대형폭발사고 예방을 위한 국제세미나

[면지 교체]

1 세미나 개요

☐ 세미나명 : 대형폭발사고 예방을 위한 국제세미나

- ❍ 일시 : 2023. 7. 5. (수), 13:00 ~ 17:00
- ❍ 장소 : KINTEX 제2전시장 세미나실 302호(경기도 고양시 소재)

☐ 세미나 세부일정

시 간	주 제	발표자
13:00~13:15	축 사	사업이사
13:15~14:45	IEC 60079-14 개정사항과 배경 및 오설치 사례 등	Peter Thurnherr (스위스 thuba AG 회장, Convener MT 60079-14)
14:45~15:00	휴식시간 및 자유토론	-
15:00~15:30	호주의 방폭 법령 및 기술인력 운영사례	Lei Cai (호주 TSA Director)
15:30~16:00	한국방폭협회 설립 및 방폭교육과정 등 소개	강민관 교수 (한국폴리텍대학 석유화학공정기술교육원, 한국방폭협회 운영위원)
16:00~16:30	삼성전자 방폭관련 안전보건 활동	심성훈 프로 (삼성전자)
16:30~16:45	KS C IEC 60079-14 해설서 (KOSHA Guide)에 대한 이해 등	강정일 차장 (안전보건공단 인증원)
16:45~17:00	문 답	-

Contents

1. IEC 60079-14 개정사항과 배경 및 오설치 사례 등

IEC 60079
Explosive atmospheres - Part 14:

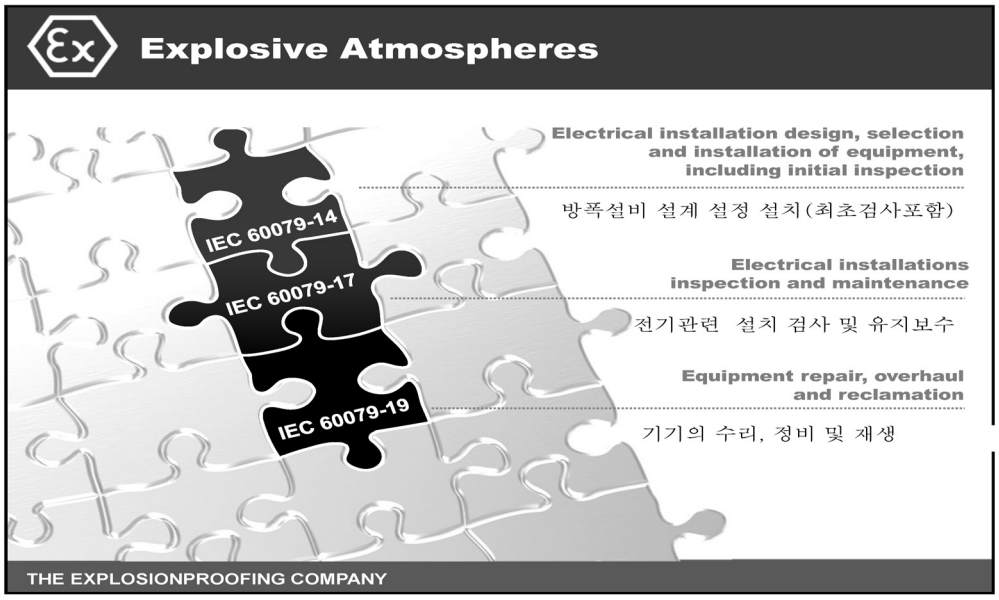
Electrical Installations Design, Selection and Installation of Equipment including Initial Inspection

방폭설비 설계 선정 및 설치 (최초검사 포함)

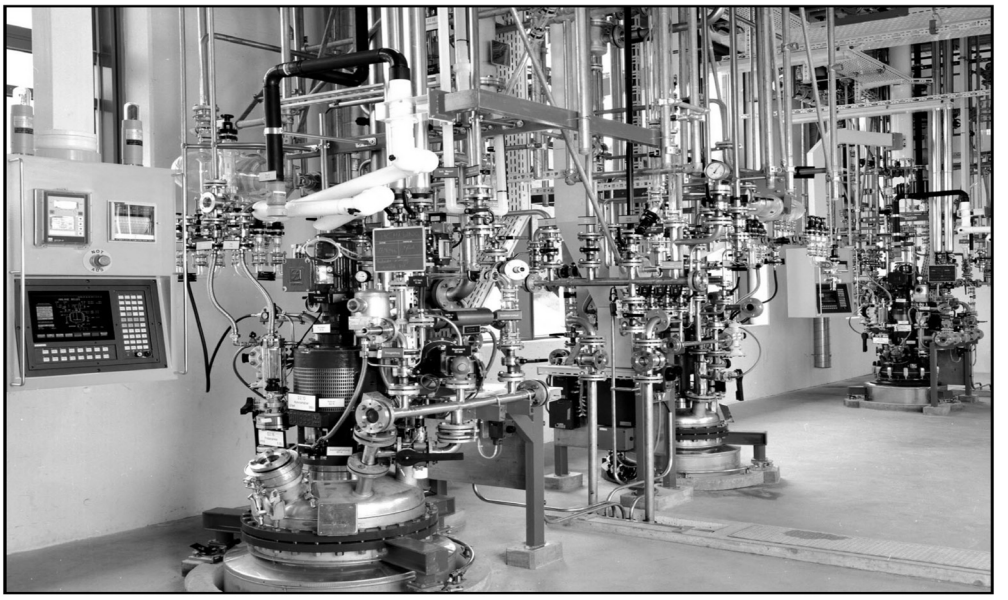
Peter Thurnherr
thuba Ltd., Switzerland

Convenor MT 60079-14

peter.thurnherr@thuba.com


Explosive Atmospheres
IEC 60079-14
IEC 60079-17
IEC 60079-19
Electrical installation design, selection and installation of equipment, including initial inspection
방폭설비 설계 설정 설치(최초검사포함)
Electrical installations inspection and maintenance
전기관련 설치 검사 및 유지보수
Equipment repair, overhaul and reclamation
기기의 수리, 정비 및 재생
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


Content IEC 60079-14:2024
Scope
Normative references
Terms and Definitions
General
Documentation
Design
Selection
Installation of equipment
Initial inspection
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY



31J/335/CDV

The following numbering of the Clauses corresponds to draft 31J/335/CDV. Not all requirements contained in the document are highlighted.

아래의 IEC 60079-14문서와 관련하여 중요사항에 대해서만 설명합니다

IEC

31J/335/CDV

COMMITTEE DRAFT FOR VOTE (CDV)

PROJECT NUMBER: **IEC 60079-14 ED6**	
DATE OF CIRCULATION: **2023-04-21**	CLOSING DATE FOR VOTING: **2023-07-14**
SUPERSEDES DOCUMENTS: **31J/317/CD, 31J/332/CC**	

IEC SC 31J : CLASSIFICATION OF HAZARDOUS AREAS AND INSTALLATION REQUIREMENTS

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

4. General

일반사항

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

4.1.1 General requirements

Hazardous areas are classified according to IEC 60079-10-1 into zones 0, 1 and 2 for gases and vapours and according to IEC 6007910-2 into zones 20, 21 and 22 for dusts, in order to facilitate the selection of suitable Ex equipment and the design of suitable electrical installations.

폭발위험지역과 관련하여 IEC 60079-10-1에 따라 가스 증기에 대하여 0종 장소, 1종 장소 그리고 2종 장소로 구분하며, IEC 60079-10-2에 따라 분진에 대하여 20종 장소, 21종 장소 및 22종 장소로 구분합니다. 이것은 적절한 방폭기기 선정과 전기설비의 설계를 위함입니다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

4.1.1 Zones and equipment protection level

Zone	Equipment Protection Level (EPL)
0	Ga
1	Gb or Ga
2	Gc, Gb or Ga
20	Da
21	Db or Da
22	Dc, Db or Da

기기보호등급 EPL은 상기와 같이 상세하게 구분됩니다

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

4.1.2 Requirements for all Ex Equipment

Electrical installations in potentially explosive atmospheres must *additionally* comply with the corresponding requirements for *electrical installations in non-hazardous atmospheres.*

If additional protection is required to meet other environmental conditions, such as protection against water ingress and corrosion resistance, the method used shall not compromise the integrity of the Ex equipment.

폭발분위기에서 전기관련 설치시 비폭발분위기에서 요구되는 설치시 요구사항도 반드시 추가하여 검토하여 작업하여야 합니다.
만약 환경적 요인에 따른 추가 보호조치가 필요한 경우, 물의 침입, 부식 방지 등, 이러한 조치로 인하여 방폭성능에 영향을 미치지 않아야 합니다.

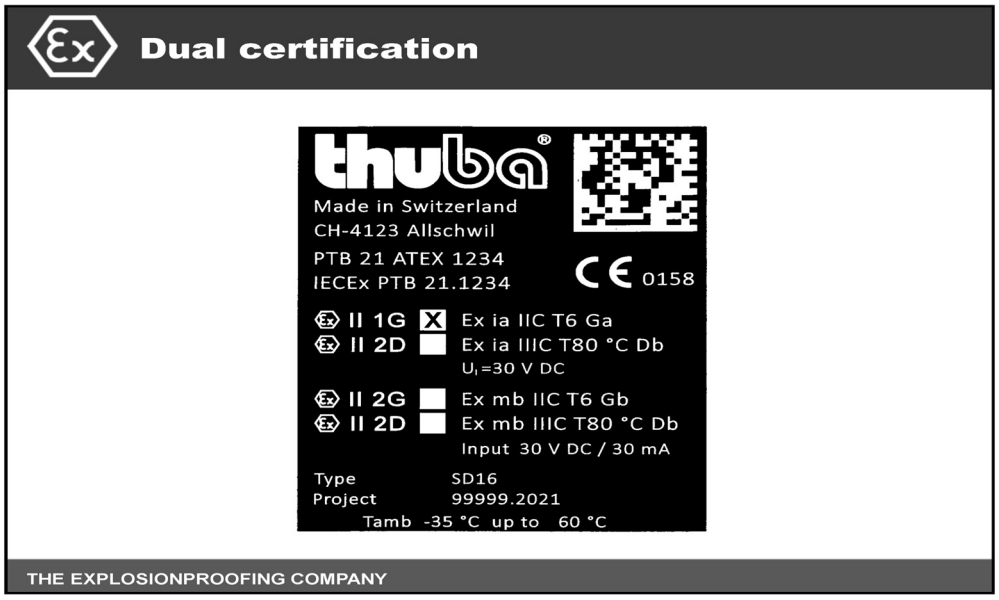
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

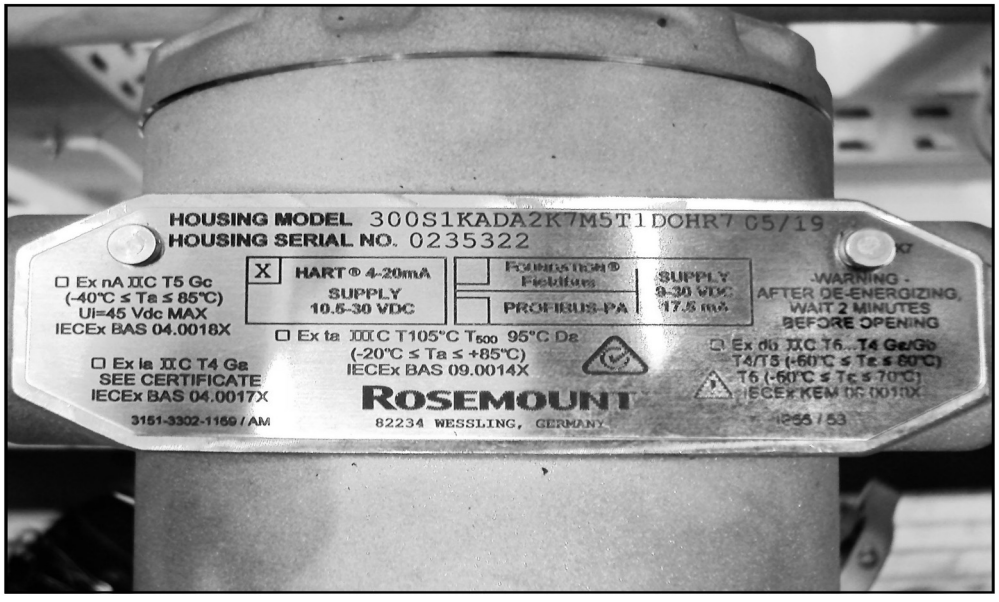
4.1.3 Electrical ratings

Ex Equipment shall be installed and used within the electrical ratings for power, voltage, current, frequency, duty cycle and other characteristics. The safety of the installation could be jeopardised if the nominal ratings are not observed.

방폭기기는 반드는 설계 당시의 정격(전력, 전압, 전류, 주파수, 듀티사이클 및 기타 전기적 특성)의 범위 이내에서만 사용되어야 합니다. 만약 정격의 범위를 벗어난 설치작업은 기기의 안전성(안전을 보증하는 성능)을 위태롭게할 수 있습니다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


Dual certification
thuba
Made in Switzerland
CH-4123 Allschwil
PTB 21 ATEX 1234
IECEx PTB 21.1234
CE 0158
II 1G X Ex ia IIC T6 Ga
II 2D Ex ia IIIC T80 °C Db
Ui=30 V DC
II 2G Ex mb IIC T6 Gb
II 2D Ex mb IIIC T80 °C Db
Input 30 V DC / 30 mA
Type SD16
Project 99999.2021
Tamb -35 °C up to 60 °C
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


HOUSING MODEL 300S1KADA2K7M5T1DOHR7 05/19
HOUSING SERIAL NO. 0235322
Ex nA IIC T5 Gc
(-40°C ≤ Ta ≤ 85°C)
UI=45 Vdc MAX
IECEx BAS 04.0018X
X HART® 4-20mA
SUPPLY
10.5-30 VDC
FOUNDATION® Fieldbus
PROFIBUS-PA
SUPPLY
9-30 VDC
17.5 mA
WARNING -
AFTER DE-ENERGIZING,
WAIT 2 MINUTES
BEFORE OPENING
Ex ia IIC T4 Ga
SEE CERTIFICATE
IECEx BAS 04.0017X
Ex ta IIIC T105°C T500 95°C Da
(-20°C ≤ Ta ≤ +85°C)
IECEx BAS 09.0014X
ROSEMOUNT
82234 WESSLING, GERMANY
3151-3302-1159 / AM

4.2.2 Specific Conditions of Use

The symbol "X" is used to indicate the basic requirements for the installation, use, maintenance and repair of the Ex equipment contained in the Ex certificate, the so-called "Specific Conditions of Use".

The "Specific Conditions of Use" listed in the Certificate must be complied with.

방폭설비 설계작업자의 책무!!

Task of the designer!

방폭기기의 인증번호에 "X"가 포함되는 경우 설치, 사용 정비 및 수리 등 별도의 조치가 필요함을 의미하며 "안전한 사용을 위한 조건"에 해당됩니다.

인증서에 명시된 안전한 사용을 위한 조건은 반드시 준수되어야 합니다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification System for Explosive Atmospheres
for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.:	**IECEx IBE 14.0008X**	Page 1 of 4	Certificate history:
Status:	**Current**	Issue No: 1	Issue 0 (2014-04-02)
Date of Issue:	2017-01-18		
Applicant:	**Magnet-Schultz GmbH & Co. KG** Allgäuer Straße 30 87700 Memmingen **Germany**		
Equipment:	**D.C. Solenoid**		
Optional accessory:	GTCE 050 AGD..., GTCE 100 AGD..., GTCE 140 AGD...		
Type of Protection:	**increased Safety "e", encapsulation "m", dust ignition protection by enclosure "t"**		
Marking:	Ex eb mb IIC T5/T4 Gb Ex tb III C T95°C/T130°C Db T_a -30 °C...+40/+50/+60 °C		

EQUIPMENT:
Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:

The D.C. Solenoid of series GTCE 050 AGD..., GTCE 100 AGD... and GTCE 140 AGD... is a single solenoid actuator for the actuation of hydraulic, pneumatic and special valves in areas with potentially explosive gas and dust atmospheres of zone 1 and 21. The solenoid consists of an iron housing with surface protection containing an encapsulated coil. For electrical connection, a certified mini distribution box with type of protection "e" is mounted. Further, the solenoid is dust-proof and complies with the requirements of type of protection "t" (dust ignition protection by enclosure). The solenoid series GTCE 100 AGD... is available as DC and AC model. The AC model is additionally equipped with an internal bridge rectifier.

Technical data:

Rated voltage:	6 V...230 V DC ±10 %; 60 V...230 V AC ±10 %
Rated current:	0.05 A...22.2 A
Ambient temperature:	-30 °C...+40/+50/+60 °C
Degree of protection (IP):	IP65

These values are maximum values. See Annex for detailed information.

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:
A fuse corresponding to the device's rating current (max. 3 x I_B acc. to IEC/EN 60127-2) or, respectively, a motor protective switch with short circuit and thermal rapid release (corresponding to the rating current) has to be connected in series to each solenoid.

The solenoid is suitable for an extended temperature range. The operating company has to select an appropriate connection cable according to the specifications of the manufacturer.

IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification System for Explosive Atmospheres
for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.:	**IECEx IBE 14.0008X**	Page 1 of 4	Certificate history:
Status:	**Current**	Issue No: 2	Issue 1 (2017-01-18) Issue 0 (2014-04-02)
Date of Issue:	2022-04-08		
Applicant:	**Magnet-Schultz GmbH & Co. KG** Allgäuer Straße 30 87700 Memmingen **Germany**		
Equipment:	**D.C. Solenoid**		
Optional accessory:	GTCE 050 AGD..., GTCE 100 AGD..., GTCE 140 AGD...		
Type of Protection:	**increased Safety "e", encapsulation "m", dust ignition protection by enclosure "t"**		
Marking:	Variant 1: Ex eb mb IIC T5 Gb Ex tb IIIC T95°C Db -30 °C ≤ T_a ≤ +60 °C (max.; depends on type)	Variant 2: Ex eb mb IIC T4 Gb Ex tb IIIC T130°C Db -30 °C ≤ T_a ≤ +60 °C (max.; depends on type)	

Technical data:

Nominal voltage:	6 V...230 V DC ±10 %; 60 V...230 V AC ±10 %
Rated current:	0.05 A...22.2 A DC; 0.2 A...1.06 A AC
Limiting power:	10.1 W...130 W
Ambient temperature:	-30 °C...+60 °C

These values are maximum values. See Annex for detailed information.

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:
A fuse corresponding to the device's rating current (max. 3 x I_N or, resp. I_B acc. to IEC/EN 60127-2) or, respectively, a motor protective switch with short circuit and thermal rapid release (corresponding to the rating current) has to be connected in series to each solenoid.

The solenoid is suitable for an extended temperature range. The user has to select appropriate cable glands and connection cables according to the specifications of the manufacturer.

The selected cable glands and / or blanking elements shall contain an additional seal or gasket to effectively seal threaded entries.

The terminal box with coating shall not be exposed to intense electrostatic charging processes.

Operation of the solenoid type GTCE 140 AGD… with 130 W in mode of operation S3 40 % 5 min is only permitted in conjunction with an adequate safety device for direct temperature control (e.g. a PTC thermistor relay), which has to be selected, provided and verified for Ex (hazardous location) application by the user.

Unused terminals inside the terminal box of the solenoid shall be tightened.

The interrupting transient overvoltage of solenoids without internal protective circuit shall be limited according to the specifications of the manufacturer by means of appropriate measures external to the solenoid.

4.2.3 Use of Ex components

Ex components, such as empty enclosures or terminals, which only have an Ex component certificate, marked with the symbol "U", must not be used in the hazardous area unless they are approved as part of an Ex equipment certificate.

Ex components can be used if they are assessed as simple equipment and used as part of an intrinsically safe circuit.

방폭용 빈용기, 터미널과 같은 제품은 방폭부품으로서, 방폭부품 인증서를 보유하고 인증번호 맨 뒷자리에 "U"를 포함하게 됩니다. 방폭부품은 반드시 기기로서 최종 평가를 실시하여 단독 사용 가능한 방폭기기로서 인증서를 보유한 상태로 사용되어야 합니다.

만약, 방폭부품이 단순기기의 용도로서, 본질안전회로에 사용되는 경우는 허용됩니다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification System for Explosive Atmospheres
for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Ex COMPONENT CERTIFICATE

Certificate No.:	**IECEx BVS 22.0034U**	Page 1 of 4	Certificate history:
Status:	**Current**	Issue No: 0	
Date of Issue:	2022-10-25		
Applicant:	**thuba Ltd.** Stockbrunnenrain 9 4123 Allschwil **Switzerland**		
Ex Component:	Flameproof encapsulated LED-tube type LED34U ** ****		

This component is NOT intended to be used alone and requires additional consideration when incorporated into other equipment or systems for use in explosive atmospheres (refer to IEC 60079-0).

Type of Protection:	**Flameproof Enclosures "d"**
Marking:	Ex db IIC Gb

5. Documentation

문서화

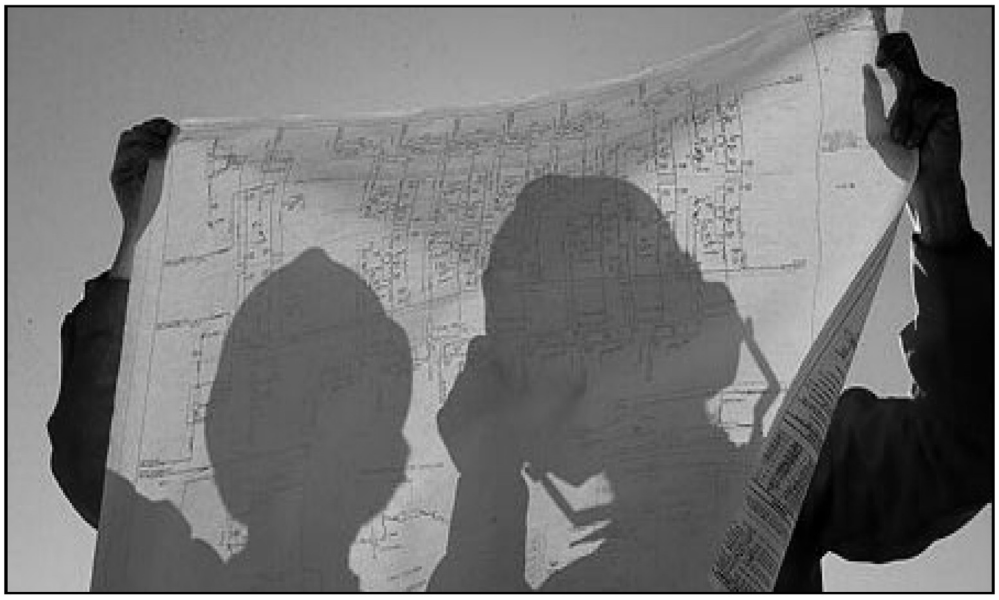
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

5.1 General

The installations must comply with the relevant certificates of the Ex Equipment, the present document and all requirements for the installation.
An installation dossier must be prepared for each installation to demonstrate compliance.
설치작업은 해당되는 방폭기기 인증서, 현행 문서와 설치시의 요구사항을 모두 만족하여야 합니다. 설치와 관련한 모든 문서는 설치 적합성을 입증하기위하여 반드시 준비하여야 합니다.

The installation dossier must be kept up to date throughout the entire operating life of the installation. The dossier may be in paper form or in electronic form.
설치작업시 기기의 사용수명까지 설치관련 문서는 보존되어야 합니다.
이러한 문서는 전자적 형태로도 보존할 수 있습니다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

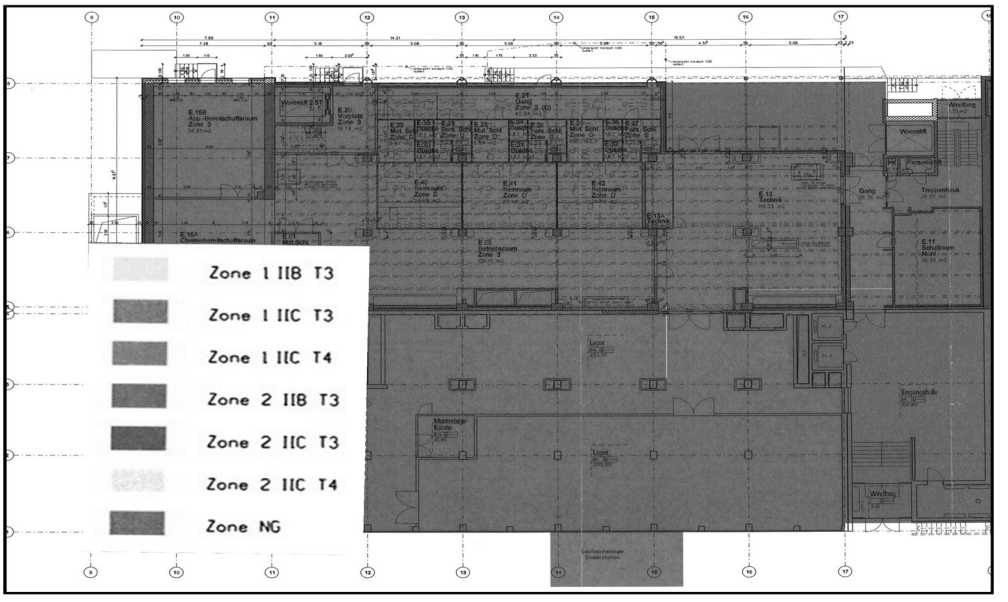


5.2 Information about the location

- Documents for the classification of potentially explosive atmospheres including the temperature class or ignition temperature and the equipment group, where applicable;
- Assignment of the Equipment Protection Levels;
- any identified external influences;
- **Ambient temperature ranges**, including solar radiation;
- Evidence of the competence of the persons who carried out the design, selection, installation of the equipment and initial inspection.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

지역구분과 관련한 문서는 온도등급 또는 발화온도와 기기 그룹 등을 포함하여 잠재적인 폭발 분위기와 관련한 가능한 많은 정보를 포함하여야 합니다.
기기보호등급 배정에 관한 사항
확인된 외부의 모든 영향
주위온도 범위, 태양광 노출을 포함
방폭설비 설계, 선정, 설치 및 최초검사를 수행한 작업자의 업무능력에 대한 증빙자료



5.3 Documentation - Ex Equipment

- Operating instructions of the Ex Equipment manufacturers with information on the intended use, for installation and initial testing, for maintenance and repair, if applicable
- documents for Ex Equipment with **Specific Conditions of Use**
- descriptive system documents for intrinsically safe systems
- any relevant calculations or information , for example Ex “e” calculations and purging rates for pressurised equipment

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

방폭기기 제조사의 운영지침서(가능한 한 사용용도, 초기시험, 정비 및 수리 등을 포함)
방폭기기 안전한 사용을 위한 조건과 관련한 문서
본질안전 시스템에 관련한 세부 시스템 문서
방폭기기 관련 계산결과, 예를 들어 안전증 방폭과 압력방폭 관련

5.4 Documentation - Installation (1)

- the manufacturer's instructions
- Documentation on the suitability of the Ex Equipment for the area and environment to which it is exposed, for example temperature ratings, Type of Protection, IP rating, corrosion resistance;
- the plans showing types and details of wiring systems and cable routing;
- records of selection criteria for cables, cable entry systems and conduits for compliance with the requirements for the particular Type of Protection;

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

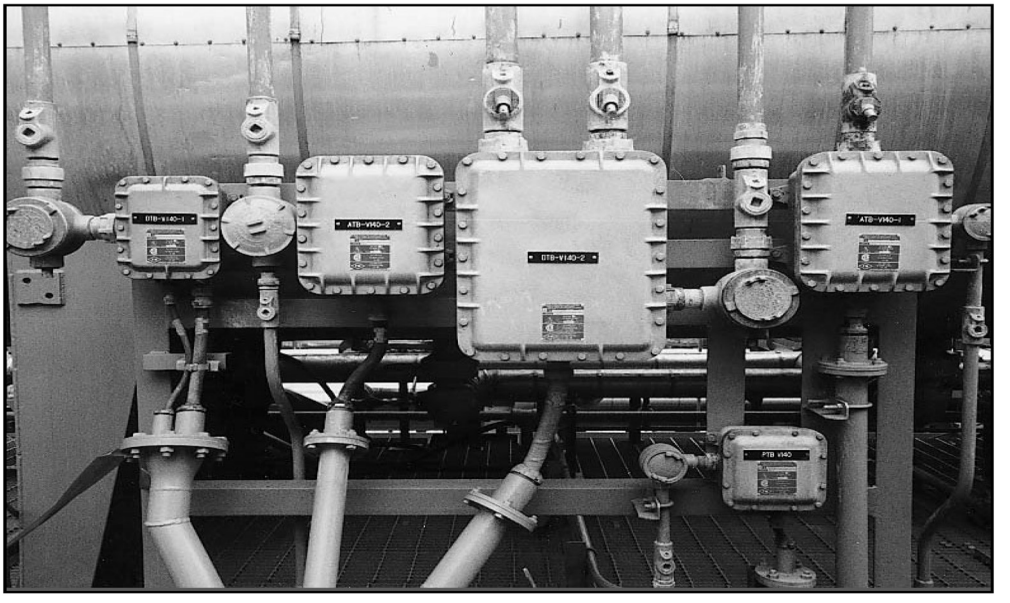
- 제조자가 제공한 지침서(지시서)
- 방폭지역 및 노출되는 환경에 방폭기기가 적합함을 확인한 서류, 예를 들어 온도등급, 방폭구조, IP 등급, 부식방지 조치 등
- 배선시스템 및 케이블 배치와 관련 형식 및 상세한 정보 등을 포함한 계획서
- 케이블, 케이블 인입 시스템과 방폭구조에 적절한 전선관의 요구사항을 만족하기 위한 선정 기준에 관한 기록

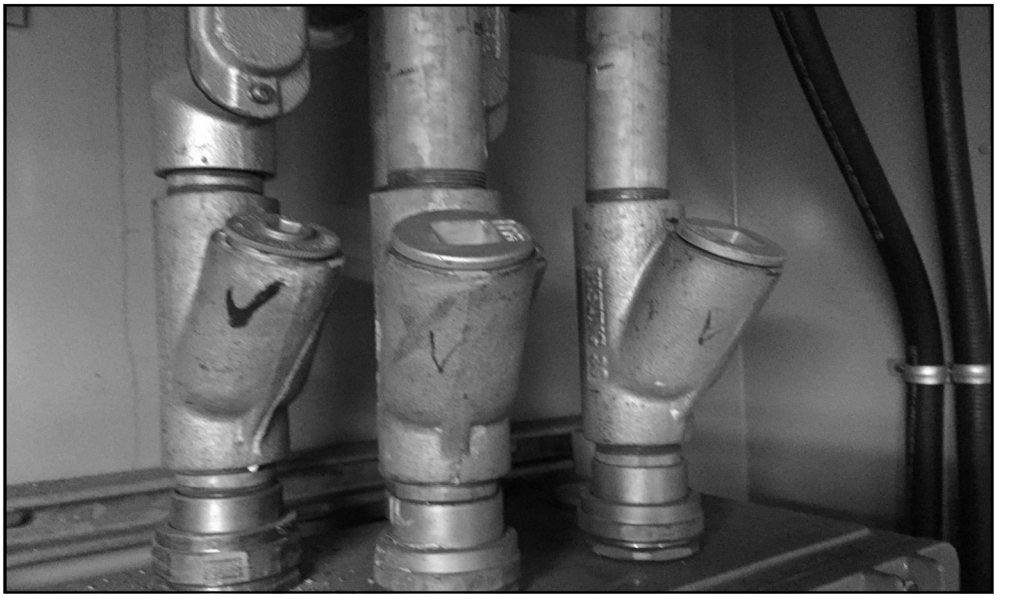
5.4 Documentation - Installation (2)

- drawings of the conduit installation and the location of the sealing fittings;
- drawings and schedules relating to circuit identification;
- records of the initial inspection;
- installer's/qualified person's declaration

전선관 설치 및 실링 피팅의 위치에 관한 도면
전기회로 식별에 관련하는 도면과 schedules(전선크기)
최초 검사에 관한 기록
설치작업자/유자격자에 관한 사항

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


DTB-V140-1
ATB-V140-2
DTB-V140-2
ATB-V140-1
PTB V140



5.5 Personnel competency

개인의 업무능력

The design of installation, the selection of Ex Equipment and installation accessories, installation and initial inspection covered in this document shall only be carried out by persons whose training has included instruction on the various Types of Protection and installation practices, relevant rules and regulations and on the general principles of area classification.

