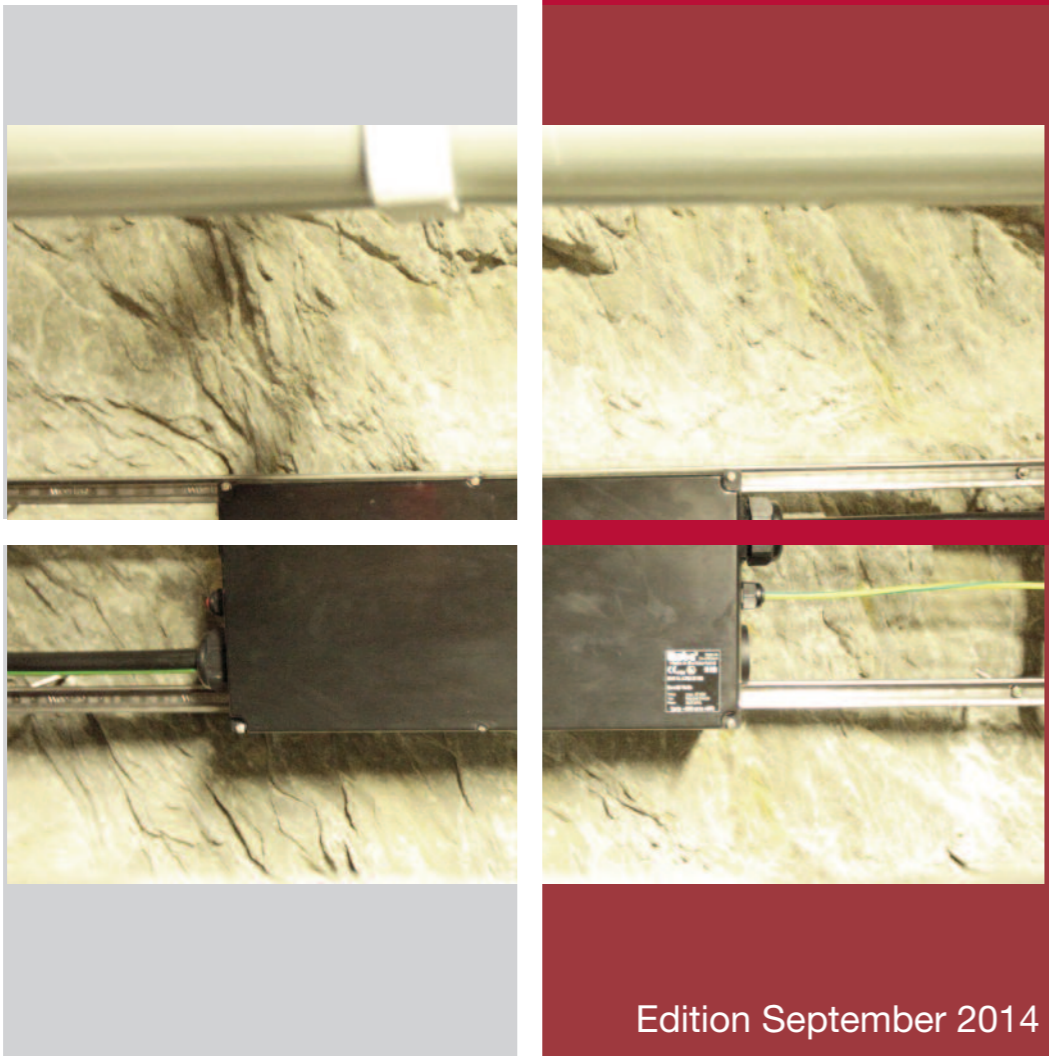




**Kommunikation in Tunnels der  
Gaspipelines**

**Communication dans les  
tunnels des gazoducs**

**Communication in tunnels  
of gas pipelines**



Edition September 2014

## Kommunikation in Tunnels der Gaspipelines

Ein enges Netz an unterirdischen Gaspipelines durchkreuzt Europa. Um die Sicherheit des Betriebspersonals zu gewährleisten, ist es notwendig, sich über Funk verständigen zu können.

In funktechnisch nicht erschlossenen Bereichen werden strahlende Kabel der Nexans (Filoradio) eingesetzt. Während ausserhalb von explosionsgefährdeten Bereichen einfache Batch-Kabel für die Verbindung von zwei 500 m langen Kabeln eingesetzt werden können, müssen für explosionsgefährdete Bereiche besondere Lösungen erarbeitet werden.

Um eine EG-Baumusterprüfbescheinigung für explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1 zu erwirken, müssen nicht nur alle eingesetzten Materialien genau spezifiziert werden, sondern auch sämtliche Luft- und Kriechstrecken im Detail nachgewiesen werden. Zusätzlich müssen die Steckverbindungen zwischen den strahlenden Kabeln und dem Batch-Kabel in einem Anschlusskasten in der Zündschutzart «Erhöhte Sicherheit e» eingebaut werden. Neben der ganzen Verbindungstechnik werden aber auch Fragen der Elektrostatik von Kunststoffoberflächen (Oberflächen der Kabel mit einem Durchmesser grösser 30 mm) und natürlich die Begrenzung der ausgestrahlten Sendeleistung (max. 3,5 Watt nach EN 60079-0) geklärt. Installiert werden kann nur ein System, welches alle Anforderungen der Normenserie 60079 erfüllt.