The competence of the person(s) must be relevant to the type of work to be carried out.

The staff must continuously undergo appropriate further education or training.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

다양한 방폭구조와 관련 규정, 규칙과 함께 지역구분에 관한 일반원칙을 포함하여 교육받은 사람이 설치작업의 설계, 방폭기기 및 구성품의 선정, 기기설치와 최초검사를 수행하여야 하고 이 문서에 포함되어야 한다.
작업자의 업무능력은 수행하는 작업에 적합하여야 한다.
업무수행자는 지속적으로 적절한 교육 또는 훈련을 받아야 한다.

6. Design

설계

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.2.6 Protective equipotential bonding conductor

The cross-section for the protective equipotential bonding conductor is at least ***6 mm²*** (based on the conductance of copper) in accordance with IEC 60364-5-54 and at least ***4 mm² for the*** additional connections.

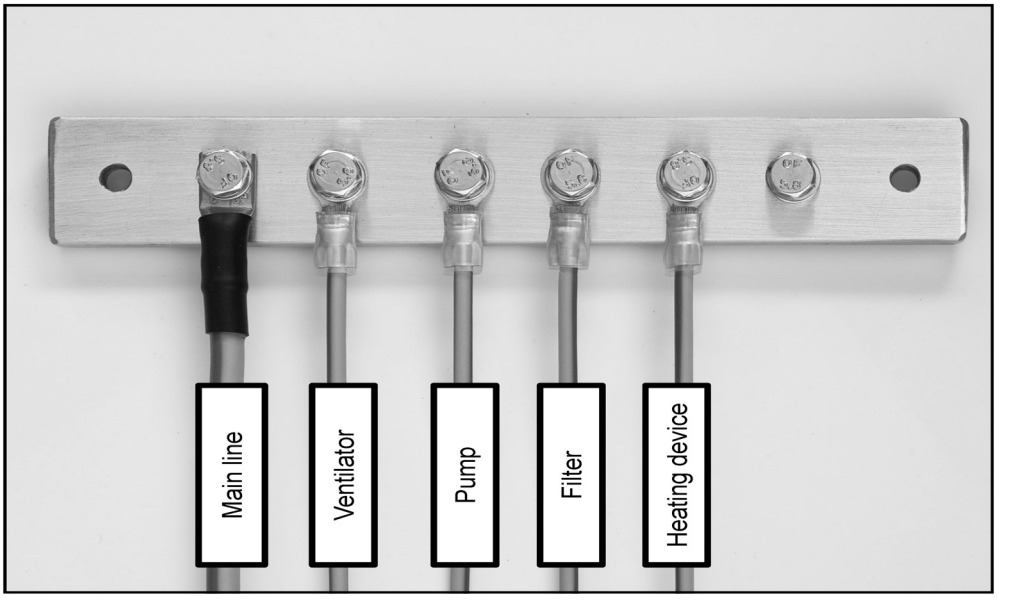
Mechanical strength must be taken into account for the connections, this may require cross-sections of 16 or 25 mm².

The connections must meet the following requirements:

- secured against self-loosening and
- be protected against corrosion.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

보호등전위도체의 단면적은 IEC 60364-5-54 에 따라 최소 6mm² 이상이어야 (구리를 기준하여)하고 추가적인 접속은 최소 4mm² 이상이어야 한다.
기계적 강도를 고려하여야 하는 경우, 도체의 단면적은 16 또는 25mm² 가 필요할 수도 있다.
접속부는 아래의 요구사항을 만족하여야 한다.
-풀림방지
-부식으로 부터 보호



6.2.6.2 Temporary bonding

Temporary bonding connections include earth connections made to movable equipment, such as drums, vehicles and portable equipment, for static electricity control or equipotential bonding.

The mechanical strength of the conductors must correspond to at least one conductor of 4 mm² copper or be part of a movable cable system with a monitoring unit.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

임시 본딩에는 드럼, 운반차량 및 휴대용 기기 등과 같은 이동형 기기에 접지를 포함하여 정전기 방지 또는 등전위 본딩 등을 포함한다. 도체의 기계적 강도는 최소 $4mm^2$ 하나의 구리도체에 상응하거나 또는 모니터링 시스템을 포함한 이동형 케이블 시스템의 일부이어야 한다.


6.2.6.2 Temporary bonding
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.3 Electrical protection

전기적 보호

Electrical circuits and equipment must be protected against the dangerous effects of short circuits, overloads and earth faults.

Protective devices prevent automatic restarting in the event of a fault.

Precautions shall be taken to prevent operation of poly phase Ex Equipment where the loss of one or more phases can cause overheating to occur.

전기 회로와 기기는 단락, 과부하 및 지락시 발생되는 악영향으로 부터 보호되어야 한다.
보호용 장치(디바이스)는 고장 발생시 자동 재기동으로 부터 보호될 수 있어야 한다.
과열을 방지하기 위하여 하나 이상의 결상운전이 예방될 수 있도록 사전조치하여야 한다.

6.5 Electrical isolation

A disconnecting device must be provided to isolate all live conductors, **including the neutral** (a.c), the neutral (a.c.), mid-point conductors and all d.c. conductors, to allow electrical work to be carried out safely.so that electrical work can be carried out safely.

A marking shall be placed immediately adjacent to each disconnecting device to enable rapid identification of the circuit or group of circuits it controls.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

전기적인 분리(isolation)
안전한 분리가 가능하도록 중성선 a.c, 중간도체 및 모든 d.c 도체를 포함하여 모든 활선 도체를 분리할 수 있는 단로장치가 반드시 제공되어야 한다 .
분리장치 주변에는 마킹(표시)를 하여 신속하게 회로(그룹단위 포함)를 분리작업할 수 있어야 한다. ** 추가 사고 방지를 위한 비상조치 개념 **

6.7.3.4 Electrical machines with converter supply

When using inverters with electrical machines that have terminal boxes with Type of Protection “eb”, “ec” or “nA”, make sure that any overvoltage peaks and excess temperatures that may occur in the terminal box are taken into account.

컨버터로 전원을 공급받은 회전전기 기기
방폭구조 eb, ec 또는 nA로 된 터미널 박스를 가진 회전전기기기가 인버터를 사용할 때, 터미널 박스 내부에서의 과도전압 가능성과 온도상승 여부를 검토하여야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.7.3.4 Electrical machines with inverter supply (Ex eb) (1)

Electric machines with an inverter supply require either:

a. Electrical machines that have been type tested with a specific inverter have been type tested for this duty in conjunction with the inverter and the protective device. The electrical machine should be used within its electrical rating and the inverter configuration should be set to match the electrical machine rating.

컨버터로 전원을 공급받은 안전증 eb 회전전기기기는 아래 사항중 한가지에 해당되어야 한다.

a. 특정한 인버터를 연결하여 해당 듀티에서 보호장치와 함께 시험을 실시한 회전전기기기

THE

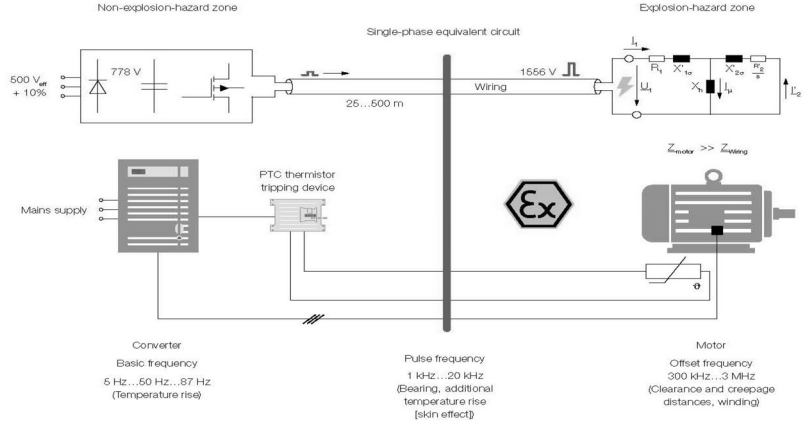
6.7.3.4 Electrical machines with inverter supply (Ex eb) (2)

b. Electrical machines that have been tested for inverter operation, but where the type and manufacturer of the inverter is not specified.
In this case, the characteristics of the selected inverter, the maximum inverter input voltage and the inverter settings must match the specifications of the electrical machine manufacturer. The action of the protection function shall result in effectively stopping current flowing through the electrical machine windings.

b. 인버터 사용 목적으로 시험한 회전전기기기, 다만 인버터의 종류가 명확히 지정되지 않는 경우, 선택하여야 하는 인버터의 특성, 최대 전압과 인버터 설정값 등이 제조자가 지정한 특성에 일치하여야 한다. 보호장치가 동작함에 따라 회전전기기기 권선에 흐르는 전류를 효과적으로 차단되어야 한다.

THE

6.7.3.4 Electrical machines with inverter supply (Ex eb) (3)



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

Ratings and technical data

Provided the electrical and thermal exposure of the motors of this type does not differ from the tested sample in any significant way, this certificate applies to the following motor rating:

Star connection

Torque:	16.4	20.8	26	26	10.4	Nm
Output: **)	0.206	0.58	1.92	4.0	3.1	kW
Voltage: *)	50	90	200	400	400	V
Current:	7.1	7.3	8.4	8.2	7.6	A
Frequency:	5	10	25	50	100	Hz
Speed:	120	268	707	1453	2884	min^{-1}
Duty type:			S1			
Thermal class:			155 (F)			

Delta connection

Torque:	16.4	20.8	26	26	23.5	Nm
Output: **)	0.206	0.58	1.92	7.0	7.2	kW
Voltage: *)	29	52	115	400	400	V
Current:	12.2	12.6	14.5	14.3	14.4	A
Frequency:	5	10	25	87	100	Hz
Speed:	120	268	707	2562	2935	min^{-1}
Duty type:			S1			
Thermal class:			155 (F)			

*) Fundamental wave, measured at motor terminals.

the specifications for the I_A/I_N ratio and the heating time t_E do not apply to the converter-fed motors.

With built-in temperature sensors (PTC thermistor DIN VDE V 0898-1-401 - NAT 130 ° C) in conjunction with a tripping device, the motors meet the requirements of EN 60079-7 up to temperature class **T3** and according to EN 60079-31 up to one maximum surface temperature of **120 ° C**

At a phase current of 75.4 A (400 V 50 Hz) and when the shaft is blocked, the PTC thermistor must respond after 23 s (± 20 %) when starting from the cold state (20 °C).

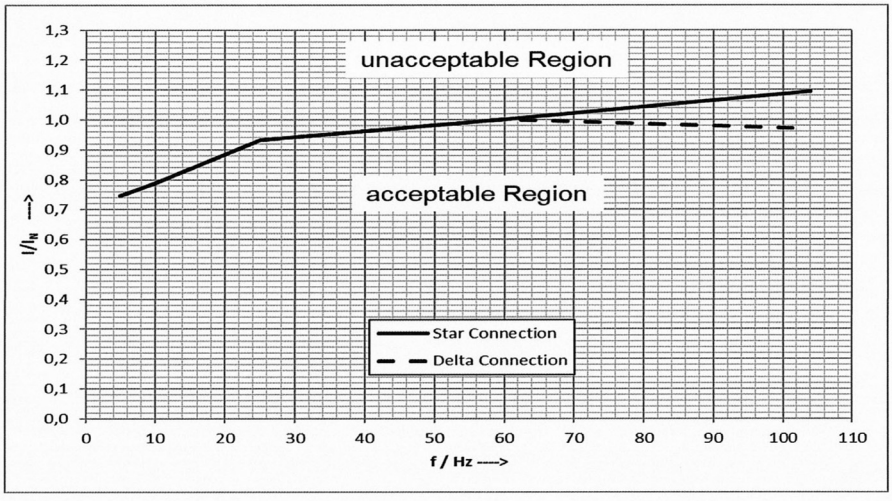
Converter setting

In connection with the above monitoring device, the following converter data have to be set and maintained during operation:

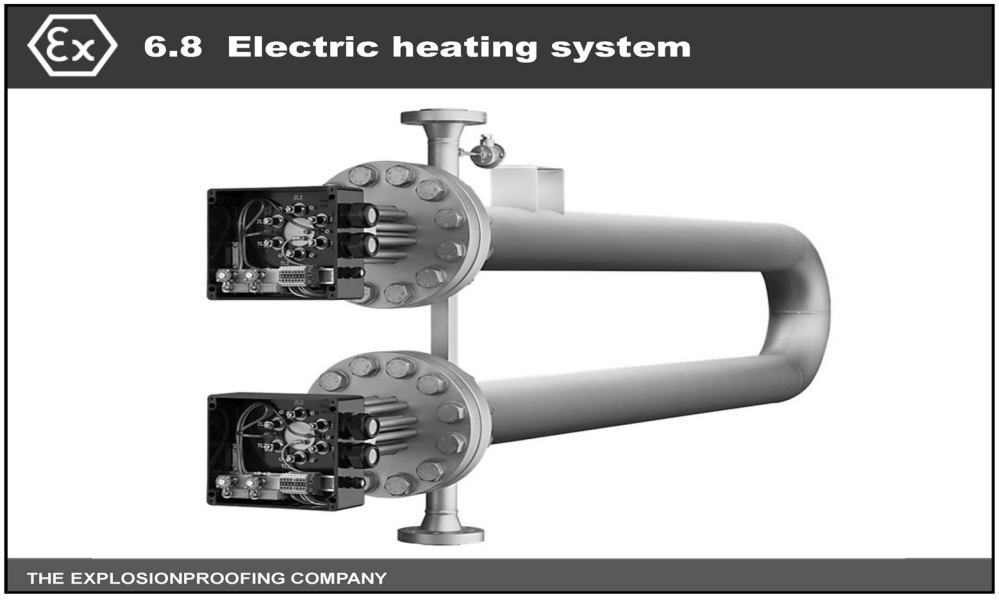
Minimum pulse frequency:	3
Current limit short-term:	$1.5*I_N$
Maximum overload period:	60
Minimum frequency f_{min}:	5
Maximum frequency f_{max}:	100
Permissible period for operation below f_{min}:	60

The maximum overload period and the permissible period for operation below f_{min} relate to a time interval of 10 min.

The frequency-dependent torque results from the permissible continuous current limit.



Setting parameters for the continuous current limit of the frequency converter between 5 Hz and 104 Hz



6.8.2 Protection against earth fault

To limit heating due to earth fault and earth leakage currents, the following protective device must be installed in addition to the overcurrent protection:

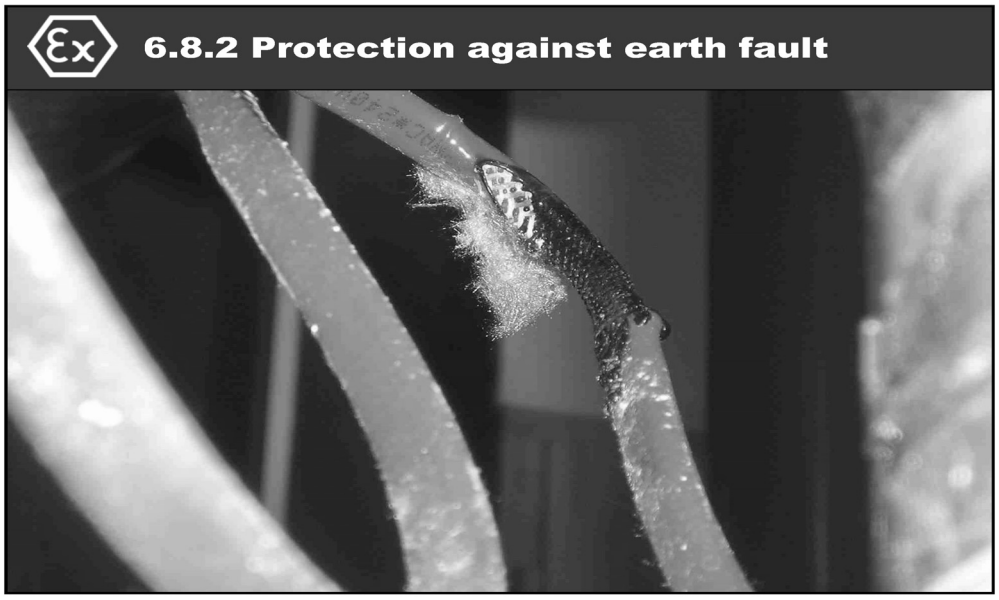
a) In a TT or TN system, a residual current device (RCD) must be used, the rated response residual current of which does not exceed 100 mA. Residual current devices with a rated response residual current of 30 mA are preferable.

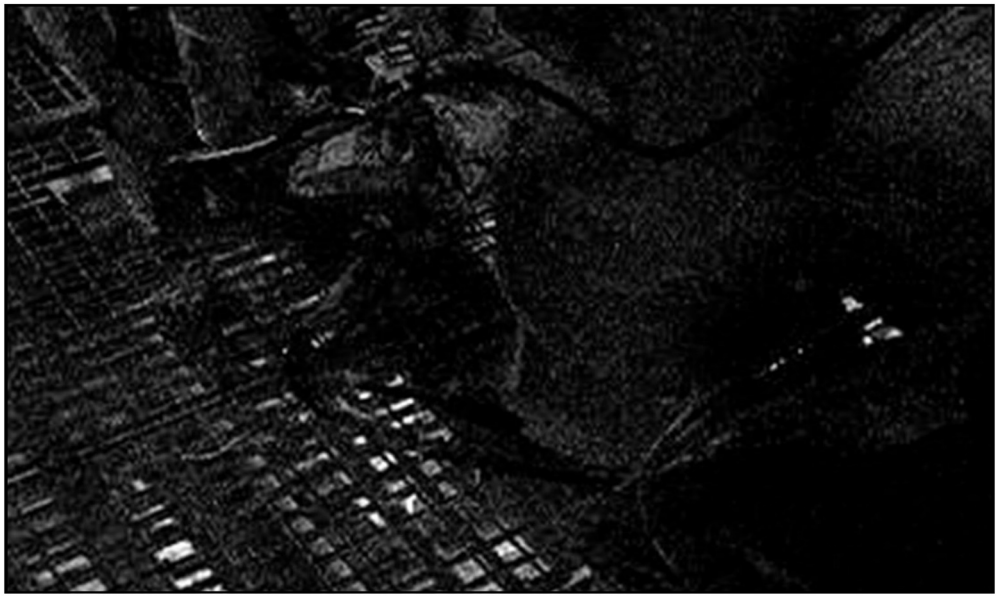
지락에 대한 보호
지락 및 대지로의 전류누설에 의한 가열을 제한하기 위하여 과전류차단기에 추가하여 아래의 보호장치가 반드시 설치되어야 한다.

a) TT, TN 시스템에서는, 100 mA를 넘지않는 전류에 반응하는 잔류전류장치(RCD)가 반드시 설치되어야 한다. 잔류전류에 반응하는 전류는 30 mA가 권장된다.

THE E

6.8.2 Protection against earth fault


6.8.2 Protection against earth fault



6.8.3 Monitoring the temperature

Electromechanical temperature limiter

- Reset only with tool
- Manual reset
- Reset only under normal operating conditions
- Secured setting
- Independence from the scheme
- Sensor failure protection (capillary tube breakage protection)
- Function test according to IEC 60730

전기기계식 온도 제한장치
-공구를 이용해서만 리셋
-수작업 리셋
-정상작동 중에만 리셋가능
-설정값 임의조정 차단
-계통과 독립적
-센서고장에 대한 보호(모세관 튜브 파손 보호)
-IEC 60730에 따른 기능시험

THE I

13.2 Monitoring the temperature

Processor-controlled temperature limiter

- Reset only possible with user code
- Reset only by authorised person
- Reset only under normal operating conditions
- Secured setting (hardwired bridge and manufacturer's code)
- Independence from the scheme
- 100% monitoring of the sensor

프로세서로 제어되는 온도 제한장치
-사용자 코드를 입력해야만 리셋
-권한이 있는 작업자만 리셋
-정상작동중에만 리셋 가능
-설정값 임의조정 차단(전선연결 및 제조자 코드입력)
-계통과 독립적
-센서동작을 100% 모니터링

THE EX

6.8.4 Limiting the surface temperature

This must be secured by one of the following means:

a) a stabilised design that uses the self-limiting temperature characteristic of the resistance heating device;

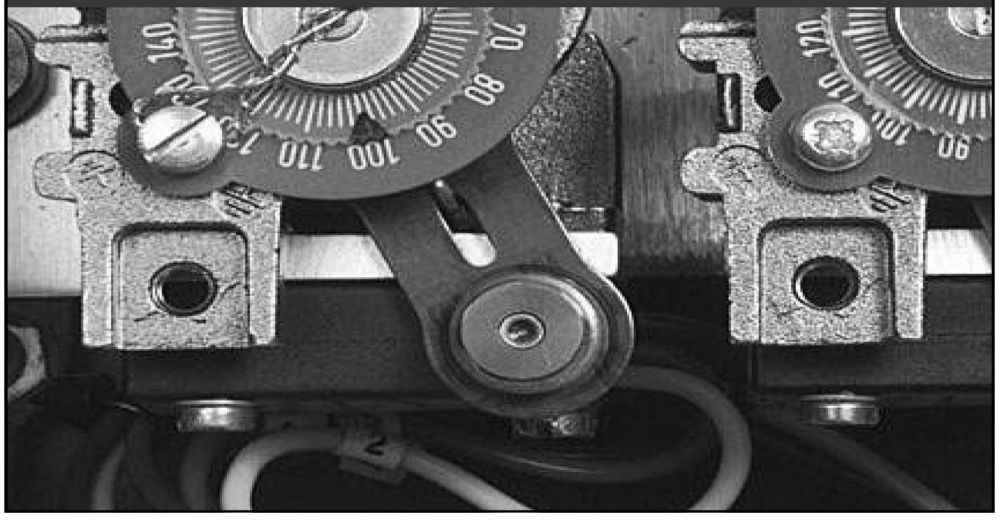
b) a stabilised design of a heating system

c) a safety device

다음중 하나의 방식을 이용하여 방폭기기의 표면 온도가 초과하지 않도록 조치하여야 한다.
a) 저항발열장치의 자체 온도 제한 특성을 이용한 안정된 설계
b) 발열시스템의 안정된 설계
c) 안전장치 사용

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.8.4 Begrenzung der Oberflächentemperatur



6.8.5 Safety devices

Resistance heating equipment must be protected against excessive surface temperatures, if required. If so specified, protective measures shall be applied in accordance with the manufacturer's requirements and documentation.

- **the temperature of the resistance heating device or, if appropriate, its immediate surroundings; or**
- **the immediate ambient temperature and some or several other parameters.**

히터 등과 같은 저항발열기기의 표면온도가 초과되지 않도록 보호되어야 한다. 필요한 경우 또는 특정한 보호조치를 지정하는 경우, 제조자의 요구사항과 문서에 따라 보호조치를 하여야 한다.
–저항발열장치의 온도 또는 히터의 근접 부위 온도(적절한 경우에 한하여)
–기타 파라미터와 주위온도

THE EX

6.8.5 Safety devices

Examples of other parameters:

- **For liquids, the heating must be equipped with a level monitor that ensures an overlap of at least 50 mm.**
- **for flowing media such as gas and air, the standard flow rate must be ensured by a flow monitor.**

기타 파라미터에 대한 예시로는
– 액체의 경우, 그 표면으로 부터 최소 50 mm 이상의 깊이에 발열부가 위치
– 가스와 공기처럼 유동성이 있는 경우 유량을 모니터하여 표준유량이 유지되고 있음을 보장

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.12 Type of protection flameproof enclosure "d

Ex equipment marked for a specific gas or for an equipment group plus a specific gas and used in that specific gas atmosphere must be installed in accordance with the requirements for the equipment group to which the specific gas belongs.

For example, Ex equipment **marked "IIB+H2"** and used in a hydrogen atmosphere must be **installed** as **IIC Ex equipment.**

특정한 가스 사용 목적 또는 가스그룹과 함께 특정한 가스를 함께 명시된 방폭기기는 해당 가스가 포함된 가스그룹으로 판정하여 설치 요구사항에 맞도록 설치하여야 한다.

예를 들어 IIB+H2가 명시된 방폭기기를 수소환경에서 사용하고자 한다면 IIC 방폭기기로 취급하여 설치하여야 한다.

THE E

Gas group

NEC 500-503			NEC 505 IEC 60079-0
Class I Gas and vapours	Acetylene	Group A	Group IIC
	Hydrogen	Group B	Group IIC
	Ethylene	Group C	Group IIB
	Propane	Group D	Group IIA

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.13.1 Maximum power loss of (1) junction boxes

Care must be taken to ensure that the heat dissipated by the power loss within the enclosure does not cause the surface temperature assigned to the temperature class to be exceeded.

용기 내부에서 전력손실이 가져오는 발열로 인하여 용기 표면온도가 온도등급을 초과하지 않도록 신중한 검토를 하여야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.13.1 Maximum power loss of (2) junction boxes

This can be achieved through:

- **the manufacturer's instructions regarding the permissible number of terminals, conductor size and maximum current are observed;or**
- **Verification that the calculated power loss is less than the maximum rated power loss using the parameters specified by the manufacturer.**

아래의 방법을 통하여 전력손실로 발생하는 온도초과 가능성을 방지할 수 있다.
– 제조자의 지침서에 따라 허용되는 터미널의 개수, 도체의 크기와 최대 전류를 검토
– 제조자가 지정한 최대소비전력을 초과하지 않은 여부를 전력손실 계산방법으로 검증

THE E

6.13.1 Maximum power loss of (3) junction boxes

Unless otherwise specified in the certificate:

- **only Ex e terminals may be included in the terminal boxes.**
- **other parts and components are *not* permitted (command signal devices, Ex-i equipment)**
- **only one conductor per connection point is permitted.**

인증서에 특별히 지정하지 않은 경우

– 안전증(Ex e) 터미널에 한하여 터미널박스 내부에 설치된다.
한국의 제도는 사용자의 임의 추가, 변경을 허용하지 않으므로 주의
– 다른 구성품 및 부품은 허용되지 않음(신호명령처리기, Ex i 기기)
– 터미널의 접속단자(접속부)에는 1개의 도체만 체결하여야 한다.
현장 설치시 각별한 주의 필요

THE

6.13.2 Maximum number of conductors

The manufacturer's operating instructions must contain the permissible number of terminals, the conductor cross-section and the maximum current for each terminal size.

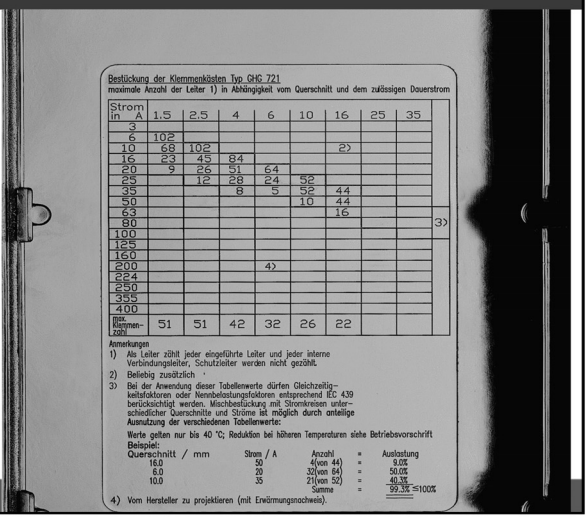
If not, all terminals will be loaded simultaneously, then the load factor may be used for the calculation.

제조자의 운전 지침서에는 허용되는 터미널의 개수가 지정되어야 한다. 도체의 단면적과 각 터미널 크기별 허용되는 최대 전류가 명시되어야 한다.

만약 그렇지 않다면, 모든 터미널에는 동시에 부하가 인가되는 것으로 하여 계산한다. ***최악의 시나리오를 가정***

TH

6.13.2 Maximum number of conductors



Bestückung der Klemmenkästen Typ GHG 721
maximale Anzahl der Leiter 1) in Abhängigkeit vom Querschnitt und dem zulässigen Dauerstrom

Strom in A	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	
3									
6	102								
10	68	102				2)			
16	23	45	84						
20	9	26	51	64					
25		12	28	24	52				
35			8	5	52	44			
50					10	44			
63						16			
80									3)
100									
125									
160									
200				4)					
224									
250									
355									
400									
max. Klemmenzahl	51	51	42	32	26	22			

Anmerkungen
1) Als Leiter zählt jeder eingeführte Leiter und jeder interne Verbindungsleiter, Schutzleiter werden nicht gezählt.
2) Beliebig zusätzlich
3) Bei der Anwendung dieser Tabellenwerte dürfen Gleichzeitigkeitsfaktoren oder Nennbelastungsfaktoren entsprechend IEC 439 berücksichtigt werden. Mischbestückung mit Stromkreisen unterschiedlicher Querschnitte und Ströme ist möglich durch anteilige Ausnutzung der verschiedenen Tabellenwerte:

Werte gelten nur bis 40 °C; Reduktion bei höheren Temperaturen siehe Betriebsvorschrift
Beispiel:

Querschnitt / mm	Strom / A	Anzahl		Auslastung
16.0	50	4(von 44)	=	9.0%
6.0	20	32(von 64)	=	50.0%
10.0	35	21(von 52)	=	40.3%
		Summe	=	99.3% ≤100%

4) Vom Hersteller zu projektieren (mit Erwärmungsnachweis).

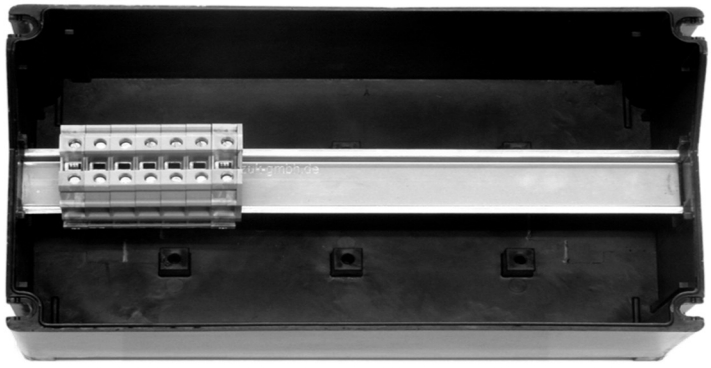
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.13.2 Maximum number of conductors

Current	Cross-section in [mm²]							
[A]	1,5	2,5	4	6	10	16	*25*	35
6	102							
10	68	102						
16	23	45	84					
20	9	26	51	64				
25		12	28	24	52			
35			8	5	52	44		
50					10	44		
63						16		
80								
100								
max. number of terminals	51	51	42	32	26	22		

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.13.2 Maximum number of conductors



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.13.2 Maximum number of conductors

Cross-section mm²	Power A	Number		Capacity utilisation
1.5	10	20 (from 68)	=	30.0 %
2.5	16	4 (out of 45)	=	9.0 %
4.0	20	4 (out of 51)	=	8.0 %
	Total ≤ 100 %		=	47.0 %

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.14.2.1 Cables (intrinsically safe circuits)

Only cables and wires that can withstand a test voltage of AC 500 Vrms (DC 750 V) or twice the voltage of the intrinsically safe circuit, whichever is greater, may be used in intrinsically safe circuits.

Basis: Manufacturer's data sheet!

AC 500 Vrms(DC 750V) 또는 본질안전회로 전압의 2개 중 더 큰값에 해당하는 내전압을 견딜 수 있는 케이블 및 전선만 본질안전회로에 사용할 수 있다.

기초사항 : 제조자 데이터 시트

THE EX

6.14.2.2 Electrical parameters of cables

The electrical characteristic values (Cc and Lc) for all cables used are to be determined according to:

- **the electrical parameters specified by the cable manufacturer;**
- **electrical parameters determined by measuring a pattern;**
- **200 pF/m and 1 µH/m if the connection consists of two or three cores of a conventionally constructed cable (with or without shield).**

케이블의 전기적 파라미터
모든 케이블에서 Cc와 Lc와 같은 전기적 특성값은 아래의 방법을 통하여 결정할 수 있다.
– 케이블 제조자가 명시하여 제공한 전기적 파라미터
– 직접 측정을 통하여 결정
– 2개 또는 3개의 심선으로 구성된 통상의 케이블(실드 여부과 관계없이)하여 접속되는 경우 200 pF/m 와 1 µH/m

THE

6.14.3.2 Descriptive system document

The designer must prepare a descriptive system document specifying the Ex equipment, including the simple equipment and the electrical parameters of the system, including those of the connecting cables.

The form in which the information required to ensure safety should be kept in the system description is not precisely defined and could be covered, for example, by drawings, diagrams, operating instructions or similar documents.

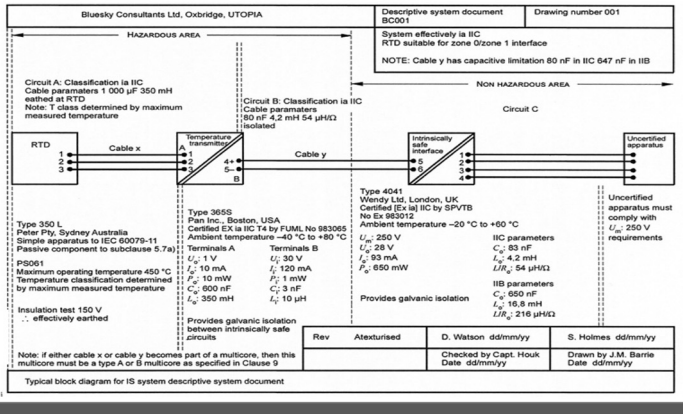
시스템 기술 문서
시스템 설계자는 서로 연결된 배선을 포함하여 전기기기의 품목, 시스템의 전기적 파라미터가 기술되어 있는 시스템 기술문서를 작성해야 한다.

안전을 확보하기 위해 요구되는 시스템 기술문서의 작성양식은 명확하게 특정되어 있지는 않지만, 가령 도면, 적용계획, 유지보수 매뉴얼 또는 이와 비슷한 문서를 통해 기술할 수 있다.

THE

Sample of descriptive system document

Extract from IEC 60079-25



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.14.3.3 Intrinsically safe circuits with only one current source

If values in permissible pairs for L_o and C_o are specified in the certificate for the associated equipment, these combined inductances and capacitances can be used for the verification.

Remark:

Applies only to intrinsically safe circuits with only one current source and linear characteristic!

단일 전원 본질안전회로
본질안전관련기기 인증서에 허용되는 Lo와 Co을 함께 명시되어 있다면, 인덕턴스와 커패시턴스의 조합을 검증용도로 사용할 수 있다.

비고 :
단일 전원과 선형 특성을 가진 본질안전 회로에만 적용한다.

TH

can lead into areas of Zone 1 (EPL Gb) or Zone 21 (EPL Db).

15.3 **Parameters**

15.3.1 Type SB0604-*-6.51-248

15.3.1.1 Input circuit 1: terminal 1 = In 1+, terminal 2 = In 1 GND, terminals 3,4 = PA
Input circuit 2: terminal 5 = In 2+, terminal 6 = In 2 GND, terminals 6,7,8 = PA

Nominal voltage		DC	12	V
Maximum voltage	Um			
for type SB0604-1-*-*		AC/DC	60	V
for type SB0604-2-*-*		AC/DC	253	V

15.3.1.2 Output circuits, intrinsically safe level of protection Ex ib
terminal 13 = Out 1+, terminals 14, 15, 16 = Out 1 - GND
terminal 9 = Out 2+, terminals 10, 11, 12 = Out 2 – GND

Channel 1 and 2 separated, values for each channel

Voltage	Uo	DC	6.51	V
Current	Io		248	mA
Power	Po		1.13	W

Trapezoid output characteristic

The values for external inductance and external capacitance connected in acc. with the following table:

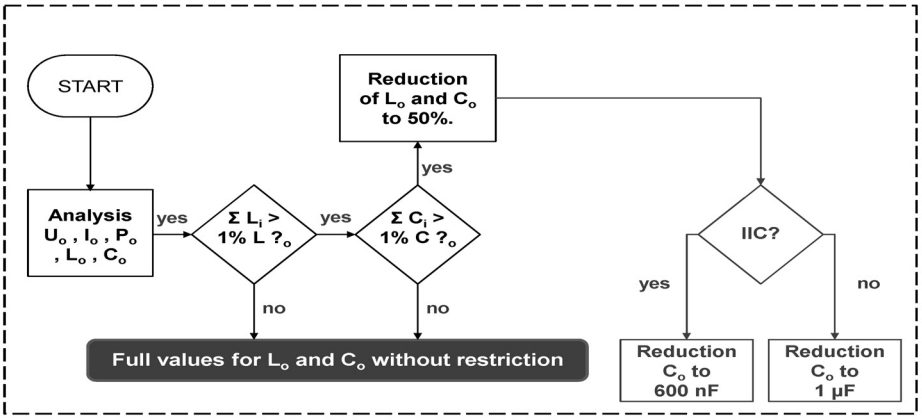
	Group IIC				Groups IIB and IIIC		
L_o	1 µH	100 µH	500 µH	710 µH	1 µH	1 mH	3.1 mH
C_o	22 µF	3 µF	1.1 µF	0.73 µF	500 µF	7.4 µF	2.6 µF

15.3.2 Type SB0605-*-13-188

15.3.2.1 Input circuit 1: terminal 1 = In 1+, terminals 2,3 = GND, PA, terminal 4 = In 1-
Input circuit 2: terminal 5 = In 2+, terminals 6,7 = GND, PA, terminal 8 = In 2-

Nominal voltage		DC	12	V
Maximum voltage	Um			
for type SB0605-1-*-*		AC/DC	60	V
for type SB0605-2-*-*		AC/DC	253	V

6.14.3.3 Intrinsically safe circuits with only one current source



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

6.14.6 Marking the cables

Cables containing intrinsically safe circuits shall be marked to identify them as part of an intrinsically safe circuit. If sheaths or enclosures are identified by a colour, the **colour for cables** containing intrinsically safe circuits shall be **light blue**.

For alternative possibilities see 8.9.3.2

본질안전 회로에 포함되는 케이블은 본질안전회로의 일부임을 구분하기 위한 표시를 하여야 한다.

본질안전회로에 포함되는 케이블은 밝은 청색을 사용해야 한다

대체방안으로서 8.9.3.2(Ed6.0기준 케이블 및 전선의 설치)을 적용할 수도 있다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


7. Selection
선정
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.1 Information requirements (1)

The following information is required for the selection of suitable Ex equipment for potentially explosive atmospheres:

- **the classification of the potentially explosive atmosphere including equipment protection level (EPL);**
- **the gas, vapour or dust classification in relation to the group or subgroup of Ex equipment;**
- **Temperature class or ignition temperature of the gas or vapour concerned;**
- **Minimum ignition temperature of the dust cloud or dust layer;**

정보 요구사항
폭발위험분위기에 방폭기기를 적합하게 설치하기 위하여 아래의 정보가 요구된다.

-기기보호등급EPL을 포함하여 폭발위험분위기 지역구분에 관한 사항
-가스, 증기 또는 분진 구분에 관한 사항으로 방폭기기 그룹, 하위그룹 관련
-온도등급 또는 검토하는 가스 또는 증기의 발화온도
-분진 또는 분진층의 최소발화온도

THE

7.3.1 Information requirements (2)

- **the intended use of the Ex device;**
- **the external influences;**
- **the ambient temperature.**

-방폭기기 사용 용도
-외부 영향인자
-주위온도

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.2 External influences

- Extremely low or high ambient temperatures;
- high humidity;
- Water and humidity;
- Sun exposure;
- corrosive atmosphere or contact with chemicals;
- Vibrations, mechanical stresses, friction and abrasion;
- Wind;
- Colour coatings;
- Dust.

THE EXP

-초저온 또는 고온 주위온도
-높은 습도
-물 및 습도요건
-태양광 노출
-부식성 대기 또는 화학물질과의 접촉 여부
-진도, 기계적 응력, 마찰과 침식
-바람
-착색 코팅
-분진

7.3.5 Selection according to degree of pollution

Some Ex equipment uses reduced separation distances. The installation must limit the amount of dust or moisture that can enter an enclosure and affect these distances. This is described by a pollution level.

The certificate for such devices contains the symbol “X”, the «Specific Conditions of Use" or the operating instructions describe exactly how this is to be achieved.

THE EXPLOSI

일부 방폭기기은 완화된 이격거리를 사용한다. 설치시에는 분진 또는 습기에 대하여 제한하여 용기내부로 침입하여 이격거리에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다. 이러한 사항은 오염 등급에서 다루고 있다.

이러한 제품의 인증서는 "X" 표기가 되고 안전한 사용을 위한 조건 또는 사용자 지침서에 이에 대한 조치사항이 기재된다.

7.3.5 Selection according to degree of pollution

Pollution degree according to IEC 60664-1:

1. No contamination or only dry, non-conductive contamination occurs. The soiling has no influence.
2. Only non-conductive pollution occurs, except that occasionally temporary conductivity due to condensation is to be expected.
3. Conductive contamination occurs or dry non-conductive contamination that becomes conductive due to expected condensation.
4. Continuous conductivity occurs due to conductive dust, rain or other humid conditions.

THE E

오염 등급에 따른 선정

오염 등급에 대하여는 IEC 60664-1에서 다루고 있다.
오염 등급 1 : 어떤 오명도 발생하지 않았거나, 또는 건조상태에서 비도전성의 오염만 발생한 상태로서 전기적 성능에 어떠한 영향도 미치지 않음.
오염 등급 2 : 비도전성의 오염은 발생하지만, 이물질에 의하여 가끔 일시적인 도전성을 일으키는 정도가 예상되는 상태.
오염 등급 3 : 도전성의 오염이 발생한 상태 또는 건조한 비도전성 오염의 누적이 예상되어 전도성을 갖게 되는 상태.
오염 등급 4 : 도전성의 먼지, 비, 기타 습기 조건으로 인하여 연속적인 도전성을 발생시키는 상태

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Ga	Flameproof enclosure	da	IEC 60079-1
	Intrinsic safety	ia	IEC 60079-11
	Encapsulation	ma	IEC 60079-18
	Equipment with equipment protection level (EPL) Ga		IEC 60079-26
	Protection of equipment and transmission systems with optical radiation	op is	IEC 60079-28

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	Code	Standard
Gb	Flameproof enclosure	d, db	IEC 60079-1
	Pressurised enclosure	p, pxb, pyb	IEC 60079-2
	Sand encapsulation	q	IEC 60079-5
	Liquid encapsulation	o, ob	IEC 60079-6
	Increased security	e, eb	IEC 60079-7

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	Code	Standard
Gb	Intrinsic safety	ib	IEC 60079-11
	Encapsulation	mb	IEC 60079-18
	Intrinsically safe systems		IEC 60079-25
	Protection of equipment and transmission systems with optical radiation	op is op pr op sh	IEC 60079-28

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Gc	Flameproof enclosure	dc	IEC 60079-1
	Pressurised enclosure	pzc	IEC 60079-2
	Liquid encapsulation	oc	IEC 60079-6
	Increased security	ec	IEC 60079-7
	Intrinsic safety	ic	IEC 60079-11

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Gc	Non-sparking	nA	IEC 60079-15
	Swath protection	nR	IEC 60079-15
	Limited energy	nL	IEC 60079-15
	Sparking devices	nC	IEC 60079-15
	Encapsulation	mc	IEC 60079-18

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Da	Intrinsic safety	ia	IEC 60079-11
	Encapsulation	ma	IEC 60079-18
	Protection through housing	ta	IEC 60079-31

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between EPL and Types of Protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Db	Pressurised enclosure	pxb	IEC 60079-2
	Intrinsic safety	ib	IEC 60079-11
	Encapsulation	mb	IEC 60079-18
	Protection through housing	tb	IEC 60079-31

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.7.2 Relation between equipment protec level (EPL) and types of protection

EPL	Type of protection	KZ	Standard
Dc	Pressurised enclosure	pzc	IEC 60079-2
	Intrinsic safety	ic	IEC 60079-11
	Encapsulation	mc	IEC 60079-18
	Protection through housing	tc	IEC 60079-31

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.8 Selection according to the equipment group

필요 등급(가스/스팀/분진) Required gas/steam or dust subdivision	허용되는 기기 그룹 Permitted device group
IIA	II, IIA, IIB or IIC
IIB	II, IIB or IIC
IIC	II, IIC
IIIA	IIIA, IIIB or IIIC
IIIB	IIIB or IIIC
IIIC	IIIC

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.9 Selection according to temperature class

Required temperature class	Ignition temperature of gases and vapours	Permissible temperature classes of the units
T1	> 450 °C	T1-T6
T2	> 300 °C	T2-T6
T3	> 200 °C	T3-T6
T4	> 135 °C	T4-T6
T5	> 100 °C	T5-T6
T6	> 85 °C	T6

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.3.10 Selection according to the ambient temperature

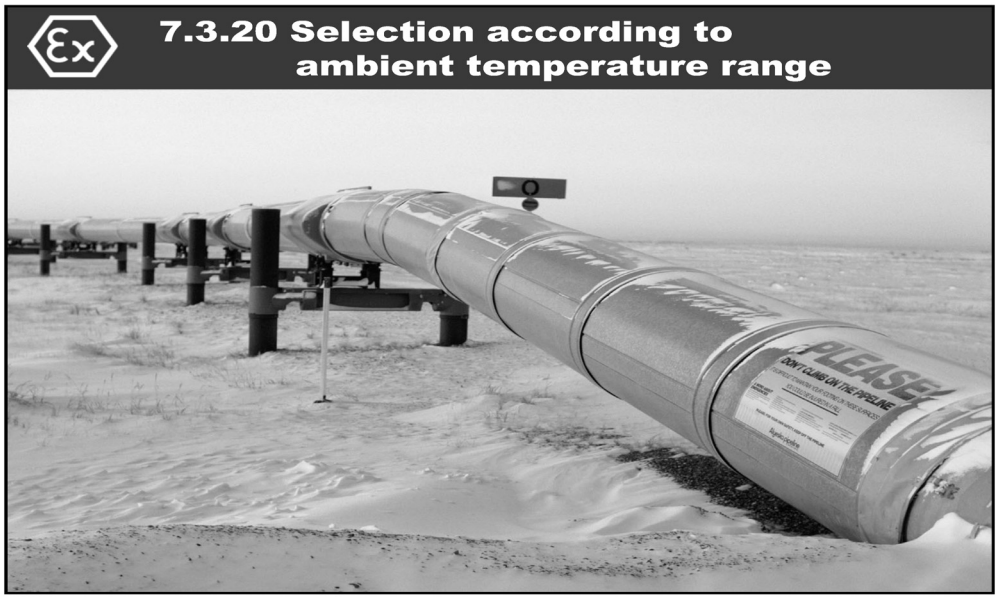
If no **ambient temperature range is** specified in the marking of the electrical appliance, then the appliance is **only intended** for use in the temperature range from
–20 °C to 40 °C.

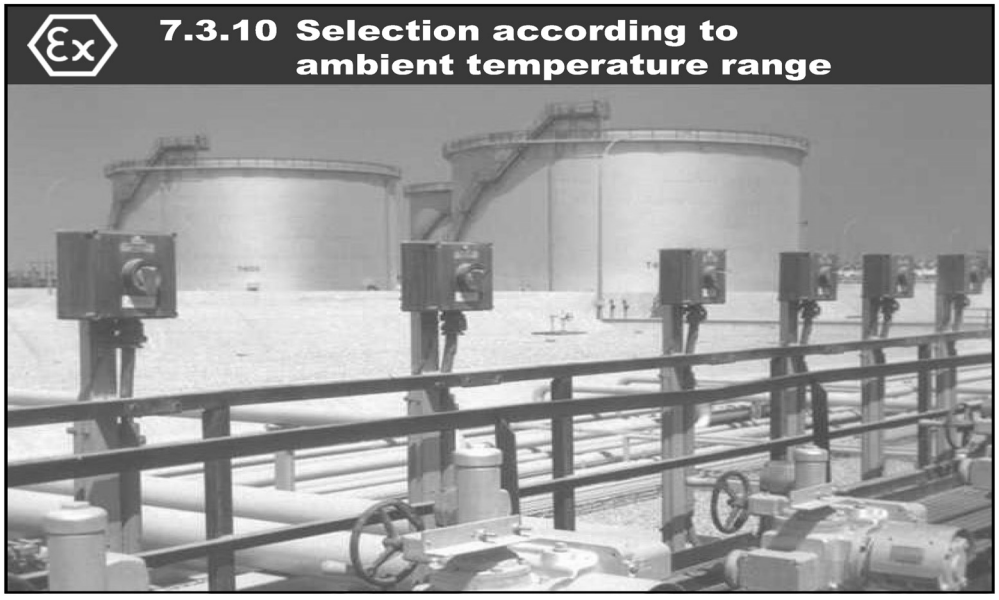
방폭기기에 주위온도가 명시되지 않은 경우 상기 온도범위를 적용

Example extended
ambient temperature range T_{amb}
–30 °C ≤ T_{amb} ≤ 65 °C

온도범위를 정하는 경우 Tamb를 명시

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


7.3.20 Selection according to
ambient temperature range
PLEASE
DON'T CLIMB ON THE PIPELINE


7.3.10 Selection according to
ambient temperature range

7.4 Selecting the cables

The cables must be suitable for the operating conditions and the insertion methods used and must be selected and laid in such a way that they cannot be damaged during operation.

케이블은 사용조건과 삽입시키는 방법에 적합하여야 하며, 사용중 손상이 발생하지 않도록 적합한 케이블을 선정하고 배치시켜야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.4 Selecting the cables

The construction of the cable must either

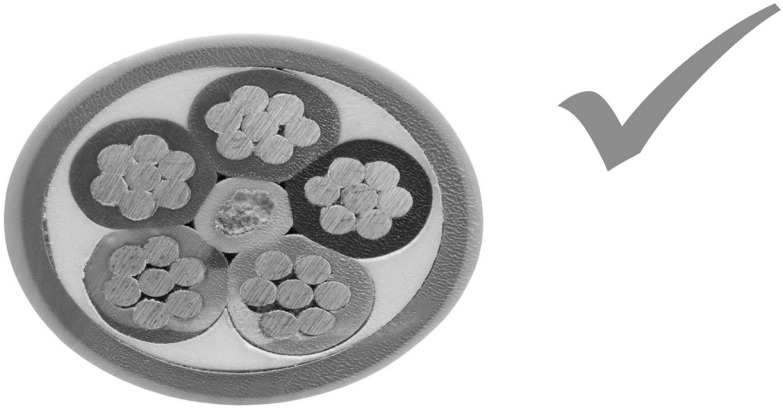
- **nominally circular and installed with a cable entry selected in accordance with section 7.5 to maintain the IP rating of the Ex unit; or**
- **non-circular (flat) cables selected together with the specific cable entry to maintain the IP protection class of the Ex unit.**

케이블의 구조는 다음중 한가지 이어야 한다.

- 보통적으로 원형이며 케이블 인입부에 7.5절의 요구사항에 맞추어 방폭기기의 IP 등급이 유지되도록 설치(7.5 Selection of entry devices and other fittings)
- 비원형(납작한) 케이블은 특별한 케이블인입장치를 사용하여 방폭기기의 IP등급이 유지될 수 있도록 설치

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.4 Selecting the cables



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.4 Selecting the cables

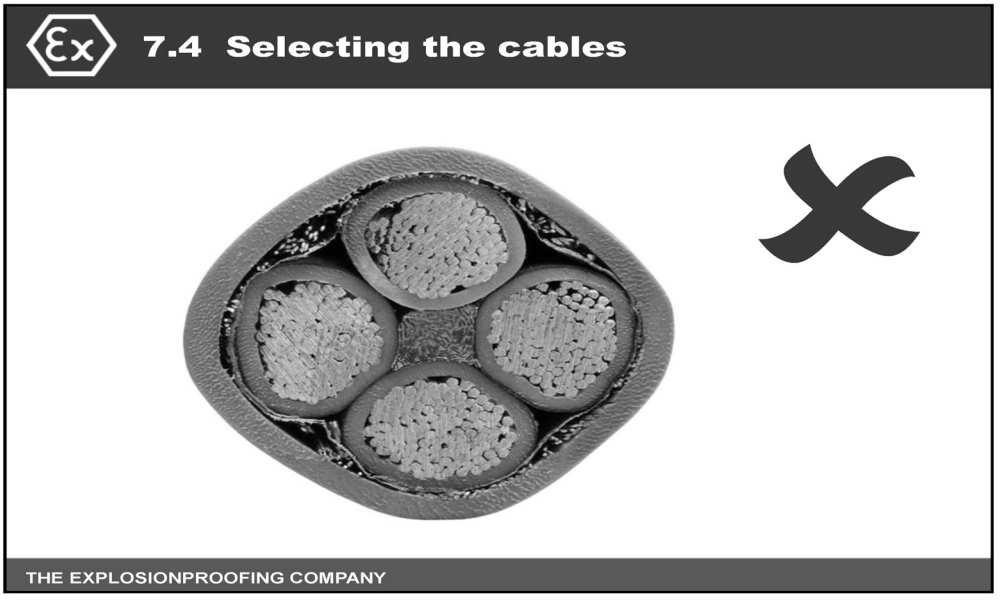
In cases where there may be gas migration through the cable due to the application and the cable enters a non-hazardous area or between different zones, the compactness of the cable must be considered.

Suitable cable entries can be, for example, potted entries (barrier glands), which seal around the individual conductors.

사용중 설치된 케이블 내부를 통하여 비폭발위험장소로 또는 폭발위험장소간에 가스의 이동이 예상되는 경우, 케이블의 치밀함 상태를 고려하여야 한다.

적합한 케이블 인입부로는 베리어 글랜드와 같이 케이블의 개별도체의 둘레를 각각 밀봉하는 것이다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


7.4 Selecting the cables
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


WARNING:
MORE THAN ONE LIVE CIRCUIT, SEE
WIRING DIAGRAM
ATTENTION:
PLUS QUE UN CIRCUIT SOUS TENSION,
VOIR LE SCHEMA DE BRANCHEMENT
1364 157 3
≥ 90° C
1363 271
SEW

7.5.1 Selection of entry devices and other fittings

Extract from Table 15

Protection technique for the equipment	Glands, adapters and blanking element protection technique			
	Ex “d”	Ex “e”	Ex “n”	Ex “t”
Ex “d”	X			
Ex “e”	X (IP 54)	X		
Group II Ex “i” / Ex “nL”	X	X	X	
Group III Ex “i”				X

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.5.2 Adapters and blanking elements

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.5.4 Inlets for fibre optic cables

For fibre optic cables, select a cable entry according to Table 15.

Note

For fibre optic cables that are inserted into a flameproof enclosure Ex "d", a potted cable bushing (Ex component) is often used.

다수의 광케이블의 경우, 표 15의 선정표를 적용한다.

비고
내압방폭용기 "Ex d" 내부로 삽입되는 다수의 광케이블은 방폭부품으로 설계된 케이블 부싱 방식이 주로 사용된다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.5.5 Other introductions

For all other entries (for example pneumatic hoses), the integrity and protection class of the enclosure must be maintained.

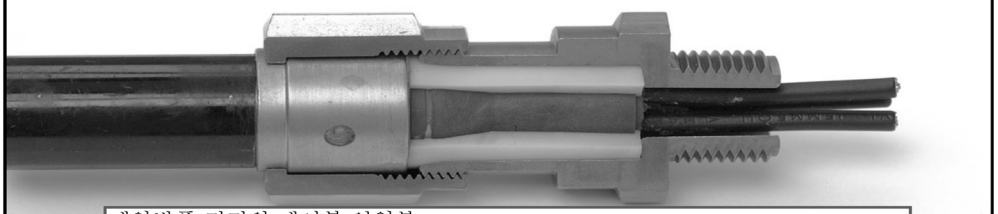
공압호스와 같은 다른 모든 인입부는 용기의 보호등급에 영향을 미치지 않고 기기의 온전성이 유지될 수 있어야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

7.5.6 Cable entries for Type of Protection "d"

The cable entries must comply with one of the following requirements:

a. moulded cable entries in accordance with IEC 60079-1 and certified as equipment; or



THE EXP

내압방폭 기기의 케이블 인입부

케이블 인입부는 다음의 요구사항중 한가지를 만족하여야 한다.

a. IEC 60079-1에 따라 시험되고 적합하여 방폭기기로서 인증서를 취득한 제품

7.5.6 Cable entries for Type of Protection "d"

b. Cable entries in compliance with IEC 60079-1, certified as equipment and selected according to the new flow chart; or

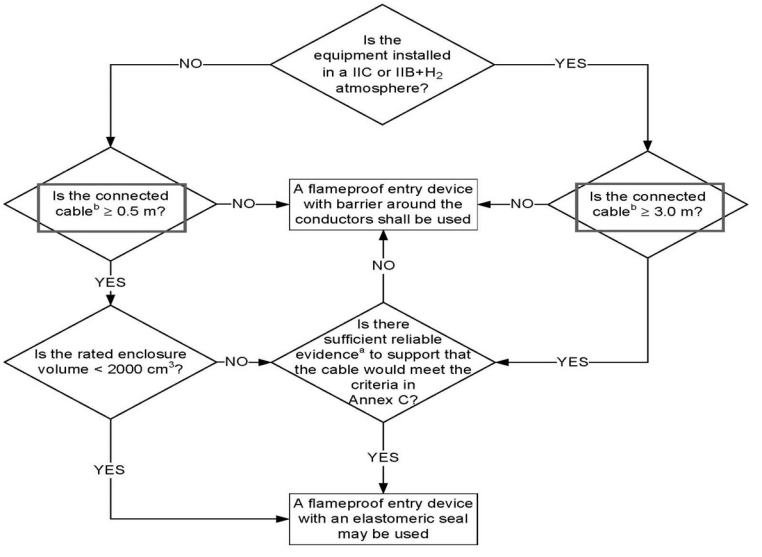
c. Indirect cable entry through a combination of a flameproof enclosure with an Ex d bushing (Ex component) and a terminal box, for example in the increased safety "Ex eb" Type of Protection.

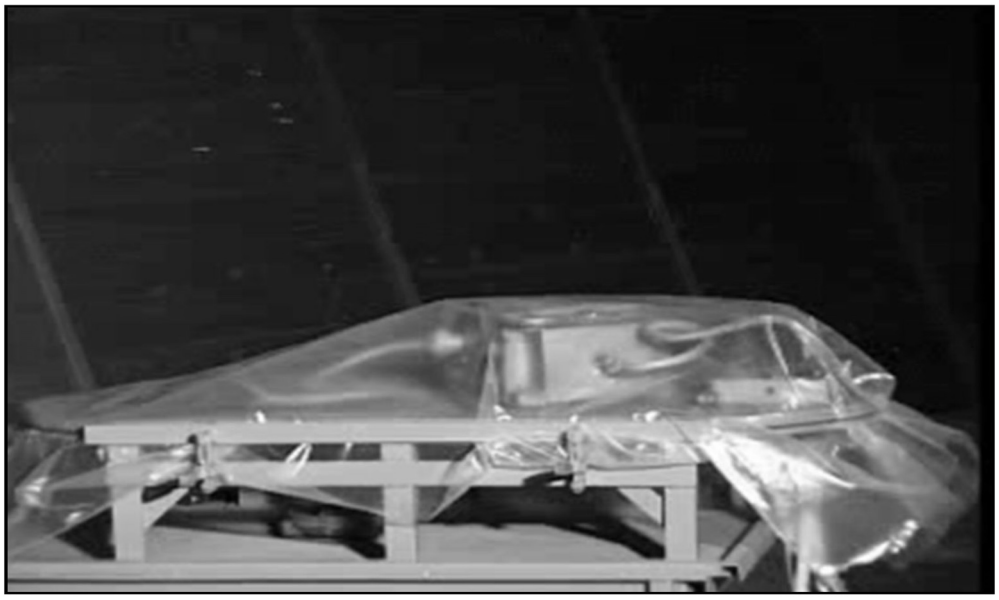
내압방폭 기기의 케이블 인입부

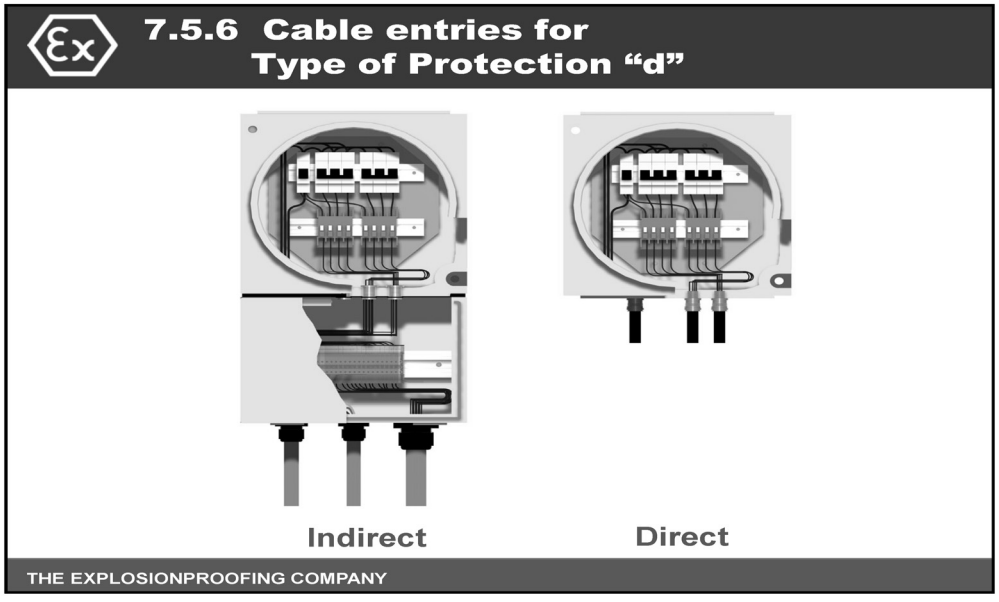
b. IEC 60079-1에 따라 기기로서 인증을 취득하고 플로우 차트에 따라 선정

c. Ex d 부싱(방폭부품)과 터미널 박스(예를 들어 안전증 방폭구조 Ex eb)를 조합하여 간접식 케이블 인입부를 사용

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY






7.5.6 Cable entries for
Type of Protection "d"
Indirect
Direct
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

Annex C – Pressure testing for cables

Testing of the cables according to Annex C:

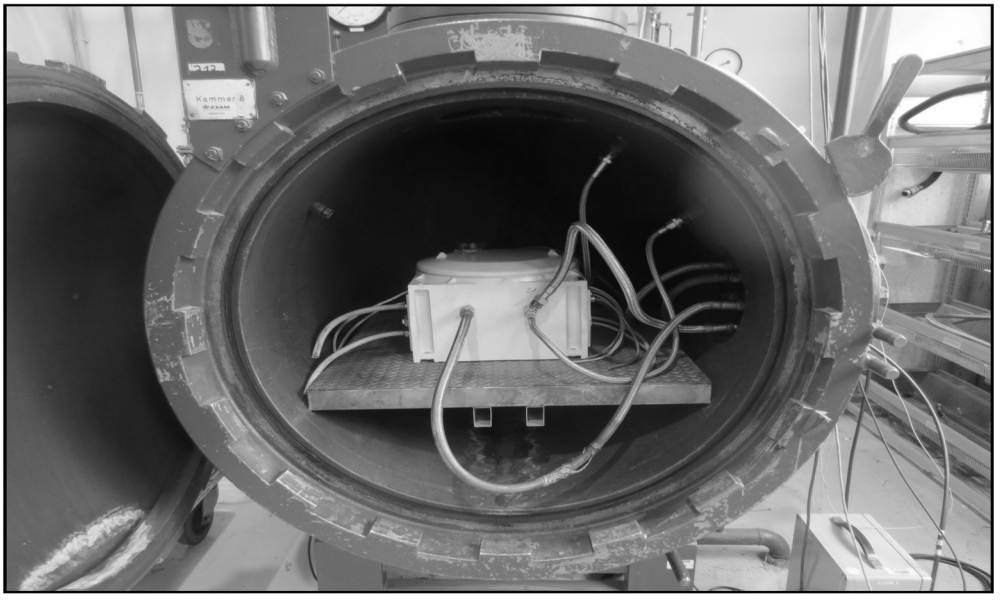
- **Cable length (test item) 0.5 m**
- **Tight housing with a volume of 5 l (± 0.2 l)**
- **Overpressure 0.3 kPa (3 mbar)**
- **Pressure half-life from 0.3 kPa to 0.15 kPa at least 5 seconds**

부속서 C에 따른 케이블의 시험

–시료 : 케이블 길이 0.5 m
–밀폐용기 : 내용적 5 리터(±0.2리터)
–시험압력 : 양압조건 0.3 kPa
–합부조건 : 0.3 kPa에서 1/2인 0.15 kPa까지 최소 5초 이상 유지

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


00:00:15



Drawing number:	**see annex**

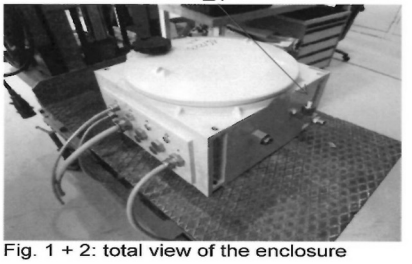
Test for non-transmission of an internal ignition according to IEC60079-1, Ed. 6

in combination with testing instruction PW09-Tb (Rev.01)
in combination with working instruction ABL-03Tb (Rev.02)
in combination with working instruction ABL-06Tb (Rev.01)
in combination with working instruction ABL-04Tb (Rev.01)

An enclosure with cables (see Fig. 1 - 3) was submitted to a test for non-transmission of an internal ignition for Group IIC.