Die strahlenden Kabel weisen auch über sehr grosse Distanzen kleine Verluste auf, die strahlende Charakteristik ist beinahe unbeeinflussbar. Das strahlende Kabel besteht aus einem zentralen Kupferleiter, einem Dielektrikum aus Zell-Polyäthylen, einem Aussenleiter aus Kupfer mit Strahlungsöffnungen. Dieser robuste Aufbau führt zu einem selbsttragenden Kabel, welches direkt an den Tunnelwänden montiert werden kann.

## Communication dans les tunnels des gazoducs

Un réseau dense de gazoducs souterrains traverse l'Europe. Pour garantir la sécurité du personnel d'exploitation, une bonne communication radio est indispensable.

Dans les zones non accessibles par radio, on utilise des câbles rayonnants de la société Nexans (Filoradio). Si des câbles batch simples peuvent être utilisés dans des atmosphères non-explosives pour raccorder deux câbles de 500 m, il est nécessaire de trouver des solutions spéciales pour les atmosphères explosives.

Pour obtenir une attestation d'examen CE de type pour les atmosphères explosives de la zone 1, il faut non seulement spécifier exactement tous les matériaux utilisés, mais aussi documenter dans le détail toutes les distances d'isolement et de lignes de fuite. Les connecteurs entre les câbles rayonnants et le câble batch doivent en outre être intégrés dans un boîtier de raccordement appartenant à la catégorie de protection «Sécurité augmentée». Outre la technique de raccordement, les questions relatives à l'électrostatique des surfaces en matière synthétique (surface des câbles avec un diamètre supérieur à 30 mm) et bien entendu la puissance d'émission devront être clarifiées (max. 3,5 watt selon EN 60079-0). Seul un système qui remplit tous les critères de la norme 60079 peut être installé.

Les câbles rayonnants présentent également de légères pertes sur de très longues distances. Cette caractéristique ne peut pratiquement pas être modifiée. Le câble rayonnant est composé d'un conducteur central en cuivre, d'un diélectrique en polyéthylène cellulaire et d'un conducteur extérieur en cuivre avec des ouvertures de rayonnement. Cette conception robuste permet d'obtenir un câble autoporteur qui peut être directement monté sur les parois d'un tunnel.

## Communication in tunnels of gas pipelines

A dense network of underground pipelines crosses Europe. In order to guarantee the safety of operating personnel, it is necessary to be able to communicate via radio.

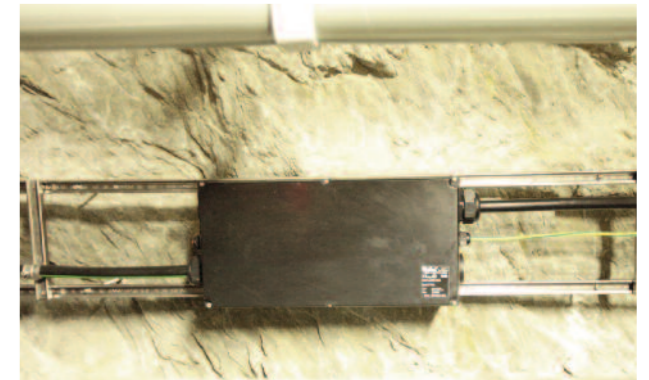
In areas where there is no radio transmission, radiating cables from Nexans (Filoradio) are used. While simple patch cables can be used outside hazardous areas to connect two 500 m long cables, special solutions have to be found for hazardous areas.

In order to obtain an EC Type Examination Certificate for Zone 1 hazardous areas, it is not only necessary to provide a precise specification of all the materials used, but also a detailed account of all the clearances and creepage distances. What is more, the plug-in connections between the radiating cables and the patch cable shall be built into a connection box in the type of protection «Increased Safety e». In addition to the connection technology, issues relating to electrostatics due to plastic surfaces (surfaces of cables with a diameter of more than 30 mm) and, of course, the limitation of the emitted transmission power (max. 3.5 W according to IEC 60079-0) have to be addressed. Only a system that fulfils the requirements of the 60079 series of standards may be installed.

The radiating cables show small losses, even over long distances; it is virtually impossible to influence the radiating characteristic. The radiating cable consists of a central copper conductor, a dielectric made of cellular polyethylene and an outer conductor made of copper with radiation openings. Thanks to this robust construction, the cable is self-supporting and can be mounted directly on tunnel walls.



Gaspipeline durch die Schweiz  
gazoduc à travers la Suisse  
Gas pipeline through Switzerland



Anschlusskasten Ex e IIB T6 Gb mit Batchkabel zur Verbindung der strahlenden Kabel  
Boîtier de raccordement Ex e IIB T6 Gb avec câble batch à brancher aux câbles rayonnants  
Ex e IIB T6 Gb connection box with patch cable for the connection of radiating cables



# Ihr Partner für international zertifizierte Lösungen im Explosionsschutz.

## Entwicklung und Produktion

*Explosionsschutzgeschützte 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 staubexplosionsschutzgeschützte 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 Reineräume
- Befehls- und Meldegeräte
- kundenspezifische Befehlsgeber
- Kabelrollen
- Kabelverschraubungen
- Montagematerial

## 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)

*Luminaire*

- 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

## 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** [headoffice@thuba.com](mailto:headoffice@thuba.com)  
**Internet** [www.thuba.com](http://www.thuba.com)