Test specimen:

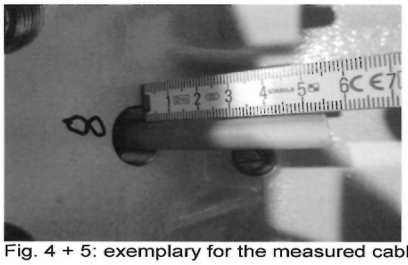
Z1



Z2

Fig. 1 + 2: total view of the enclosure

the cable glands the cable length were measured in the inside of the enclosure from the wall to the end (see Fig. 4) and on the outside of the enclosure from the top of the cable glands to the other end of the cables (see Fig. 5). The length of the cables in the inside were between 5 – 6 cm and on the outside between 38.5 – 41 cm.
The torques of the cable glands were checked again before the C2H2 tests.



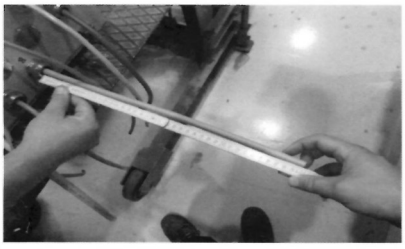
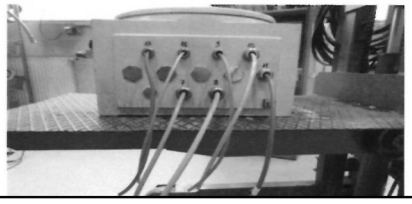
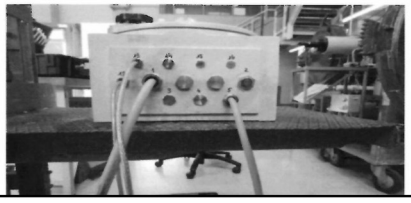


Fig. 4 + 5: exemplary for the measured cables





DEKRA

DEKRA EXAM GmbH
Fachstelle für
Sicherheit elektrischer
Betriebsmittel - BVS

Carl-Beyling-Haus
Dinnendahlstraße 9
44809 Bochum

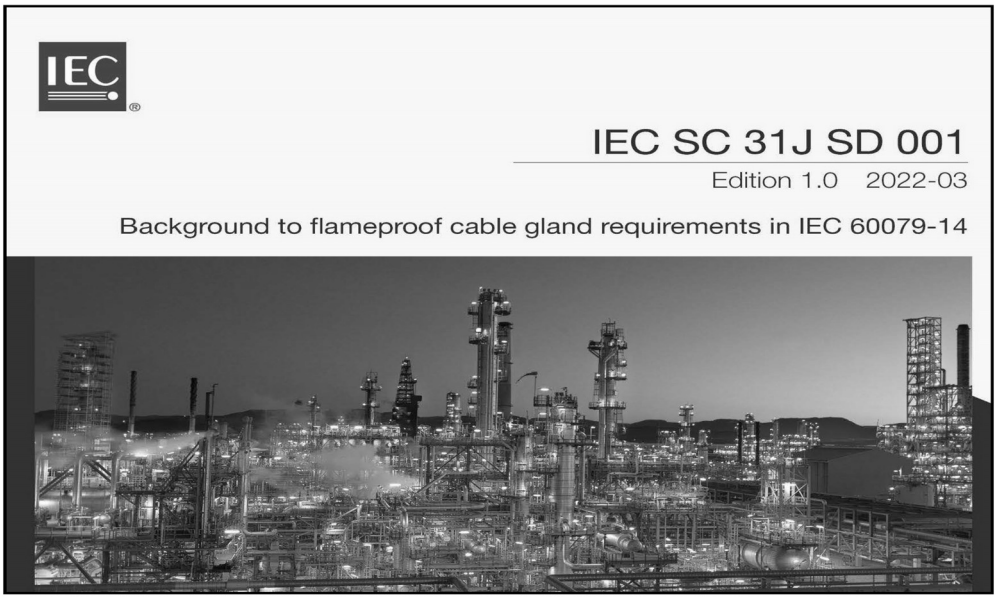
Page 3 of 3 of Test Record BVSPS28553 dated 09.03.2017

No.	Gas type	Conc. [vol%]	Test type	Ign. at	Prec. [bar]	TI
1	C2H2	7.5	I	Z1	1.5	No
2	C2H2	7.6	I	Z1	1.5	No
3	C2H2	7.4	I	Z1	1.5	No
4	C2H2	7.5	I	Z1	1.5	No
5	C2H2	7.5	I	Z1	1.5	No
6	H2	27.3	I	Z1	1.5	No
7	H2	27.5	I	Z1	1.5	No
8	H2	27.5	I	Z1	1.5	No
9	H2	27.5	I	Z1	1.5	No
10	H2	27.5	I	Z1	1.5	No
11	C3H8	4.2	I	Z1	1.5	No
12	C3H8	4.2	I	Z1	1.5	No
13	C3H8	4.2	I	Z1	1.5	No
14	C3H8	4.2	I	Z1	1.5	No
15	C3H8	4.2	I	Z1	1.5	No

table 3: test results

The results are only relevant for the above-mentioned test specimen.

Equipment used
Micromanometer: FMM 011-K6 calibrated up to 08/2017


IEC
IEC SC 31J SD 001
Edition 1.0 2022-03
Background to flameproof cable gland requirements in IEC 60079-14


8. installation of the units
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.1 General

The Ex units must be installed in accordance with the manufacturer's documentation.

방폭 기기류는 제조자 문서를 준수하여 설치하여야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.2 Cable and wiring systems

8.2.1 Avoiding damage

Cable systems and accessories should, as far as possible, be installed in such a way that they are not exposed to mechanical damage, corrosion or chemical influences (e.g. solvents), heat exposure and UV radiation.

If such exposure is unavoidable, protective measures must be taken, for example laying in a protective conduit, or suitable cables must be selected.

손상 방지

케이블 시스템과 그 부속품은 가능한한, 기계적, 부식 또는 화학적(솔벤트 등), 열 및 자외선 방사 등에 의한 손상이 발생하지 않도록 설치하여야 한다.

이러한 손상을 미칠 수 있는 노출을 피하기 어렵다면, 적절한 보호조치를 취하여야 한다. 예를 들어 전선관 내부에 배치 또는 사용환경에 적합한 케이블 선정

THE EXPI

8.2 Cable and wiring systems

8.2.1 Avoiding damage

If cables are attached to equipment or cable trays, the bending radius of the cable must comply with the cable manufacturer's specifications to avoid damaging the cable.

Note

In the absence of manufacturer's specifications, a bending radius of 8 times the cable diameter is often sufficient.

손상 방지

케이블이 용기 또는 케이블 트레이와 밀착되는 경우 손상을 예방하기 위하여 제조자가 지정한 최소 굽힘반경을 준수하여야 한다.

비고
제조자의 사양서에 관련 정보가 없는 경우, 케이블 직경의 8배 반경을 적용하면 통상적으로 충분하다.

THE

8.2 Cable and wiring systems

8.2.2 Equipotential bonding connections

The equipotential bonding connections should be arranged in such a way that the removal of a single connection does not lead to the loss of equipotential bonding of other parts.

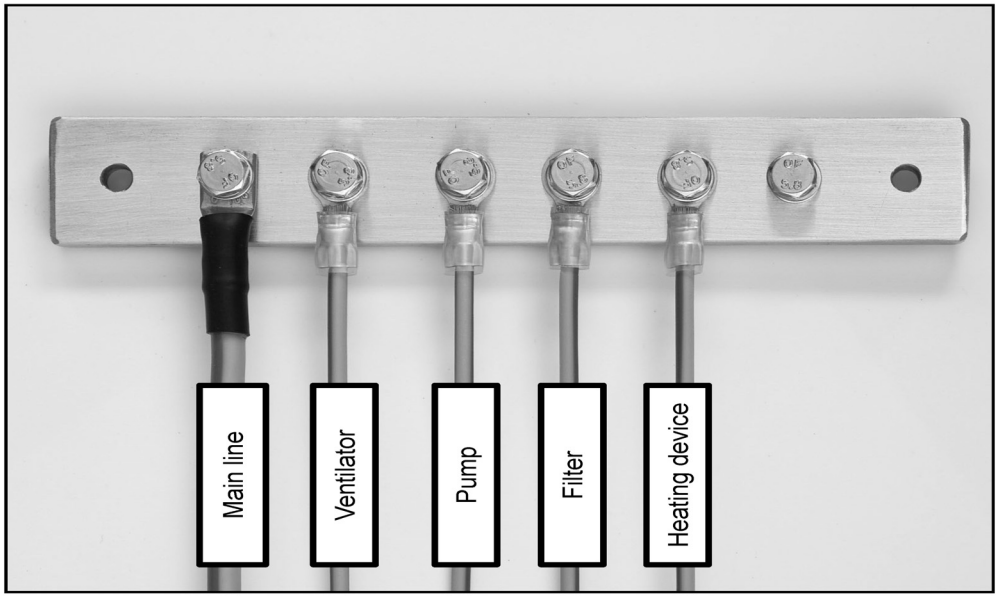
The preferred arrangement for connecting multiple equipotential bonding wires is to provide a rail that allows each item to be provided with individual equipotential bonding as required.

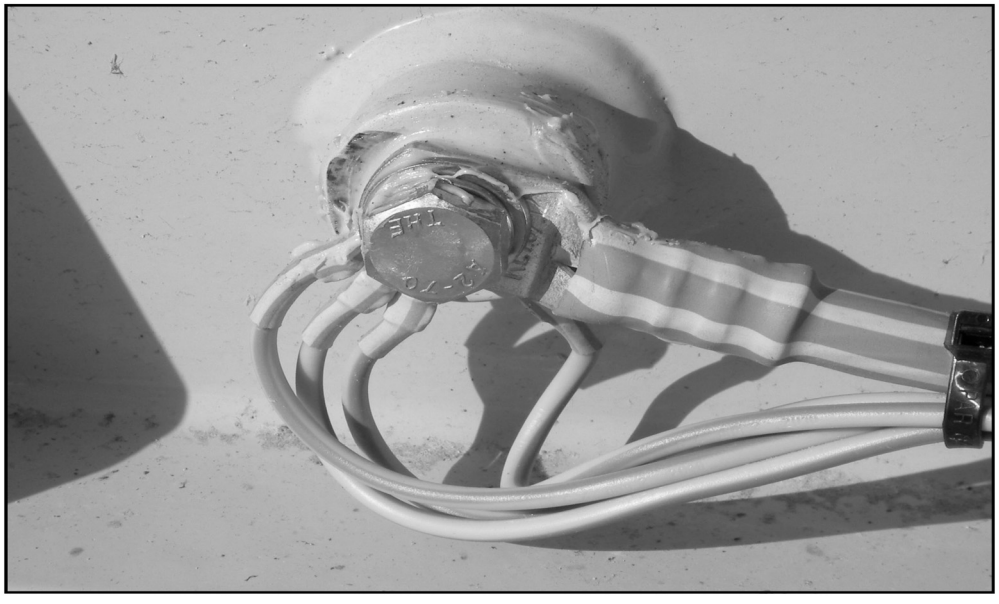
8.2.2 등전위 본딩 접속

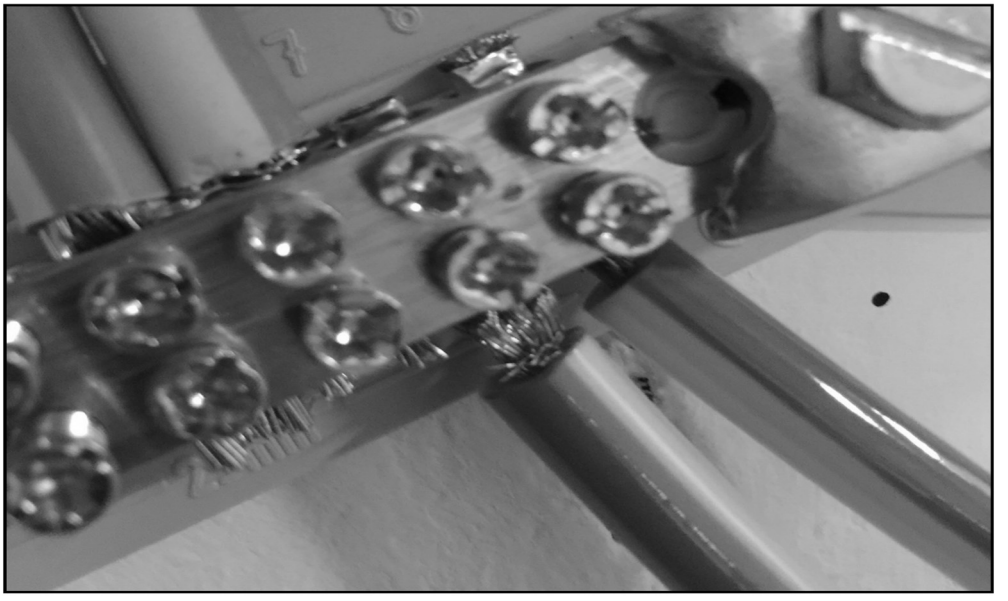
등전위 본딩 접속시에는 하나의 접속이 분리됨으로서 다른 기기의 본딩이 손실되지 않도록 배열하여야 한다.

권장되는 배열방법으로 다수의 본딩 케이블을 접속레일을 이용하여 등전위 본딩이 필요한 각각에 기기로 접속하는 것이다.

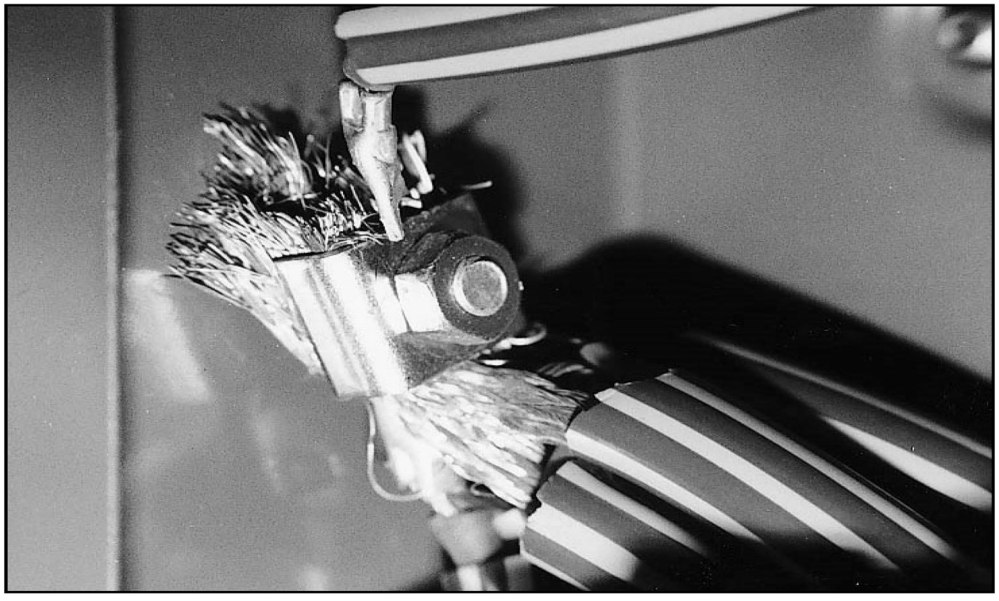
THE E


Main line
Ventilator
Pump
Filter
Heating device






steute
Ex EM 98 DS-11 -40°C
1442493
II 2G Ex tb ab IIC T6/T5 Gb
II 2D Ex tb IIIC
T80°C/T95°C Db
DMT 01 ATEX E 178
Ex db eb IIC T6/T5 Gb
Ex tb IIIC T80°C/T95°C Db
IECEx BVS 07.0014
250 V / 4,4 A AC-15 (T6)
250 V / 6,6 A AC-15 (T5)
-40°C ≤ Ta ≤ +70°C (T6/T5)
IP66
0158
Brückenstraße 91
32584 Löhne - Germany
035020



8.2 Cable and wiring systems

8.2.3 Connections

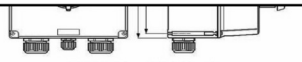
Connections must be made in accordance with the terminal type, degree of protection and the manufacturer's instructions to avoid undue voltages, hot spots and arcing at the terminals .

All screw and bolt connections must be *tightened to the torque specified by the manufacturer* of the Ex terminals.

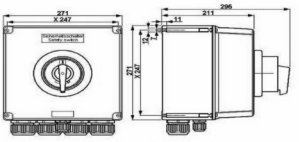
8.2.3 접속(부)

접속(부)는 터미널에서의 과전압, 부분 과열, 아크발생을 예방하기 위하여 제조자의 지침에 따른 형식, 보호등급에 적합하여야 한다.
방폭터미널의 접속(부)에 사용되는 모든 스크류와 볼트는 제조자가 지정한 토크값으로 조임하여야 한다.

THE



GHG 264 .., 80 A 3-pole

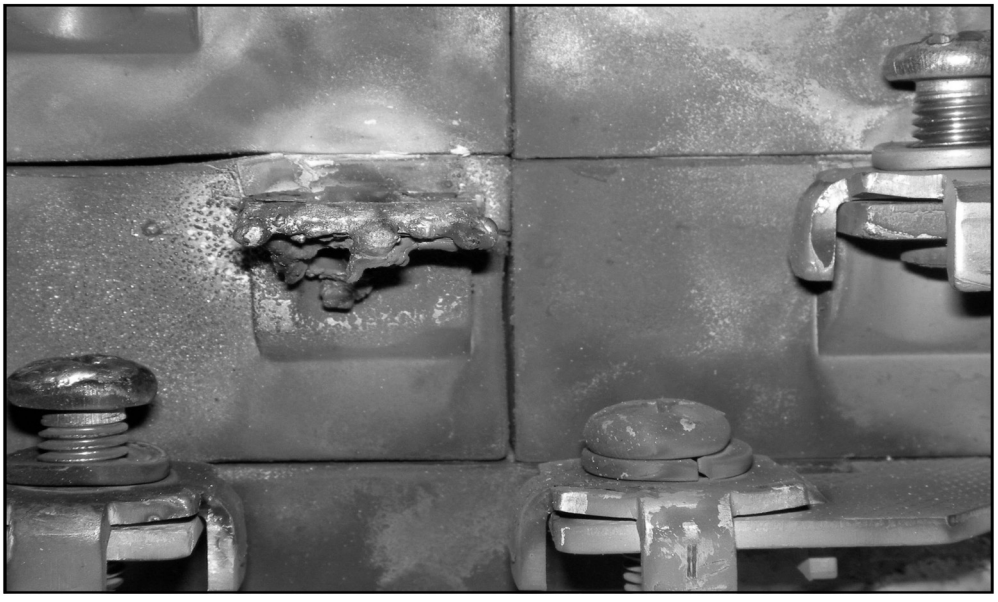


GHG 264 .., 80 A 6-pole

		Ex tb IIIC T80 °C Db		
Rated voltage:		690 V, 50/60 Hz		
Rated current:		80 A		
		up to U_N 400 V	up to U_N 500 V	up to U_N 690 V
Perm. short circuit back-up fuse:		160 A/gG	160 A/gG	160 A/gG
Switching capacity AC 3:		80 A	80 A	63 A
Switching capacity DC 1 / DC 23:	U_e	120 V	60 V	
	I_e	80 A 2 contacts in series	80 A 1 contact	
Cable entries (standard version):		3-pole version	6-pole version	
		2 x M50 + 1 x M25	4 x M50 + 1 x M25	
suitable cables and test torques of the pressure screw				
Cabel entry:		M25	M50	
Seal 1+2+3 (Ø mm / Nm)	min.	8.0 / 1.5		
	max. (1)	10.0 / 2.0		
Seal 1+2 (Ø mm / Nm)	min.	10.0 / 2.3	24.0 / 6.0	
	max. (1)	13.0 / 2.6	28.0 / 7.0	
Seal 1 (Ø mm / Nm)	min.	13.5 / 1.3	28.0 / 5.0	
	max. (1)	17.5 / 2.3	35.0 / 7.0	
Test torque for screw in thread cable entry (Nm)		3.0	7.5	

(1) The tests of clamping ranges and torque values were performed with metal mandrel. The clamping range can vary by using cables with different manufacturing tolerances and material properties. Please use a suitable combination of seals in the intermediate area, so that the cap nut can be tightened in future maintenance work on the cable entry.

Main contact terminals:		1x / 2x 4.0- 25 mm² (with cable lug 1x 35 mm²)		
	Rated current:	Ambient temperature at T_{amb}: +40 °C	+50 °C	+55 °C
16 mm²	≤ 63 A	T6	T6	T6
	≤ 80 A	T6	T5	–
25 mm²	≤ 80 A	T6	T6	T6
35 mm²	≤ 80 A	T6	T6	T6
Test torque terminals:		3.5 Nm		
Weight (standard version):		3-pole version approx. 6.50 kg	6-pole version approx. 9.00 kg	



Tightening torque (instruction manual)

Example: UT terminal blocks from Phoenix Contact

Type	Tightening torque [Nm]	Screw thread	Conductor cross Section [mm]
UT 2.5	0.6 – 0.8	M3	0.14 – 2.5
UT 4	0.6 – 0.8	M3	0.14 – 4.0
UT 6	1.5 – 1.8	M4	0.2 – 6
UT 10	1.5 – 1.8	M4	0.5 – 10
UT 16	2.5 – 3	M5	1.5 – 16
UT 35	3.2 – 3.7	M5	1.5 – 35

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.2 Terminations

8.2.3 Connections

8.2.3.1 General

If stranded and especially fine-stranded conductors are used, the ends must be protected against separation of the strands with cable lugs, ferrules or by the type of terminal.

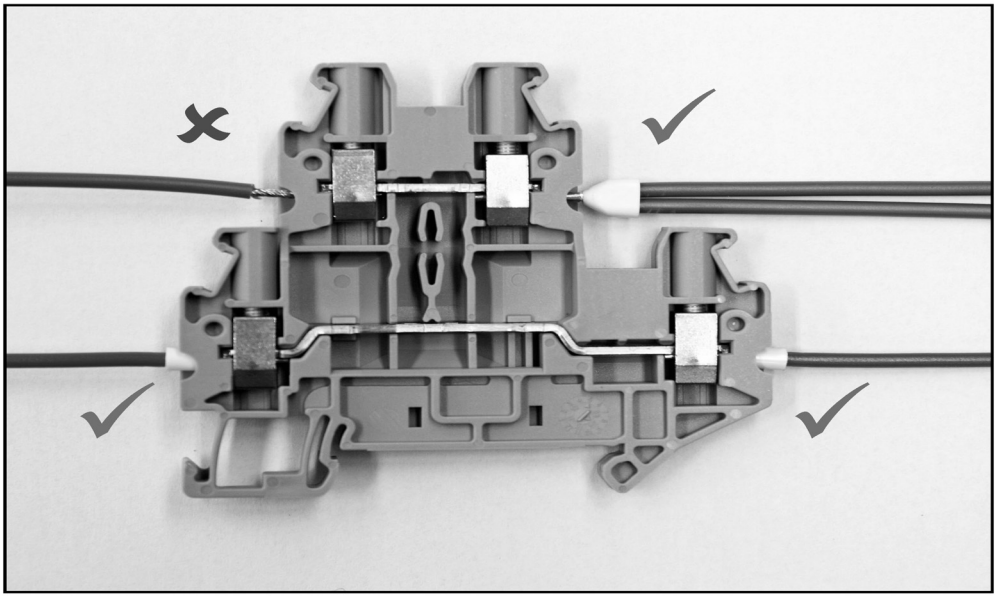
The creepage distances and clearances corresponding to the degree of protection of the Ex Equipment must not be reduced by the way the conductors are connected to the terminals.

THE

일반사항

연선 및 미세 연선 도체가 사용되는 경우, 케이블 러그, 페룰 또는 터미널 형태별로 스트랜드로 부터 도체가 빠져나오지 않도록 단말부 보호조치를 하여야 한다.

방폭기기의 보호등급에 적합하도록 터미널에 도체를 접속는 과정중에 연면거리와 공간거리가 감소되지 않아야 한다.



8.2 Terminations

8.3.2.2 Unused cores

The end of each unused core of a cable in the hazardous area must either be connected to earth or adequately insulated by terminations suitable for the degree of protection.

Insulation by adhesive tape alone is not permissible for all types of protection.

Insulation with heat shrink tubing is not permitted inside Ex e enclosures and Ex nA enclosures.

미사용 심선(코어)
방폭지역에서 케이블의 미사용되는 각 심선(코어)는 접지와 연결하거나 보호등급에 적합한 절연단말처리를 하여야 한다.

절연테이프만 사용하여 절연조치하는 것은 모든 방폭구조에서 허용되지 않는다.

Ex e 및 Ex nA 용기 내부에서 열수축 튜브만 사용하여 절연조치하는 것은 허용되지 않는다.

8.3.2 Cable entry devices (1)

8.3.2.1 General

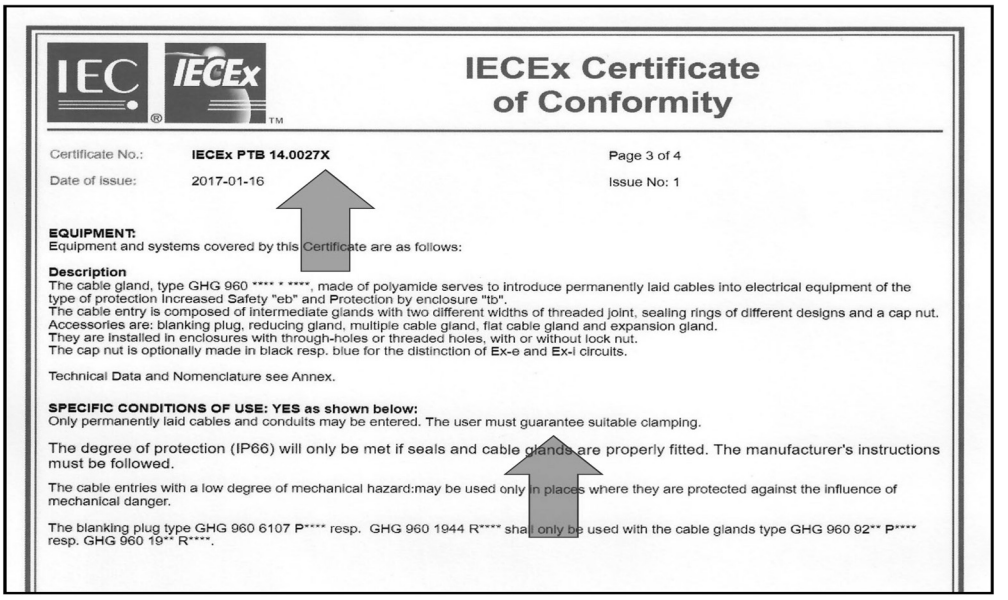
If the marking of the certificate for cable entry has an "X", it may only be used for fixed installations.

An additional clamping device is required in order not to transfer tensile stresses to the conductor connections (terminals) inside the enclosures.

만약 인증서에 케이블 인입부 관련하여 X 마킹이 있다면, 고정 설비로만 사용되어야 한다.

용기 내부의 케이블 도체 접속부(터미널)로 인장력이 전달되지 않도록 추가 클램핑 장치가 필요하다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx PTB 14.0027X** Page 3 of 4

Date of issue: 2017-01-16 Issue No: 1

EQUIPMENT:
Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:

Description
The cable gland, type GHG 960 **** * ****, made of polyamide serves to introduce permanently laid cables into electrical equipment of the type of protection Increased Safety "eb" and Protection by enclosure "tb".
The cable entry is composed of intermediate glands with two different widths of threaded joint, sealing rings of different designs and a cap nut.
Accessories are: blanking plug, reducing gland, multiple cable gland, flat cable gland and expansion gland.
They are installed in enclosures with through-holes or threaded holes, with or without lock nut.
The cap nut is optionally made in black resp. blue for the distinction of Ex-e and Ex-i circuits.

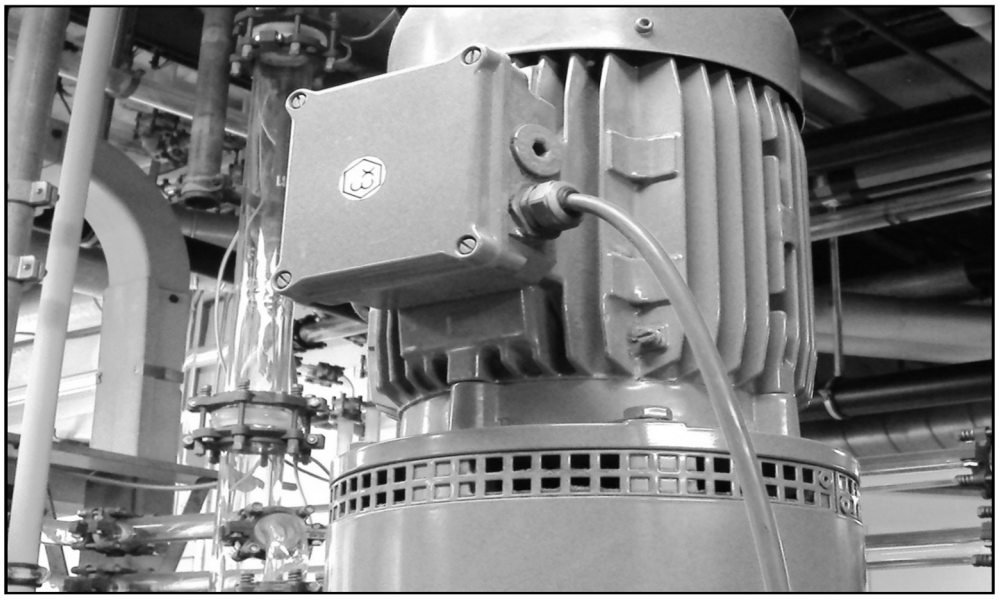
Technical Data and Nomenclature see Annex.

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:
Only permanently laid cables and conduits may be entered. The user must guarantee suitable clamping.

The degree of protection (IP66) will only be met if seals and cable glands are properly fitted. The manufacturer's instructions must be followed.

The cable entries with a low degree of mechanical hazard:may be used only in places where they are protected against the influence of mechanical danger.

The blanking plug type GHG 960 6107 P**** resp. GHG 960 1944 R**** shall only be used with the cable glands type GHG 960 92** P**** resp. GHG 960 19** R****.



8.3.2 Cable entry devices (2)

8.3.2.1 General

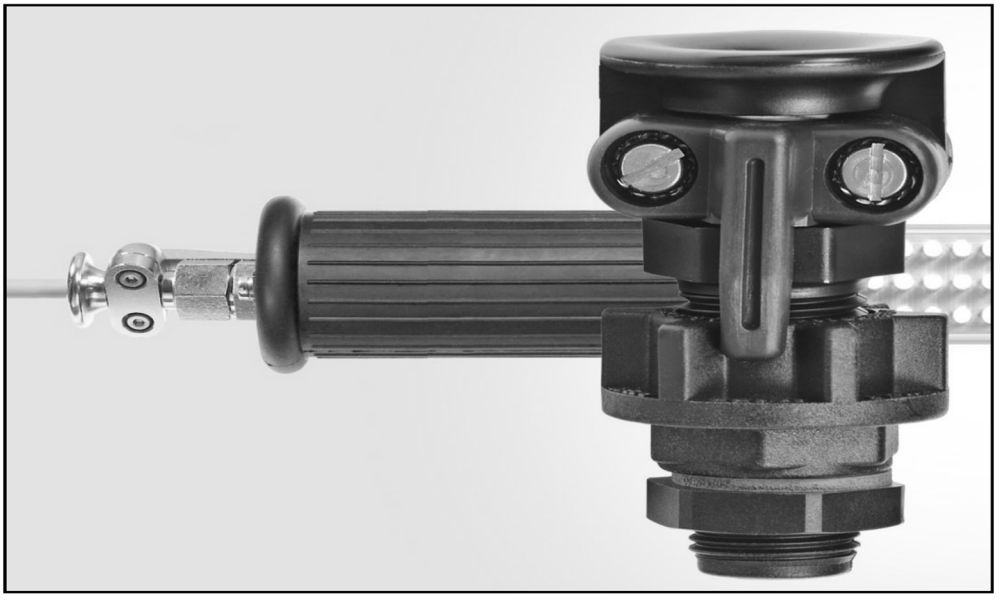
The cables must be laid straight from the cable entry to avoid lateral stresses that could affect the sealing of the cable or the IP protection class.

Clamping of the cables should be done within 10 times the cable diameter or 300 mm, whichever gives the shorter length, from the end of the cable entry.

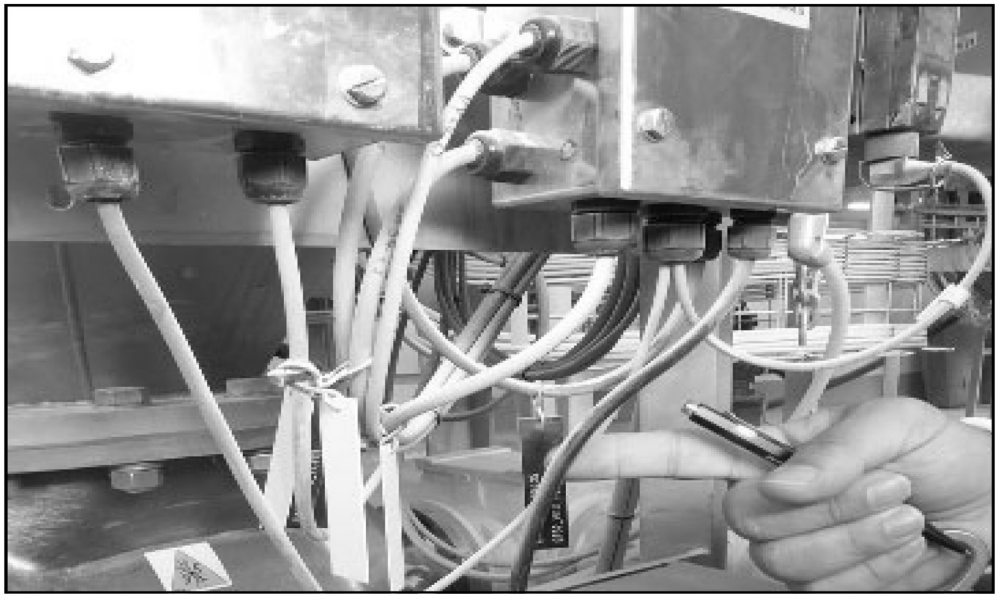
케이블은 반드시 직선으로 하여 케이블 트레이에 위치시켜야 하며 횡응력(측방향응력)이 받지 않도록 하여 케이블의 밀봉능력 또는 IP 보호등급에 영향을 미치지 않아야 한다.

케이블의 클램핑은 케이블 인입부로 부터 케이블 직경의 10 배 또는 300mm 길이 이내 중 짧은 거리에서 클램핑하여 하여야 한다.

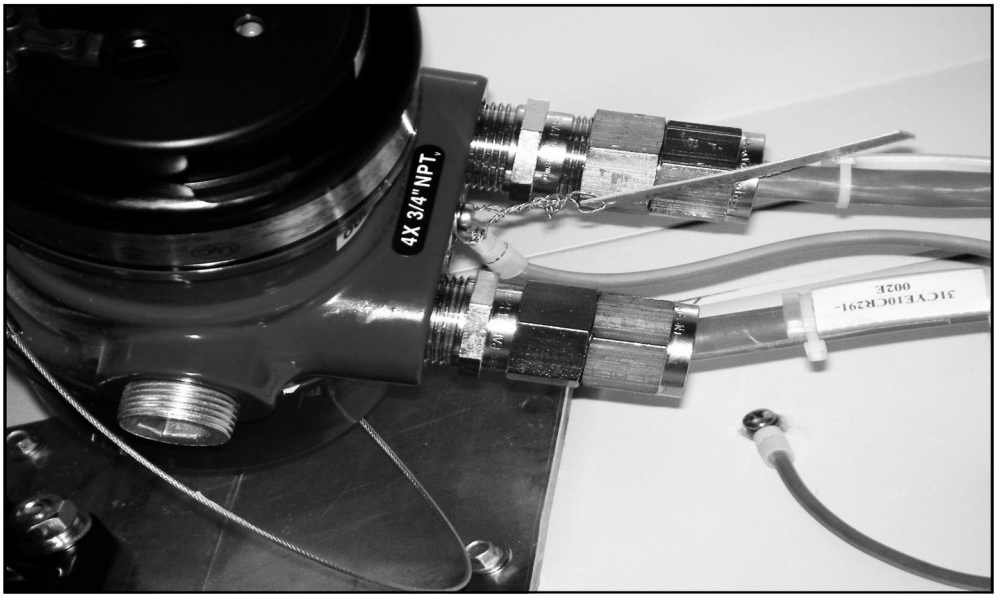
THE EXPLOSION PROOFING COMPANY

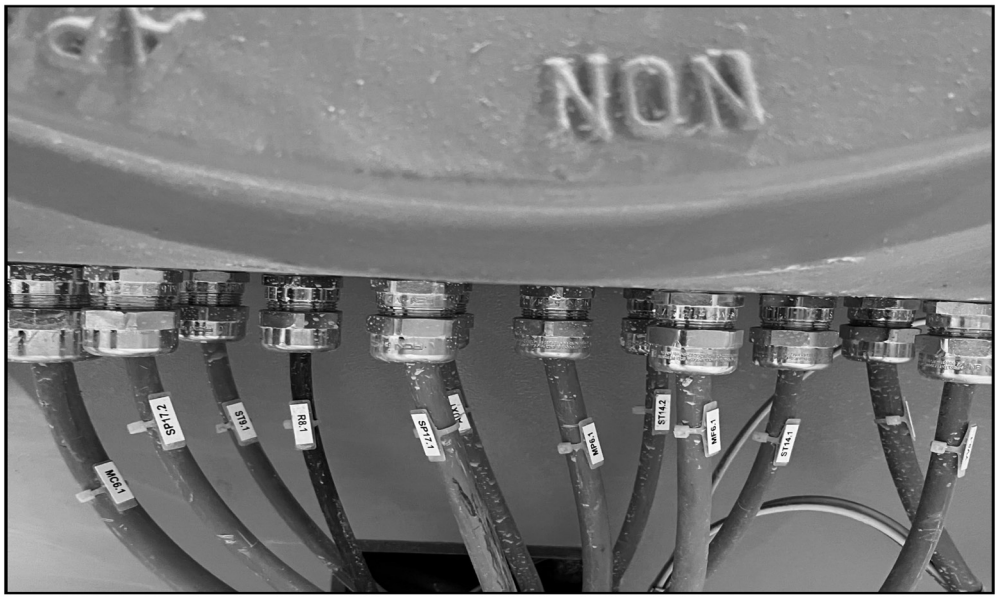



+UH331.20
+UH333.20




71-TA1.N1
CROWCON
IR GAS DETECTOR WITH DISPLAY
71-TA1.N1
CROWCON


4X 3/4"NPT



8.3.2 Cable entry devices (3)

Note

The use of shrouds or protective sleeves with cable entries favours the possibility of water accumulation or corrosion of the cable entry and the braiding of the cables.

They also make inspection according to IEC 60079-17 more difficult.

비고
케이블 인입부에 shroud 또는 보호 슬리브를 사용하게 되면 물의 축적 또는 케이블 인입부와 브레이드의 부식을 초래하는 경향이 있다.

아울러, IEC 60079-17에 따른 검사를 더욱 어렵게 만든다

shroud

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.2 Cable entries for type of protection "d

If an Ex-d cable entry is used with armoured or braided cables, it shall be of a type where the armour or braid terminates in the entry device and the sealing is made on the inner cable sheath or around the individual conductors in the case of a potted cable entry (barrier gland).

방폭구조 Ex d의 케이블 인입부

내압방폭구조 케이블 인입부에 외장형 또는 브레이드 케이블을 사용하는 경우, 인입부에서 마감처리되어야 하며 케이블 내부 시스에서 밀봉하거나 베리어 글랜드처럼 각각의 도체 주위를 컴파운드로 감싸서 밀봉시켜야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.2 Cable entries for type of protection "d

Alternatively, the cable can be inserted into the enclosure with an external braid using an Ex-d cable entry designed for non-armoured cables. If the braid is connected inside the Ex-unit, the wires of the braid must not have a diameter of more than 0.3 mm.

방폭구조 Ex d의 케이블 인입부

대체 방안으로, 비외장케이블용으로 설계된 내압방폭 케이블 인입부를 사용하여 외부 브레이드와 함께 용기내부로 케이블을 삽입할 수 있다.
만약 방폭기기 내부에서 브레이드가 체결되는 경우, 브레이드의 와이어의 직경은 0.3 mm을 초과하지 않아야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.2 Cable entries for type of protection "d

Ex-d cable entries, adapters or blanking plugs with parallel threads can be provided with a seal between the cable entry and the enclosure.

The prerequisite is that the engagement of at least five full threads is ensured by fitting a seal.

방폭구조 Ex d의 케이블 인입부

평행나사산을 가지 내압방폭 인입부, 아답터 또는 블랭킹 플러그는 케이블 인입부와 용기 사이에 씰(seal)를 사용할 수 있다.

전제조건으로 씰(seal)과 함께 체결하더라도 나사산은 최소 5개 이상이 완전히 결합됨이 보증되어야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.2 Cable entries for type of protection "d

If conical threads (NPT) are used, the connection must be made screw-tight. A suitable grease may be used provided it meets the requirements of 8.7.3 .

The use of sealing tapes in connection with Ex-d cable entries and Ex-d adapters is not permitted.

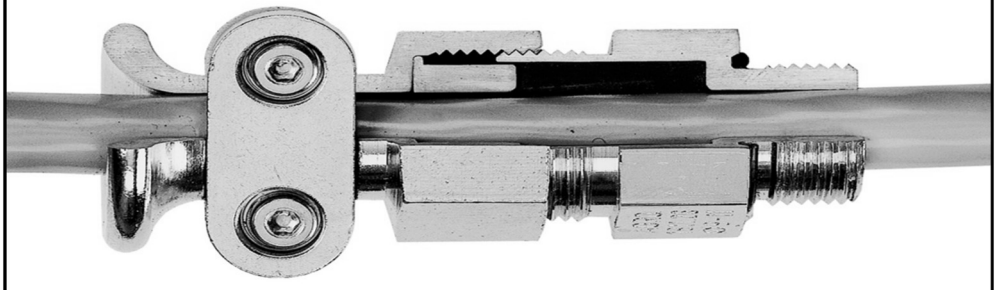
방폭구조 Ex d의 케이블 인입부

원뿔형태의 나사사(NPT)이 사용되는 경우, 나사결합으로 밀폐가 완성되어야 한다. 8.7.3의 요구사항을 만족하기 위하여 적절한 구리스를 사용할 수도 있다.

내압방폭 케이블 인입부 및 내압방폭 아답터에 씰링테이프를 사용하는 것은 허용되지 않는다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.4 Cable entries for type of protection "t

- For Ex units with through holes, a sealing washer must be fitted between the cable entry and the housing; or
- For Ex units with parallel threaded holes, a sealing washer must be fitted between the cable entry and the housing or at least 5 threads must engage; or
- For Ex units with conical threads (NPT), the cable entry must have a minimum engagement of 3½ turns.

방폭구조 Ex t의 케이블 인입부

-Ex unit의 관통홀에는 반드시 씰링 와셔를 케이블 인입부와 하우징 사이에 넣어서 체결하여야 한다.
-Ex unit의 평행나사를 가진 관통홀에는 반드시 씰링 와셔를 케이블 인입부와 하우징 사이에 넣어서 체결하거나 최소 5산 이상이 체결되어야 한다.
-Ex unit의 원뿔형 나사(NPT)에는 케이블 인입부는 최소 $3^1/_2$ 회전 이상 결합을 가져야 한다.

8.3.2 Cable entry devices

8.3.2.4 Cable entries for type of protection "t

For Ex devices

- with metric threads, a sealing washer must be fitted between the cable entry and the housing or there must be at least
  5 threads must be engaged; or
- with conical threads (NPT), the cable entry must have a minimum engagement of 3½ turns.

방폭구조 Ex t의 케이블 인입부

방폭기기의
-Metric 나사에는 케이블 인입부와 하우징 사이에 씰링와셔를 반드시 사용하여 체결하거나 최소 5 나산산 이상이 체결되어야 한다.
-원뿔형 나사(NPT)에는 케이블 인입부는 최소 $3^1/_2$ 회전 이상 결합을 가져야 한다.

8.3.3 Additional drillings

Additional holes for cable entries in Ex d enclosures can only be made if they comply with the certification documents and are carried out either by the manufacturer of the Ex d enclosure or by a certified service facility.

케이블 인입부 용도로 관통홀을 내압방폭구조 용기에 추가하는 경우, 인증서류에 적합하여야 하고 내압방폭구조 용기 제조자 또는 인증받은 서비스 기관(certified service facility)이 수행하여야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.3 Additional drillings

Additional holes for cable entries are only permitted for the types of protection Ex "e", Ex "nA", Ex "nR", Ex "p", Ex "t" or Ex "i" under the following conditions:

- **approved by the manufacturer's documentation with area, size and number of holes; and**
- **Tapped holes or through holes shall conform to the tolerances specified in the manufacturer's documentation.**

케이블 인입부를 위한 추가 홀 작업은 방폭구조 Ex e, Ex nA, Ex nR, Ex p, Ex t 또는 Ex i에 한하여 아래 조건이 만족하는 경우에만 허용된다.

–제조자 문서에 위치, 크기 및 홀의 개수가 지정
–나사가공된 홀 또는 관통홀은 제조자 문서에서 명시된 공차를 만족하여야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.3.4 Unused openings

With the exception of enclosures containing only one intrinsically safe circuit, unused inputs in the enclosure must be closed off by means of closing elements in accordance with the respective type of protection, whereby the degree of protection IP 54 or the degree of protection required for the place of use, whichever is higher,
whichever is higher, must be complied with.

The locking elements must comply with the requirements of IEC 60079-0 and be such that they can only be removed with the aid of a tool.

THE

한개의 본질안전 회로만 가진 용기를 제외하고, 미사용되는 inputs은 방폭구조에 적합하여야 하고, 보호등급 IP54 또는 사용장소에서 요구되는 보호등급중 더 높은 등급에 맞추어 보호조치하여야 한다. 더 높은 등급을 반드시 만족하여야 한다.

잠금요소(locking elements)는 IEC 60079-0의 요구사항을 만족하여야 하며 공구의 도움을 받아서만 제거할 수 있어야 한다.

8.3.4 Unused openings

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY


II 2GD Ex e II PTB 02
ATEX 1126X
II 2GD Ex
M40 x 1.5


ROSEMOUNT
Rosemount

8.8 Ignition protection type "e" and "nA

8.8.1 Conductor connections

Some terminals (such as slot terminals) may allow more than one conductor to be inserted. If more than one conductor is connected to the same terminal, make sure that each conductor is adequately clamped.

도체 접속

슬롯 터미널과 같은 일부 터미널은 한개 이상의 도체를 삽입할 수 있다. 만약 한개 이상의 도체가 같은 터미널에 연결되는 경우, 각 도체는 적절하게 클램프 되어야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

8.8.1 Conductor connections

Unless permitted in the manufacturer's operating instructions, two conductors with different cross-sections must not be connected to one terminal. Exception, the conductors are secured with a wire end sleeve (if permitted for 2 conductors) or another method specified by the manufacturer.

제조자의 사용 지침서에서 허용하지 않는한, 상이한 단면적을 가진 2개의 도체를 한개의 터미널에 연결할 수 없다.
도체들을 전선 단말 슬리브(2개 도체 압착가능한 경우) 또는 제조자가 지정한 다른 방법으로 고정하였다면 예외로 다룬다.

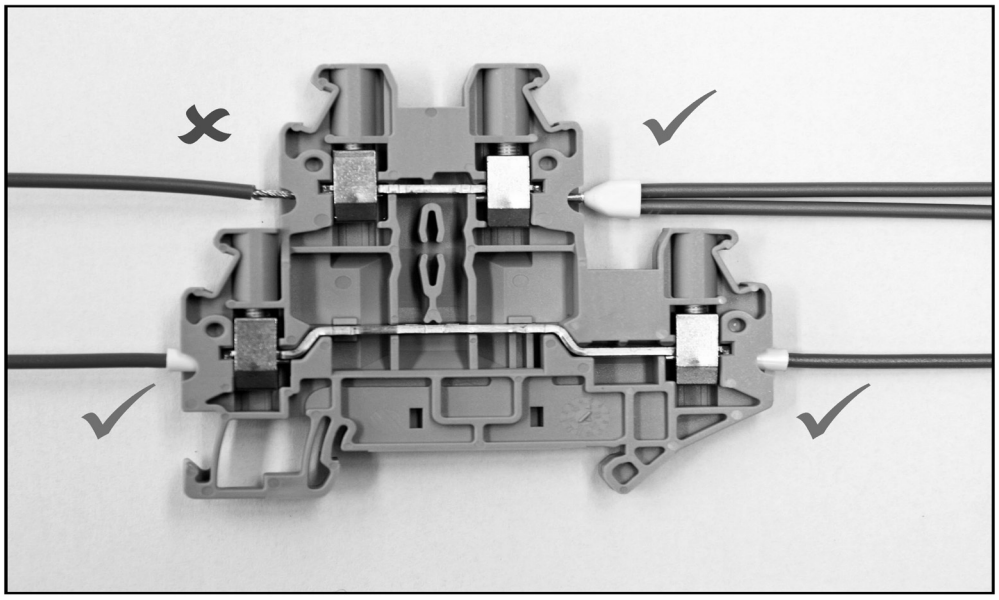
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

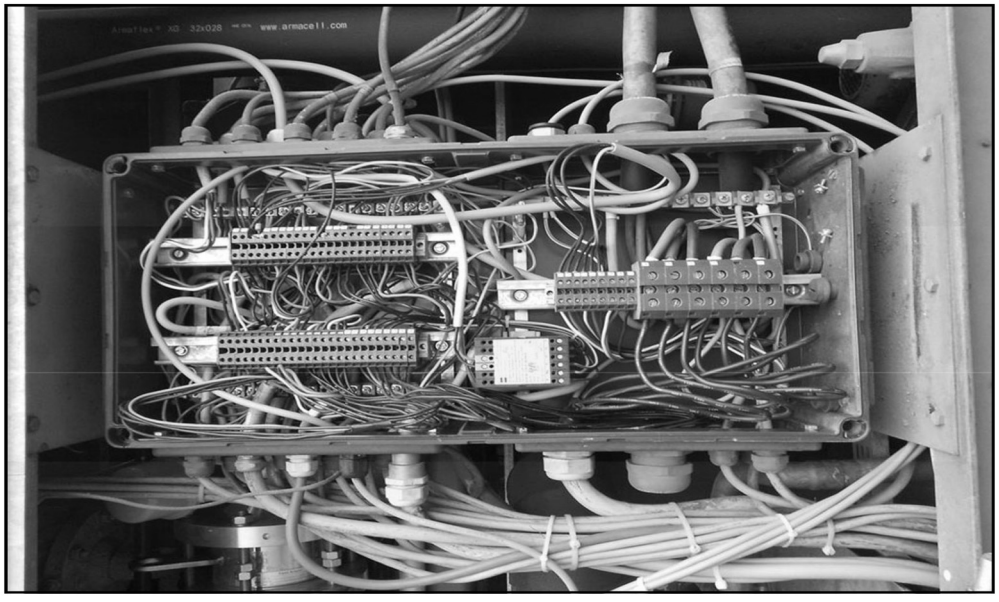
8.8.1 Conductor connections

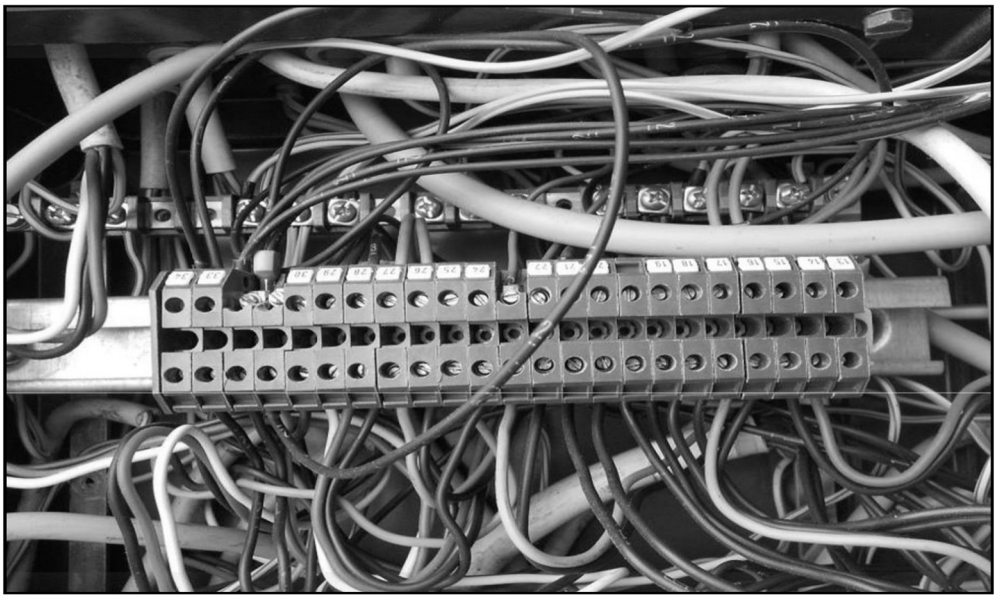
To avoid the risk of short circuits between adjacent conductors in terminal blocks, the insulation of each conductor must be maintained up to the metal of the terminal.

터미널의 인접한 도체간의 단락회로가 되는 위험성을 방지하기 위하여, 터미널의 금속부까지 각 도체의 절연이 유지되어야 한다.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY




www.armacell.com



8.9.3.2 Marking of cables

Marking measures shall be taken inside measuring and control cabinets, switchgear, distribution Ex Equipment, etc. where there is a possibility of confusion between cables of intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits, in the presence of a blue neutral conductor.

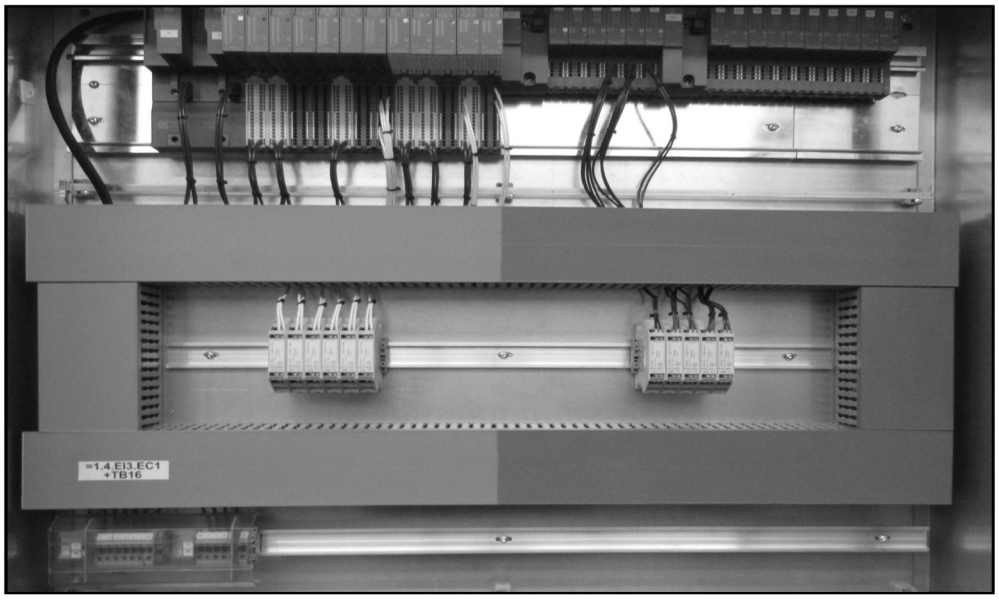
Such measures include:

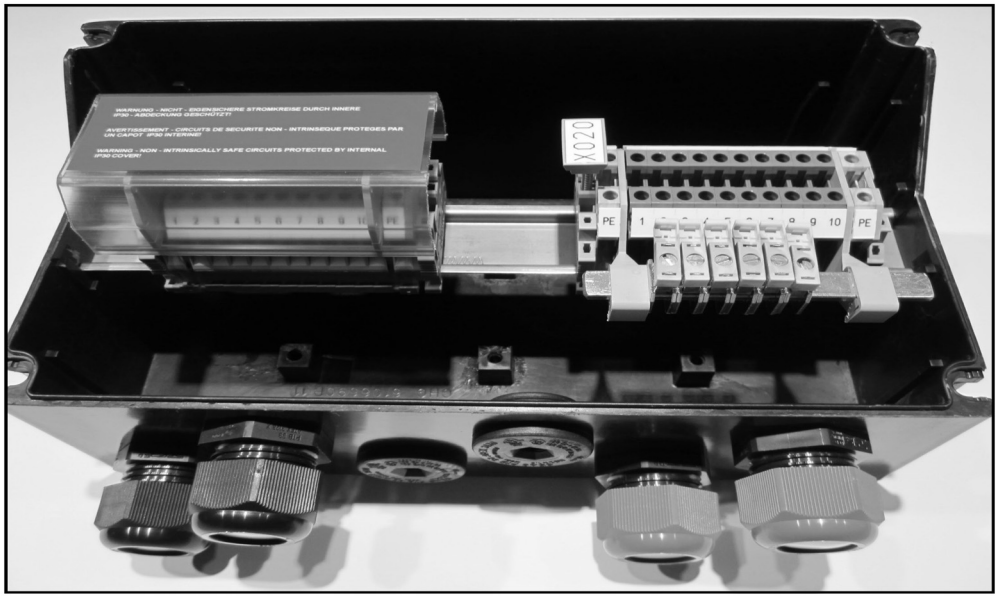
- **combining the Ex "i" cores in a common light blue harness; or**
- **labelling; or**
- **clear arrangement and separation.**

THE EX

측정 및 제어 케비넷, 스위치기어, 전력분배 방폭 기기, 기타 기기 내부에는
케이블에 표시조치를 하여야 한다.
파란색 중성 도체가 함께 있는 장소에서는 본질안전회로 케이블과 비본질안전
케이블을 혼동할 가능성이 있다.

이러한 표시조치에는 아래 사항을 포함한다
-Ex i 심선은 밝은 청색 하네스로 묶음
-라벨링
-선을 정리하고 이격


=1.4.EI3.EC1
+TB16


X020
PE
1
9
10
PE

9. initial inspection

최초 검사

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

9. Initial inspection

Before workplaces where explosive atmospheres may occur are put into operation for the first time, the explosion protection of the entire installation must be checked.

The conditions necessary to ensure explosion protection must be maintained. This test must be carried out by persons who are qualified to do so by virtue of their experience and/or professional training in the field of explosion protection.

폭발성분위기가 조성될 수 있는 장업장이 최초 사용에 들어가지 전에, 폭발사고 예방을 위하여 모든 설치기기에 대한 확인이 필요하다.

폭발사고 예방을 위해 필요한 조건등이 잘 유지되고 있는지 보증되어야 한다. 이 시험은 반드시 현장 경험을 통하여 자격이 있는 작업자가 실시하여야 하고/또는 현장의 폭발사고 예방을 위한 전문적인 훈련이 필요하다.

THE EXP

9. Initial inspection

The units are to be installed according to their documentation. Ensure that the interchangeable parts are of the correct type and rating.

After completion of the installation and before the first commissioning, an initial detailed inspection of the Ex of the Ex units and the installation must be carried out in accordance with Appendix O.

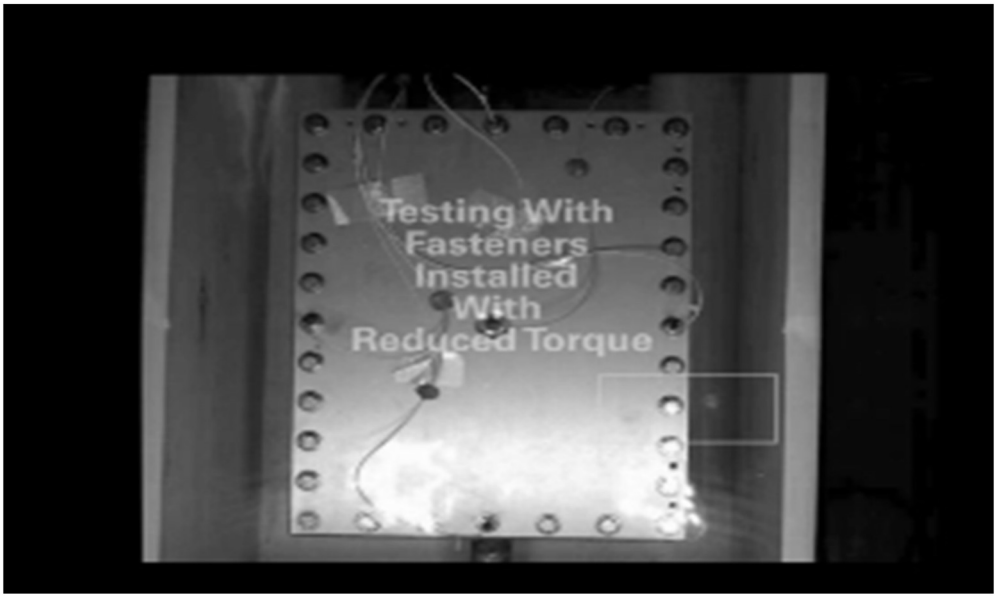
Grad of inspection: *Detailed inspection.*

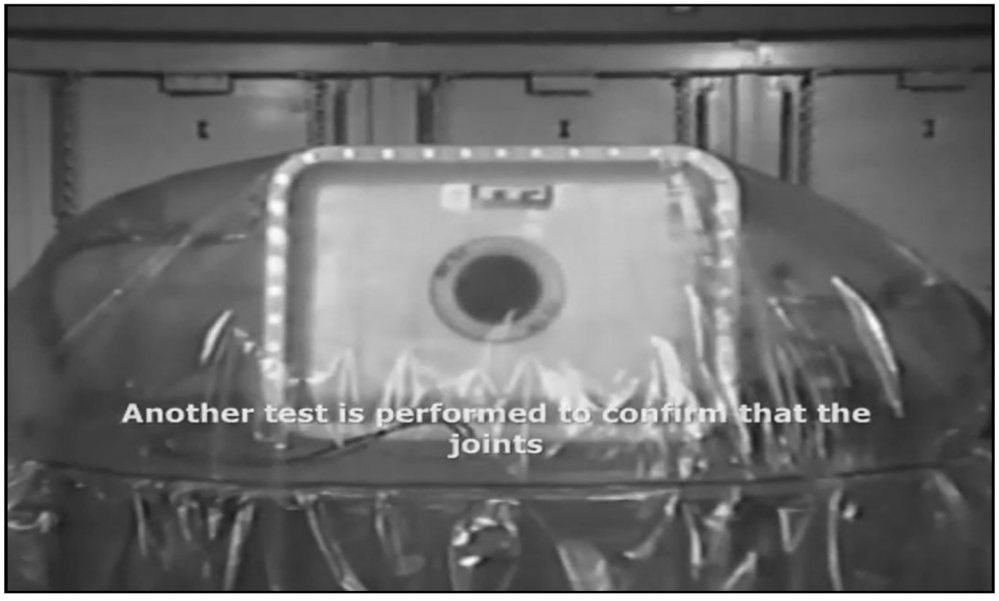
방폭설비들은 해당 문서에 따라 설치되어야 한다. 교체가능한 부품은 형식과 정격이 정확한지를 확인하여야 한다.

모든 설치작업을 완료하고 시운전에 들어가지 전에, 방폭기기와 설비에 대한 최초 정밀 검사와 설치상태를 "부속서 O"에 따라 반드시 실시하여야 한다.

검사등급 : 정밀검사

	Check that: X = required for all types, n = type "n" only, t = type "t" and "tD" only	Ex "d"			Ex "e"			Ex "n" Ex"t/tD"		
		Grade of inspection								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
14	Condition of enclosure gaskets is satisfactory	X			X			X		
15	There is no evidence of ingress of water or dust in the enclosure in accordance with the IP rating	X			X			X		
16	Dimensions of flanged joint gaps are: – within the limits in accordance with manufacturer's documentation or – within maximum values permitted by relevant construction standard at time of installation or – within maximum values permitted by site documentation	X								
17	Electrical connections are tight				X			X		
18	Unused terminals are tightened				X			n		
19	Enclosed-break and hermetically sealed devices are undamaged							n		
20	Encapsulated components are undamaged				X			n		
21	Flameproof components are undamaged				X			n		
22	Restricted breathing enclosure is satisfactory – (type "nR" only)							n		
23	Test port, if fitted, is functional– (type "nR" only)							n		
24	Breathing operation is satisfactory– (type "nR" only)	X			X			n		
25	Breathing and draining devices are satisfactory	X	X		X	X		n	n	
	EQUIPMENT SPECIFIC (LIGHTING)									
26	Fluorescent lamps are not indicating EOL effects				X	X	X	X	X	X




Another test is performed to confirm that the
joints

2. 호주의 방폭 법령 및 기술인력 운영사례

Act and regulation Government Bodies

State	Act or Regulation	Responsible Department
Western Australia	Occupational Health and Safety Act 1984 Occupational Health and Safety Regulations 1996 Explosives and Dangerous Goods Act 1961 Dangerous Goods Safety Regulations 2007	DoCEP (Department of Consumer and Employment Protection) - WorkSafe Division
	Electricity Act 1945 Electricity Act Regulations 1947 Gas Standards Act 1972 Gas Standards (Gas Supply and System Safety) Regulations 2000	Office of Energy DoCEP (Department of Consumer and Employment Protection) - Energy Safety Division
	Coal Mines Regulation Act 1946 Mines Safety and Inspection Act 1994 Mines Safety and Inspection Regulations 1995 Petroleum Act 1967 Petroleum Regulations 1987 Petroleum Pipelines Act 1969 Petroleum Pipelines Regulations 1970 Petroleum (Submerged Lands) Act 1982 and Specific Requirements as to Offshore Exploration and Production 1990	DoIR (Department of Industry and Resources) - Formally DMPR, DoME, etc

State	Act or Regulation	Responsible Department
Victoria	Dangerous Goods Act 1985 Dangerous Good Explosives Regulations 1988 Dangerous Goods Storage & Handling Regulation 1989 Occupational Health and Safety Regulations 1988 Occupational Health and Safety Act 1985	WorkCover Authority
	Electrical Safety (Installations) Regulations 1999 Electrical Safety (Equipment) Regulations 1999 Electrical Safety Act 1998	Office of Chief Electrical Inspector

2

Act and regulation Government Bodies

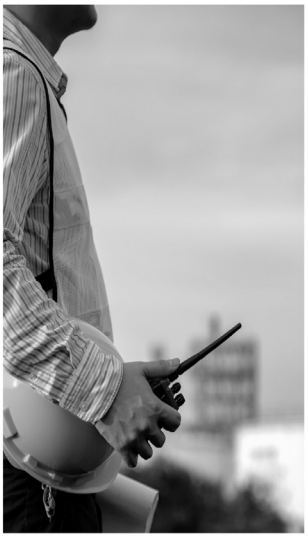
State	Act or Regulation	Responsible Department
Queensland	Coal Mining Safety & Health Act 2001 Coal Mining Safety & Health Regulation 2001 Electricity Act 1994 Electricity Regulation 2006 Explosives Act 1999 Explosives Regulation 2003 Mining & Quarrying Safety & Health Act 1999 Mining & Quarrying Safety & Health Regulation 2001	Department of Natural Resources and Mines (was DoME)
	Health Act 1937 Health Regulation 1996 Hazardous Substances Management Act 2000	Department of Industrial Relations (Was DoET&IR)

State	Act or Regulation	Responsible Department
South Australia	Occupational Health, Safety & Welfare Act 1986 Occupation Health, Safety & Welfare Regulations 1995	Workcover Department for Administrative and Information Services (Workplace Services)
	Electricity Act 1996 Electricity (General) Regulations 1997	Primary Industries and Resources SA (Office of the Technical Regulator SA)

State	Act or Regulation	Responsible Department
Northern Territory	Dangerous Goods Act 1980 Dangerous Goods Regulation 1994 Work Health Act 1986 Work Health Regulation 1996 Mining Act 1980 Mining Regulation 1996 Mines Safety Control Act 1976 Mines Safety Control Regulation 1984 Inspection of Machinery Act 1941 Electricity Act 1978 Electricity Workers & Contractors Regulation 1991	Work Health Authority Dept of Mines & Energy (Industrial Safety Branch) (Mines Inspection &Environment Branch) Power & Water Authority
	Petroleum Submerged Lands Act 1982 and Specific Requirements as to Offshore Exploration and Production – 1990	NT DME

3

1. 고용주와 피고용자의 산업안전보건 관련 책임 소재



산업안전보건법에서는 구체적으로는 폭발의 위험성을 언급하고 있지 않지만, 안전한 산업 관행에 대한 고용주와 피고용자의 책임을 명확히 하고 있다.

고용주는 피고용자와 공장의 안전에 대한 명확한 책임을 가지고, 피고용자 또한 자신의 건강과 안전을 작업장 내에서 유지해야 할 책임을 가지고 있다.

현재 작업장 안전의 동향은 작업자의 기본권을 보장하며 전반적인 안전 기준을 만들고 작업장의 안전, 보건에 대한 책임 소재를 명확히 하는 법률을 제정을 하는 것입니다.

그러나 알려진 모든 위험을 규제하기 위한 법안을 만들 수는 없습니다. 그렇다고 해서 이것이 고용주와 피고용주의 책임을 없애는 것은 아닙니다. 고용주는 피고용자의 안전, 보건, 복지에 대한 보호의 의무가 있고, 피고용자는 안전 절차와 지침을 따를 의무가 있다.

4

1. 고용주와 피고용자의 산업안전보건 책임

호주 고용주들은 작업자뿐 아니라 시설을 방문하는 모든 사람에 대해 안전한 작업장을 제공해야 할 법적 의무가 있다.

다음은 고용주가 산업안전보건에서 작업자, 계약자, 방문자 그리고 작업장에 대해 가지고 있는 권리와 의무에 관한 법령에서 발췌함

사업주와 고용주 : 설치 작업의 최종책임은 일반적으로 고용주에게 있다. 고용주는 작업자에 대한 위험요인을 제거해야 할 책임이 있다. 그 위험요인을 제거할 수 없을 경우에는 위험요인을 최소화하고, 작업자를 보호해야 한다. 또한 적절한 지침과 교육을 통해 해당 위험요인에 대해 설명하고 안전 절차서에 위험요인을 최소화할 수 있는 적절한 조치 방안을 제공해야 한다.

적절한 조치 방안

- 안전한 공장(기계 설비)과 안전 작업 시스템 제공 및 유지 (예: 위험지역의 진입을 통제, 작업 속도와 작업 빈도를 통제, 추락 사고 방지 시스템제공 등)
- 화학 물질의 안전한 사용, 취급, 보관 및 운송 (예: 위험한 물건, 물질 등)
- 작업장의 안전한 상태 유지 (출구가 막혀 있지 않으며, 소방설비는 사용 가능해야 하며, 작업장은 깔끔하게 정리되어야 함)
- 작업자와 도급업체에 쾌적한 시설 제공 (화장실 및 식당 등의 청결 유지 등)
- 작업자의 안전한 업무를 위한 정보, 지침, 훈련 제공 및 감독

5

1. 고용주와 피고용자의 산업안전보건의 책임 소재

피고용자 : 산업안전보건법에 따라 피고용자는 다음과 같은 의무를 지닌다.

1. 직장에 있는 동안 합리적으로 스스로의 건강과 안전을 지키며, 또한 그들의 행동이나 결근으로 인해 다른 작업자들의 건강과 안전이 위협받지 않게 해야 한다.
2. 작업 환경 및 작업 행위에 대한 통제 수준을 고려하여, 합리적 수준에서 스스로 위험에 대해 조심해야 한다.
3. 사업운영자 (the Person Conducting a Business or Undertaking, PCBU – 즉 피고용자의 서비스를 이용하는 상원의원 또는 조직의 구성원 또는 투자자)가 제공하는 합리적인 지침을 따라야 하며, 본 지침은 산업안전보건법을 따라야 한다.
4. 안전과 보건을 개선하기 위해 고안된 프로그램과 각종 활동에 대해 적극적으로 참여해야 한다.
5. 피고용자는 건강과 안전에 위협이 되는 작업은 중단하고 거부해야 한다.
6. 피고용자의 안전과 건강을 위해 실행된 정책과 절차서는 따라야 한다.
7. 작업장에서 발생한 어떠한 상해나 질병에 대해 **에 즉시 알려야 한다.
8. 적극적으로 작업장의 잠재적인 위험을 인지하고 보고해야 한다.

6

2. 폭발위험장소 내 전기기기 사용 시 법적 의무

고용주와 피고용자는 폭발위험장소 내에서 전기기기를 사용 할 경우 법적 의무(Duty of Care) 에 따라 책임을 부여한다.
또한 교육 훈련을 받은 모든 임직원은 그들의 행동에 책임을 가지게 된다.

사업주와 고용주는 다음 사항을 반드시 이행해야 한다.

- 모든 폭발위험장소는 올바르게 구분되고 문서화되어야 한다.
- 폭발위험장소 내 작업은 숙련된 사람들을 고용하여 실행한다.
- 폭발위험장소내 전기기기는 올바르게 선정, 설치되어야 하며 시험, 검사 및 관리되어야 한다.
- 폭발위험장소 내 안전한 전기기기 설치를 위하여 적정한 장비, 재정적인 지원이 되어야 한다

7

3. ALARP

ALARP	약자	의미
	as low as reasonably practicable	합리적으로 실행가능한 수준으로 낮춘다

SFAIRP	약자	의미
	So far as is reasonably practicable	합리적으로 실행 가능 할 때 까지

이 두 용어는 본질적으로 같은 의미이며, 용어의 핵심은 "합리적으로 실행 가능한" 의 개념이다. 이 개념은 리스크를 관리하는데 필요한 시간, 비용 그리고 극복해야 할 어려움 등을 고려하여 리스크를 평가하는 것을 포함한다. 즉, ALARP는 우리가 원하는 리스크 관리 수준을 나타낸다.

리스크가 ALARP의 수준이란 것은 현재 수준보다 리스크를 더욱 줄이려면 이익과 무관한 막대한 금액을 지불해야 한다는 것입니다. ALARP의 핵심 개념은 리스크를 아예 없애기 위해선 무한한 시간과 노력 그리고 금액이 사용될 수 있다는 사실에서 기인한 것입니다. 이는 단순히 손상에 대한 이익의 양적인 측정으로 이해되어서는 안 된다. 이것은 사회적인 이익과 리스크 사이에서 균형점을 판단하는 가장 보편적인 관례입니다.

"법적의무"는 고용주에게 다른 이들의 건강과 안전을 위해 작업장의 리스크를 합리적으로 실행 가능한 한 최소한으로 낮출 것을 요구한다.

사업주, 운영자, 사용자 그리고 작업장을 통제 할 수 있는 인원은 작업장 환경과 작업 절차가 합리적으로 실행 가능한 범위 내에서 리스크를 최소화 할 수 있도록 보장해야 한다. 이 의무는 모든 고용주, 피고용자 그리고 작업장 내 위험 요인에 영향을 줄 수 있는 모든 사람에게 주어진다.

"법적의무"는 상해와 질병의 잠재 위험 요인을 예측하고, 각종 유해한 잠재적 요인을 합리적으로 실행 가능한 수준에서 제거 및 최소화 해야 하는 도덕적 의무의 법적 형태입니다.

8

4. AS/NZS 3000:2018에 따른 법적 지침

폭발위험장소 구분 절차의 목적은 전기기기 설치 요구 사항에 있다. 또한 이것은 모든 주의 다양한 전기 법령에 따라 상세하게 적용된다.
AS/NZS 3000은 전기 설비의 설치 작업으로 인해 발생할 수 있는 감전, 화재 및 신체적 상해 위험으로 부터 사람, 가축 및 재산을 보호하기 위한 요구사항 지침이다.

AS/NZS 3000은 법적 구속력을 가지고 있다.

AS/NZS 3000:2007의 Section 7.7, 7.7.2.1에서 폭발위험장소의 기본적인 요구사항은 AS/NZS 60079.10에서 규정 하고 있다고 제시함.(AS 2430.1에서 대체됨)

7.7.2.2(a) 에서 가스 폭발위험장소의 3가지 종(Zone)은 인화성/가연성 가스 및 공기 혼합물의 존재여부, 빈도 및 기간에 따라 Zone 0, 1, 2로 분류 되어짐

7.7.2(b) 에서 분진 폭발위험장소의 3가지 종(Zone)은 인화성/가연성 분진 및 공기 혼합물의 존재 빈도 및 기간에 따라 Zone 20, 21, 22로 분류 되어짐

각 주는 AS/NZS 3000 SAA Wiring Rule(전기법)이 있다. AS/NZS 3000은 폭발위험장소 내 설치 작업 요구 사항을 명시하고 있으며 폭발위험장소 구분 및 장비 제작을 위한 다른 규정들도 제시하고 있다. 전력 공급 기관은 효력이 있을 수 있는 서비스 규정을 가지고 있다.

9

5. 폭발위험장소에서의 책임

광산업

호주에서는 광산업과 일반산업 분야가 서로 다른 법과 규정을 가지고 있다. (광산업과 일반산업 분야의 법과 규정은 분리 되어있다)
가스 또는 정유, 석유화학 공정, 위험물저장소에서는 반드시 방폭 전기기기를 사용해야 한다.

다른 산업 분야

광산업을 제외한 다른 산업 분야에는 산업별, 기관별 다른 책임이 있다.

a) 해당 지역 사용자 (the occupier of the area): 관리자는 작업장에서 작업하는 사람들을 위해 작업장의 상해 위험과 질병 위험을 최소화해야 한다.

b) 규제 기관들(Regulatory authorities): 모든 법령 및 규정은 정부 기관에 의해 관리된다. 대부분의 경우 폭발위험장소구분 또는 검사와 같은 특별한 책임이 명시되어 있다.

c) 전력 공급 기관(The electrical supply authority): 전기기기의 설치가 AS/NZS 3000을 준수하는지 점검 해야 할 책임이 있다. 호주 서부에서는 에너지관련 기관에서 전기기기의 설치 상태가 AS/NZS 3000를 준수 하였는지 점검 할 관리 감독자를 제공 한다.

10

5. 폭발위험장소에서의 책임

d) 제 3자 검사 (Third party inspection, TPI): 제 3자 검사 기관(아래 참조)은 검증, 폭발위험장소구분 혹은 인증 기관으로 지정된다

- Lloyd's Register of Shipping
- DNV, Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- ABS, American Bureau of Shipping
- US Coast Guard
- FM, Factory Mutual Research
- UL, Underwriters Laboratories

e) 보험사 (The insurance company): 플랜트에서 준수해야 하는 요구 사항을 가지고 있을 수 있다. 이는 호주의 보험 위원회와 관련이 있다.

보험사는 해당 설비가 보증가능한지 판별하기 위한 상세한 검사 조건이 있을 수 있다. 이는 설비가 정부인증기관(Certifying Authority, CA)의 역할을 하는 사전 승인된 제 3자 검사관(TPI)에 의해 구분 및 승인되는 것처럼 간단할 수도 있고, 또는 보험사가 CA와는 별개로 직접 TPI를 고용하여 상세 요구 사항의 부합여부를 확인 하기도 한다. 보험사의 대리로서 TPI의 승인은 보험사가 설비에 대한 보험 보증에 동의하는 것과 같은 효력을 가진다.

11

5. 폭발위험장소에서의 책임

f) 정부승인기관 (Certifying Authorities, CA): 해양 설비의 정부 승인을 위해 가장 자주 선정되는 국제 인증 기관 및 제 3 검사 기관은 Lloyd's Register, ABS 그리고 DNV가 있다. 사업주의 정부승인기관으로서 책임은 사업주를 대리하여 모든 해당 법적 요구 조건에 대한 부합여부를 확인하고 규제 기관의 승인을 받는 것이다. 이는 책임 범위를 규정한 문서에 기술 되어 있다.

제 3자 기관 검사자 혹은 검증 기관은 법령, 지정된 기술 기준 그리고 자체적인 규칙 및 규정에 따라 설비를 분류한다. 이는 이들 요구 사항의 모든 규정을 준수하는것을 보장한다. 정부승인기관의 역할을 하는 제 3자 기관 검사자의 승인을 위해서는 광산 에너지부(Department of Mines and Energy)의 설비 운영 허가가 필요한다.

침수지역 석유 법 (Petroleum Submerged Land Act, PSLA), 해양 탐사 및 생산에 대한 상세 조건 (the Specific Requirements as to Offshore Exploration and Production, 1990) 의 지원 하에, 사업주는 승인을 받기 위해 ABS, DNV, Lloyd's Register of Shipping 을 CA로 고용하여 규제 기관으로부터 승인을 얻을 것이다.

이 과정을 통해 해당 코드와 표준이 참조 조건에 명시되어 정부승인기관이 모든 장비가 적용하기에 적합하다는 것을 확인 할 수 있다. 이 규정에는 최소한 PSLA, SSA 그리고 AMSA 해상 규정이 포함 되어야 한다.

또한 보험사를 대리하는 정부승인기관은 보험사의 규정을 준수 해야 한다고 요구 할 것이다.

g) 자문기관 (The consultant): 고용된 자문기관은 폭발위험장소 구분, 장비 선정 및 설치의 자문에 대한 책임을 가지게 된다.

i) 제조사 및 공급자 (Manufacturer and Suppliers): 장비 제조사는 장비 공급과 함께 표준에 부합하다고 보증 할 수 있는 인증서를 제공 해야한다. 호주는 ANZ 혹은 IECEx, AUS Ex의 인증 받은 제품을 사용 할 수 있다. ATEX는 인증제도가 아닌 승인 제도이기 때문에 전기 기기의 인증을 요구하지 않는다. 일반적으로 ATEX 승인 제품은 ANZ, IEC 표준에 부합하다는 것을 증명할 수 있는 Conformity Assessment Document (CAD)가 제공 되어야 사용 할 수 있다.

h) 기타 (Others): 다양한 기관들의 안전 설계, 설치, 운영, 제조에 관련된 인원 또한 다양한 형태의 책임을 가지고 있다.

12

6. 위험성 평가표 (Risk Assessment Matrix)

발생 가능성

리스크의 발생 가능성에 기반하여, 5가지 중 한가지로 분류될 수 있다.

1. 거의 확실(Almost Certain)

프로젝트 수행 중 거의 확실히 나타날 수 있는 리스크. 80% 이상의 발생 확률이 있는 리스크의 경우 이 카테고리로 분류한다.

2. 자주(Likely)

60~80%의 발생가능성이 있는 경우 이 카테고리로 분류한다.

3. 가끔(Possible)

50%의 발생가능성이 있는 리스크

4. 드문(Unlikely)

발생 가능성이 낮지만 완전히 배제할 수 없는 리스크

5. 희박한(Rare)

10%이하의 가능성으로 거의 발생할 것 같지 않은 리스크

13

6. 위험성 평가표 (Risk Assessment Matrix)

결과

얼마나 심각한 피해를 초래할 수 있는지에 따라, 리스크의 결과는 5개 카테고리 중 한가지로 분류될 수 있다.

1. 사소함(Insignificant)

전체 프로젝트 공정에 무시할 만큼 미미한 피해를 초래하는 리스크

2. 경미(Minor)

만약 해당 리스크의 결과가 어느 정도의 피해를 초래하나 그 전체적인 규모는 그리 심각하지 않을 때, 그리고 전체 프로젝트 공정상에 큰 영향을 미치지 않을 때 본 카테고리로 분류한다.

3. 보통(Moderate)

큰 위협을 초래하지 않지만 상당한 크기의 피해를 가져오는 결과는 중간 정도(Moderate)의 리스크.

4. 중대함(Major)

엄청난 손해를 초래할 수 있는 상당히 큰 결과를 가지는 리스크

5. 치명적임(Catastrophic)

이 결과들은 프로젝트를 완전히 무용지물로 만들 수 있으므로 리스크 관리를 하는 동안 반드시 최우선으로 관리되어야 한다.

14

7. 위험성 평가표 (Risk Assessment Matrix)

가능성 (LIKELIHOOD)	결과 (CONSEQUENCES)				
	무엇이 부상자의 심각성 / 잠재적인 피해 / 금전적인 영향을 나타내는가? (만약 해당 리스크로 인해 실제 사고가 발생할 경우)				
(혹은 확률)	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
언젠가 어떤 상황에서 해당 사건이 일어날 확률 *(직선 눈금 사용)*	응급환자가 없음 환경 피해 없음 <<$1,000 손해	간단한 응급처방 필요 약간의 환경피해 <<$10,000 손해	외과적 치료 필요함 중간 정도의 환경 피해 <<$100,000 손해	전신 부상 큰 환경 피해 <<$1,000,000 손해	죽음 또는 심각한 부상 환경에 심각한 피해 >>$1,000,000 손해
거의 확실(Almost certain-) 일반적인 상황에서 거의 확실히 발생함 (100%)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	중대한 리스크 (CRITICAL RISK)	중대한 리스크 (CRITICAL RISK)
자주(Likely-) 대부분의 경우 발생할 수 있음 (10%)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	중대한 리스크 (CRITICAL RISK)
가끔(Possible-) 언젠가 발생할 수도 있음 (1%)	낮은 리스크 (LOW RISK)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	중대한 리스크 (CRITICAL RISK)
드문(Unlikely-) 미래의 언젠가 발생할 수도 있음 (0.1%)	낮은 리스크 (LOW RISK)	중간 정도의 리스크(MODERATE RISK)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)
희박한(Rare-)	낮은 리스크 (LOW RISK)	낮은 리스크 (LOW RISK)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	중간 정도의 리스크 (MODERATE RISK)	큰 리스크 (HIGH RISK)

리스크가 그에 상응하는 가능성과 결과에 따라 위 표에서 해당 셀이 지정되면, 어떤 리스크부터 우선 관리되어야 하는지 시각적으로 분명해진다. 표에 있는 각각의 리스크들은 하나의 카테고리에 속하게 될 것이고, 이를 위해 본 문서에 포함된 리스크 평가 표 샘플에 다른 색들을 사용한다.

위 표는 각 카테고리에 대한 자세한 설명임.

15

8. 작업 허가 시스템 (Permit to Work Systems)

작업 허가는 서면 허가 양식이 포함된 절차로, 높은 위험가능성이 있는 작업 활동을 승인하고 통제하는 데 사용된다.

작업 허가 절차:

- 수행 해야 할 작업 확인
- 잠재적으로 위험한 작업이 통제되고 적절히 승인 되었는지 확인
- 작업과 관련된 모든 위험요소가 식별 되었는지 확인
- 작업을 하는 동안 위험요소를 통제하는데 필요 모든 안전작업절차가 수행 되었는지 확인
- 작업이 완료되거나 중단 되는 동안 작업장이 안전한 상태로 유지 되도록 함

작업절차가 승인되고 허가권자와 근로자가 작업시 제한 사항과 작업에 적용되는 모든 조건을 완전히 인지할 때까지 어떠한 작업도 수행해서는 안된다.

제한 사항에는 PPE 및 소화기, 가스감지기의 점검이 등이 포함된다

작업 허가 시스템에는 여러가지 유형이 있으며 여기에는 일반적인 유형만 나열했고 다음과 같은 작업 허가 시스템들이 포함된다.

1. 고소작업 허가서 (Working at Heights – above 2 meters)
2. 제한구역 내 출입 허가서 (Confined Spaces Entry)
3. 석면 작업 허가서 (Working with Boned Asbestos)
4. 화기 작업 허가서 (Hot Works)
5. 전원 격리 허가서 (Isolation Permits)
6. 고압 설치 허가서 (High Voltage Installations)
7. 차량 출입 허가서 (Vehicle Entry Permits)

16

8. 작업 허가 시스템 (Permit to Work Systems)

비화기작업(Cold Work Permit)

비화기작업은 다음을 포함 하지만 이에 국한 되지는 않음

- 압력을 받거나 어떤 형태로든 에너지(예: 기계적 에너지)가 공급되는 장비 작업
- 극한의 온도(저온 또는 고온)에 있는 장비 작업
- 위험 물질이 포함된 장비 작업
- 용기(예: 탱크, 압력 용기) 작업
- 배관 작업, 밸브 및 관련 용기의 격리
- 일반 건설
- 전원이 차단된 전기 회로 또는 120볼트 이하의 전원이 공급되는 회로에서 작업하는 경우(Shop내의 작업대 작업은 허가가 필요하지 않음)
- 가공 전력선 바로 근처에서 수행되는 작업
- 일상적이지 않은 유지보수 작업.

17

8. 작업 허가 시스템 (Permit to Work Systems)

화기작업 (Hot Work Permit)

폭발위험장소 내에서 작업허가서는 반드시 작업장 내 작업과 관련된 일상적인 위험요인과 폭발성 대기에서의 잠재 폭발 위험성을 포함해야 한다.

화기작업 허가서는 일반적으로 폭발위험장소 내 혹은 근처에서 발화원을 제공할 수 있는 모든 작업과 관련이 있다.

화기작업 허가서는 아래와 같은 종류가 있다.

1. 전기 용접과 용접기의 사용 (Electrical welding and use of welding machine)
2. 불꽃 절단 (Flame cutting)
3. 연삭 가공 (Grinding)

18

8. 작업 허가 시스템 (Permit to Work Systems)

전원 격리 허가서 (Isolation Permit)

본 허가서들은 장비의 전원 격리가 요구된다. 본 허가서의 목적은 작업장 내의 전원 격리된 장비가 작업이 진행되는 동안 우연으로도 '살아날 수' 없음을 보증하는 것이다. 격리(Isolation)는 전기, 압력, 중력 등 모든 형태로부터 비롯된 에너지의 차단을 의미한다. 일반적으로 비화기작업 허가서와 함께 발행된다.

밀폐 구역 출입 허가서 (Confined Space Entry Permit)

해당 허가서들은 밀폐 구역 내 안전한 접근을 할 수 있게 한다. 본 허가서의 목적은 공장 내 밀폐 구역들의 출입이, 공장이 전원 공급원으로부터 격리되어 있고, 밀폐 구역 내 공기가 안전하다고 판단될 경우에만 (혹은 적절한 호흡 장치를 갖추었을 때) 허가될 수 있도록 하는 것이다. 일반적으로 비화기작업 허가서와 함께 발행된다.

차량 출입 허가서 (Vehicle Entry Permit)

이 허가서들은 차량이 폭발위험장소 내 지정된 도로를 벗어날 경우, 혹은 차량이 위험 요인이 될 수 있는 구역에 들어갈 경우 필요한다.

19

8. 작업 허가 시스템의 이행

작업 허가 시스템의 장기적인 투자는 상해, 공장 및 장비에 대한 피해, 사고조사 그리고 사고 수습 관련 비용의 지출을 방지하는 것뿐 아니라 더 큰 효용이 있다.

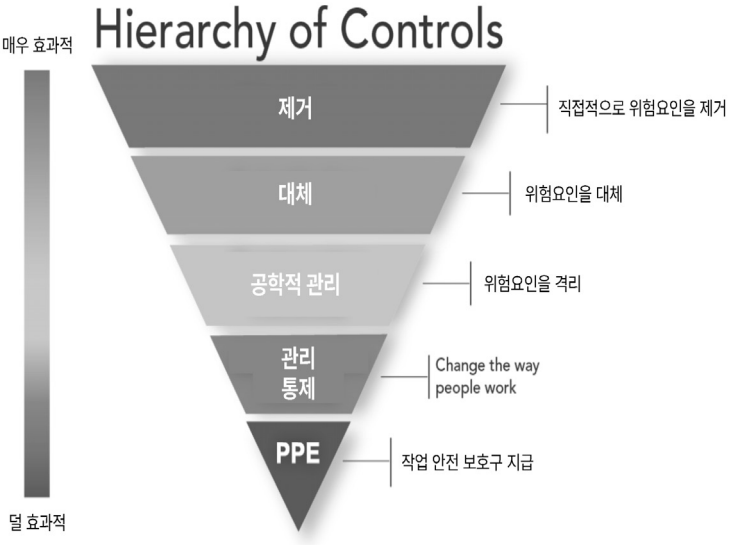
작업 허가 시스템을 도입할 때, 이것이 회사가 직원이나 작업자들의 전문성을 의심하거나 혹은 그들이 작업을 빨리 끝낼 수 없도록 방해한다고 느낄 수 있고, 이는 본 시스템을 따르는 것을 반대하는 원인이 되기도 한다. 이는 또한 그들이 허가서를 발급받지 못했을 때도 느낄 수 있다.

효과적인 작업허가 시스템의 도입은 유지 보수 계획에 대해 논리적으로 접근할 수 있다. 관리자를 포함한 일선 경영진은 회사의 정책적인 지원이 필요할 것이며 관리자 관리 하에 있는 사람들의 안전에 대한 1차적 책임이 있다는 점을 명확히 해야 한다.

작업허가 시스템은 작업자들이 작업 수행을 위해 특별히 교육받아 얻게 된 그들의 능력과 숙련도를 의심하는 것이 아니라는 것을 이해하게 되면 대부분의 작업자들은 기꺼이 작업허가 시스템의 도입을 허용할 것이다.

20

9. 리스크 관리의 수직 구조



21

10. 작업 허가 시스템

작업 허가 시스템의 확립

작업 허가 시스템을 확립할 때 고려해야 할 주요 사항들은 다음과 같다.

이것이 어떻게 기능할 것인지 결정하고
작업 허가해 줄 사람을 교육하고
유지 보수 직원을 교육하고
본 시스템 도입에 의해 영향 받을 수 있는 다른 사람들이나 시스템에 대해 알아야 할 필요가 있는 사람들을 교육하고
본 시스템의 성과를 감시할 수 있는 시스템을 도입하는 것

작업허가 시스템을 실시하는 회사는 본 시스템이 특별한 요구 사항과 위험을 가지고 있다는 것을 발견할 것이다.
이들은 경험이 풍부한 직원이나 해당 사업분야와 절차에 능통한 전문가의 자문을 구함으로써 해결될 수 있다. 이는 초기 검토 단계에서 처리 되어야만 한다.

22

10. 작업 허가 시스템

작업 허가 시스템의 교육 및 숙련도

- 작업 허가 시스템의 성패는 이를 실행하는 사람이 얼마나 잘 교육되었는지에 따라 크게 좌우된다.
- 이상적으로, 작업허가를 승인하기 위해 선임된 사람은 해당 산업에 대한 풍부한 현장 경험이 있어야 한다.
  그렇지 않으면, 교육생들은 경험이나 지식 그리고 명확한 목표가 있는 사람들을 고용 해야 한다.
- 작업허가를 해줄 사람들에 의해 요구된 트레이닝에 덧붙여, 작업허가 시스템의 도입으로 영향을 받을 수 있는 모든 사람들 또한 교육을 받을 필요가 있다.
- 유지 보수 직원의 교육은 작업 시작 전 작업허가 시스템의 필요성과 그들은 반드시 절차대로 본 시스템을 따라야 한다는 점을 강조하며 진행될 필요가 있다.
- 모든 작업자들은 기업이나 회사는 작업허가 시스템을 가지고 있고 그들은 작업 시작 전 예외 없이 그것을 따라야 한다는 것을 알 필요가 있다.
- 작업 허가 시스템이 제대로 작동하지 않는 경우, 작업 허가 절차를 정확히 지키지 않은 것이 실패의 한가지 이유라는 것이 조사를 통해 밝혀졌다.
  (Piper Alpha 참사 참고)
- 작업 허가 시스템 혹은 절차서가 문제없이 오랫동안 기능 되어 왔다면, 절차서를 실행하는 절차는 덜 엄격해 질 수도 있다. 오랫동안 문제가 없었다면 이번에도 역시 올바르게 작동할 것이라는 위험한 신념 때문.
- 그 결과 사람들은 종종 실제 확인 없이 완료 혹은 준비되었다고 검사 시트에 표시한다.
- 작업장에 있는 다른 이들은 작업 허가 시스템이 무지로 인해 지나칠 수 있는 사고 발생 가능성을 명확하게 확인할 수 있는 시스템이라는 공감대를 형성해야만 한다.

23

10. 작업 허가 시스템

PTW 시스템(작업 허가 시스템)의 감사

감사는 다른 안전 시스템과 마찬가지로 PTW 시스템에도 중요하다.

정기적인 감사 기간 동안, 절차서와 검사 방법이 항상 정확하게 실시되었는지 확인하는데 중점을 두어야 한다. 이는 검사 항목과 절차서가 올바른 절차에 따라 승인되었는지 아니면 피상적인 검토 후에 승인되었는지 결정하는 것이 어렵기 때문에 아주 중요하다.

조치 및 감사할 수 있는 몇 가지 가장 중요한 부분들은 다음과 같다.

- 허가서가 필요한 곳에 사용되었는지 확인해야 한다.
- 허가서의 요구 사항이 항상 충족되었는지 확인해야 한다. 만약 허가서의 요구 사항이 항상 충족되지 않는다면, 좌우 확인 없이 무단횡단을 하는 상황이 발생한다. 그 순간에는 사고를 당하지 않을 수도 있겠지만 이것이 반복된다면 결국 교통사고를 당하게 될 것이다.
- 허가서는 반드시 높은 기준을 유지해야만 작업자들은 관리자들이 작업자들의 안전을 신중하게 고려하고 있다고 생각 할 수 있다.
  만약 허가서의 기준이 가능한 한 높게 유지되지 않는다면 이것들은 쓸모 없어질 것입니다.

24

10. 작업 허가 시스템

작업 허가 시스템의 승인

작업 허가 시스템을 구축하기 위해서는 회사 경영진, 관련 근로자, 외부 자문기관 등 모든 이해관계자가 참여하여 효과적인 작업 허가 시스템을 구축해야 합니다.

작업 허가 시스템이 효과적으로 수행될 수 있는지 확인하기 위해 작업허가 시스템에 지속적인 감시를 해야 한다. 안전 책임자 또는 관리자 중 한 명이 작업 허가 시스템 운영에 대한 책임을 져야 한다. 담당자는 작업 허가 시스템에 대한 책임과 작업 허가의 모든 측면에 대한 지속적인 개선에 대해 인식하고 있어야 한다.

25

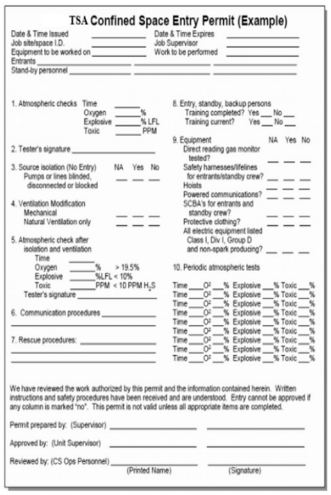
11. 작업허가 승인의 권한

작업허가서의 승인 권한은 다음과 같이 달라져야 한다.

작업 허가의 수준	작업의 종류	승인자
일반 작업 허가	주기적인 유지보수	직속 상관(Immediate Supervisor)
특별한 주의사항이 필요한 일반 작업	고소작업, 화기 작업	선임 감독자 (Senior Supervisor)
모든 작업 허가	밀폐구역, 0종을 포함한 폭발위험장소 내에서의 작업	관리자 (Management)

26

11. 작업 허가서



TSA Confined Space Entry Permit (Example)

Date & Time Issued _____ Date & Time Expires _____
Job site/space I.D. _____ Job Supervisor _____
Equipment to be worked on _____ Work to be performed _____
Entrants _____
Stand-by personnel _____

1. Atmospheric checks Time _____
Oxygen _____%
Explosive _____% LFL
Toxic _____ PPM

2. Tester's signature _____

3. Source isolation (No Entry) NA Yes No
Pumps or lines blinded, disconnected or blocked __ __ __

4. Ventilation Modification
Mechanical __ __ __
Natural Ventilation only __ __ __

5. Atmospheric check after isolation and ventilation
Time
Oxygen _____% > 19.5%
Explosive _____%LFL < 10%
Toxic _____PPM < 10 PPM H_2S
Tester's signature _____

6. Communication procedures _____

7. Rescue procedures: _____

8. Entry, standby, backup persons
Training completed? Yes ___ No ___
Training current? Yes ___ No ___

9. Equipment NA Yes No
Direct reading gas monitor tested? __ __ __
Safety harnesses/lifelines for entrants/standby crew? __ __ __
Hoists __ __ __
Powered communications? __ __ __
SCBA's for entrants and standby crew? __ __ __
Protective clothing? __ __ __
All electric equipment listed Class I, Div I, Group D and non-spark producing? __ __ __

10. Periodic atmospheric tests
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%
Time ___ O^2 ___% Explosive ___% Toxic ___%

We have reviewed the work authorized by this permit and the information contained herein. Written instructions and safety procedures have been received and are understood. Entry cannot be approved if any column is marked "no". This permit is not valid unless all appropriate items are completed.

Permit prepared by: (Supervisor) _____ _____
Approved by: (Unit Supervisor) _____ _____
Reviewed by: (CS Ops Personnel) _____ _____
(Printed Name) (Signature)

작업허가서 목록의 핵심 내용은 작업 범위, 작업을 수행할 팀, 장비 등등이 있다.

절차서는 하기 내용을 포함하지만 아래 내용에 국한 되지 않음

- 작업허가서는 모든 작업자에 의해 서명되어야 한다
- 작업허가서는 감독관에 의해 승인되어야 한다.
- 전원 격리 허가서는 장비에 에너지를 다시 공급하기 전에 제거되어야 한다.

27

12. 작업 허가서의 장점

잘 준비된 작업 허가 시스템은 유지보수 작업을 다양한 방법으로 더욱 안전하게 만들 수 있다.

- 작업허가서는 오직 해당 작업을 할 수 있도록 승인 받은 사람에 의해서 발행되기 때문에 승인되지 않은 사람에 의해 작업이 진행될 수 있는 가능성을 줄인다.
- 작업자는 작업이 시작되기 전에 그들의 안전을 위협할 수 있는 위험은 모두 고려 및 평가되었다는 확신을 가질 수 있다.
- 작업허가서는 작업을 안전하게 수행할 계획을 제공한다.
- 작업허가서의 기본적인 검사 항목들은 작업자가 그들의 작업에 집중할 수 있게 하고 긴박한 작업일정 속에서 단편적인 의사결정을 내리는 것을 피할 수 있게 한다.
- 책임 소재가 명확하게 구분된다. 작업 허가서를 작업자와 충분히 논의하고 서명해야 하므로 혼동 가능성이 줄어든다.
- 작업허가 시스템은 모든 관련자들에게 장비 혹은 공장 내의 설비에 대해 작업이 진행 중임을 알릴 수 있다.
- 작업자가 적절한 설명 없이 작업을 시작할 수 있는 확률을 낮춥니다.
- 해당 장비에 작업이 진행되고 있는 동안 누군가가 장비를 작동시킬 수 있는 위험을 크게 줄인다.

28

13. 폭발위험장소 출입

작업이 진행되고 있지 않고 있더라도 위험 구역에 출입하는 것은 주의가 필요한다. 작업 진행 여부와 무관하게, 폭발위험장소에 출입하기 전에 하기 사항들이 조치 되어야만 한다.

- 운영 책임자에게 폭발위험장소 출입 허가증을 요청해야 한다.
- 해당 구역이 들어가기 안전한지 확인한다.
- 잠재적인 발화 위험 요인들은 안전한 장소에 보관한다. Ex) 계산기, 휴대폰

29

3. 한국방폭협회 설립 및 방폭교육과정 등 소개

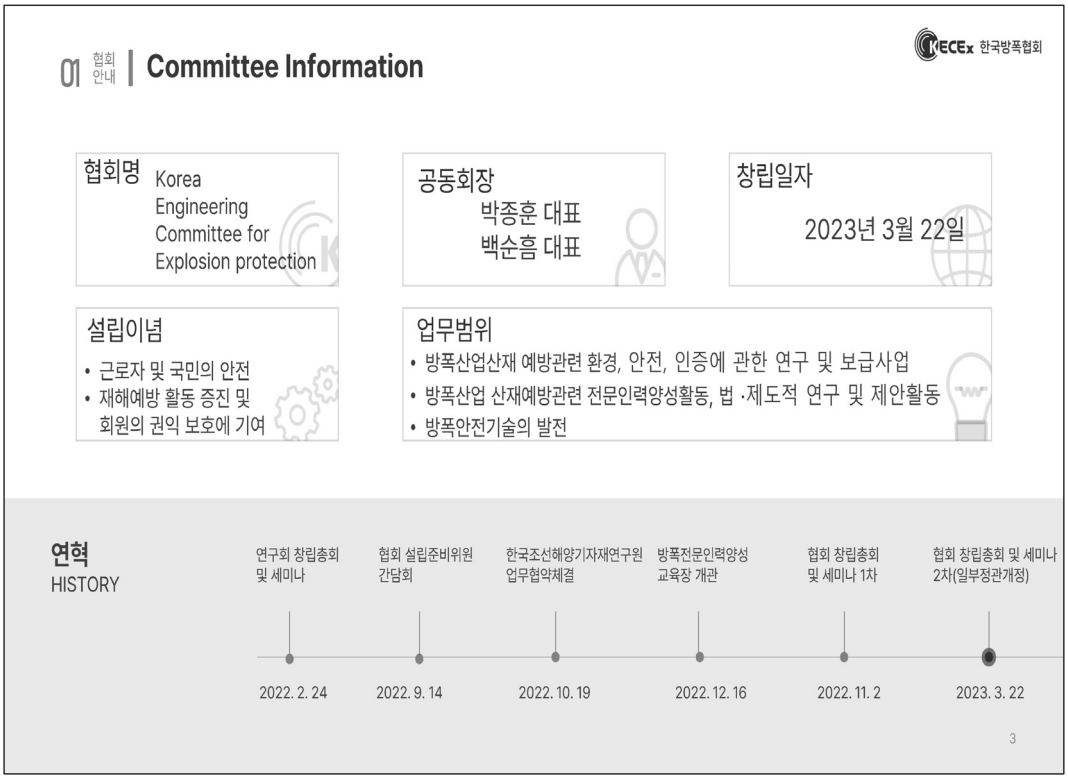
Korea Engineering Committee for Explosion protection

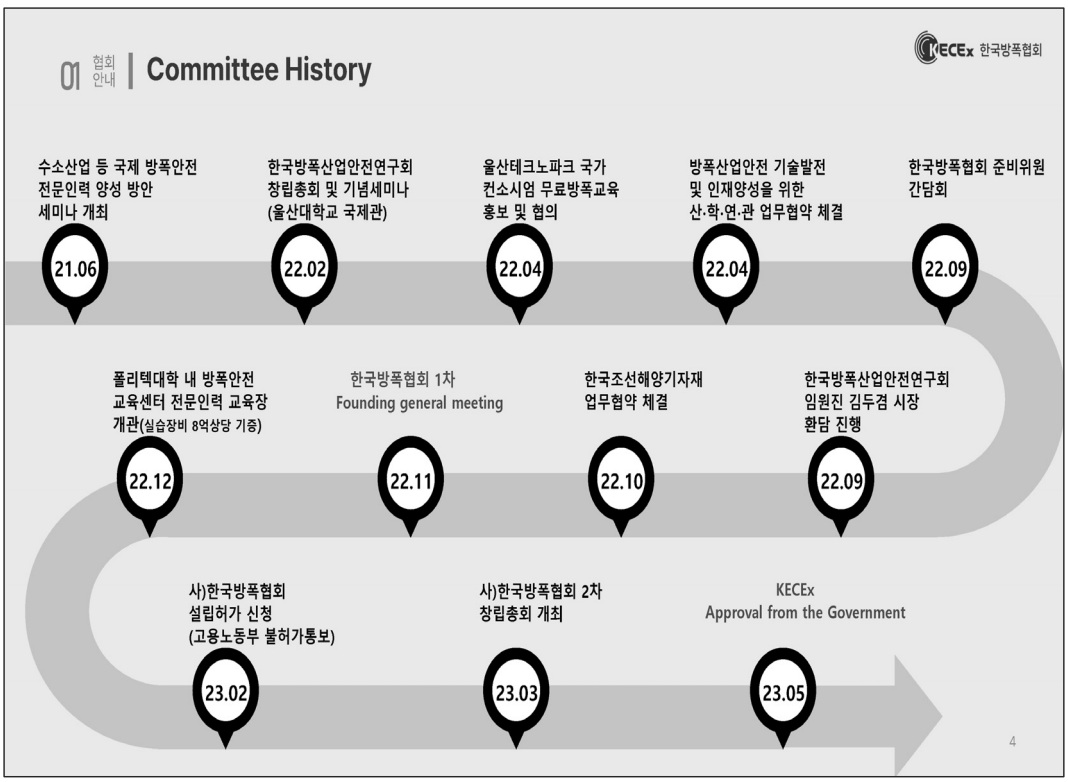
사)한국방폭협회 KECEx

2023.07.05

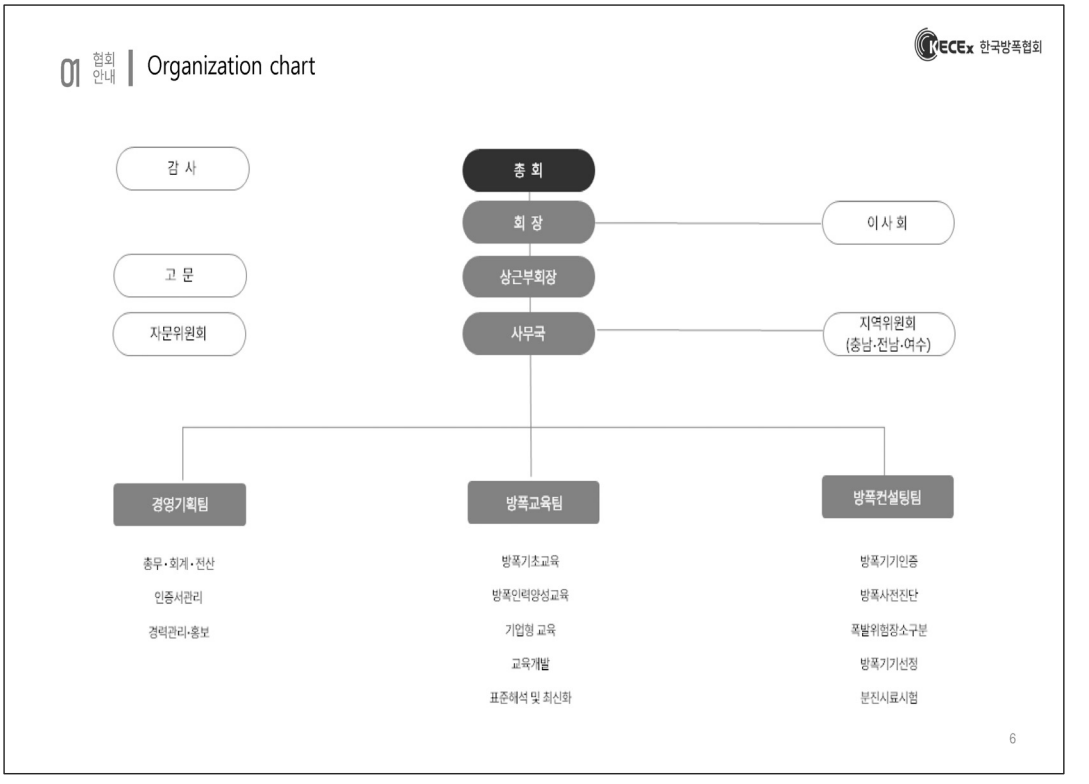
KECEx 한국방폭협회

Contents

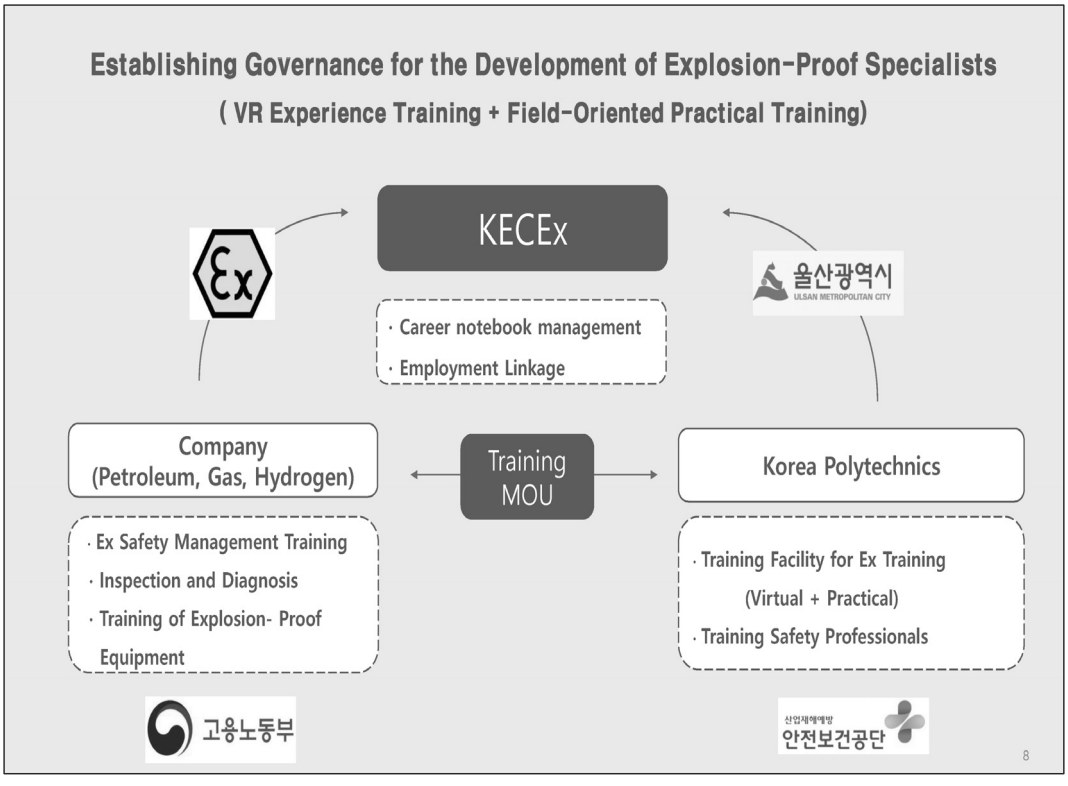

01 협회 안내
Committee Information
KECEx 한국방폭협회
협회명
Korea Engineering Committee for Explosion protection
공동회장
박종훈 대표
백순흠 대표
창립일자
2023년 3월 22일
설립이념
• 근로자 및 국민의 안전
• 재해예방 활동 증진 및 회원의 권익 보호에 기여
업무범위
• 방폭산업산재 예방관련 환경, 안전, 인증에 관한 연구 및 보급사업
• 방폭산업 산재예방관련 전문인력양성활동, 법 ·제도적 연구 및 제안활동
• 방폭안전기술의 발전
연혁
HISTORY
연구회 창립총회 및 세미나
2022. 2. 24
협회 설립준비위원 간담회
2022. 9. 14
한국조선해양기자재연구원 업무협약체결
2022. 10. 19
방폭전문인력양성 교육장 개관
2022. 12. 16
협회 창립총회 및 세미나 1차
2022. 11. 2
협회 창립총회 및 세미나 2차(일부정관개정)
2023. 3. 22
3


01 협회 안내
Committee History
KECEx 한국방폭협회
수소산업 등 국제 방폭안전 전문인력 양성 방안 세미나 개최
21.06
한국방폭산업안전연구회 창립총회 및 기념세미나 (울산대학교 국제관)
22.02
울산테크노파크 국가 컨소시엄 무료방폭교육 홍보 및 협의
22.04
방폭산업안전 기술발전 및 인재양성을 위한 산·학·연·관 업무협약 체결
22.04
한국방폭협회 준비위원 간담회
22.09
한국방폭산업안전연구회 임원진 김두겸 시장 환담 진행
22.09
한국조선해양기자재 업무협약 체결
22.10
한국방폭협회 1차 Founding general meeting
22.11
폴리텍대학 내 방폭안전 교육센터 전문인력 교육장 개관(실습장비 8억상당 기증)
22.12
사)한국방폭협회 설립허가 신청 (고용노동부 불허가통보)
23.02
사)한국방폭협회 2차 창립총회 개최
23.03
KECEx Approval from the Government
23.05
4


01 협회 안내
Vision
KECEx 한국방폭협회
Mission
안전문화를 선도하는
최고의 (사)한국방폭협회
KECEx
우리는 안전으로
행복한 세상을 만든다
Vision
협회는 방폭기술에 대한 연구 개발과 산업안전의 기술기반의 확대, 방폭전문인력의 양성, 방폭기술의 글로벌 경쟁력 확보, 일자리 창출을 통해 선진안전수준을 제고하며 방폭산업의 경제적 발전을 고도화하고 관련기술인의 사회적 지위 향상에 기여함을 그 목적으로 함
5


01 협회 안내
Organization chart
KECEx 한국방폭협회
감 사
고 문
자문위원회
총 회
회 장
상근부회장
사무국
이 사 회
지역위원회
(충남·전남·여수)
경영기획팀
총무·회계·전산
인증서관리
경력관리·홍보
방폭교육팀
방폭기초교육
방폭인력양성교육
기업형 교육
교육개발
표준해석 및 최신화
방폭컨설팅팀
방폭기기인증
방폭사전진단
폭발위험장소구분
방폭기기선정
분진시료시험
6


01 협회 안내 | Organization
KECEx 한국방폭협회
NATIONWIDE
KECEx NETWORK
1 Headquarters
2 Branches(예정)
1 Ex Safety Training Center
Pyeongtaek Branch
Headquarters
Ex Safety Training Center
Yeosu Branch
7


Establishing Governance for the Development of Explosion-Proof Specialists
(VR Experience Training + Field-Oriented Practical Training)
KECEx
· Career notebook management
· Employment Linkage
울산광역시
ULSAN METROPOLITAN CITY
Company
(Petroleum, Gas, Hydrogen)
Training
MOU
Korea Polytechnics
· Ex Safety Management Training
· Inspection and Diagnosis
· Training of Explosion- Proof Equipment
· Training Facility for Ex Training
(Virtual + Practical)
· Training Safety Professionals
고용노동부
산업재해예방
안전보건공단
8

KECEx 한국방폭협회

9

KECEx 한국방폭협회

경상일보 2022-11-03 (목) 008면

RUPI사업단, 공장장협의회, 울산대 산업대학원이 공동 주최한 '한국방폭산업안전협회' 창립총회 및 기념세미나가 2일 울산대학교 국제관 국제회의실에서 김두겸 시장, 오연천 울산대학교 총장, 조홍래 울산과학대학교 총장을 비롯해 관련기관 기관장, 석유화학단지 공장장 및 안전관리자 등 120여명의 발기인과 회원들이 참석한 가운데 개최됐다.

한국방폭산업안전협회 울산서 창립총회

방폭·안전기술 연구개발 통해 산업재해 예방 위한 노력 다짐

박종훈·백순흠 초대 공동회장

RUPI사업단, 공장장협의회, 울산대 산업대학원이 공동 주최한 '한국방폭산업안전협회 창립총회 및 기념 세미나(제34회 화학네트워크포럼)'가 2일 울산대학교 국제관 국제회의실에서 마련됐다.

한국방폭산업안전협회는 방폭기술에 대한 연구개발과 산업안전 기술발전을 통해 산업재해를 예방하고, 국민의 안전한 생활에 기여하는 것을 목적으로 한다. 앞으로 협회는 방폭·안전기술에 관한 조사, 연구, 교육, 개발, 출판 및 홍보, 방폭·안전 기술향상을 위한 세미나 개최 등을 추진한다.

협회 조직은 회장, 고문, 정책자문위원회, 기술자문위원회, 홍보위원회, 운영위원회 및 사무국으로 구성된다. 이날 창립총회에서 초대 공동회장으로 박종훈 화학네트워크포럼 대표와 백순흠 고려아연 온산제련소 대표이사가 선출됐으며, 사무국은 울산테크노파크에 두기로 했다.

백순흠 초대 공동회장은 "산업현장에서 근로자의 안전과 건강을 지키는 것은 개인과 기업, 사회 전체를 위해 무엇보다 중요하다"면서 "우리 방폭협회에서는 산업현장의 고압가스, 인화성 물질로 인한 폭발사고를 근절해 근로자의 고통이나 기업의 손실이 발생하지 않도록 방폭산업 전반의 이해증진과 핵심적 가치인 안전경영을 위한 실질적인 논의가 이뤄지는 장이 되도록 노력하겠다"고 말했다.

한편 창립 행사 후 이어진 2부 기념세미나는 '제34회 화학네트워크포럼'과 함께 4개의 주제발표로 진행됐다. 정진우 서울과학기술대학교 교수의 '안전 마인드 리셋'을 시작으로 '화재폭발 위험성과 대책'(최재욱 부경대학교 교수), '돈이 되는 안전관리란?'(하행봉 세이프티디원 대표), '수소는 안전한가? 수소안전 정책은?'(추석권 가스안전공사 울산본부장) 등이 이어졌다.

석현주기자

10

KOREA POLYTECHNICS

2023 International Explosion Protection Conference

Explosion Safety Education Center

2023.07.5

Kang Min-Kwan

1

기술을 빅데이터와 잇다

Table of Contents

KOREA POLYTECHNICS

2

기술을 빅데이터와 잇다

1. Ex Safety Education Center

KOREA POLYTECHNICS

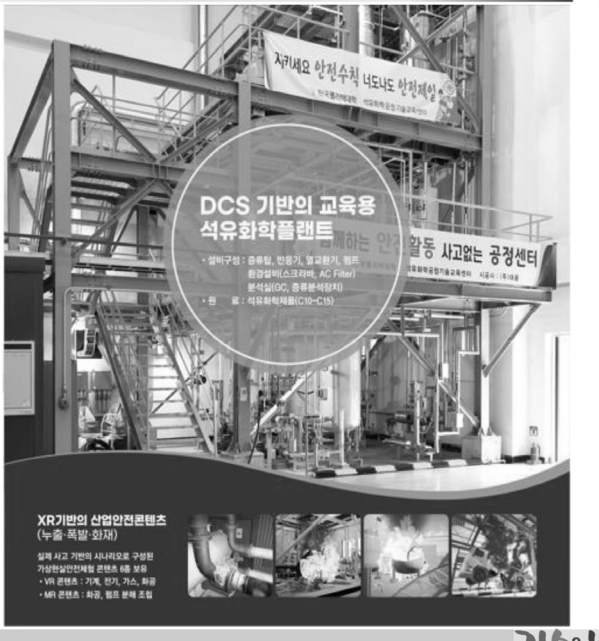
1. Main Building 2. Explosion Safety Education Center 3. Administration Building

3

기술을 빅데이터과학을 잇다

1. Ex Safety Education Center

KOREA POLYTECHNICS

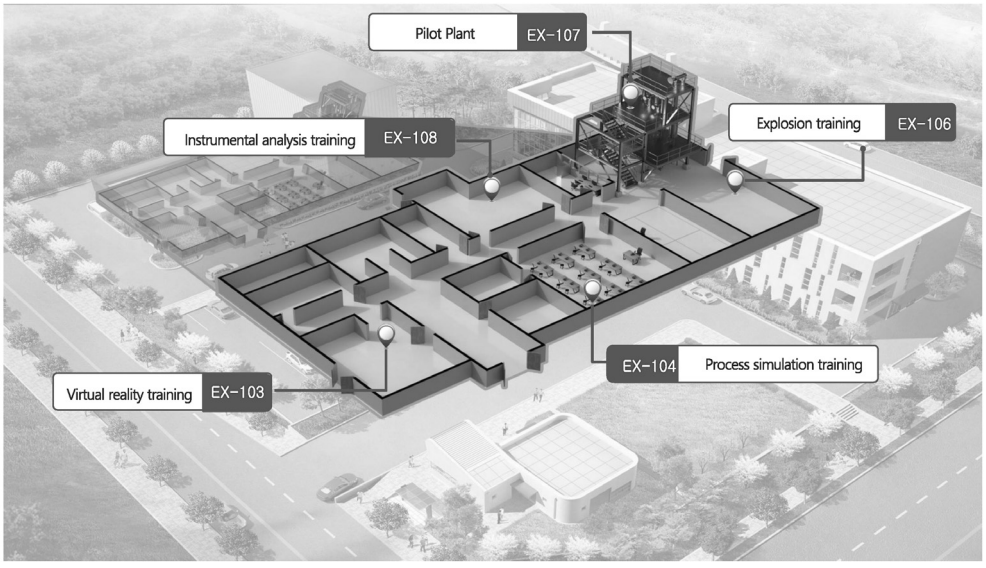


4

기술을 빅데이터과학을 잇다

1. Ex Safety Education Center

KOREA POLYTECHNICS



5

기술을 빅데이터라는 잇다

2. Ex Training Program

KOREA POLYTECHNICS

Domestic Explosion Proof Safety Manager Training Expected Subjects		number of workers
1	Safety Manager in accordance with the Industrial Safety and Health Act	268,109
2	Safety Manager under the Gas 3 Act	242,476
3	Explosion-proof construction business	48,759
Total		559,344

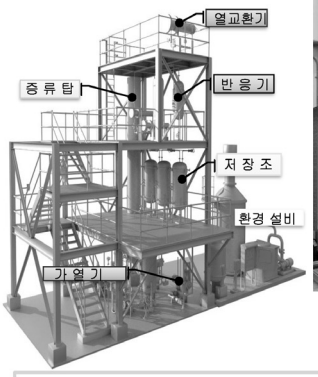
Explosion-proof safety manager training expected in Ulsan		number of businesses	number of workers
1	Grain processing, starch, and starch product manufacturing	3	127
2	Textile product manufacturing, excluding clothing	17	943
3	Wood and wood product manufacturing, excluding furniture	14	81
4	Pulp, paper, and paper product manufacturing	15	530
5	Coke, coal, and petroleum refining manufacturing	23	5,012
6	Chemical substance and chemical product manufacturing, excluding pharmaceuticals	128	10,454
7	Primary metal manufacturing	38	3,140
8	Metal fabricated product manufacturing, excluding machinery and furniture	89	1,305
Total		327	21,592

6

기술을 빅데이터라는 잇다

1. Ex Safety Education Center

KOREA POLYTECHNICS



Convergence training

Pilot plant + Explosion training
(Inspection+ Installation and construction)

Training for 20 individuals

7

기술을 빅데이터라는 잇다

2. Ex Training Program

KOREA POLYTECHNICS

University credit system(4credit)

CONTENTS

1. **Overview of electrical fires and explosions**
   (전기 화재 및 폭발 개요)
2. **Relevant regulations related to hazardous areas**
   (폭발위험장소 관계 법령)
3. **Certification of explosion-proof electrical equipment safety**
   (방폭전기설비 안전인증)
4. **Types and structure of explosion-proof electrical equipment**
   (방폭전기설비 종류 및 구조)
5. **Installation criteria for explosion-proof electrical equipment**
   (방폭전기설비 설치 기준)

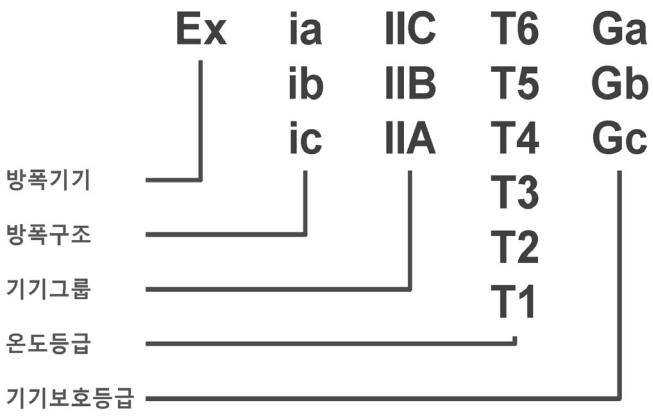
8

기술을 빅데이터라는 잇다

2. Ex Training Program

KOREA POLYTECHNICS

Understanding of explosion-proof equipment



9

기술을 빅데이터라는 잇다

2. Ex Training Program

KOREA POLYTECHNICS

Understanding of explosion-proof equipment

폭발위험장소 구분에 따른 Temperature rating	가스 및 증기의 Ignition temperature(℃)	허용 가능한 기기의 Temperature rating
T1	> 450 ℃	T1-T6
T2	> 300 ℃	T2-T6
T3	> 200 ℃	T3-T6
T4	> 135 ℃	T4-T6
T5	> 100 ℃	T5-T6
T6	> 85 ℃	T6

10

기술을 빅데이터라는 잇다

2. Ex Training Program

KOREA POLYTECHNICS

Understanding of explosion-proof equipment

IEC, EN		NEC	
GAS or VAPOR	ZONE 0	CLASS I	DIVISION I
	ZONE 1		DIVISION 2
	ZONE 2		
DUST	ZONE 20	CLASS II	DIVISION I
	ZONE 21		DIVISION 2
	ZONE 22		
FIBER	ZONE 20	CLASS III	DIVISION I
	ZONE 21		DIVISION 2
	ZONE 22		

11

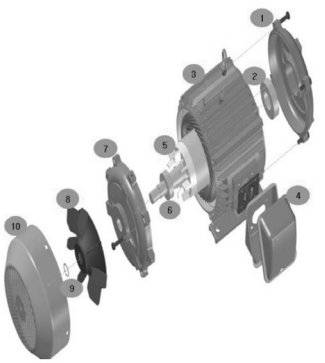
기술을 빅데이터와 잇다

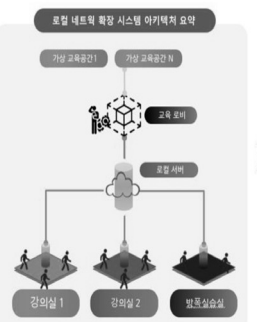
3. Future Plans

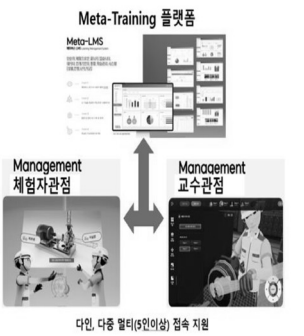
KOREA POLYTECHNICS

Maintenance/Inspection/Repair of Explosion-proof Equipment

- Disassembly of rotating machinery, verification of repair items, inspection items before assembly, assembly, testing items after assembly, operation







12

기술을 빅데이터와 잇다

3. Future Plans

KOREA POLYTECHNICS

"Creating a Safe Workplace through Field-Oriented Training for Explosion Prevention"

A safe and prosperous future industry with dreams and happiness

Reduction of industrial safety accident rates	Annual explosion-proof training for over 1000 individuals	Anticipating economic benefits
■ Eliminating risk factors (human errors) through Repetitive training ■ Enhancement of worker proficiency	■ 21,592 employeesTraining in Ulsan ■ Expectation of training for 559,334 employees nationwide	■ Expectation of reduced social and economic costs resulting ■ Enhancement of equipment inspection proficiency

13

기술을 빅데이터라는 잇다

KOREA POLYTECHNICS

14

기술을 빅데이터라는 잇다

4. 삼성전자 방폭관련 안전보건 활동

방폭관련 안전 활동

평택EHS팀 심성훈

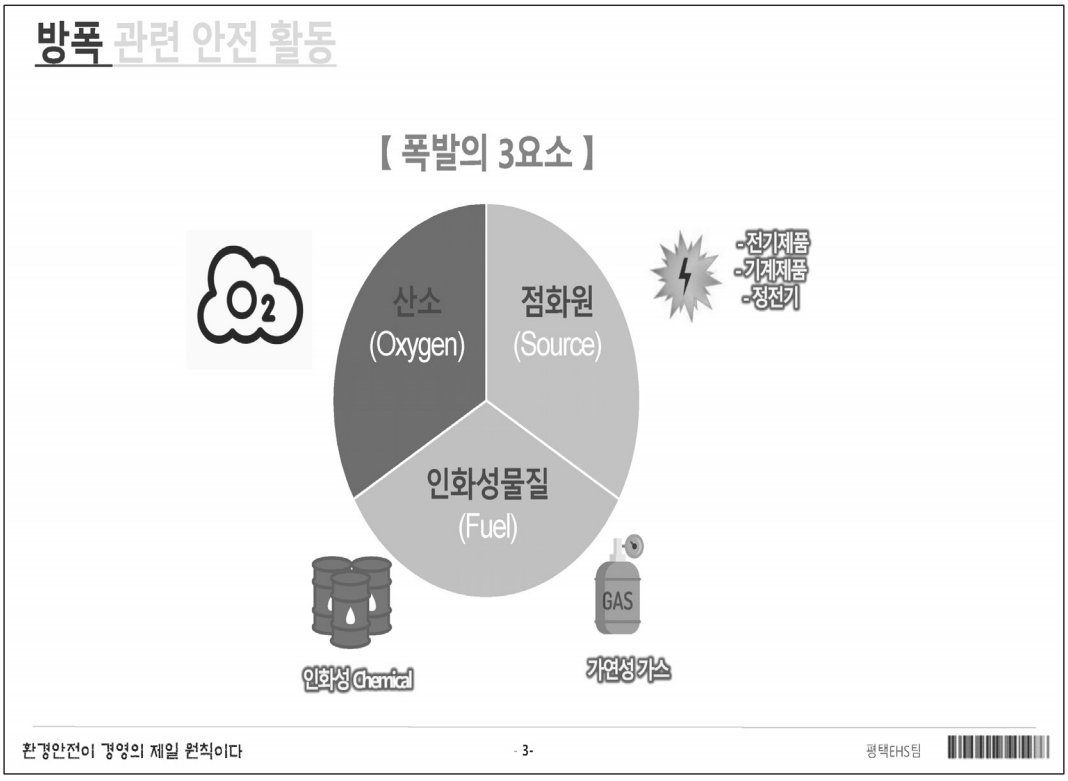
삼성전자

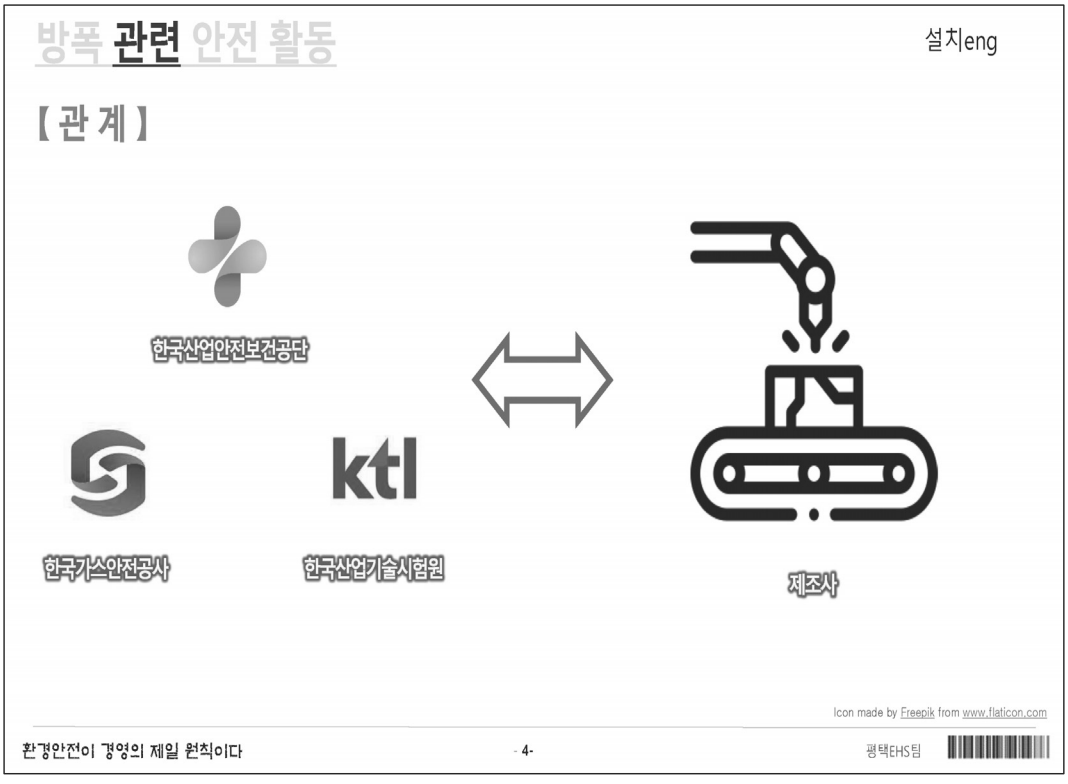
Rev 1.0_20221207

방폭 관련 안전 활동

법을 준수하기 위한 노력

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 2- 평택EHS팀


방폭 관련 안전 활동
【 폭발의 3요소 】
산소
(Oxygen)
점화원
(Source)
인화성물질
(Fuel)
-전기제품
-기계제품
-정전기
GAS
인화성 Chemical
가연성가스
환경안전이 경영의 제일 원칙이다
- 3-
평택EHS팀


방폭 관련 안전 활동
설치eng
【 관 계 】
한국산업안전보건공단
한국가스안전공사
ktl
한국산업기술시험원
제조사
Icon made by Freepik from www.flaticon.com
환경안전이 경영의 제일 원칙이다
- 4-
평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

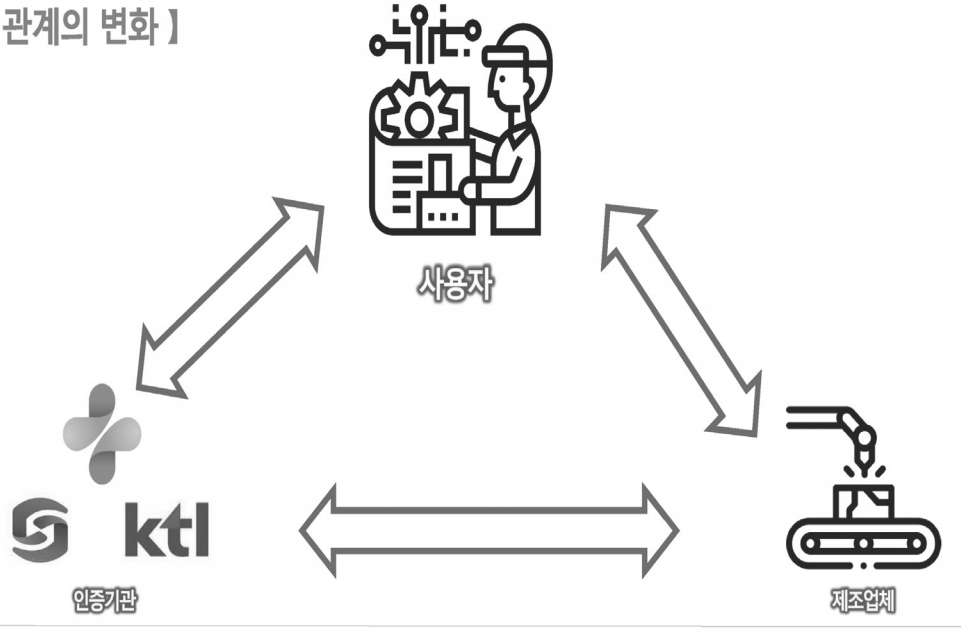
【 관계의 변화 】

(사진=남해해경청 제공)

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 5- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 관계의 변화 】



환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 6- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 법의 준수 】

➢ 산업안전보건기준에 관한 규칙 ← 방폭설비를 왜 적용하는지에 대한 조항

제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리)

① 사업주는 다음 각 호의 장소에 대하여 폭발위험장소의 구분도(區分圖)를 작성하는 경우에는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준으로 정하는 기준에 따라 가스폭발 위험장소 또는 분진폭발 위험장소로 설정하여 관리하여야 한다.

1. 인화성 액체의 증기나 인화성 가스 등을 제조·취급 또는 사용하는 장소
2. 인화성 고체를 제조·사용하는 장소

② 사업주는 제1항에 따른 폭발위험장소의 구분도를 작성·관리하여야 한다.

제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기계.기구의 선정 등)

① 사업주는 제230조제1항에 따른 가스폭발 위험장소 또는 분진폭발 위험장소에서 전기 기계·기구를 사용하는 경우에는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준에서 정하는 기준으로 그 증기, 가스 또는 분진에 대하여 적합한 방폭성능을 가진 방폭구조 전기 기계·기구를 선정하여 사용하여야 한다.

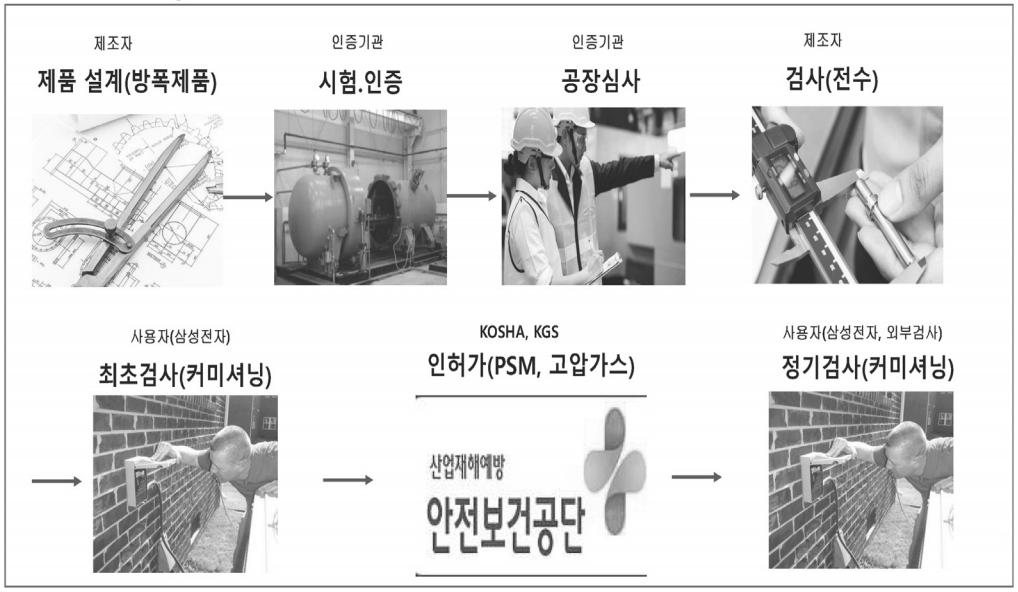
② 사업주는 제1항의 방폭구조 전기 기계·기구에 대하여 그 성능이 항상 정상적으로 작동될 수 있는 상태로 유지·관리되도록 하여야 한다.

➢ 한국산업표준 : KS C IEC 60079-10-1(가스), KS C IEC 60079-10-2(분진) 시리즈
➢ 산업안전보건법 제84조(안전인증)/시행령 제74조(안전인증대상기계기구 등)
➢ KGS GC102, KS C IEC 60079-14, KGS GC103, KS C IEC 60079-17
➢ 고압가스시설관련 검사업무 처리지침 제4장 가연성가스시설의 위험 장소 분류 및 방폭전기설비의 설정, 설치 방법

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 7- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 방폭 Life Cycle 】



환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 8- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 법의 준수 】

-설치 규정

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS C IEC 60079-14

KS

폭발성 분위기 – 제14부: 전기설비 설계, 선정, 설치
KS C IEC 60079-14:2013

-검사 규정

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS C IEC 60079-17

KS

폭발성 분위기 – 제17부: 전기설비 검사 및 유지보수
KS C IEC 60079-17:2013

-수리 규정(비 대상)

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS C IEC 60079-19

KS

폭발성 분위기 – 제19부: 기기의 수리, 정비 및 재생
KS C IEC 60079-19:2019

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 9- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 교육】

KS C IEC 60079-14 內

4.5 담당자 적격성

이 표준이 적용되는 설비의 설계, 기기의 선정 및 설치는 다양한 방폭구조 및 설치 실무, 관련 규정 규제, 폭발위험장소의 구분의 일반 원칙에 관한 교육 및 훈련을 받은 자에 의해 수행되어야 한다. 담당자는 수행할 작업의 유형에 맞는 전문성을 갖춰야 한다.

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 10- 평택EHS팀

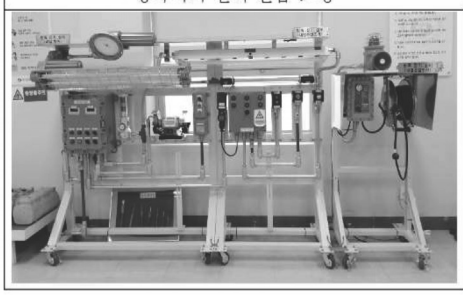
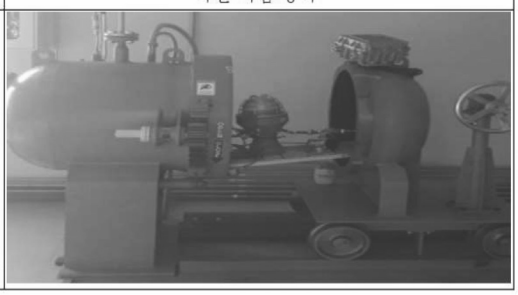
방폭 관련 안전 활동

【 교육-실습형】

① 실습형 방폭 강의 개설 및 운영

- 삼성전자 & 한국가스안전공사 교육원 공동 프로그램 개설

- 한국가스안전공사 교육원 폭발시험장비 및 방폭설치 설비 지원

방폭기기 설치 실습 모형	폭발 시험 장비
	

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 11- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 교육-상생형】

② 시공, 감리, 운영 부서에 방폭 교육 주기적 실시

- 방폭시공사, 감리사, 운영 부서의 전반적인 방폭 교육 실시

- 방폭 설치, 운영 부적합 사항에 대한, 원인 분석형 교육 실시

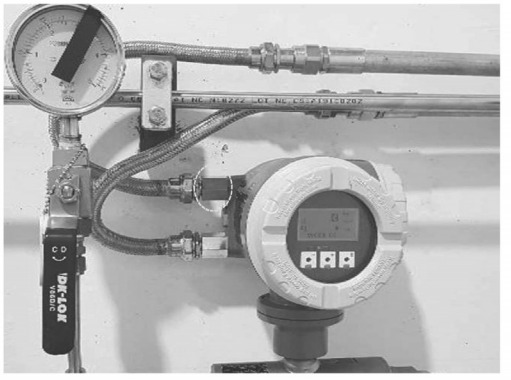
환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 12- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 교육-상생형】

KS C IEC 60079-14 內

전선관의 밀봉장치를 용기에 직접 설치하거나~전선관의 크기 또는 50mm 중 더 작은 값을 초과할 수 없다.



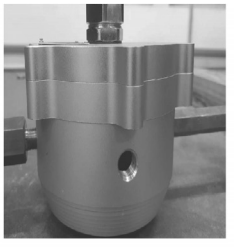
환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 13- 평택EHS팀

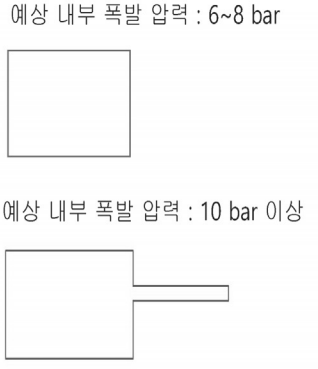
방폭 관련 안전 활동

【 교육-상생형】

KS C IEC 60079-14 內

전선관의 밀봉장치를 용기에 직접 설치하거나~전선관의 크기 또는 50mm 중 더 작은 값을 초과할 수 없다.





환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 14- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 교육-상생형】

(인증마크, 안전모 부착)

삼성전자	기술인증제
방 폭	
NO.	

70점 이상 時 기술인증

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 15- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 검사-복수검사】

① 방폭 기술인 인증제

-사내 방폭 전문가 주도의 검사 방법 개선 및 검사 실시

-외부 감리사를 통해 복수검사 진행으로, 검사 신뢰성 확보

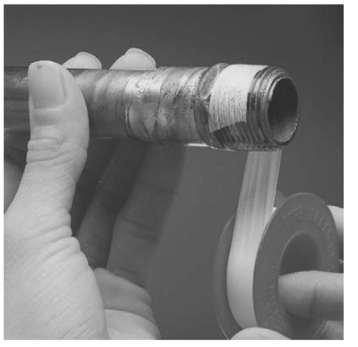
환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 16- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 검사-IEC 규격 적용】

① 신규 IEC 규격에 대한 적용 여부 확인

- 신규 방폭 IEC 기준에 대한 빠른 현장 적용



The use of sealing tapes with Ex "d" cable entry devices, adapters or Blanking Elements is not permitted.

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 17- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

【 운영-국제방폭인증사업장】

□ 국제방폭인증 사업장

① 인증 명칭 : IECEx CSF (Service Facility)

② 인증기관 : IECEx 인증기관

③ 인증 규격 : IEC 60079-17

- 방폭전기설비 검사 및 유지 보수

④ 인증 Audit 항목

- 방폭 전문 인력, 프로세스, 검사 장비

매년 공인기관 Audit을 통한 운영단계 유지보수 수준 유지

IECEx CoC
Certified Service Facility

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification System for Explosive Atmospheres
for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.: IECEx XRT S0004 Page 1 of 1 Certificate history: Issue 0 (2022-07-15)
Status: Current Issue No: 0
Date of Issue: 2022-07-15
Applicant: Samsung Electronics Co. Ltd (Pyeongtaek)
114, Samseong-ro, Godeok-myeon,
Pyeongtaek-si
Gyeonggi-do 17786
Korea, Republic of

<국제 방폭 인증서>

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 18- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

All aviation regulations are written in blood

모든 안전수칙은 피로 쓰여졌다.

-미연방항공국-

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 19- 평택EHS팀

방폭 관련 안전 활동

감사합니다.

환경안전이 경영의 제일 원칙이다 - 20- 평택EHS팀

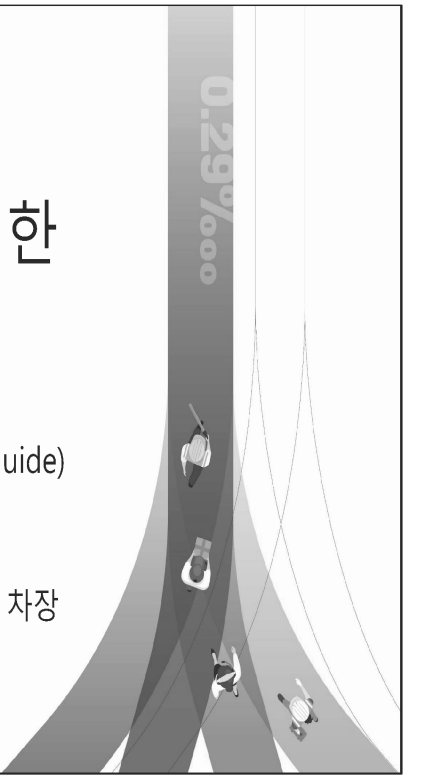
5. KS C IEC 60079-14 해설서 (KOSHA Guide)에 대한 이해 등

2023 산업안전보건의 달

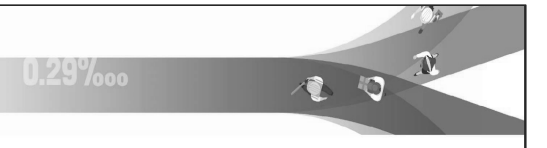
대형폭발사고 예방을 위한 국제세미나

(발표주제: KS C IEC 60079-14 해설서_KOSHA Guide)

발표자: 안전보건인증원 강정일 차장



발표순서

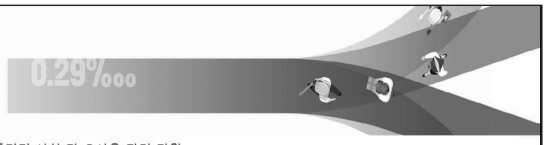


1. KS C IEC 60079-14 문제점

2. KS C IEC 60079 시리즈 현행화

3. KS C IEC 60079-14 해설서

KS C IEC 60079-14 문제점



1. VoC, 국민신문고를 통한 반복성 민원

-KS 와 IEC 표준 Ed 불일치

방폭기기 설치 및 오사용 관련 민원

		년도			합계
		2019년	2020년	2021년	
공정안전부	VOC	107	135	108	350
	국민신문고	34	24	25	83
방호장치인증부	VOC	33	19	24	76
	국민신문고	4	3	2	9
합계		178	181	159	518
3년 평균		173			

2. KS C IEC 60079-14 오류 및 개정 지연

- 2004년 제정 : IEC 60079-14 Ed3.0(2002)을 기준으로 제정
- 10.6 용기가 케이블이 아닌 전선과 접속으로 설계되어 있는 경우에는 부싱과 단자함을 내압 방폭 결합한 후에 전선관의 길이를 150 mm 이내로... 그러나 **당시의 원문은 50 mm**

Where the enclosure is specifically designed for connection to wiring in conduits but is required to be connected by cables, then a flameproof adapter, complete with bushings and terminal box, may be connected to the conduit entry of the enclosure with a length of conduit which is as short as reasonably practicable and not longer than 50 mm.

표준 이력사항

변경일자	구분	고시번호		제정, 개정, 폐지사유
2004-11-24	제정	2004-0887	ED3.0	
2007-10-31	개정	2007-0900		관련 국제규격의 규격명 변경에 따라 부합화하는 것으로 규격명을방폭 전기기계기구 에서 방폭기구로 변경하는 것임
2012-12-11	확인	2012-0688		5년 도래 표준에 대한 확인
2017-05-25	확인	2017-0136		5년도래 확인표준
2020-12-30	개정	2020-0593	ED5.0	국제표준(ISO, IEC, ITU) 개정내용 반영

KS C IEC 60079 시리즈 현행화

1. IEC 60079-14 Ed5.0 부합화 추진

- KS C IEC 60079 시리즈 선 개정 필요 2016년 착수
  60079-10-1, -0, -1, -7, -11 등 순차적 개정

- 방폭구조 규격 선 개정 후 60079-14 개정

2. IEC 60079-14 Ed6.0 개정 진행

- IEC 60079-14 개정에 따른 국내 혼선 방지를 위한 예방조치
  ※ **국제세미나 추진 배경**

- 국내 비방폭기기는 법적 대상 비포함, 현장 혼선 잔존

3. 고용노동부 방호장치 안전인증 고시 개정 추진

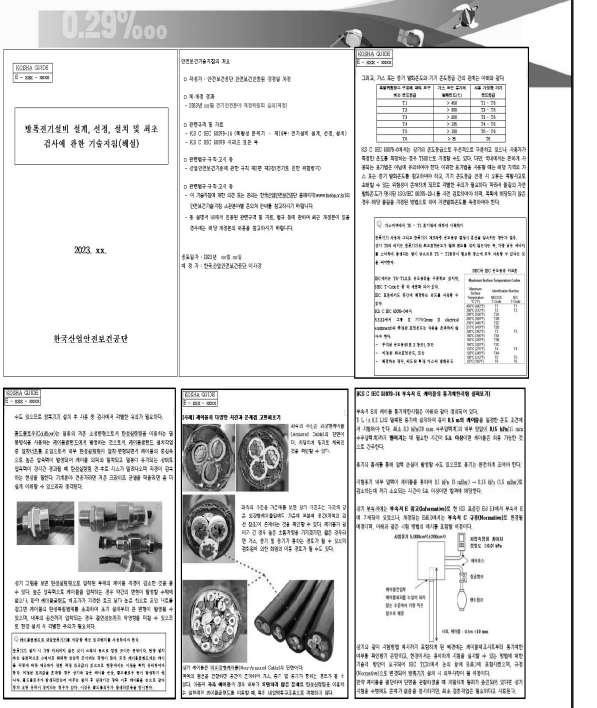
- 초안 제출, 개정 추진중

IEC	Current KS Standards Edition	Remarks (schedule for revision)
IEC 60079-0 Ed7.0 2017	KS C IEC 60079-0 Ed7.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-1 Ed7.0 2014	KS C IEC 60079-1 Ed7.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-2 Ed6.0 2014	KS C IEC 60079-2 Ed6.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-5 Ed4.0 2015	KS C IEC 60079-5 Ed4.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-6 Ed4.0 2015	KS C IEC 60079-6 Ed4.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-7 Ed5.0 2015	KS C IEC 60079-7 Ed5.0	Revision completed in 2020
IEC 60079-11 Ed6.0 2011	KS C IEC 60079-11 Ed6.0	Revision completed in 2020
IEC 60079-13 Ed2.0 2017	KS C IEC 60079-13 Ed2.0	Revision completed in 2021
IEC 60079-15 Ed5.0 2017	KS C IEC 60079-15 Ed5.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-18 Ed4.0 2014	KS C IEC 60079-18 Ed4.0	Revision completed in 2019
IEC 60079-25 Ed3.0 2020	KS C IEC 60079-25 Ed1.0	Revision Needed
IEC 60079-26 Ed4.0 2021	KS C IEC 60079-26 Ed4.0	Revision completed in 2022
IEC 60079-28 Ed2.0 2015	KS C IEC 60079-28 Ed1.0	Revision Needed
IEC 60079-29-1 Ed2.0 2016	KS C IEC 60079-29-1 Ed1.0	Revision Needed
IEC 60079-29-2 Ed1.0 2015	KS C IEC 60079-29-2 Ed1.0	Revision Needed
IEC 60079-29-3 Ed1.0 2014		Need to establish KS Standard
IEC 60079-29-4 Ed1.0 2009		Need to establish KS Standard
ISO/IEC 60079-30-1 Ed1.0 2015	KS C IEC 60079-30-1 Ed1.0	Revision Needed
ISO/IEC 60079-30-2 Ed1.0 2015	KS C IEC 60079-30-2 Ed1.0	Revision Needed
IEC 60079-31 Ed2.0 2013	KS C IEC 60079-31 Ed2.0	Revision Needed
IEC 60079-33 Ed1.0 2012		Need to establish KS Standard & discuss with Ministry of Labor
IEC 60079-10-1 Ed3.0 2020	KS C IEC 60079-10-1 Ed2.0	Revision on processing
IEC 60079-10-2 Ed2.0 2015	KS C IEC 60079-10-2 Ed2.0	Revision completed in 2022
IEC 60079-14 Ed5.0 2013	KS C IEC 60079-14 Ed5.0	Revision completed in 2020
IEC 60079-17 Ed5.0 2013	KS C IEC 60079-17 Ed5.0	Revision completed in 2020

KS C IEC 60079-14 해설서

1. 현장의 올바른 이해 도모
   - 방폭기기 인증 표준의 올바른 전파 필요
   - 현장의 혼선 차단 필요

2. KS C IEC 60079-14 Ed5.0 해설서 작성
   - 기존의 KOSHA Guide 형틀 탈피
   - 해설, 사진 등 포함 방폭기기 설치 표준 참고서로 활용
   - KS C IEC 60079-14와 함께 사용 권장



감사합니다

(발표주제: KS C IEC 60079-14 해설서_KOSHA Guide)

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO