

EN 60079-19 STANDARDI
MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN
EKİPMANIN
TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA
GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

MAINTENANCE, REPAIR, OVERHAUL RECLAMATION and
MODIFICATION of EQUIPMENT
USED in EXPLOSIVE ATMOSPHERES



EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

1 Kapsam

Bu standart:

- Patlayıcı ortamlarda kullanılmak için tasarımılanan cihazların, tamiri, büyük bakımı, çalışır duruma getirilmesi ve bu cihazlarda modifikasyon yapılması ile ilgili, özellikle prensip olarak teknik özellikli talimatları kapsar,
 - ✓ “m”, “o” ve “q” koruma tiplerine uygulanmaz,
 - ✓ Yeterli mühendislik uygulamalarının tamamen gerçekleştirilmesini dikkate alır.
 - ✓ Bu standardın kapsamının büyük bir bölümü, elektrik makinalarının tamiri ve büyük bakımı ile ilgilidir.
 - ✓ Bu durum, elektrik makinalarının, patlamaya karşı korunmuş cihazların en önemli bölümleri olmasından değil, ancak hangi koruma tipi olursa olsun tamir edilebilir ana cihazın en önemli bölümlerinden olmasından dolayı bunların tamiri, büyük bakımı veya modifikasyonu için daha ayrıntılı talimatlar sağlanacak biçimde yeterli yapılaş özelliklerinin mevcut olmasıdır.

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 2 Atıf Yapılan Standart ve/veya Dokümanlar

- IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*
- IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures “d”*
- IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure «p»*
- IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”*
- IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*
- IEC 60079-15, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection “n”*
- IEC 60079-19, *Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation*
- IEC 60079-26, *Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga*
- IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*
- IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 61241 (all parts), *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*
- IEC 61241-0, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 0: General Reqs.*
- IEC 61241-4, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 4: Type of prt. “pD”*
- ISO 4526, *Metallic coatings – Electroplated coatings of nickel for engineering purposes*
- ISO 6158, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of chromium for engineering purposes*

Madde 3 TANIMLAR

➤ TAMİR (ONARIM) (REPAIR): Arızalı Bir Cihazın, ilgili standarda uygun olarak tamamen hizmete elverişli duruma getirilme işlemi

Action to restore faulty equipment to its fully serviceable condition complying with the relevant standard

➤ BÜYÜK BAKIM (ELDEN GEÇİRME/GÖZDEN GEÇİRME)

➤ (OVERHAUL): Belirli bir süre boyunca kullanılan ancak arızalı olmayan veya depolanan, teçhizatın tamamen hizmete elverişli duruma getirilme işlemi

Action to restore to a fully serviceable condition equipment which has been in use or in storage for a period of time but which is not faulty

Madde 3 TANIMLAR

MODİFİKASYON (MODIFICATION)

Cihazın,

- ✓ Malzemesini,
 - ✓ Uygunluğunu (Conformity),
 - ✓ Biçimini veya
 - ✓ Fonksiyonunu (yani donanımın orijinal halini)
- etkileyecek biçimde tasarımında yapılan değişiklik

Bu durumda donanımın ExProof özelliğinin BOZULMADIĞININ doğrulanması gereklidir

•Modification

- change to the design of the equipment which affects material, fit, form or function
- NOTE As the certificate describes specific construction of the equipment, a modification of the equipment would no longer comply with the construction described in the certificate documentation

Madde 3 TANIMLAR

ÇALIŞIR DURUMA GETİRME (ISLAH ETME-İYİLEŞTİRME)
(RECLAMATION):

- **Bileşen bölümlerin ilgili standarda göre hizmete elverişli duruma getirilmesi maksadıyla, hasara uğrayan bu tür bölümlerin çalışır duruma getirilmesi için, örneğin malzeme değiştirilmesini veya ilave edilmesini gerektiren tamir işlemleri**

Means of repair involving, for example, the removal or addition of material to reclaim component parts which have sustained damage, in order to restore such parts to a serviceable condition in accordance with the relevant standard

- **YAPISAL DEĞİŞİKLİKLER (ALTERATIONS) TANIMI:**

- **Sertifika dokümanında belirtilen alternatif bir yapılaşa sebep olacak biçimde bir üründe yapılan değişiklik**

Change to a product that results in an alternative construction that is described in the certificate documentation

TANIMLAR

<u>HİZMETE ELVERİŞLİ HALE GETİRME TÜRÜ</u>	<u>TANIM</u>
<u>Tamir (Onarım)</u> (Repair)	<u>Arızalı</u> bir cihazın, ilgili standarda uygun olarak tamamen hizmete elverişli duruma getirilme işlemi
<u>BÜYÜK BAKIM</u> <u>Elden/Gözden Geçirme)</u> (Overhaul)	Belirli bir süre boyunca kullanılan veya <u>depolanan</u> , ancak <u>arızalı olmayan cihazın</u> tamamen hizmete elverişli duruma getirilme işlemi
<u>MODİFİKASYON</u>	Cihazın, <u>malzeme</u> , <u>uygunluk</u> , <u>biçim</u> veya <u>fonksiyonunu</u> etkileyecek biçimde tasarımında yapılan değişiklik.
<u>ÇALIŞIR DURUMA GETİRME</u> <u>(Islah etme/Yenileme)</u> (Reclamation)	Bileşen bölümlerin ilgili standarda göre hizmete elverişli duruma getirilmesi amacıyla, hasara uğrayan bu tür bölümlerin çalışır duruma getirilmesi için, örneğin malzeme <u>değiştirilmesini</u> veya <u>ilave edilmesini</u> gerektiren tamir işlemleri. Not - İlgili standart, münferit bölümlerin orijinal olarak kendisine göre imal edildiği standarttır.
<u>YAPISAL DEĞİŞİKLİK</u> <u>(Tadilat)</u> (Alteration)	Sertifika dokümanında belirtilen <u>alternatif bir yapılaşa</u> sebep olacak biçimde bir üründe yapılan değişiklik.

TANIMLAR

	HİZMETE ELVERİŞLİ HALE GETİRME TİPLERİ				
	Tamir (Repair)	Büyük Bakım (Overhaul)	Çalışır Duruma Getirme (Reclamation)	Modifikasyon (Modification)	Yapısal Değişiklik (Alteration)
KORUMA TİPLERİ	TS EN 60089-19 STANDART MADDELERİ				
"d" Alevsizedirmaz	5.1 5.2		5.3		5.4
"e" Artırılmış Emniyetli	8.1 8.2		8.3		8.4
"i" Kendinden Emniyetli	6.1 6.2		6.3		6.4
"p" Basınçlı Koruma	7.1 7.2		7.3		7.4
"n" Kıvılcım Çıkarmaz	9.1 9.2		9.3		9.4
Grup III "tD" veya "t"	11.1 11.2		11.3		11.4
pD" koruma tipi	12.1 12.2		12.3		12.4

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

KİMLER Ex PROOF EKİPMAN TAMİRCİSİ (TAMİR SERVİSİ) OLABİLİR

- İmalatçı,
- Kullanıcı veya
- Üçüncü taraf olabilir

Ancak;

- ✓ Tamir veya büyük bakım işlemini kontrol edebilen ilgili ulusal yönetmeliklerdeki belirli kurallardan bilgi sahibi ve ayrıca;
- ✓ «Yetkilendirilmiş» olmalıdır

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

EXPROOF DONANIMI ONARIMINI YAPACAK BİR TAMİR SERVİSİNİN

➤ IEC/EN 60079-19 Standardına Göre

➤ YETKİ ALMIŞ OLMASI gerekir

Ayrıca;

✓ KALİTE GÜVENCE SİSTEMİNE GÖRE UZMAN KİŞİ veya

✓ BİLGİLİ VE YETKİN (COMPOTENT) ELEMANLAR

bulundurmalıdır

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

EXPROOF DONANIMI ONARIMINI YAPACAK BİR TAMİR SERVİSİ

Kalite yönetim sistemini çalıştırmalıdır

- Patlamaya karşı korunmuş cihazın tamiri ve büyük bakımı, özel teknikleri gerektirir
- Kalite yönetim sistemi, işin kalite güvence programı içerisinde gerçekleştirilmesini sağlamak için doküman haline getirilmiş işlemleri ihtiva etmelidir (Prosedür ve Talimatlar)
- İlave bilgiler, ISO 9001'de verilmiştir.

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.4.1.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

Exproof Sertifika Dokümanı

Kullanıcıda bu dokümanın bir kopyası bulunmak zorundadır

- ✓ Notified body tarafından verilen sertifika ve AT-Tip İnceleme (EC-Type Examination Certificate) sertifikası her donanımda bulunmayabilir
- ✓ Örneğin Zone 2/22 (Kategori 3) ortamlar için ön görülen Ex-n tipi veya EPL_c koruma seviyesindeki donanım ve aynı zamanda mekanik (elektrikli olmayan) donanım için imalatçı tarafından verilen bir taahhütname İmalatçının **UYGUNLUK BİLDİRİMİ** (Declaration of Conformity) yeterli olmaktadır



4.4.1.2 ONARILACAK DONANIMIN BERABERİNDE BULUNMASI GEREKENLER SERTİFİKA

ПРИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

(1) EC Type Examination Certificate



Product Service

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres – Directive 94/9/EC



(3) EC Type Examination Certificate Number:

TPS 06 ATEX 1 225 X

(4) Equipment: **Radio Accessories**

(5) Manufacturer: **OTTO COMMUNICATIONS, DIVISION OF OTTO ENGINEERING**

(6) Address: **10 West Main St.; Carpentersville; IL 60110 USA**

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) TÜV SÜD Product Service notified body No. 0123 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 23rd 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II of the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report OC68031T.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 60079-0: 2004

prEN60079-11: 2004

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



(1) Product Quality Assessment Notification

(Translation)



(2) Equipment or protective systems or components intended for use in potentially explosive atmospheres - Directive 94/9/EC

(3) Notification number: **PTB {JJ ATEX QXXX}**

(4) Product group(s):

A list of the EC-Type Examination Certificates covered by this notification is held by the notified body.

(5) Manufacturer:

(6) Production site(s):

(7) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Notified Body No. 0102 for Annex VII in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 23, 1994 notifies that the manufacturer has a product quality system in compliance with Annex VII to the Directive.

(8) This notification is based on the confidential audit report No. ., issued on . This notification is valid until . and can be withdrawn if the manufacturer no longer satisfies the requirements of Annex VII.

Results of periodical reassessments of the quality system are part of this notification.

(9) According to Article 10 (1) of Directive 94/9/EC the CE marking shall be followed by the identification number 0102 of PTB as the Notified Body involved in the production control stage.

Zertifizierungssektor Explosionsschutz
By order

Braunschweig,

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Direktor und Professor

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.4.1.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

UYGUNLUK BEYANI (DECLARATION of CONFORMITY)



Declaration of **Atex Compliance**

jbj Techniques Limited of the address given above confirm that
the range of

**GGR cast iron bellhousings
and
JXL anti-static couplings**

**contained herein have been produced in accordance with
the requirements specified within the
ATEX directive 94/9/EC**

Dossier receipt number
03011304 Intertek Testing Services

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.4.1.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

MONTAJ KULLANMA BAKIM TALİMATLARI

- **Bakım:** Makinelerin verimli çalışması için belirli periyotlarla kontrol edilmeleri gerekir.
- Belirli periyotlarla yapılan kontrol çalışmalarına bakım denir.
- **Arıza tespiti:** Makinede oluşan arızanın hangi kısımda meydana geldiğinin tespit edilmesidir.
- **Onarım:** Makinelerin bakımlarının yapılması sonucunda belirlenen arızaların giderilmesi,
- belirli aralıklar sonunda makinelerin bazı elemanlarının değiştirilmesi,
- Kısaca, makinenin tekrar işler hâle getirilmesine onarım denir.

ÖRNEK KULLANMA KILAVUZU

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.4.1.2 TAMİR SERVİSİ İÇİN YASAL KURALLAR

EX PROOF EKİPMAN ETİKETİ

LCM SYSTEMS LTD

Date - XXXX S/N - XXXXXXXX

Unit 15, Newport Business Park, Newport, Isle of Wight, PO30 5GY, UK

Description - XXXXXXXX

Voltage - 0 to 27 VDC

IECEX TRC 14.0011X

TRAC14ATEX0023X

Ex d IIC T6 Gb

Tamb -20°C to +55°C

Ex tb IIIC T85°C Db IP6x



II 2 GD



WARNING! – DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

ONARILACAK DONANIM HAKKINDA SERTİFİKA, İMALATÇI KILAVUZU GİBİ BİLGİ VE BELGE YOK İSE NASIL DAVRANILIR?

IEC 60079-19 Madde 4.4.1.5.2

Tamir Servisinin

- Onarımı kullanıcının verdiği bilgilere göre yaptığını yazılı olarak kullanıcıya verdiği belgeler (Rapor) içerisine koyması yeterli olmaktadır
- **DONANIMIN KULLANIMINDAN KULLANICI SORUMLUDUR**
- Onarım Servisi kendine gelen Ex Proof donanımın en azından **HANGİ TİP KORUMAYA SAHİP OLDUĞUNUN BİLGİSİNİ** almalı ve buna göre standartlara uyumlu olup olmadığını denetlemelidir

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

ONARILACAK DONANIM HAKKINDA SERTİFİKA, İMALATÇI KILAVUZU GİBİ BİLGİ VE BELGE YOK İSE NASIL DAVRANILIR?

IEC 60079-19 Madde 4.4.1.5.2

Onarım Servisi aşağıdaki belgeleri hazırlayarak tamir edilen cihaz ile birlikte kullanıcıya vermelidir

1-SERTİFİKA BİLGİLERİ MEVCUT, tamiratın sertifika dokümanlarına ve ilgili standarda uygun olarak yapıldığına dair belge veya rapor

2- SERTİFİKA BİLGİLERİ MEVCUT DEĞİL İSE Onarımın imalatçının izahatına ve cihazın imal edildiği Ex-Proof koruma tipi ile ilgili özel standarda uygun olarak yapıldığına dair belge veya rapor

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

ONARIM SERVİSLERİNDE YAPILAN İŞLEMLER, BELGE VE DOKÜMANLAR

EXPROOF DONANIMI ONARIMINI YAPACAK BİR SERVİS

- TAMİR SERVİSİ TS EN/IEC 60079-19'a göre exproof donanım onarımı yapan kuruluşlar ISO 9001'e uygun **KALİTE YÖNETİM SİSTEMİNE** sahip olmak zorundadır
- Exproof donanımın tamirâtı özel teknikler gerektirdiği gibi yapılan işlemlerin itinalı ve **ÇOK SIKI BİR ŞEKİLDE KAYIT ALTINA ALINMASI DA ÖNEMLİDİR**
- **DOKÜMANTASYON VE KAYIT SİSTEMİ** exproof Bakım/Onarım servisleri için gereklidir

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

ONARILACAK DONANIMIN BERABERİNDE BULUNMASI GEREKENLER

İmalatçı kılavuzu

- ✓ Bu kılavuz Kurulum (Montaj) , İşletme (Operation), ve Bakım-Onarım (Repair&Overhaul) bilgilerini içermelidir
- ✓ Bu belge yok ise imalatçıdan temin edilmelidir
- ✓ Günümüzde bu gibi belgelerin temini internetten çok daha kolaydır

İmalatçının verdiği yedek parça listesi

- ✓ Yedek parçanın temin edilme garantisi satınalma aşamasında sağlanmalıdır

EN 60079-19 MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN EKİPMANIN TAMİRİ, BÜYÜK BAKIMI, ÇALIŞIR DURUMA GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU

Madde 4.4.1.1

- Tamir servisi yönetim organizasyonu içerisinde
 - ✓ Gerekli yetkiye sahip olmalı,
 - ✓ Patlayıcı ortamlar ile **İLGİLİ STANDARTLAR** hakkında,
 - ✓ Exproof donanımların **ÇALIŞMASI**, **ONARIM** ve **BAKIMI** hakkında bilgisi olan ve
 - ✓ **IEC 60079-19 Ek-B deki özellikleri taşıyan bir kişiyi (Sorumlu Kişi)**

BAKIM ONARIM SERVİSİNİN YETKİLİSİ

olarak atamalıdır

- Serviste ayrıca Ex Proof donanıma müdahale edebilmek olan

➤ **ÖZEL UZMAN KİŞİLER (OPERATÖRLER)**

bulunmalıdır

4.4.1.5 ONARIM SERVİSLERİNDE YAPILAN İŞLEMLER BELGE VE DOKÜMANLAR

➤ 4.4.1.5.2 KULLANICININ GÖREV RAPORU

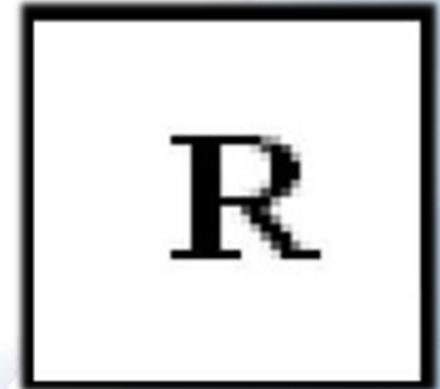
➤ Çalışma sonunda görev raporları, en azından aşağıda belirtilen hususları kapsayacak biçimde, kullanıcının kontrol dosyasına dahil edilmek üzere kullanıcıya (Madde 4.3.2'ye bakılmalıdır-Kayıtlar ve çalışma talimatları) sunulmalıdır:

- ✓ Tespit edilen arızanın/arızaların ayrıntıları,
- ✓ Tamir ve büyük bakımın tamamının ayrıntıları,
- ✓ Değiştirilen veya çalışır duruma getirilen parçaların listesi,
- ✓ Yapılan kontrollerin ve deneylerin (daha sonra başka bir tamirci tarafından ihtiyaç duyulduğunda faydalı olacak yeterli ayrıntılar, ayrıca Madde 4.3.2'ye bakılmalıdır) tamamının sonuçları,
- ✓ Uygunluğu belirlemek için kullanılan kriterlere karşı sonuçların mukayesesi,
- ✓ Kullanıcı sözleşmesi veya siparişinin kopyası,
- ✓ Ek A'ya göre uygulanan işaretlemenin tekrarlanması

TAMİRDEN GEÇEN DONANIMIN İŞARETLENMESİ

- Onarımdan geçirilen teçhizatın etiketi üzerine IEC 60079-19 Ek-A da belirtilen “R” işareti çakılır veya donanım üzerine onarımdan geçtiğine dair bir işaret konulur

1-Yapılan onarım imalatçı dokümanlarına ve/veya SERTİFİKA DOKÜMANLARINA uygun ise “R” işareti yukarıdaki resimde görüldüğü gibi kare içerisine alınır



2-Donanım üzerinde orijinalden ve sertifikasından farklı (ancak standardına uygun) bir değişim yapıldı ise “R” işareti ters üçgen içerisine alınır



TAMİRDEN GEÇEN DONANIMIN İŞARETLENMESİ

Appleton **A.T.X.** Type FLe **R** Tarih FEB236BUSN
Amiens - FRANCE LCIE 07 ATEX 6017 (091655) - (096555)
CE 0081 II 2 GD Ex de IIC T4 - Ex tD A21 IP66/67 -40°C ≤ Ta ≤ +55°C
IECEX LCI 04.0017 imax=0.65A

ABB Motores S.A. CE 0163
Poligono Industrial S.O., Sant Guirze del Valles, 08192-Barcelona-Spain

3- Motor	M2AA 090S-4	.CL F	IP65	IEC 34-1			
3GAA 092001-ASB							
No							
Tarih	R	V	Hz	r/min	kW	A	cos φ
		380-400 Y	50	1410	1.1	2.66	0.81
		220-230 Y	50	1410	1.1	4.6	0.81
T 125 °C							
LOM 99 ATEX 2025							
1999				13 kg			
6305 2RS/C3				6204 2RS/C3			

TAMİRDEN GEÇEN DONANIMIN İŞARETLENMESİ

- Üzerinde ters üçgen içersinde “R” işareti olan bir donanım İLGİLİ STANDARDA GÖRE ONARIMININ YAPILDIĞI anlamına gelir
- Eğer donanım exproof özelliğini kaybetmiş vaziyette tamire geldi ise ve yapılan tamirat ile exproof özelliğini tekrar kazanamıyor ise, üzerindeki Exproof etiketi sökülerek patlayıcı ortamda kullanımdan alıkonulur

IEC 60079-19 Madde 4.4.1.6.1

EX PROOF DONANIM ONARIMINDA YEDEK PARÇA KULLANMAK

- Tamir edilen donanım veya parçanın **İMALATÇIDAN YEDEK PARÇA LİSTESİ TEMİN EDİLEREK ORİJİNAL YEDEK PARÇA** kullanılması esastır
- Özellikle **EXPROOF KARAKTERİNİ ETKİLEYEN PARÇALAR ORİJİNAL OLMALIDIR**
- **Eğer imalatçıdan yedek parça veya detaylı izahat alınamıyor ise veya imalatçı firma ortada yok ise, bu durumda:**
 - ✓ **ExProof Cihaz Tamiri Konusunda Yetkili ONARIM SERVİSİ GEREKLİ PARÇAYI KENDİSİ İMAL EDEBİLİR**

IEC 60079-19 Madde 4.4.1.6.1

EX PROOF DONANIM ONARIMINDA YEDEK PARÇA KULLANMAK

- Ancak bu durumda kullanıcı bilgilendirilmeli ve imal edilen veya üçüncü taraflara imal ettirilen parçalar hakkında gerekli dokümantasyonu oluşturup kullanıcıya bilgi vermelidir
- Çünkü tesislerde uzun yıllar kullanılan orijinal imalatçısı bulunmayan çok sayıda donanım mevcuttur
- Bu yol ile yedek parça yaptırarak kullanma imkanı doğmaktadır
 - ✓ Örneğin buşingi kırılmış 20-30 yıllık bir motorun imalatçısını aramaktan ziyade piyasadan yedeğini bulmak daha pratiktir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TİPLİ (ALEVSIZDIRMAZ EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

d- tipi Korumalı (Alevsızdırmaz) Donanım Onarımı

- Bu tip korumada patlayıcı bir ortamı ateşleyebilecek bütün parçalar kapalı bir muhafazaya yerleştirilir
- Yerleştirildikleri kapalı yerde oluşacak herhangi bir patlamadan doğacak basınca dayanabilmeli
- Patlamayı kapalı alanın dışındaki ortama taşımamalıdır

Uygulamalar

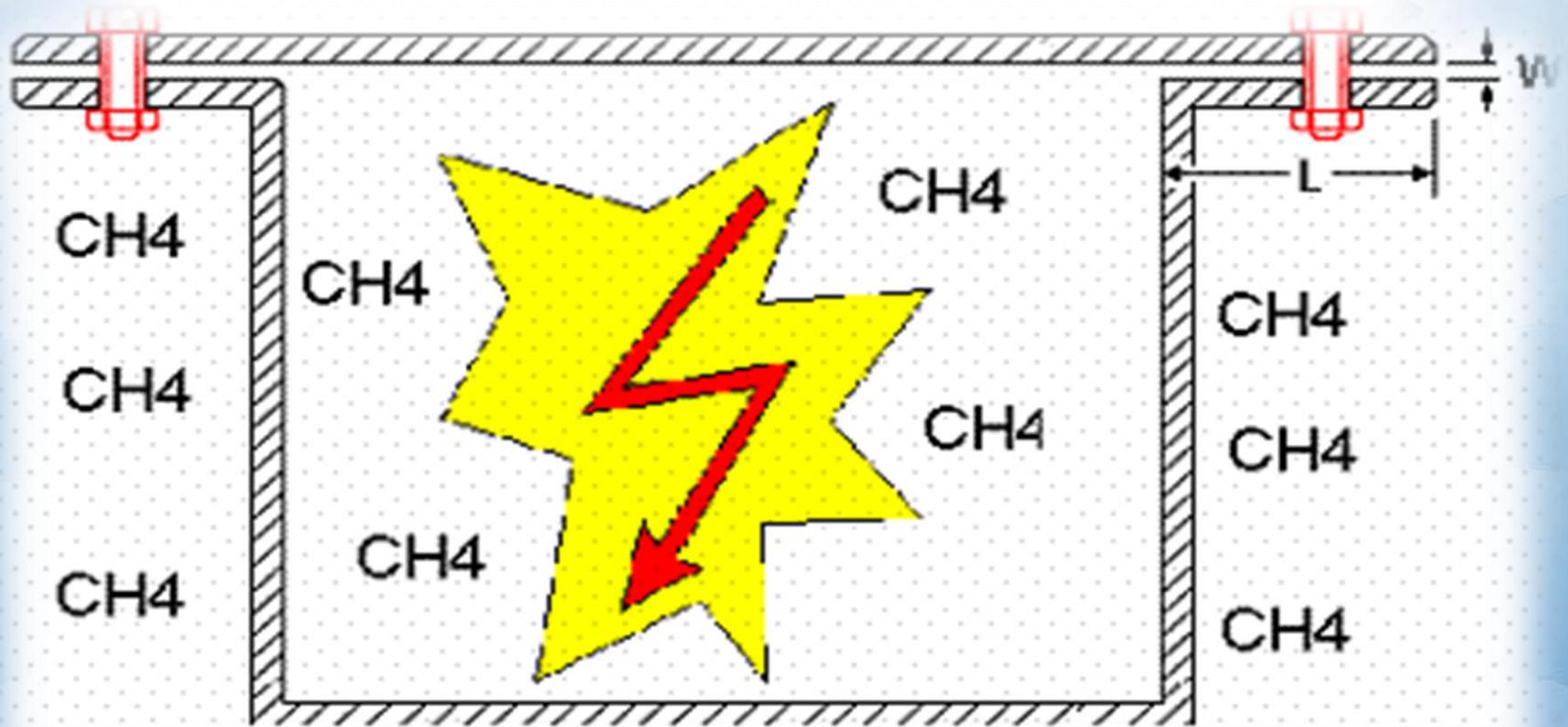
- Şalterler, kontrol ekipmanları, kontrol panelleri, motorlar, aydınlatma armatürleri ve diğer kıvılcım üretebilecek elemanlar

MADDE 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d

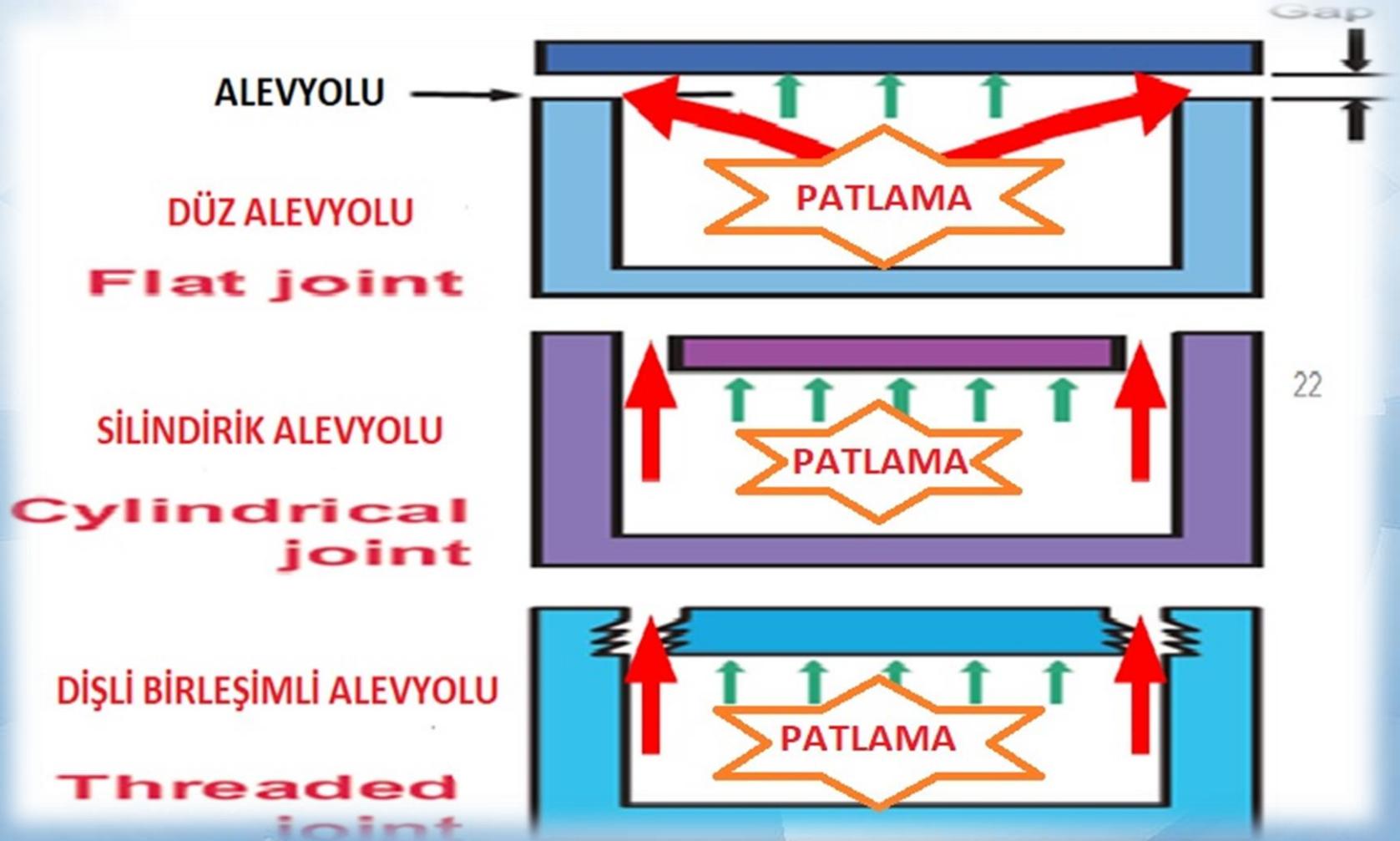
TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre yapılan Alev yüzeylerinin şematik gösterimi



PATLAMAYA KARŞI KORUMA TİPLERİ

Alev Sızdırmaz Muhafaza Ex 'd' (EN 60079-1)

Alevin sızmasını önleyen alevyolları



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Alevsizedirmaz Muhafaza Ex ‘d’ (EN 60079-1)

Prensip

- Muhafaza içerisinde gerçekleşecek olan patlama sırasında patlama basıncına dayanacak şekilde dizayn edilir
- Boşluk (gap) mesafelerinden (flame-path) çıkan gaz jeti ve çevre sıcaklığı tutuşma meydana getirmez



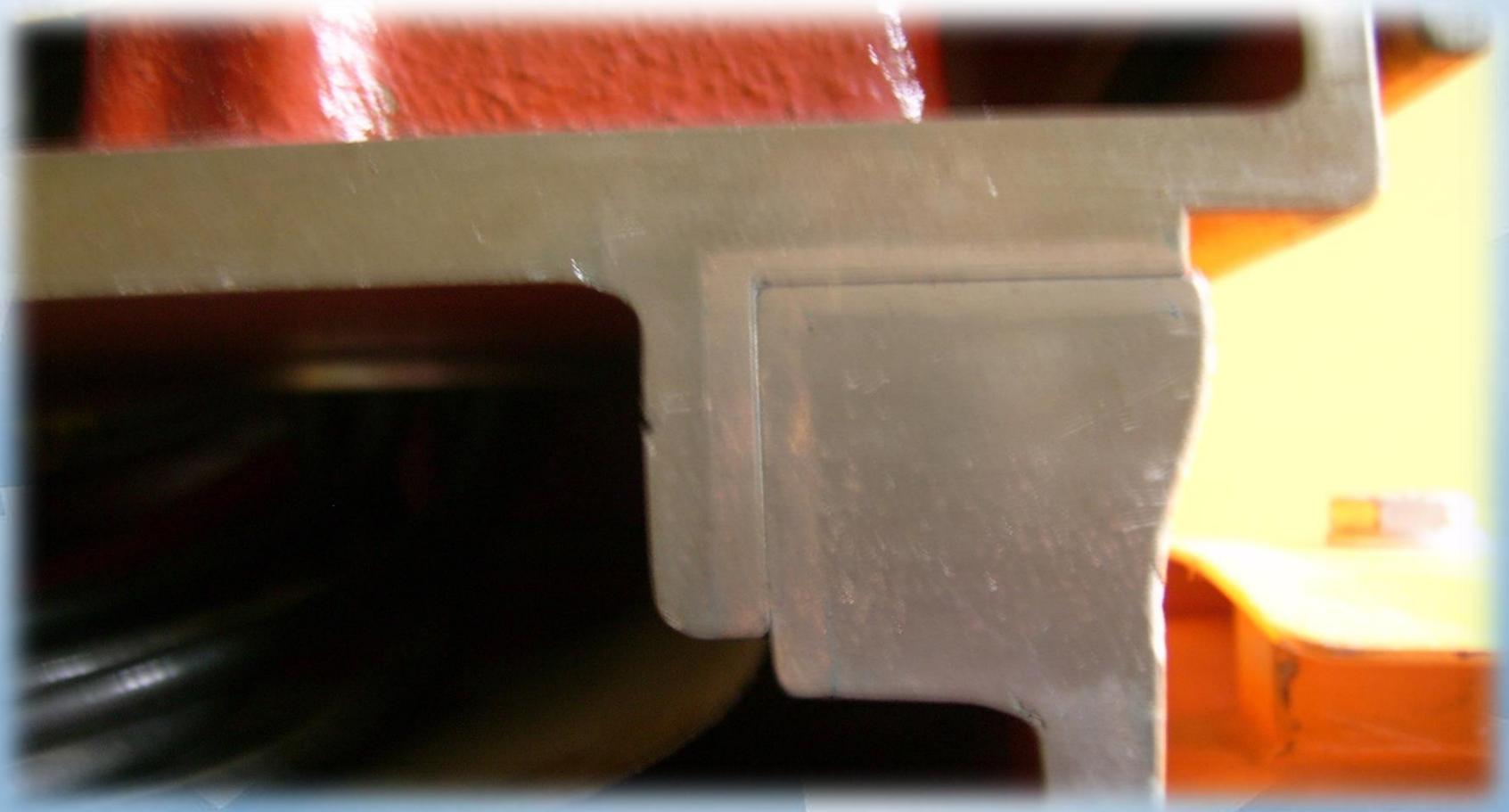
➤ Tipik Uygulamalar

Elektrikli Motorlar, Elektrik Panoları,
Bağlantı Kutuları (Junction-Boxes)

TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

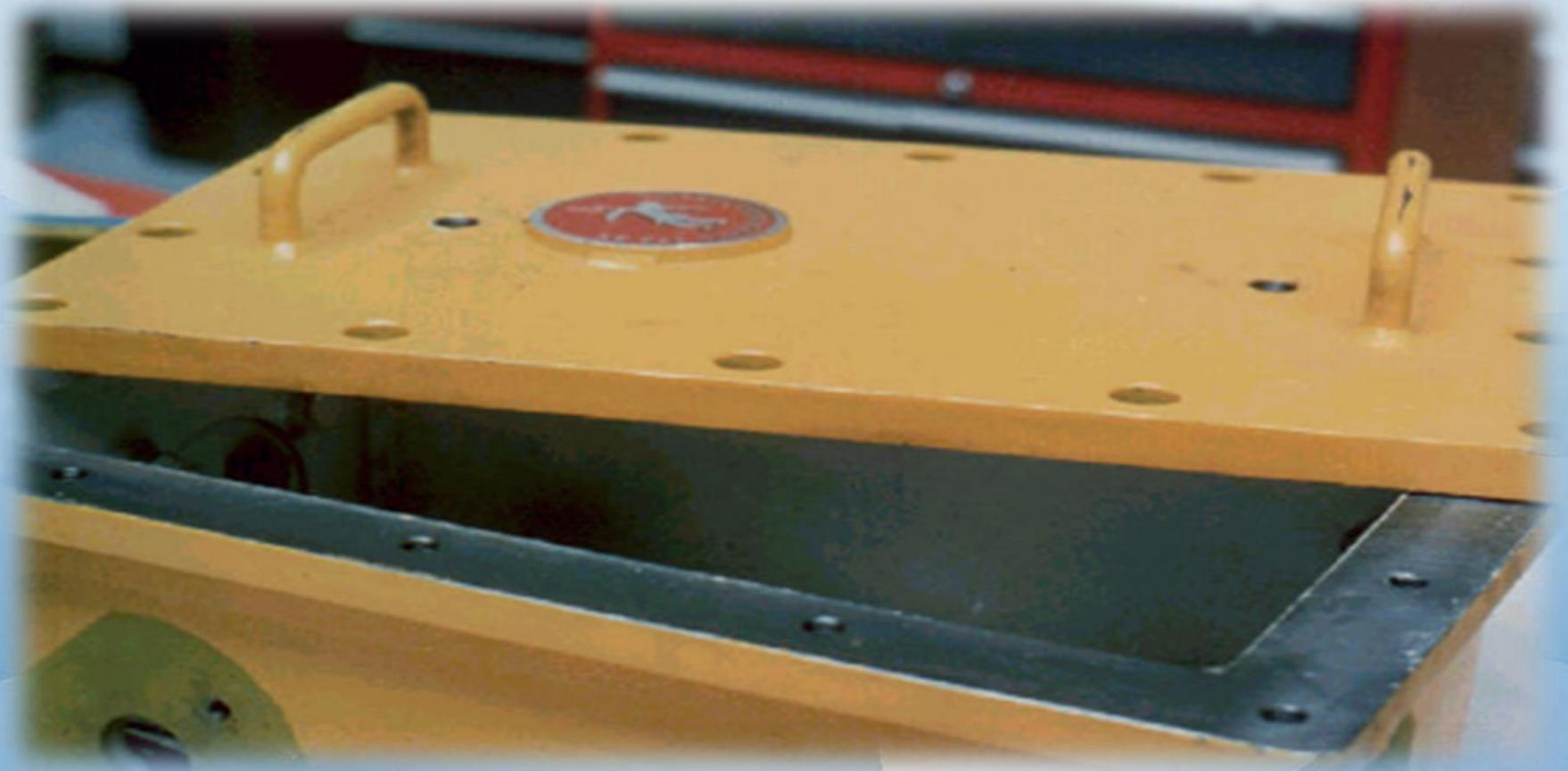
ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d Alevyolu kesit görünümü



TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

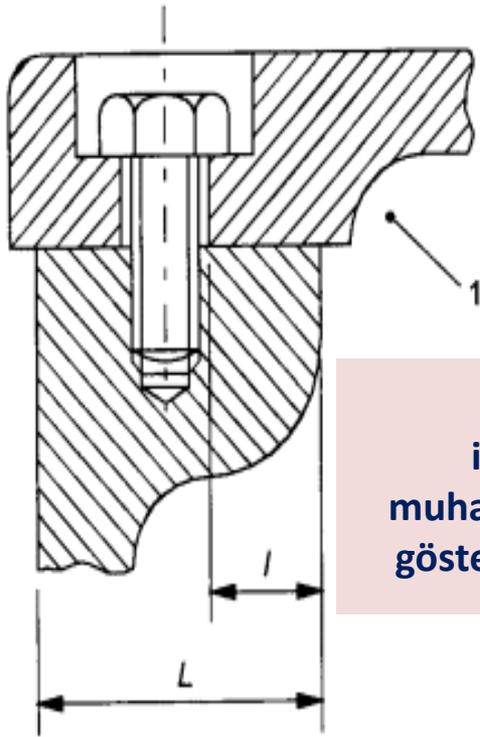
**ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d
Kapak Gövde Birleşimi –Alevyolları- (Flame Proof Joints)**



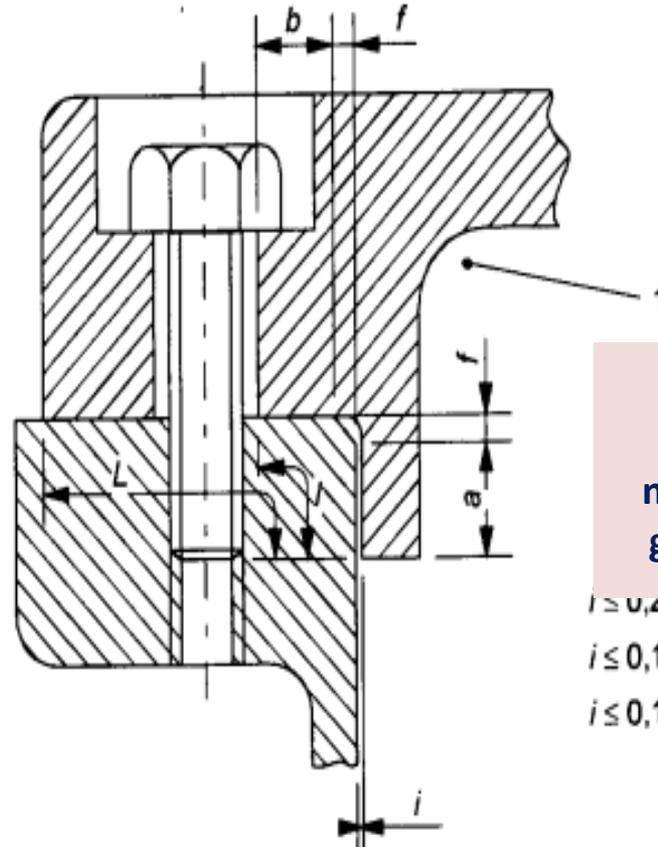
TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d Flanş yüzeylerindeki cıvata bağlantıları ve alevyolları



1 no
ile cihaz
muhafazasının içi
gösterilmektedir



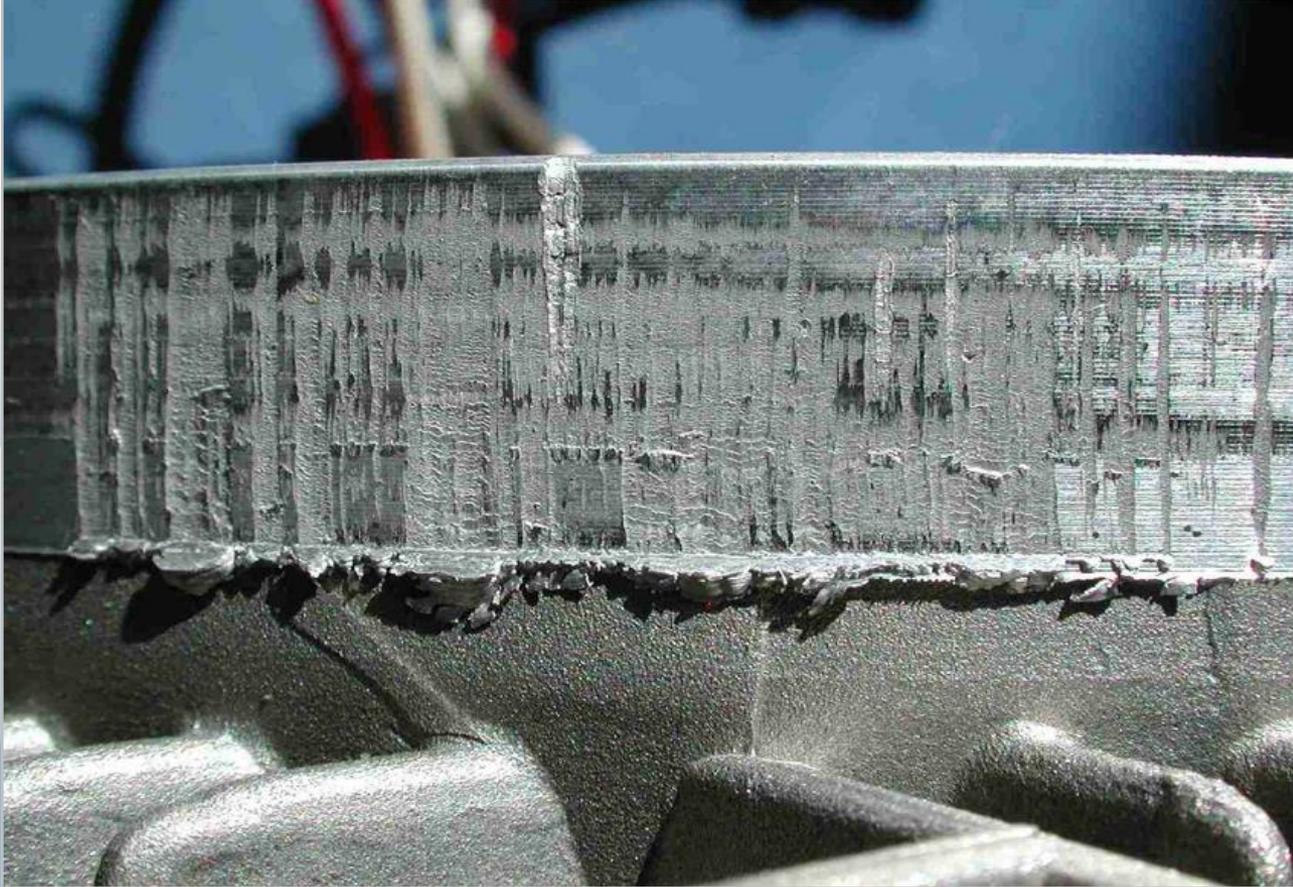
1 no
ile cihaz
muhafazasının içi
gösterilmektedir

$i \geq 0,20 \text{ mm (IIB)}$
 $i \leq 0,15 \text{ mm (IIB)}$
 $i \leq 0,10 \text{ mm (IIC)}$

Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ATEX Conta Mesafesi - Yüzey Pürüzlülük Hataları
Yüzey Tarama Hatası - Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$.



Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Döküm Malzeme Hatası

Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$. Özelliğini kaybetmiştir.

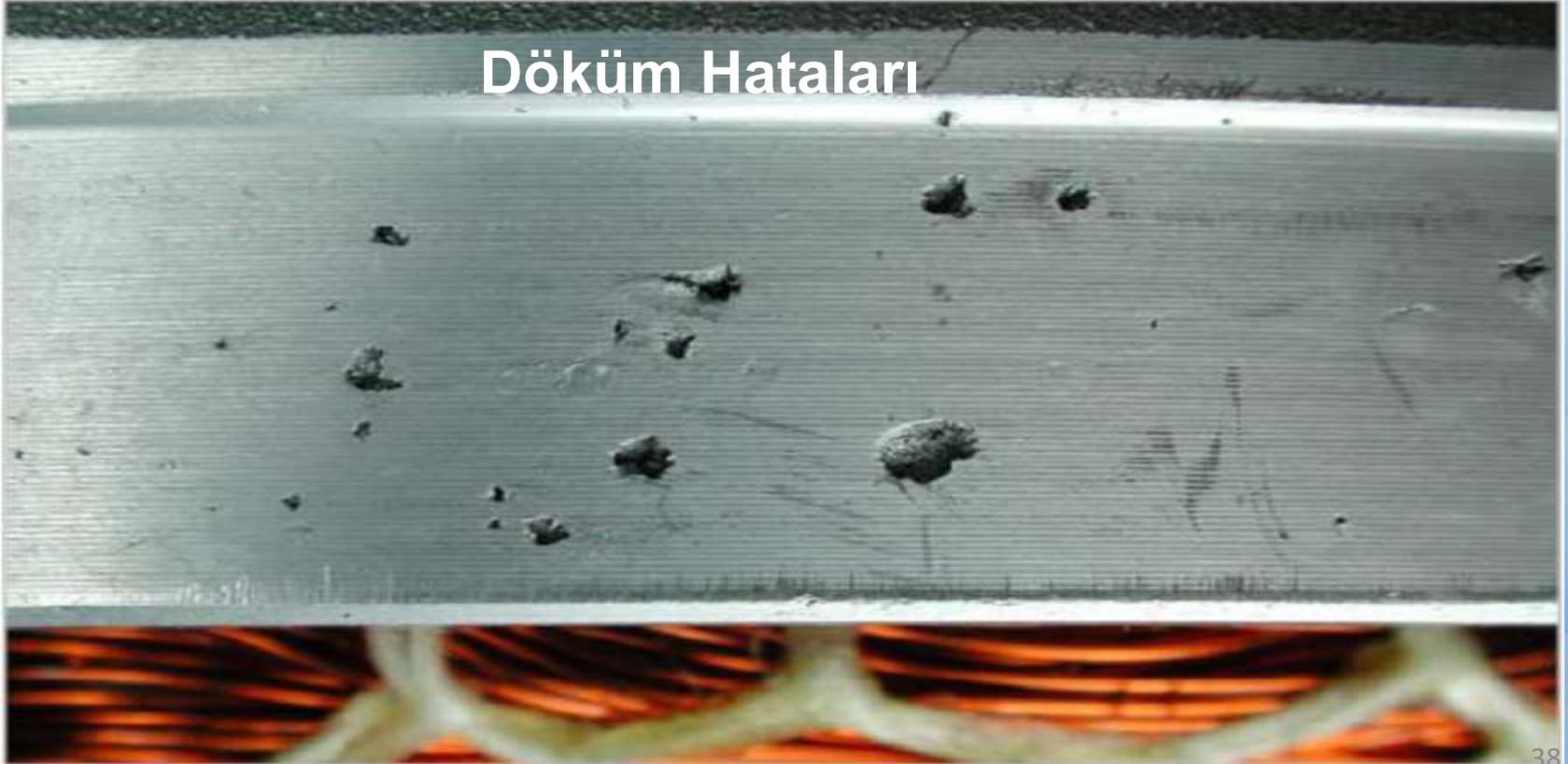


Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR

Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$. Özelliğini kaybetmiştir.



Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Yüzey Koruma Hatası Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$.



Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$. Özelliğini kaybetmiştir.



Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR

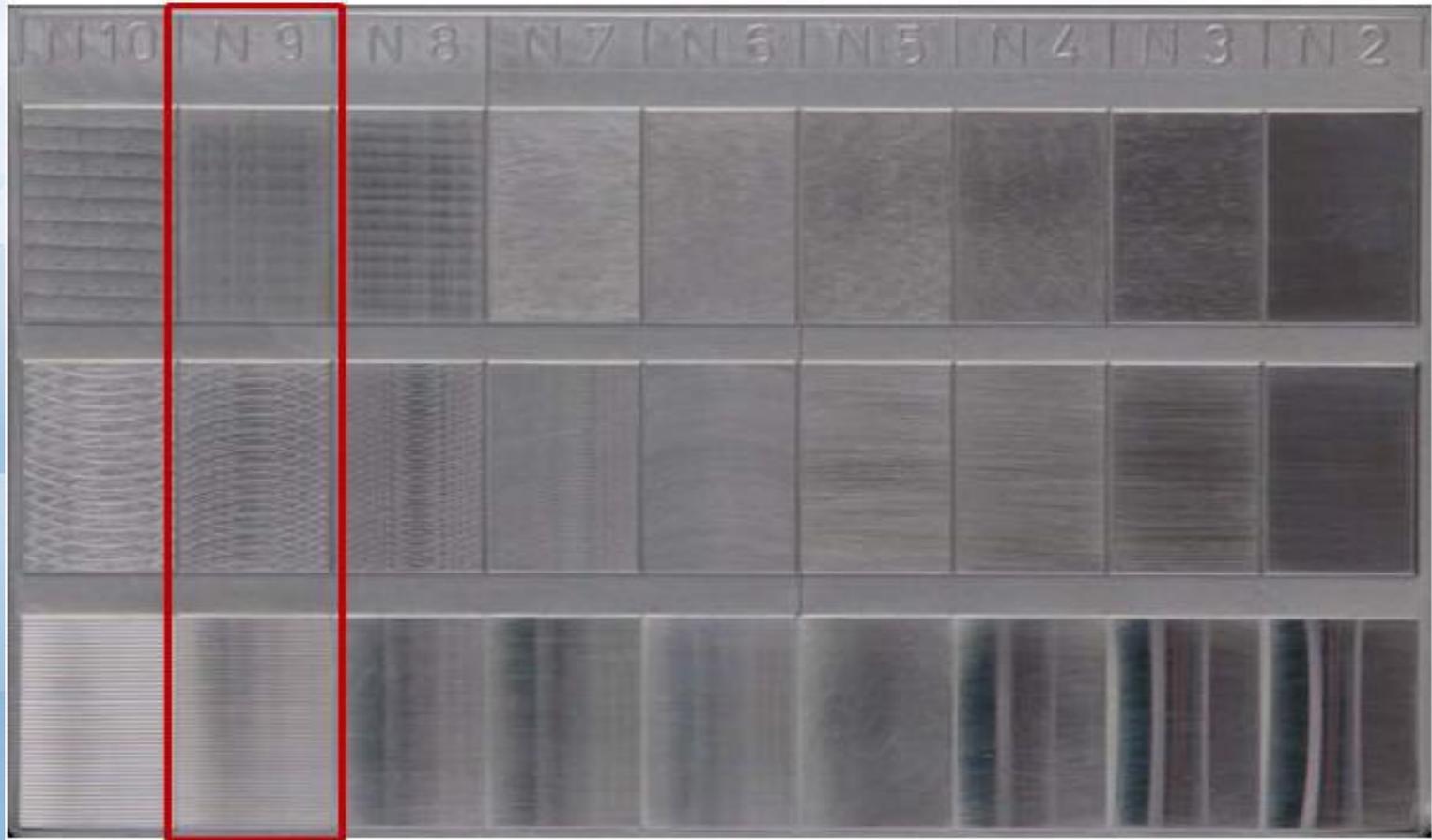
Yüzey Pürüzlülüğü $< 6,3\mu\text{m}$. Özelliğini kaybetmiştir.



Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

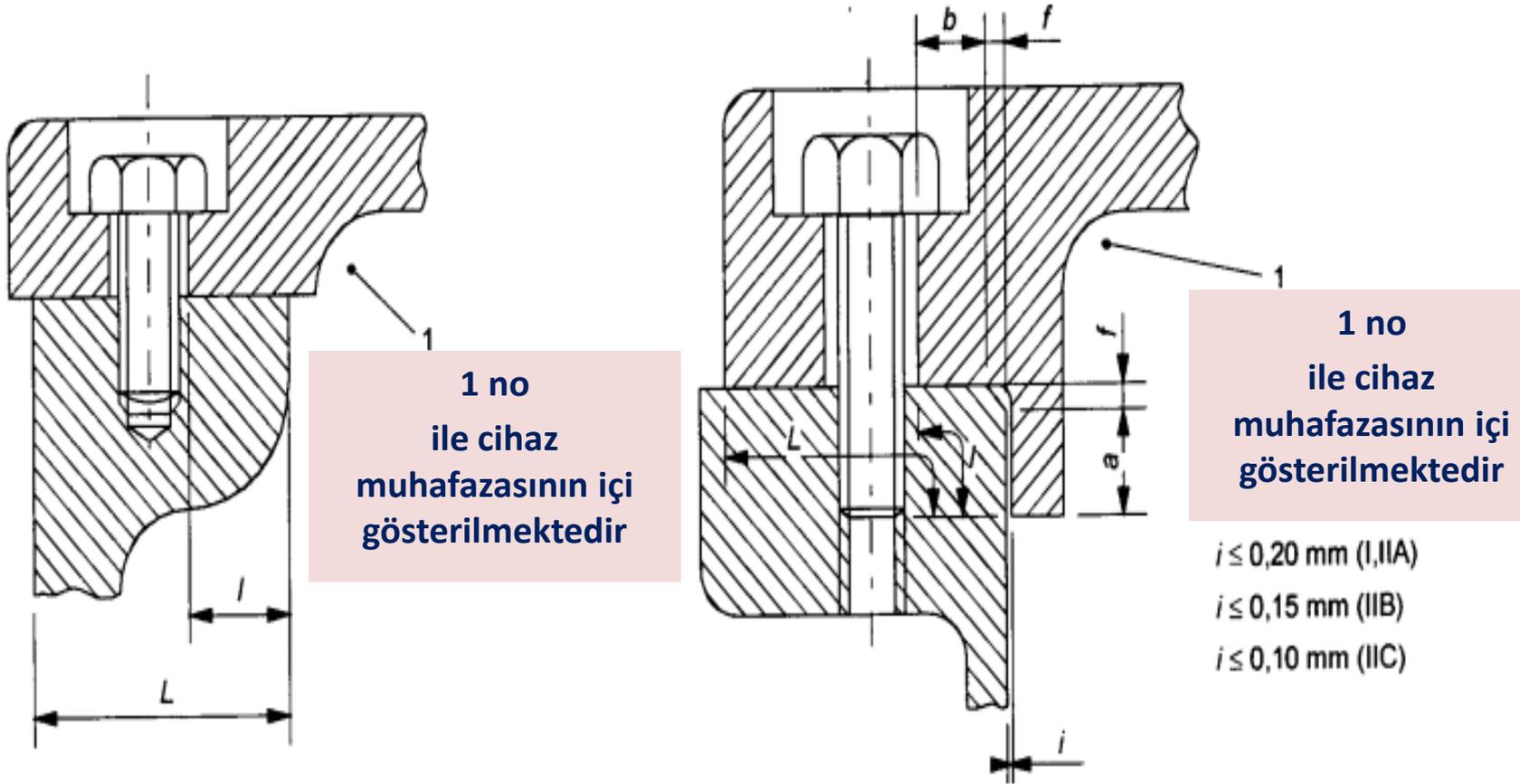
Pürüzlülük Cetveli $< 6,3\mu\text{m}$



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d Flanş yüzeylerindeki cıvata bağlantıları ve alevyolları



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA (ALSz) Ex d- tipi ALSz Muhafazadaki
TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre
İç patlamanın dış ortama sızmaması amacı ile yapılan test



TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ CİHAZIN (ALEVSIZDIRMAZ) TAMİRİ VE BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR



Ex d - Explosion Test

TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre

d- tipi ALSz Muhafazadaki iç patlamanın dış ortama sızması amacı ile yapılan test

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d

TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre bir ALSz Muhafazadaki iç patlamanın dış ortama sızması (INERIS) Bu durumda yapılan alevsizedirmazlık test sonucu başarısızdır



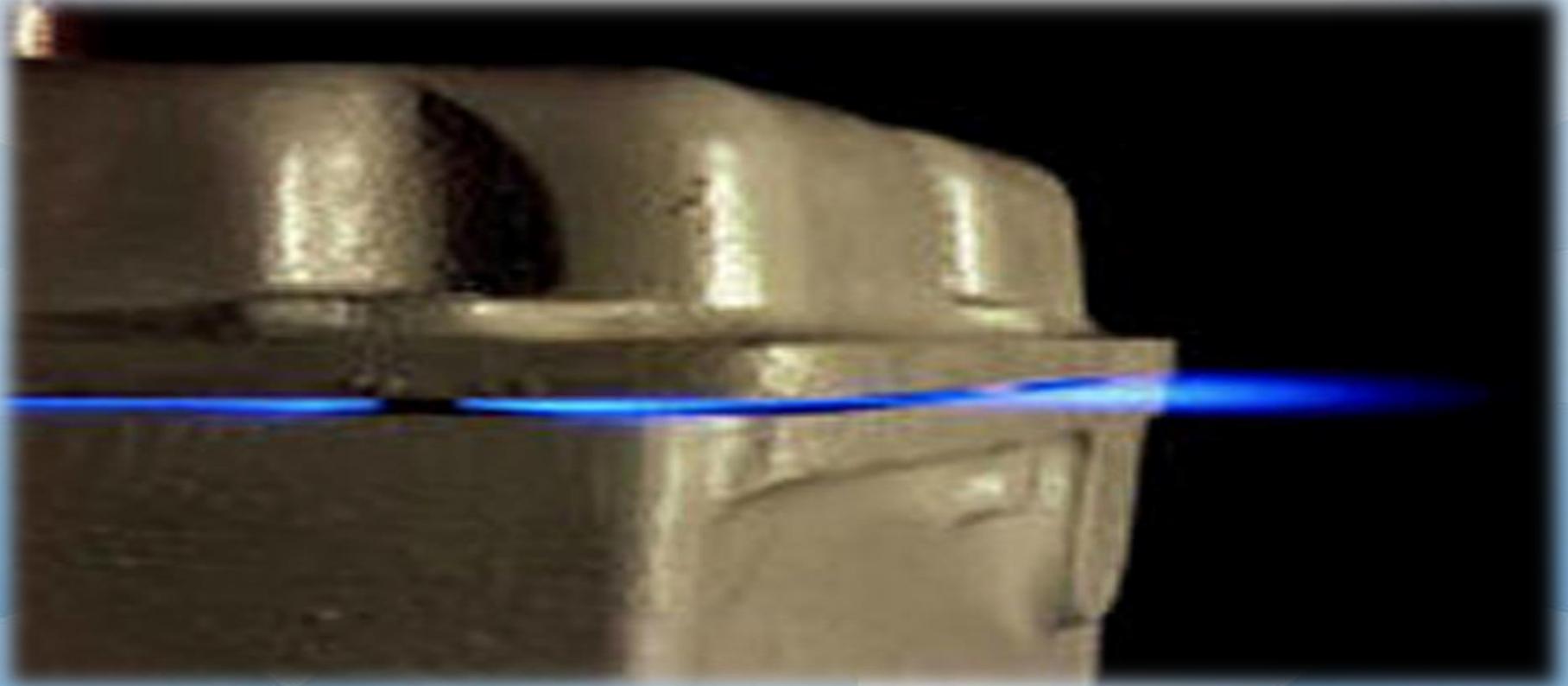
TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d

TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre bir d- tipi ALSz Muhafazadaki
İÇ PATLAMANIN DIŞ ORTAMA SIZMASI

Bu durumda yapılan alevsizedirmazlık test sonucu başarısızdır



ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre bir d- tipi ALSz Muhafazadaki İÇ PATLAMANIN DIŞ ORTAMA SIZMASI

Ex d ALEVSIZDIRMAZ KORUMADA YATAKLARIN TAMİRİ

I,IIA ve IIB Gaz grupları için Alevsizedirmaz Muhafazalarda olması gereken en küçük alevyolu uzunlukları ve bunlara karşılık gelen Aralık =Width of Joint (Gap) değerleri TS EN 60079-1: 2014

Table 2 – Minimum width of joint and maximum gap for enclosures of Groups I, IIA and IIB

Type of joint		Minimum width of joint L mm	Maximum gap mm																
			For a volume $V \leq 100$ cm ³			For a volume $100 < V \leq 500$ cm ³			For a volume $500 < V \leq 2\,000$ cm ³			For a volume $2\,000 < V \leq 5\,750$ cm ³			For a volume $V > 5\,750$ cm ³				
			I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB		
Flanged, cylindrical or spigot joints		6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	0,08	0,08	0,08	–	0,08	0,08	–	0,08	–		
		12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15	0,40	0,20	0,15		
		25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20		
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with:		Sleeve bearings		6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
				9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	
				12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	–	0,40	0,20	–
				25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20
				40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25	0,60	0,50	0,25
		Rolling-element bearings		6	0,45	0,45	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20	0,60	0,30	0,20
				25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30	0,75	0,60	0,30
				40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40	0,80	0,75	0,40

ALEVSIZDIRMAZ KORUMA Ex d TS EN 60079-1 Madde 15. 2 ye göre bir d- tipi ALSz Muhafazadaki İÇ PATLAMANIN DIŞ ORTAMA SIZMASI

Ex d ALEVSIZDIRMAZ KORUMADA YATAKLARIN TAMİRİ

IIC Gaz grubu için Alevsizdirmaz Muhafazalarda olması gereken en küçük alevyolu uzunlukları ve bunlara karşılık gelen Aralık = Width of Joint (Gap) değerleri TS EN 60079-1: 2014

Table 3 – Minimum width of joint and maximum gap for Group IIC enclosures

Type of joint		Minimum width of joint L mm	Maximum gap mm			
			For a volume $V \leq 100$ cm^3	For a volume $100 < V \leq 500$ cm^3	For a volume $500 < V \leq 2\,000$ cm^3	For a volume $V > 2\,000$ cm^3
Flanged joints ^a		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		15,8	0,10	0,10	0,04	–
		25	0,10	0,10	0,04	0,04
Spigot joints (Figure 2a)	$c \geq 6$ mm	12,5	0,15	0,15	0,15	–
	$d \geq 0,5 L$	25	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b
	$L = c + d$	40	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c
	$f \leq 1$ mm					
Cylindrical joints Spigot joints (Figure 2b)		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		12,5	0,15	0,15	0,15	–
		25	0,15	0,15	0,15	0,15
		40	0,20	0,20	0,20	0,20
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with rolling element bearings		6	0,15	–	–	–
		9,5	0,15	0,15	–	–
		12,5	0,25	0,25	0,25	–
		25	0,25	0,25	0,25	0,25
		40	0,30	0,30	0,30	0,30

TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR

Gövdede Kırık



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR PATLAMAYA KARŞI KORUMALI CİHAZLARIN BAKIM KURALLARI Dişli Birleşimler



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda **MEKANİK HASARLAR**

- En çok rastlanan PASLANMA ve
- Hareketli kısımlarda meydana gelen AŞINMA dır
- TS EN 60079-19 Standardı gövde üzerinde belirli şartlarda KAYNAK ve DOLGU YAPILMASINA müsaade etmektedir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PATLAMAYA KARŞI KORUMALI CİHAZLARIN BAKIM KURALLARI Korozyon Etkileri

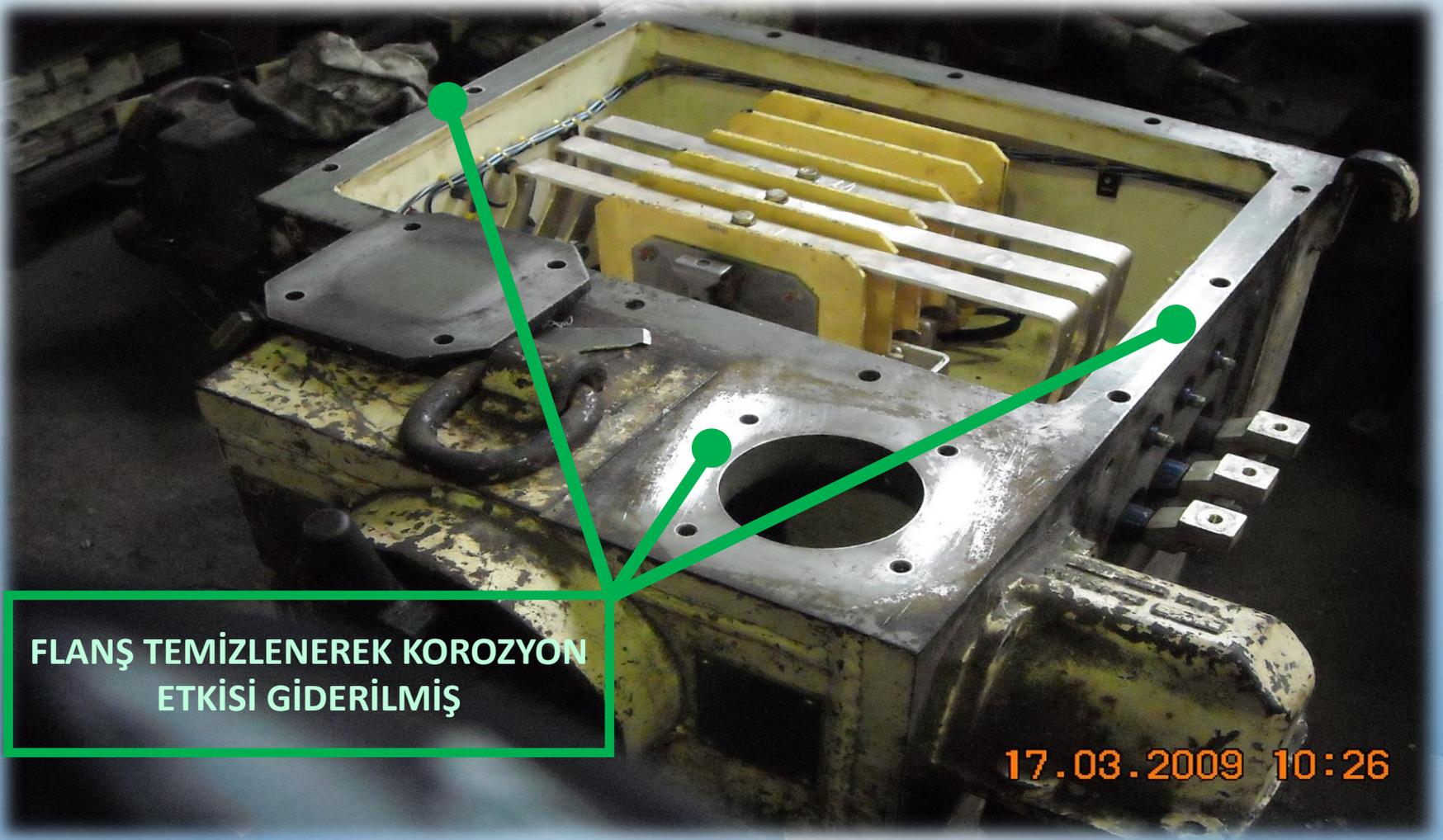
FLANŞTA PASLANMA MEVCUT



17.03.2009 10:26

PATLAMAYA KARŞI KORUMALI CİHAZLARIN BAKIM KURALLARI

Korozyon Etkileri



FLANŞ TEMİZLEREK KOROZYON
ETKİSİ GİDERİLMİŞ

17.03.2009 10:26

TS EN 60079-19 Madde 5

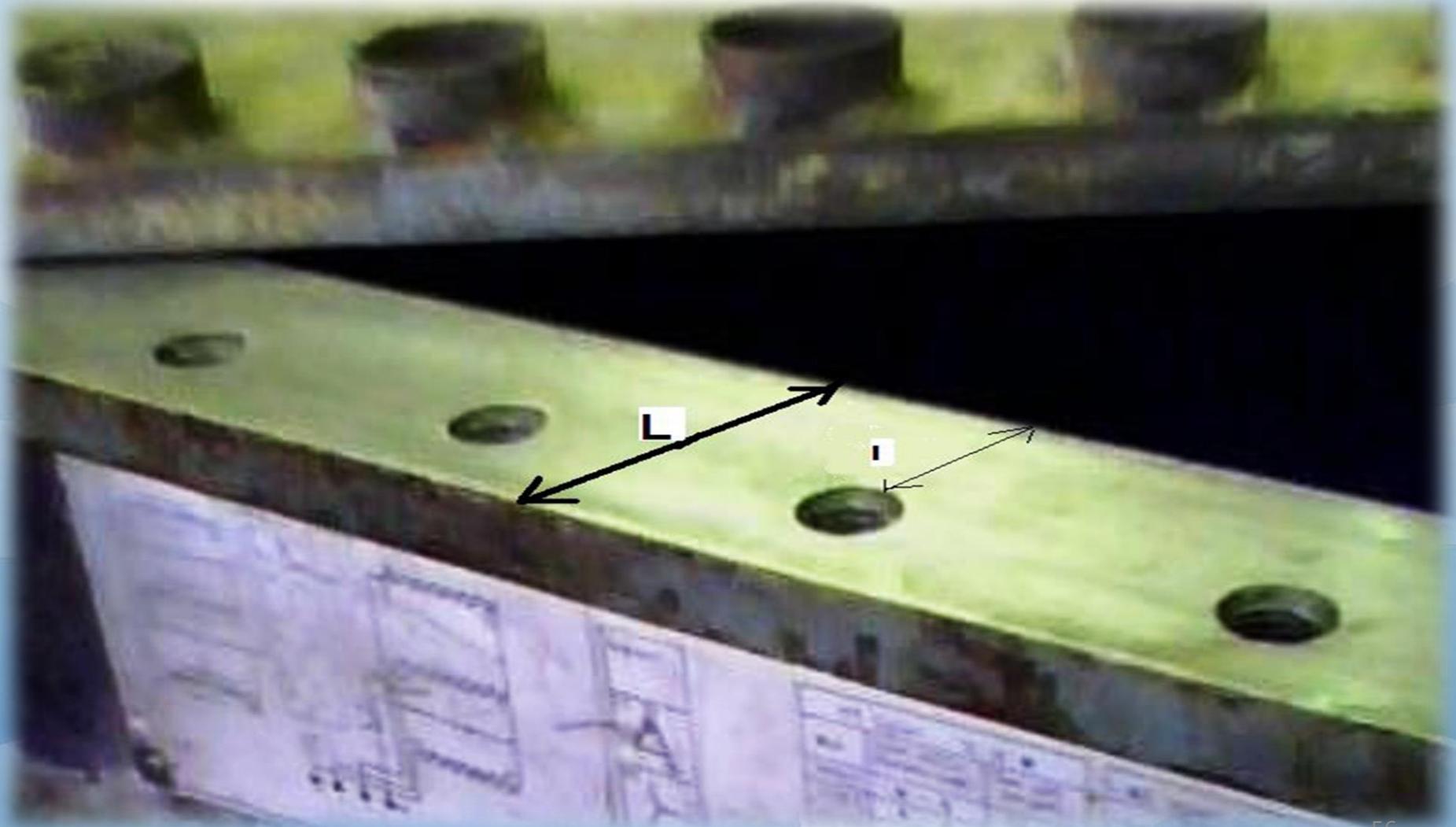
(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR Flanş Yüzeyinde Bozukluklar



Resim me10: Alevsızdırmaz bir yüzey üzerinde hatalı bir nokta

TS EN 60079-19 Madde 5
(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR Flanş Yüzeyinde Bozukluklar



TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR

Flanş Yüzeyinde Bozukluklar



TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

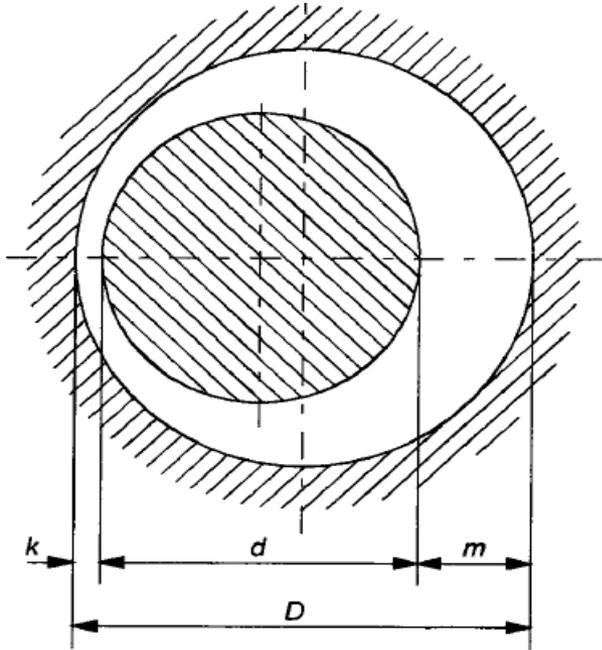
Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Alevsizedirmaz flanşlar dahil, miller ve yataklar, elektrikle kaplama, metal püskürtme, manşon içerisine alma veya kaynak (MMA=Metal Ark Kaynağı hariç) teknikleri kullanılarak çalışır duruma getirilebilir



Bileşenler

- K Perdah olmaksızın en küçük izin verilebilir radyal açıklılık
- M k 'yi dikkate alan en büyük radyal açıklılık
- $D-d$ Açısal açıklılık

Şekil 20 – Döner elektrik makinalarının mil manşonlarının ekleri

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Exproof Gövde ve Kutularda MEKANİK HASARLAR

➤ AŞINAN KÜÇÜK BUTON MİLLERİ YENİDEN İMAL EDİLEBİLMEKTEDİR

GÖVDE ÜZERİNDEKİ DELİKLERİN DOLDURUP YENİDEN DELİK AÇMAK veya MEVCUT DELİĞİ GENİŞLETMEK

mümkündür ancak; yapılan tüm bu işlemler

EKİPMANIN EXPROOF ÖZELLİĞİNİ BOZMAMALIDIR

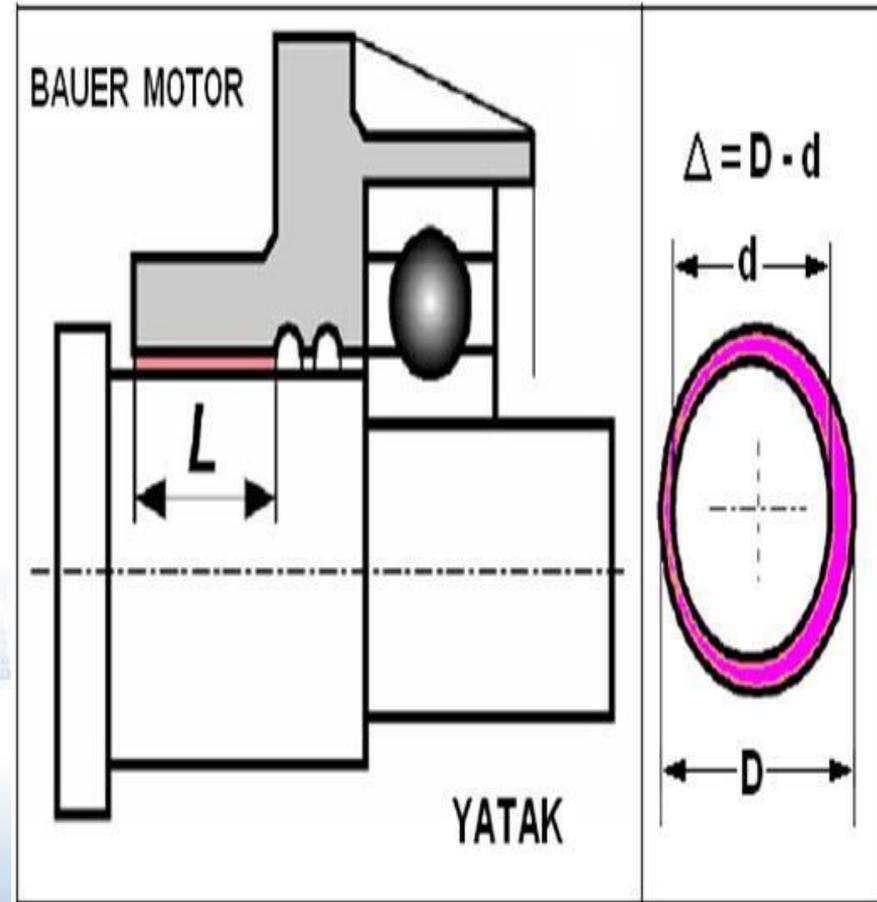
Madde 5.2.1.1 Muhafaza içerisine delik açılması, bir modifikasyon işlemi olup, bu işlem, imalatçının onaylanmış çizimlerine veya imalatçının ticari faaliyetlerini durdurması gibi istisnai durumlarda, belgelendirme kuruluşuna başvurulmadan yapılmamalıdır

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

YATAKLARIN TAMİRİ

- Miller ve yatak kovanları, elektrikle kaplama, metal püskürtme, manşon içerisine alma veya kaynak (**MMA hariç**) teknikleri kullanılarak çalışır duruma getirilebilir
- Bu işlemleri takip eden makina ile işleme, cihaz standardı ve/veya sertifika dokümanlarında belirtildiği gibi alev yolu boyutlarına uygun olarak yapılmalıdır
- Labirent yatak gibi bazı parçalar tamirciler tarafından fazlalık olarak algılanabilir, bu noktaya dikkat edilmelidir



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex d ALEVSIZDIRMAZ KORUMADA MİL ve YATAKLARIN TAMİRİ

IIC Gaz grubu için Alevsizedirmaz Muhafazalarda olması gereken en küçük alevyolu uzunlukları ve bunlara karşılık gelen Aralık = Width of Joint (Gap) değerleri TS EN 60079-1: 2014

Table 3 – Minimum width of joint and maximum gap for Group IIC enclosures

Type of joint		Minimum width of joint L mm	Maximum gap mm			
			For a volume $V \leq 100$ cm^3	For a volume $100 < V \leq 500$ cm^3	For a volume $500 < V \leq 2\,000$ cm^3	For a volume $V > 2\,000$ cm^3
Flanged joints ^a		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		15,8	0,10	0,10	0,04	–
		25	0,10	0,10	0,04	0,04
Spigot joints (Figure 2a)	$c \geq 6$ mm	12,5	0,15	0,15	0,15	–
	$d \geq 0,5 L$	25	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b
	$L = c + d$	40	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c
	$f \leq 1$ mm					
Cylindrical joints Spigot joints (Figure 2b)		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		12,5	0,15	0,15	0,15	–
		25	0,15	0,15	0,15	0,15
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with rolling element bearings		40	0,20	0,20	0,20	0,20
		6	0,15	–	–	–
		9,5	0,15	0,15	–	–
		12,5	0,25	0,25	0,25	–
		25	0,25	0,25	0,25	0,25
		40	0,30	0,30	0,30	0,30

TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex d ALEVSIZDIRMAZ KORUMADA MİL ve YATAKLARIN TAMİRİ

I,IIA ve IIB Gaz grupları için Alevsizedirmaz Muhafazalarda olması gereken en küçük alevyolu uzunlukları ve bunlara karşılık gelen Aralık =Width of Joint (Gap) değeri TS EN 60079-1: 2014

Table 2 – Minimum width of joint and maximum gap for enclosures of Groups I, IIA and IIB

Type of joint	Minimum width of joint L mm	Maximum gap mm															
		For a volume $V \leq 100$ cm^3			For a volume $100 < V \leq 500$ cm^3			For a volume $500 < V \leq 2\,000$ cm^3			For a volume $2\,000 < V \leq 5\,750$ cm^3			For a volume $V > 5\,750$ cm^3			
		I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	
Flanged, cylindrical or spigot joints	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	0,08	0,08	0,08	–	0,08	0,08	–	0,08	–	
	12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15	0,40	0,20	0,15	
	25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with:	Sleeve bearings	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	
		12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	–	0,40	0,20	–
		25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20
		40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25	0,60	0,50	0,25
	Rolling-element bearings	6	0,45	0,45	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20	0,60	0,30	0,20
		25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30	0,75	0,60	0,30
		40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40	0,80	0,75	0,40

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex d ALEVSIZDIRMAZ KORUMADA MİL ve YATAKLARIN TAMİRİ

TS EN 60079-19 Ek C Büyük bakım, tamir ve çalışır duruma getirme (toleranslar ile ilgili yol gösterme dahil) işlemleri esnasında aleve dayanıklı cihazdaki ölçmeler ile ilgili kurallar

- ✓ Çizelge C.1 - Çalışır duruma getirilen bölümlere ait en büyük aralıkların belirlenmesi
- ✓ Şekil C.1 - Çalışır duruma getirilen bölümlerin en büyük aralığının belirlenmesi

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

**Nakliye esnasında delinen bir ALSz transformator gövdesi
delinmiştir**



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

d- tipi Korumalı Alevsizedirmaz Donanım Onarım Örneği

- Transformator **d- tipi**
Alevsizedirmaz korumalıdır
- Delik tam d-tipi gövde içersine açılmıştır
- IEC 60079-19 standardına **göre**
delik kaynakla kapatılıp gövde
kontrolden geçirilmeli ve
gerekıyor ise hidrolik aşırı basınç
testine alınması gerekmektedir



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

EXPROOF DONANIMIN GÖVDESİ ÜZERİNDE İŞLEM YAPMAK KAYNAK İŞLEMLERİ

- Standartlar exproof aletler üzerinde aşağıdaki kaynak tekniklerine (uygulanabiliyor ise) müsaade etmektedir:
- **MMA: Metal Ark Kaynağı** Manuel (el ile) (Manual Metal Arc)
- **MIG : Koruyucu gazlı metal kaynağı, gaz altı kaynak** (Metal Inert Gas)
- **TIG : Tungsten Gaz altı kaynağı** (Tungsten Inert Gas)
- **Sub-Arc: Gaz altı kaynağının akan tabaka ile yapılması** (MIG under a layer of flux)
- **Hot wire: Sıcak tel kaynağı**

Diğer kaynak metotları ancak imalatçının veya sertifika veren kuruluşun müsaadesi var ise uygulanabilir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

EXPROOF DONANIMIN GÖVDESİ ÜZERİNDE İŞLEM YAPMAK

Exproof donanımın gövdesi üzerinde işlem yapmak koruma tipine göre farklı olmakla birlikte, bazı metotlar ve müşterek hususlar vardır

- Aşınan veya paslanma sonucu korozyona uğrayıp üzerinde gözenekler oluşan alevsızdırmaz bağlantı yüzeylerinde aşağıdaki işlemler yapılabilir
- Metal püskürtme metodu ile doldurma (METAL SPRAYING)
- Elektroliz yöntemi ile kaplama, (GALVANOPLASTİ)
- Gömlek geçirme yöntemi ile kaplama(SLEEVING)
- PİRİNÇ LEHİM veya PİRİNÇ KAYNAK ile doldurma

TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

EXPROOF DONANIMIN GÖVDESİ ÜZERİNDE İŞLEM YAPMAK

KAYNAK İŞLEMLERİ

➤ METAL DİKİŞ YÖNTEMİ

- ✓ Döküm çatlakları gibi bazı bozuklukların soğuk yöntem ile düzeltilmesi zorunlu ise, çatlak kısımların nikel alaşımından oluşan zincir veya benzeri bir yöntem ile dikilme işlemi uygulanabilir
- ✓ Bu gibi durumlarda döküm gövdenin et kalınlığı ve mukavemeti bozulmamalıdır

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

EXPROOF DONANIMIN GÖVDESİ ÜZERİNDE İŞLEM YAPMAK
KAYNAK İŞLEMLERİ

➤ METAL DİKİŞ YÖNTEMİ

- ✓ Döküm çatlakları gibi bazı bozuklukların soğuk yöntem ile düzeltilmesi zorunlu ise, çatlak kısımların nikel alaşımından oluşan zincir veya benzeri bir yöntem ile dikilme işlemi uygulanabilir
- ✓ Bu gibi durumlarda döküm gövdenin et kalınlığı ve mukavemeti bozulmamalıdır

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ROTOR TAMİRİ

- Arızalı **basınçlı döküm kafesli rotor**, imalatçısı tarafından üretilen yeni bir rotor ile değiştirilmelidir
- İmalatçı tarafından değiştirme işleminin sağlanamaması durumunda, orijinali ile eş değer karakteristiklere sahip yeni bir rotorun üretilmesi mümkündür, ancak yeni rotor malzeme ve boyut açısından orijinal ile eşdeğer olmalıdır
- Eş değer karakteristikler, kısa devre halkası ve havalandırmaya ait yardımcı elemanların malzemeleri ile boyutsal karakteristikleri içerir.

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ROTORUN TORNALANMASI

- IEC 60079-19 standardı “performans değişmediği takdirde tornalama yapılabilir” demektedir
- Arızalı çubuk sarımlı rotor, imalatçısı tarafından üretilen yeni bir rotor ile değiştirilmeli veya eş değer teknik özelliklere sahip malzemeler kullanılarak tamir edilmelidir.
- Kafesli rotordaki çubuklar değiştirilirken, bu tür çubukların oluklar içerisinde sıkı bir biçimde yerleştirilmesini sağlamak için özel bir dikkat gerekir
- İmalatçı tarafından uygulanan sıkılaştırma yöntemi kullanılmalıdır.
- Rotorun tornalanması exproof özelliğini ortadan kaldırdı ise ve motorun exproof etiketi kaldırılarak patlayıcı olmayan ortamlarda kullanılabilir

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SIKILAMA ELEMANLARI İÇİN DİŞLİ DELİKLER

✓ Bağlantı deliklerine ait bozulan dişler donanımın koruma tipine göre **yeniden delik veya diş açılarak düzeltilebilir**

✓ Delik genişletilip tıkanarak, yeni baştan diş açılabilir

➤ **TEKRAR İŞLEMDEN GEÇİRME(RE-MACHINING)**

➤ Torna freze gibi tekrar işleme esnasında yüzey aşınması veya hasar olup olmadığına dikkat edilmelidir

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

KAPAK- GÖVDE BAĞLANTI DELİKLERİ

✓ Kapak -gövde bağlantı deliklerine ait bozulan dişler, metal dolgu yapmak ve **yeniden delip, diş açılarak düzeltilebilir**

➤ **TEKRAR İŞLEMDEN GEÇİRME(RE-MACHINING)**

➤ Torna freze gibi tekrar işleme esnasında yüzey aşınması veya hasar olup olmadığına dikkat edilmelidir

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MOTOR FREN ÜNİTESİ TAMİR ve BAKIMI

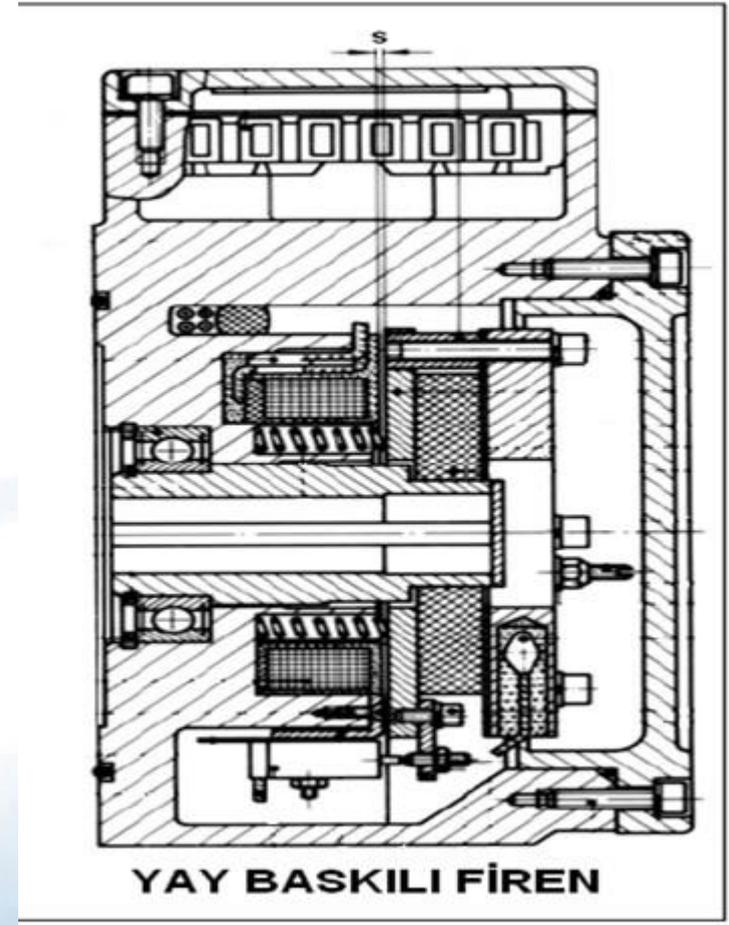
- Motorun exproof sertifikası fren tertibatı ile birlikte verilmiş ise veya motor ile fren bir bütünlük arz ediyor ise, **tamirat işi komple ele alınmak zorundadır**
- Bu nedenle tamirine ihtiyaç duyulması durumunda, imalatındaki özel kısıtlamalardan dolayı, öncelikle, makina ile birlikte imalatçıya geri gönderilmesi tavsiye edilir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MOTOR FREN ÜNİTESİ TAMİR ve BAKIMI

- Gerekli çizimleri ve bilgileri imalatçıdan veya koruma tipi standardına göre sağlaması şartıyla, bu tür tamir işlemlerinin yetkili tamir servisi tarafından yapılması da mümkündür
- Ancak; fren tertibatı, tamir işlemi sonrasında da orijinaline uygun olmalıdır



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MOTOR FREN ÜNİTESİ TAMİRİ



[Motor Fren Ünitesi Hakkında Bilgilendirme Linki-1\(internete bağlanma gerektirir\)](#)
[Motor Fren Ünitesi Hakkında Bilgilendirme Linki-2 \(İnternete bağlanmayı gerektirir\)](#)

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

- Parçalar emniyet sınırlarını aşacak düzeyde aşınmamalıdır
- Gövdenin bütünlük ve sağlamlığı bozulmamalıdır
- İstenen yüzey pürüzlülüğü elde edilebilmelidir
- Tümden değişiklik gerektiren hallerde tamirci kullanıcının yazılı olurlarını almalıdır

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

- Donanımın orijinal sertifikasına uymayan aykırı durumlar modifikasyondur
- Bu durumda söz konusu ekipman patlayıcı ortamda kullanılamaz
- Modifikasyon yapıldığında kullanıcı da donanımın patlayıcı ortamda kullanılamayacağı konusunda bilgilendirilmelidir
- Modifikasyon yapılan donanımın exproof etiketi sökülmeli veya orijinal durumda olmadığı belirtilmelidir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MODİFİKASYON ÖRNEKLERİ:

- Bir motor yolvericisi içerisine frekans konverteri yerleştirerek yeni tip bir yol verici yapmak
- Sertifikasında bulunmadığı halde terminal kutusu üzerine fazladan kablo rekoru deliği açmak
- Terminal kutuları içerisine sıcaklık üreten bir parça yerleştirerek yeni bir cihaz elde etmek gibi
- Muhafaza içinden parça (komponent) alarak yeni bir donanım üretmek gibi

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MODİFİKASYON ÖRNEKLERİ

- ALSz (d-tipi) Muhafaza içerisinde delik açılması, bir modifikasyon işlemidir
- Motor çıkış gücü artırılması bir modifikasyon işlemi, motor yeniden belgelendirilmelidir
- Tekrar yapılan sarımda orijinal yalıtım ile mukayese edilebilecek daha iyi bir yalıtımın önerilmesi durumunda, **sargının beyan değeri, imalatçıya danışılmadan arttırılmamalıdır.** Aksi takdirde cihazın sıcaklık sınıflandırılması olumsuz yönde etkilenebilir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

d-tipi alevsizedirmaz donanıma müdahale edebilmek için özel alet ve takımlar bulundurulmak da gerekli ve zorunludur



Özel Anahtar

(Üçgen Ağızlı Anahtar)



Sentil Çakısı

TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

d-tipi alevsizedirmaz donanıma müdahale edebilmek için

ÖZEL ALET VE TAKIMLAR

SURFACE ROUGHNESS STAND COMOPARATOR

Yüzey Pürüzlülüğü < 6,3µm



TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

**KAPAK GÖVDE BİRLEŞİMLERİNDE BURULMA OLUP OLMADIĞININ
TESPİTİ İÇİN KULLANILIR**



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

TS EN 60079-19 Ek B YETKİNLİK ve EĞİTİM

“Sorumlu Kişiler” ve “Operatörler”in bilgi birikimleri, deneyimleri ve yeterlikleri

EXPROOF EKİPMANIN ONARIMINI YAPACAK PERSONEL GEREKLİLİKLERİ

- Tamir bakım veya düzeltme ile ilgilenen personelin, işlem yaptıkları donanım hakkında;
 - ✓ YETKİNLİĞİ olmalı,
 - ✓ YETKİNLİĞİ OLAN BİR YÖNETİCİ tarafından yönlendiriliyor olmalıdır
- Onarım işlerinde
 - ✓ ÇALIŞANLARA BİLGİ VE BECERİLERİNİ TAZELEMELİK İÇİN EĞİTİM verilmeli,
 - ✓ Bu eğitimler arası süre ÜÇ YILI AŞMAMALI,
 - ✓ Çalışanların bilgileri en geç üç yılda bir tazelenmelidir

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

**TAMİR BAKIM PERSONELİNİN, İŞLEM YAPTIKLARI
DONANIM HAKKINDA;**

- ✓ YETKİNLİĞİ olmalı,
- ✓ YETKİNLİĞİ OLAN BİR YÖNETİCİ tarafından yönlendiriliyor olmalıdır
- Onarım işlerinde
 - ✓ ÇALIŞANLARA BİLGİ VE BECERİLERİNİ TAZELEMELİK İÇİN EĞİTİM verilmeli,
 - ✓ Bu eğitimler arası süre ÜÇ YILI AŞMAMALI,
 - ✓ Çalışanların bilgileri EN GEÇ ÜÇ YILDA BİR tazelenmelidir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MADDE 5.2.1.2 HİDROLİK AŞIRI BASINÇ DENEYİ

d-tipi ALSz MUHAFAZANIN YAPISAL OLARAK
TAMİRİNE İHTİYAÇ DUYULMASI veya

**d-tipi ALSz MAHFAZANIN BÜTÜNLÜĞÜNDEN
KUŞKU DUYULMASI DURUMUNDA**

Hidrolik Aşırı Basınç deneyi yapılmalıdır

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi



Hidrostatik Aşırı Basınç Testi Manuel Hidrolik Pompa

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi

Aşırı basınç deneylerinin su soğutmalı mahfazalar veya motorlar üzerinde yapılması durumunda, deneyler kuru su gömleği ile açık atmosferde yapılmalıdır



28.01.2011 17:21

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

Hidrolik basınç uygulanacak
teçhizat üzerine
yerleştirilen bir hidrolik
manometre ile cihaz
içindeki basınç ölçülür
Basınç uygulama süresi

- en az 10 sn.,
- en çok 60 sn.
olmalıdır

TS EN IEC 60079-1: 2008
Standardına Göre
Yapılan Testler
Madde 15.1.3.1
Hidrostatik Aşırı Basınç
Testi



Hidrostatik Aşırı Basınç Testi - Manometre ile Ölçüm

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi

- Hiçbir yerde alevyolu uzunlukları kalıcı olarak genişlemiş olmamalıdır
- Muhafaza, koruma tipini etkileyen hiçbir kalıcı deformasyon veya hasar göstermezse
- Muhafazanın duvarlarından herhangi bir kaçak gözlenmez ise test sonucu tatminkar kabul edilir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MODİFİKASYON ÖRNEKLERİ:

- Bir motor yolvericisi içerisine frekans konverteri yerleştirerek yeni tip bir yol verici yapmak
- Sertifikasında bulunmadığı halde terminal kutusu üzerine fazladan kablo rekoru deliği açmak
- Terminal kutuları içerisine sıcaklık üreten bir parça yerleştirerek yeni bir cihaz elde etmek gibi
- Muhafaza içinden parça (komponent) alarak yeni bir donanım üretmek gibi

**TS EN 60079-19 Madde 5.2.2
("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

**KABLO BAŞLIKLARI
(Cable Glands)**

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Kablo Girişleri

- Kablo girişlerinde kullanılan kablo başlıklarının (Kablo Glendlerin) uygun dönme momentinde (tork) sıkıldığı ve bunların topraklama irtibatlarının tam olduğuna dikkat edilmelidir
- **Esnek (Kullanım Gereği Hareketli) Kablolar**
her 24 saatte bir gözden geçirilmeli, tehlike yaratabilecek hususlar önlenmeli, arızalı olanlar yenilenmelidir

TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

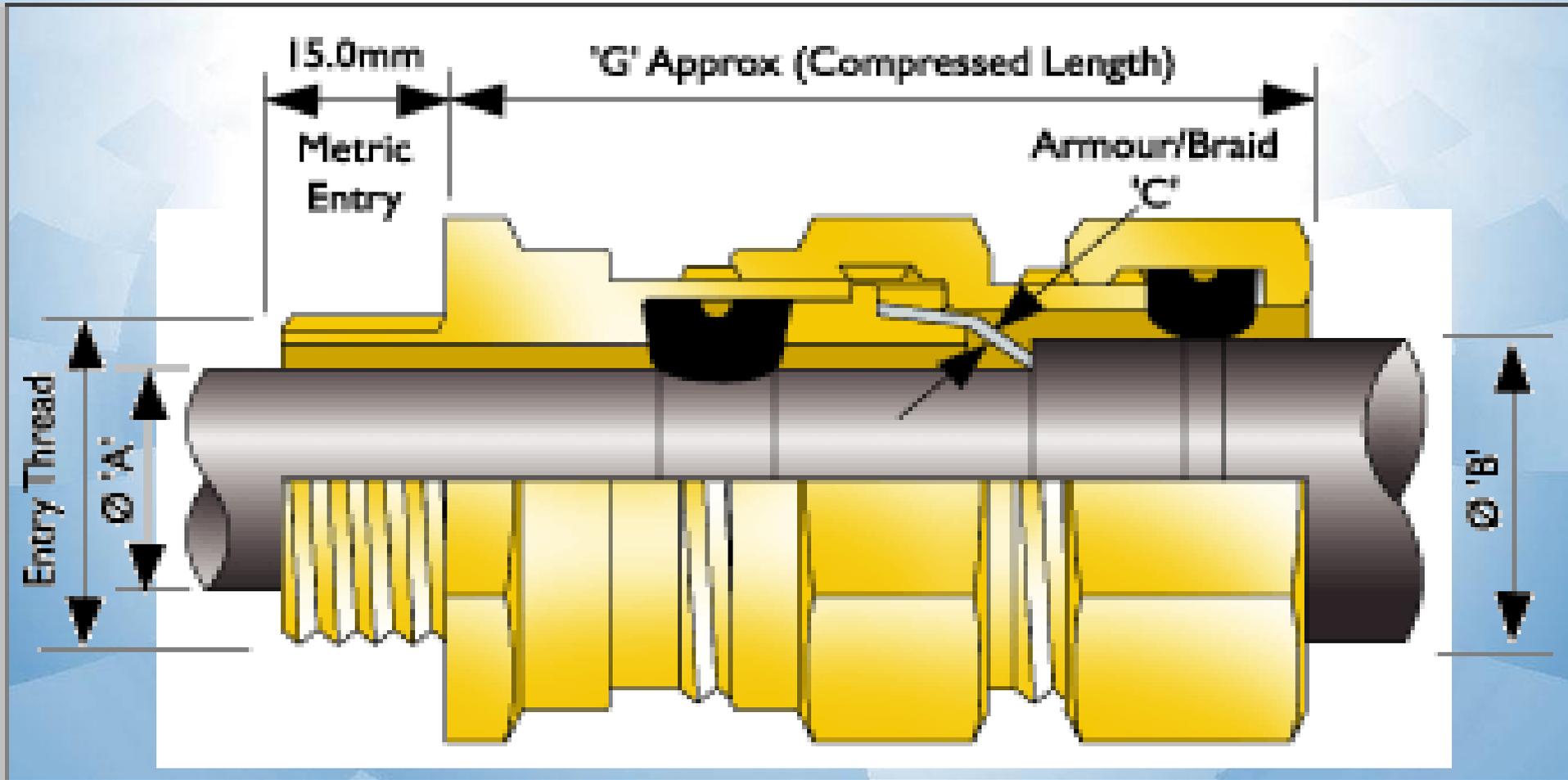
DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

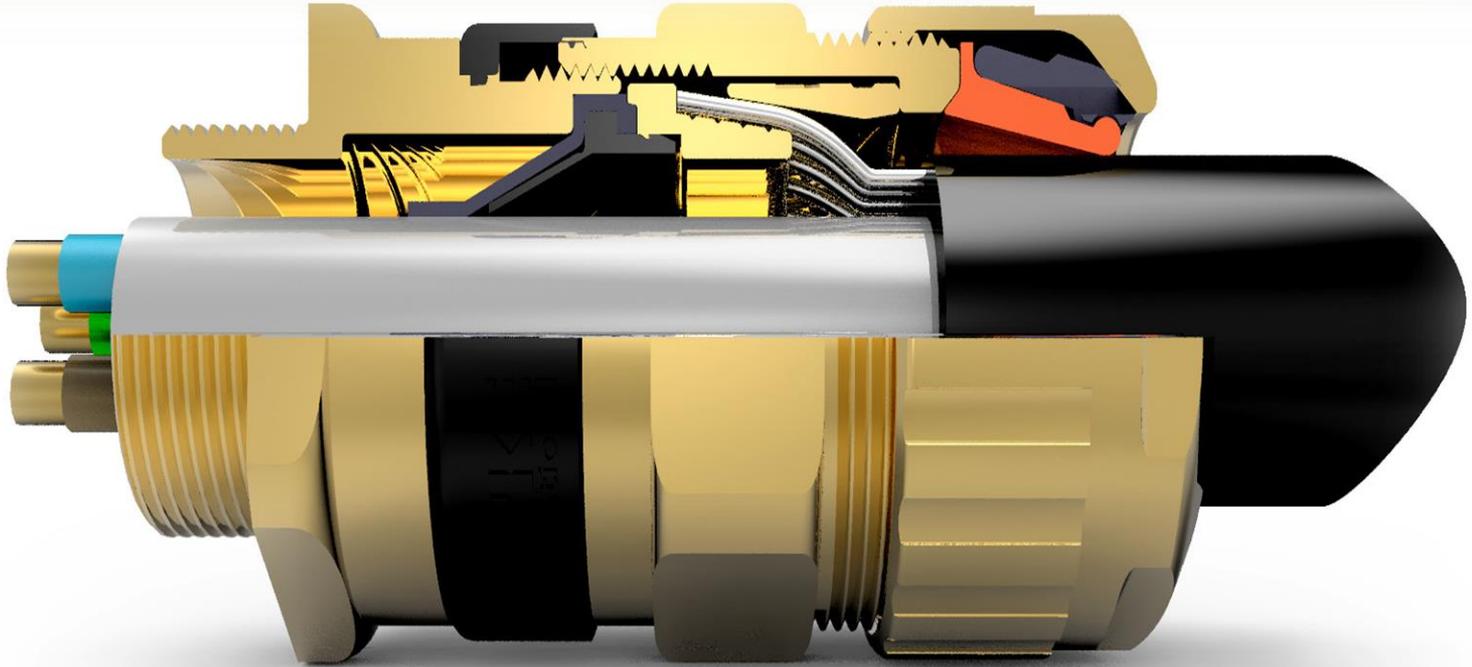
DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

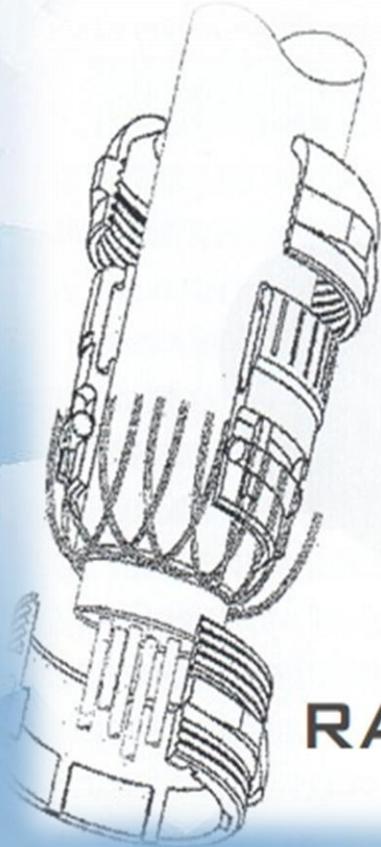
DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



RAKORLAR

RoHS

**TS EN 60079-19 Madde 5
("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)

[Glend Katalogu 1](#)

[Glend Katalogu 2](#)

TS EN 60079-19 Madde 5

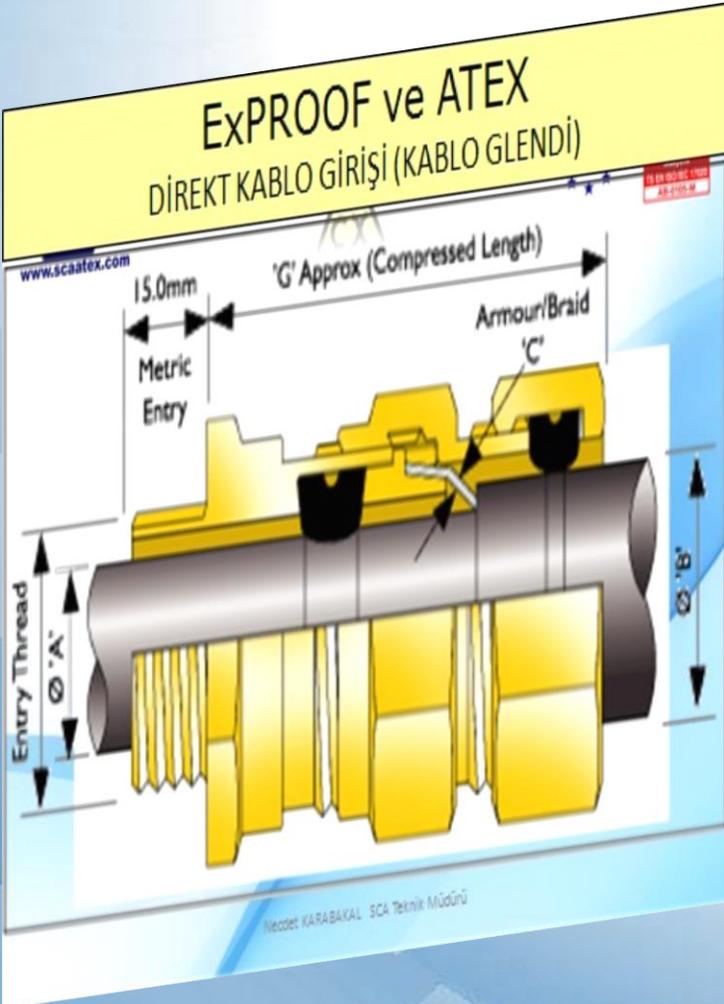
(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

KABLO GLENDİ

- Kablo giriş düzenlerinin yakından muayenede sıklığının kontrolü, hava geçirmez bantların veya örtülerin çıkartılmasına gerek duyulmaksızın elle yapılabilir
- İç iletkenleri bozabilecek aşırı kuvvet kullanımından kaçınılmalıdır
- Ayrıntılı muayenelerde kablo giriş düzenlerinin sökülmesi gerekebilir

[Kablo Glendi Montajı1](#)

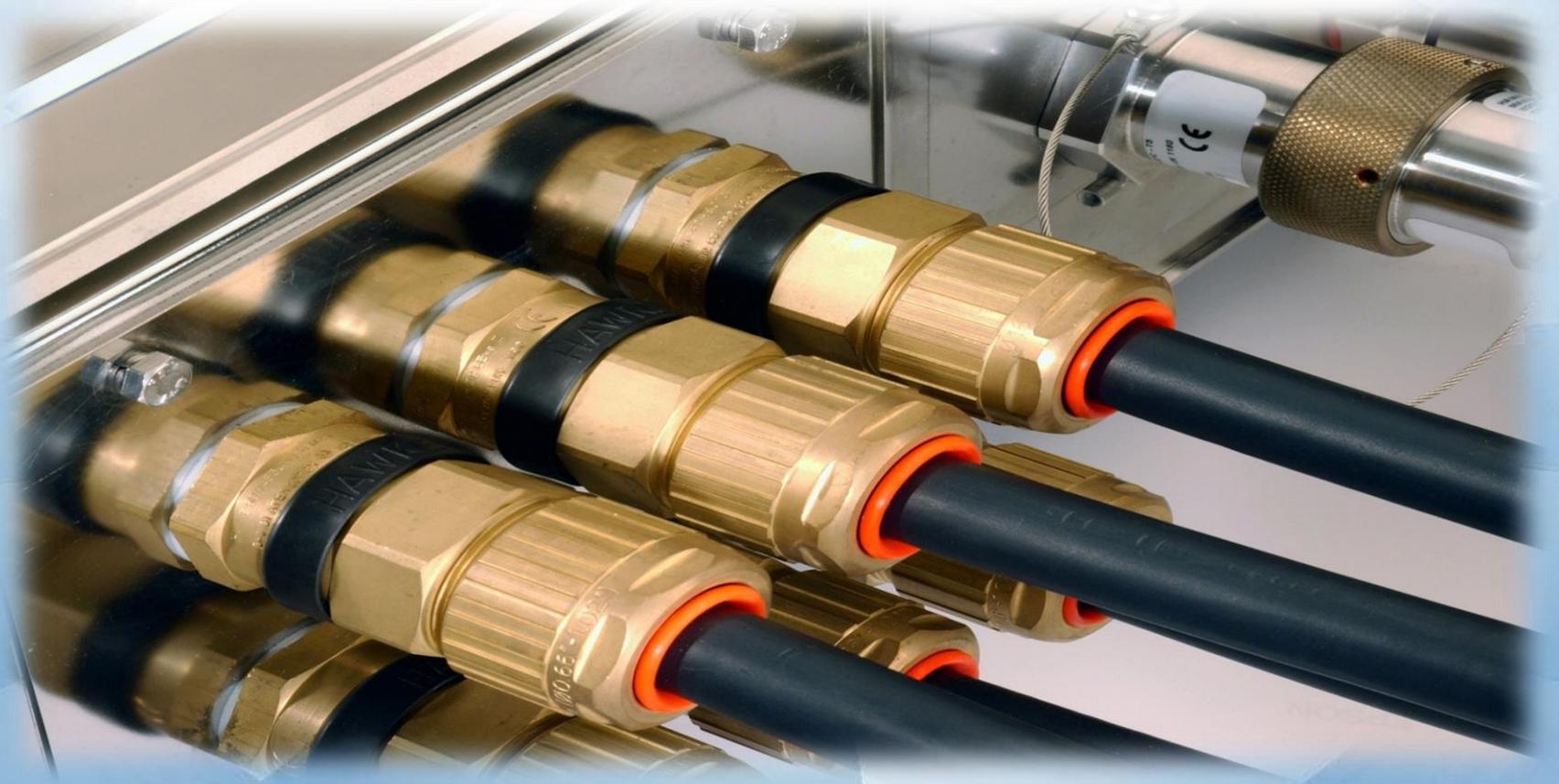
[Kablo Glendi Montajı2](#)



TS EN 60079-19 Madde 5

**(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

("d") KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DİREKT KABLO GİRİŞİ (KABLO GLENDİ)



TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

- Parçalar emniyet sınırlarını aşacak düzeyde aşınmamalıdır
- Gövdenin bütünlük ve sağlamlığı bozulmamalıdır
- İstenen yüzey pürüzlülüğü elde edilebilmelidir
- Tümden değişiklik gerektiren hallerde tamirci kullanıcının yazılı olurlarını almalıdır

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

- Donanımın orijinal sertifikasına uymayan aykırı durumlar modifikasyondur
- Bu durumda söz konusu alet yeni bir değerlendirme olmaksızın patlayıcı ortamda kullanılamaz
- Onarım yapıldıktan sonra donanımın yeniden değerlendirmesi yapılmaz ise onarılan donanımın exproof etiketi sökülmeli veya orijinal durumda olmadığı belirtilmelidir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

- Modifikasyon yapıldığında kullanıcı da donanımın patlayıcı ortamda kullanılamayacağı konusunda bilgilendirilmelidir
- Yeniden değerlendirme üçüncü bir kuruluş tarafından rapor verilmesi anlamına gelebilir
- Uygulanabiliyor ise bir Onaylanmış Kuruluşa başvurularak gerekli belgelendirme işlemleri başlatılabilir

TS EN 60079-19 Madde 5

(“d”) KORUMA TIPLİ (ALEVSIZDIRMAZ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ÖZETLE

Koruma tipini etkileyen ve donanım üzerinde yapılan

- Yeniden Düzenleme
- Değişim yani donanımın orijinal halini değiştirmek
MODİFİKASYONDUR ve bu durumda O donanımın
ExProof özelliğinin BOZULMADIĞININ doğrulanması
gereklidir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TIPLERİNE GÖRE ONARIM

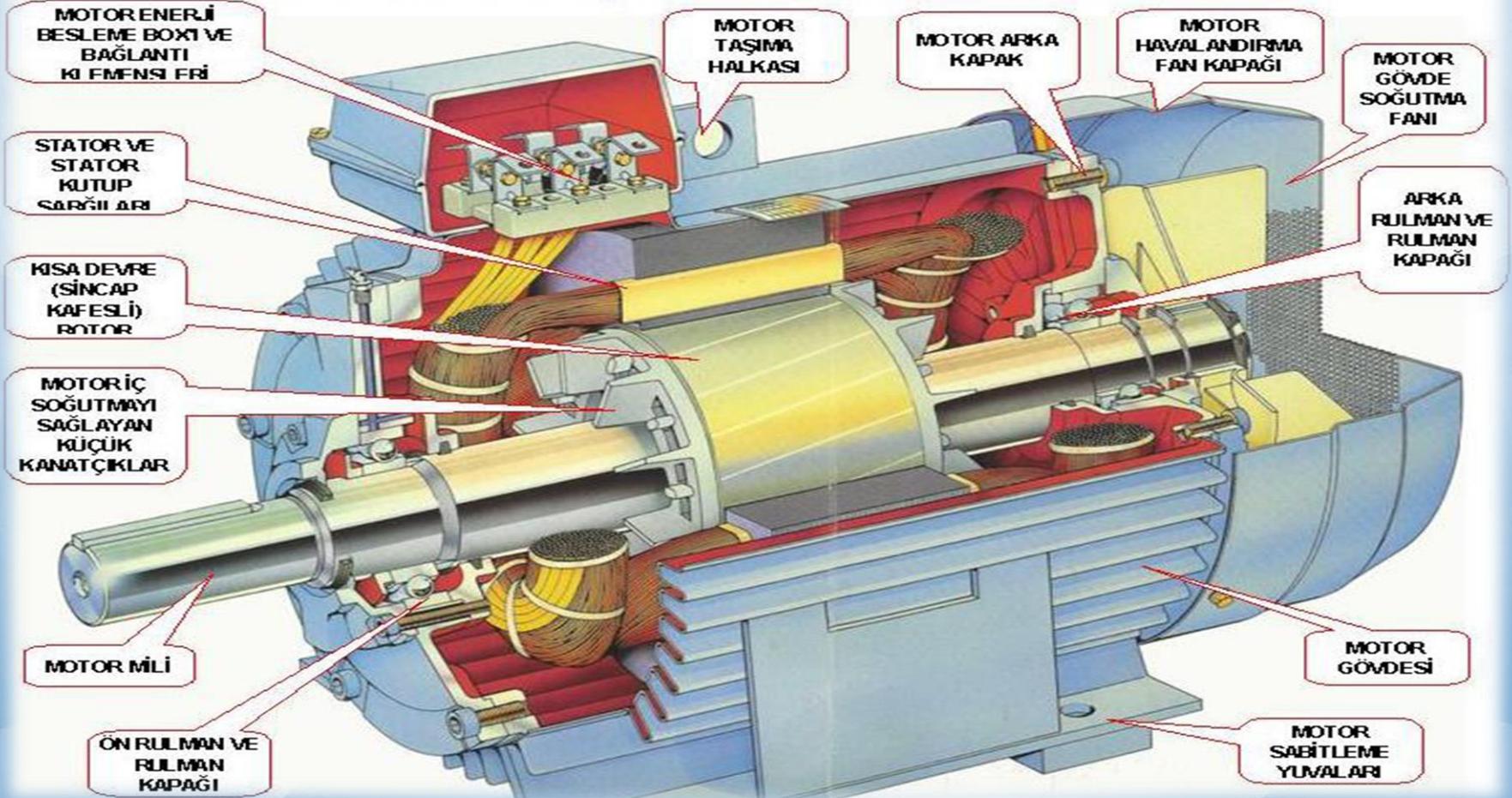
TS EN 60079-19 Madde 8

**(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

KISADEVRE ROTORLU (SİNCAP KAFES) ASENKRON MOTOR



TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DÖNER MAKİNELER

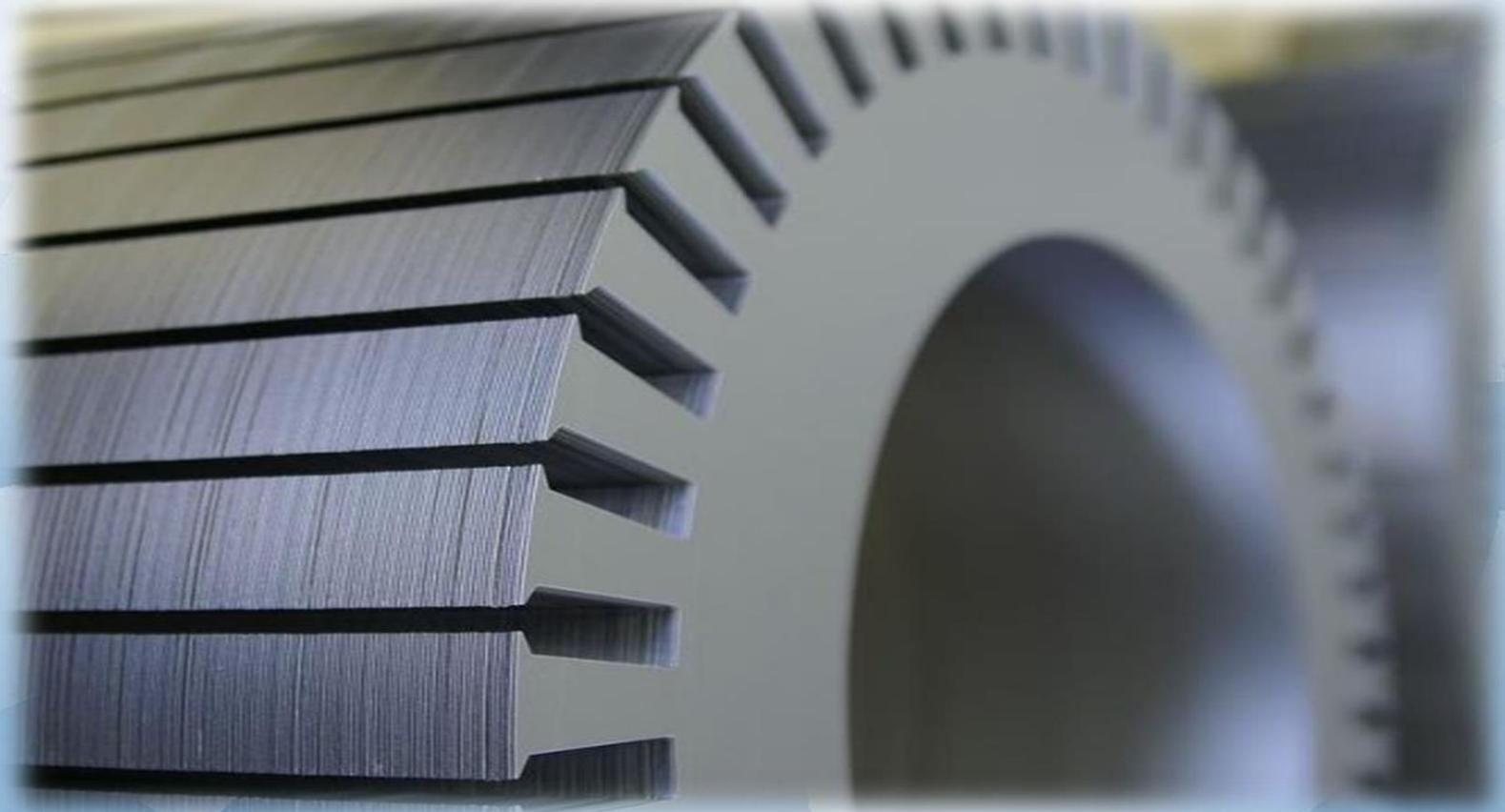
Elektrik Motorlarının Tamiri

- Yanan sargıların sökülmesi sırasında en önemli nokta sac pakete zarar vermemektir
- Sac Paketin Manyetik Özelliğinin kaybolmamalıdır; bu konu Ex-e tipi motorlarda çok önemlidir
- Sac paketin yapısı pik demirden ibaret değildir, sac levhalar arası kağıt izolasyonlar veya vernik bulunur, bu izolasyon maddeleri yanmamalıdır

TS EN 60079-19 Madde 8

**(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

ROTOR SAC PAKETİ ÖRNEĞİ

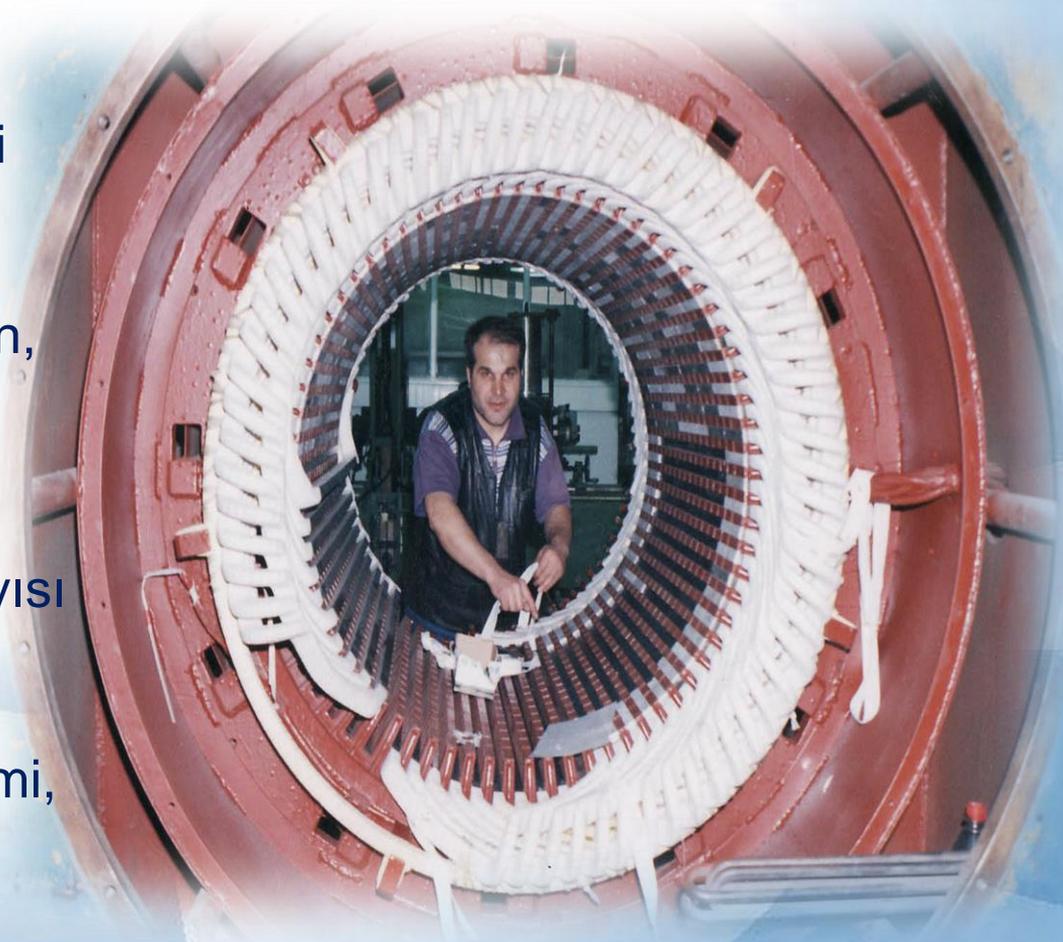


TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Sargıları yenilenen bir Ex-e motorun t_E süresini tutturabilmek için imalatçının sarım bilgileri elde bulunmalıdır. Bu bilgiler aşağıdaki detayları içermelidir:

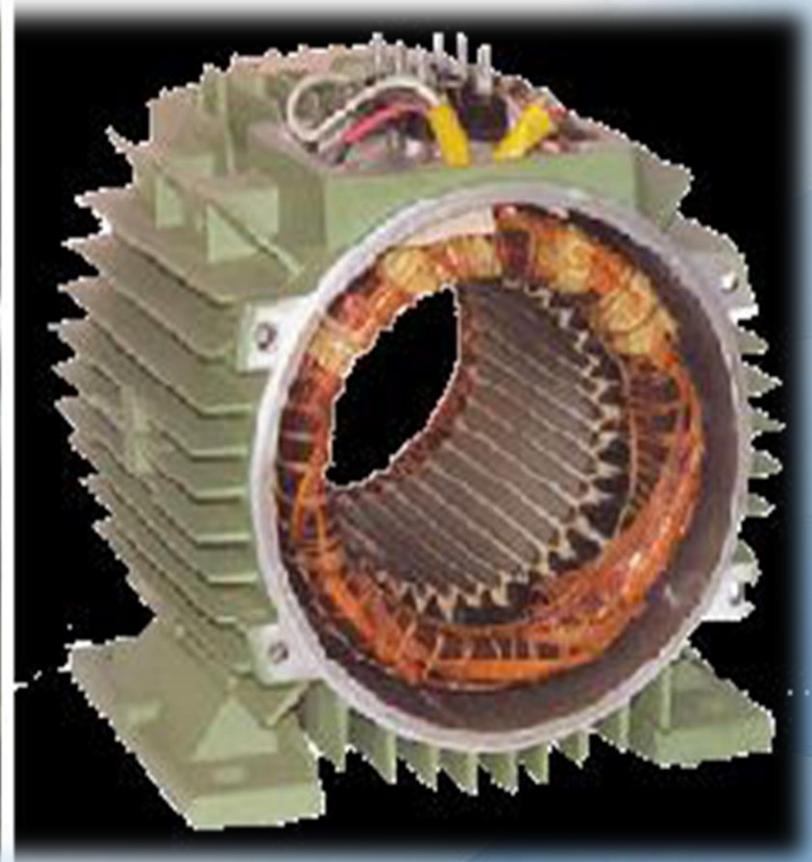
- Sarım tipi, örneğin, tek katlı bobin, çift katlı bobin gibi
- Sarım şeması
- Oluk başına düşen iletken sayısı
- Faz başına düşen paralel yol sayısı
- Fazlar arası bağlantı
- İletken yapısı
- Vernikleme dahil izolasyon sistemi, izolasyon özellik ve uygulama yöntemi
- Fazlar veya terminaller arası direnç



TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SİNCAP KAFESLİ ASENKRON MOTORLARDA STATOR SARGILARI YANAR İSE YENİDEN SARILMALARI GEREKİR



(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILAR

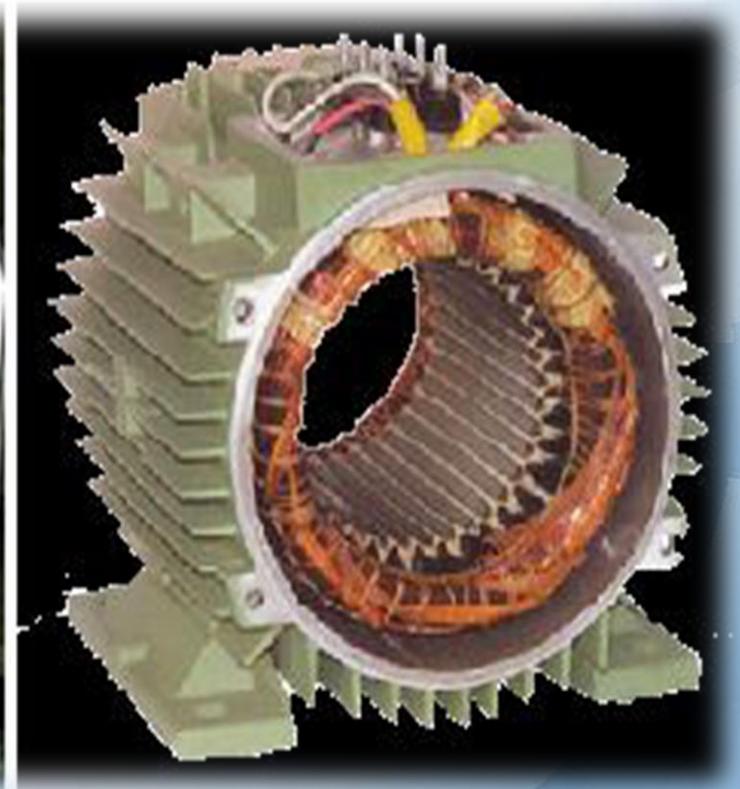
- Elektrik ve ısı karakteristikleri, tahsis edilen sıcaklık sınıfına göre uygulanan sınırların dışındaki bir noktaya kadar önemli derecede değişebileceğinden dolayı;
- Ekipman;
 - BAŞKA BİR GERİLİM DEĞERİ İÇİN veya
 - FARKLI BİR HIZ İÇİN

TEKRAR SARILMAMALIDIR

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SİNCAP KAFESLİ ASENKRON MOTORLARDA STATOR SARGILARI YANAR İSE YENİDEN SARILMALARI GEREKİR



(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Yanan sargıların açık alev ile yakılarak sökülmesi yasaktır

Açık alev ile sargı sökülmesi sac lameller arası
izolasyonu da yaktığından kabul edilen bir
uygulama değildir

- Sökülmeden önce; verniklelenmiş sargıların
çözücü (solvent) içerisinde yumuşatılması
kabul edilebilir bir işlemdir
- Ex-e tipi korumalı ve sıcaklık sınıfı T6, T5 ve T4
gibi düşük olan tüm diğer tip motorlarda
söküm işleminde itinalı davranılmalı ve ilave
önlemler alınmalıdır
- Sac lameller arası izolasyon hakkında
imalatçının bilgisi alınmalı ve tavsiyelerine
uyulmalıdır



TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex e KORUMALI ELEKTRİK MOTORUNA UYGULANAN SICAKLIK YÜKSELME TESTİ

- Sargı izolasyonununun yakılarak sıyırılması, motorun saç kayıpları artacağından sıcaklık sınıfını etkilemekte ve **Ex-e tipi motorlarda t_E süresinin uzamasına** neden olmaktadır
- Tamirat işlemi motorun orijinal özelliğinin ve exproof yapısının bozulmadığını **garanti etmek** durumundadır

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex e Korumalı Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

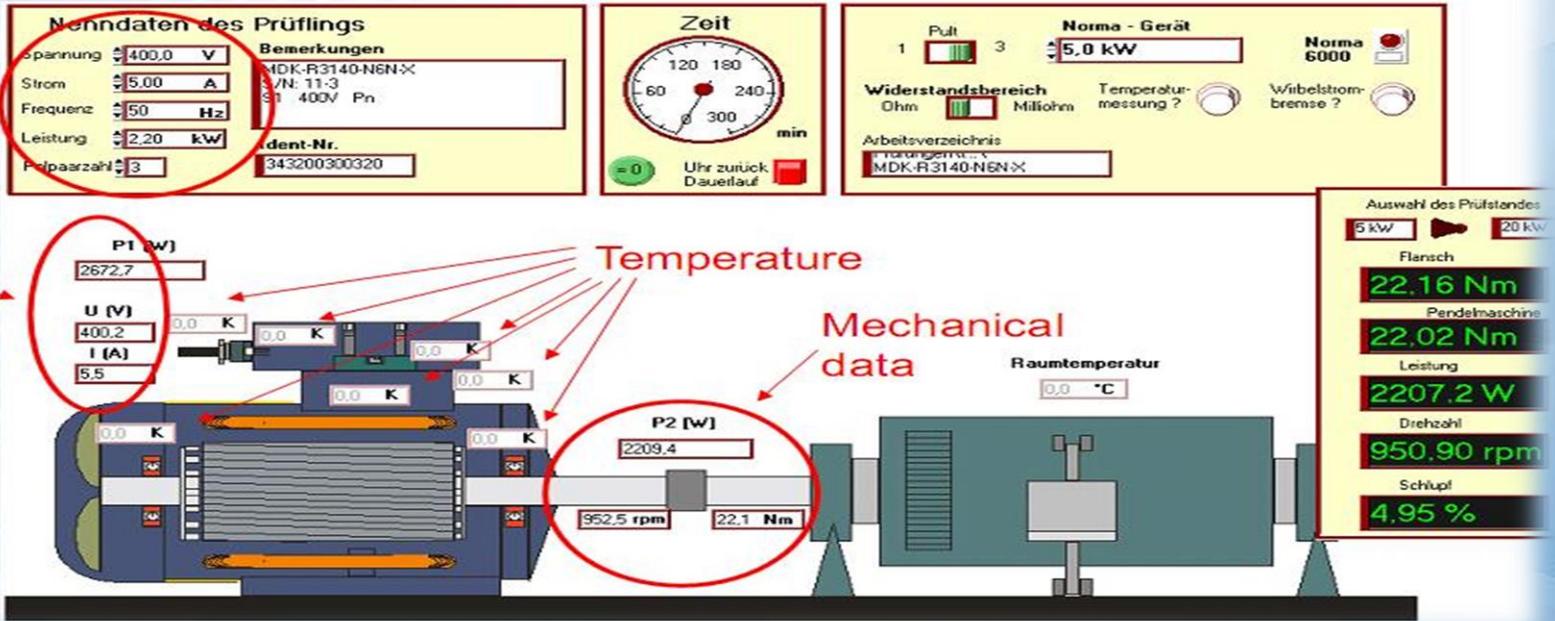
- **Yol Verme Akımı I_A** : Rotoru kilitlenerek dönmesi engellenmiş rotoru kafesli motorun stator sargılarından veya hareketli bölümü kilitlenmiş alternatif akım elektromıknatısın bobin sargısından geçici durum (kilitlenme durumu) sona erdikten sonra geçen akımın en büyük değeridir
- **Yol Verme Akım Oranı**: I_A ' nın I_N (nominal akım) anma akımına oranıdır
- **t_e Zamanı**: Yol verme akımı' ya eşit bir akımın geçirildiği alternatif akım sargısındaki sıcaklığın; bu sargının anma (nominal) işletme koşullarında ve en yüksek çevre sıcaklığında eriştiği sıcaklık değerinden; sınır sıcaklık değerine yükselmesi için geçen zamandır
- **Standart bu sürenin 5 saniyenin üzerinde olmasını istemektedir**
- Ex-e tipi korunan bir motor kısa devre olduğunda ne kadar geç ısınır ise o kadar makbuldür ve exproof açısından da o kadar güvenlidir
- 5 saniye içersinde koruma devreleri çalışarak cihazın elektriğini kesecektir

TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ KORUMA Ex e Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

Electrical Test of Motors, Equipment, etc.



TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ KORUMA Ex e

Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

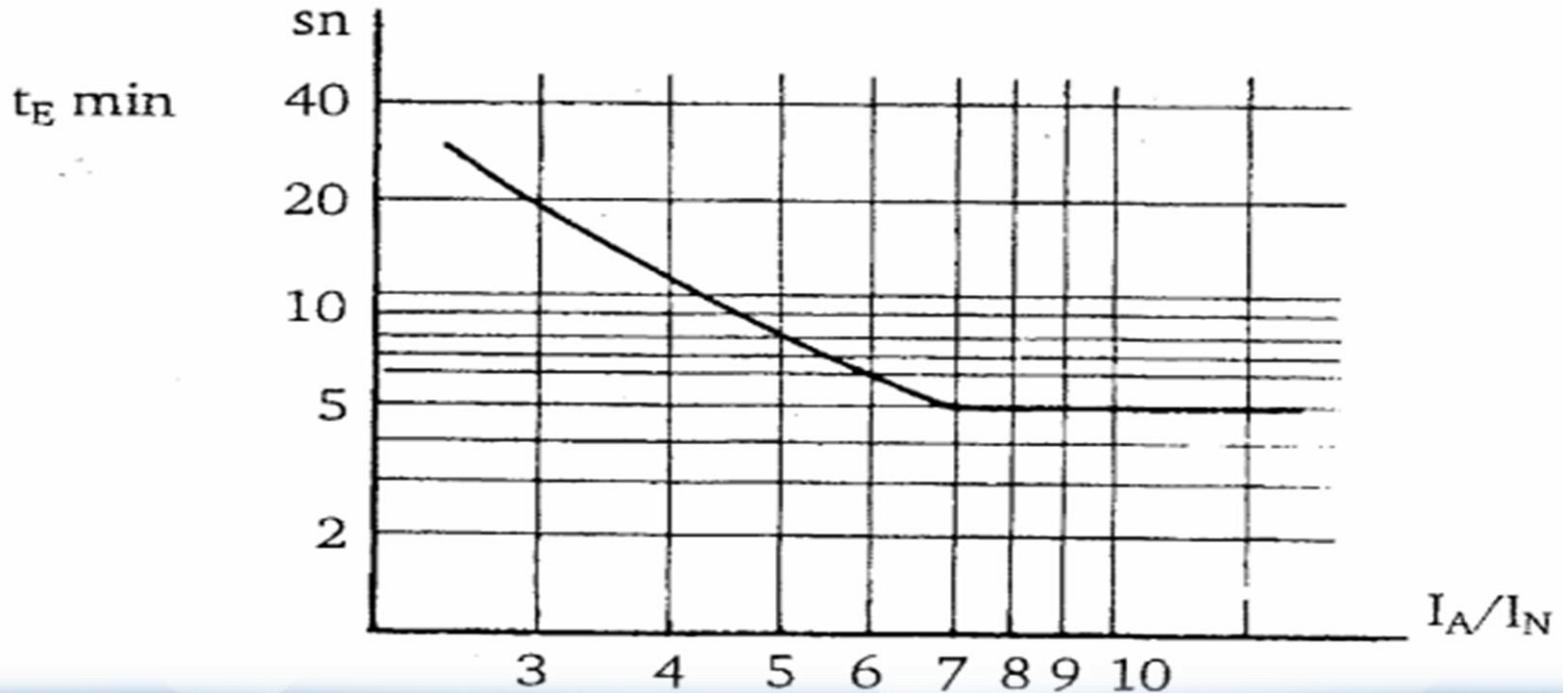
- İletkenler arası mesafe (minimum clearance) ve yalıtkanlara uzaklık (creepage distance) standartlarda belirlenen mesafelerden az olmayacaktır
- Sargı telleri ve kullanılan vernik izolasyon ve ısıl yönden dayanıklı ve kaliteli olmak zorundadır
- Kalkış akımı zaman sabiti $t_E = 5$ saniyeden az olmamalı ve
- Kalkış akımının nominal akımına oranı I_A/I_N 10 dan fazla olmamalıdır

TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex e Korumalı Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

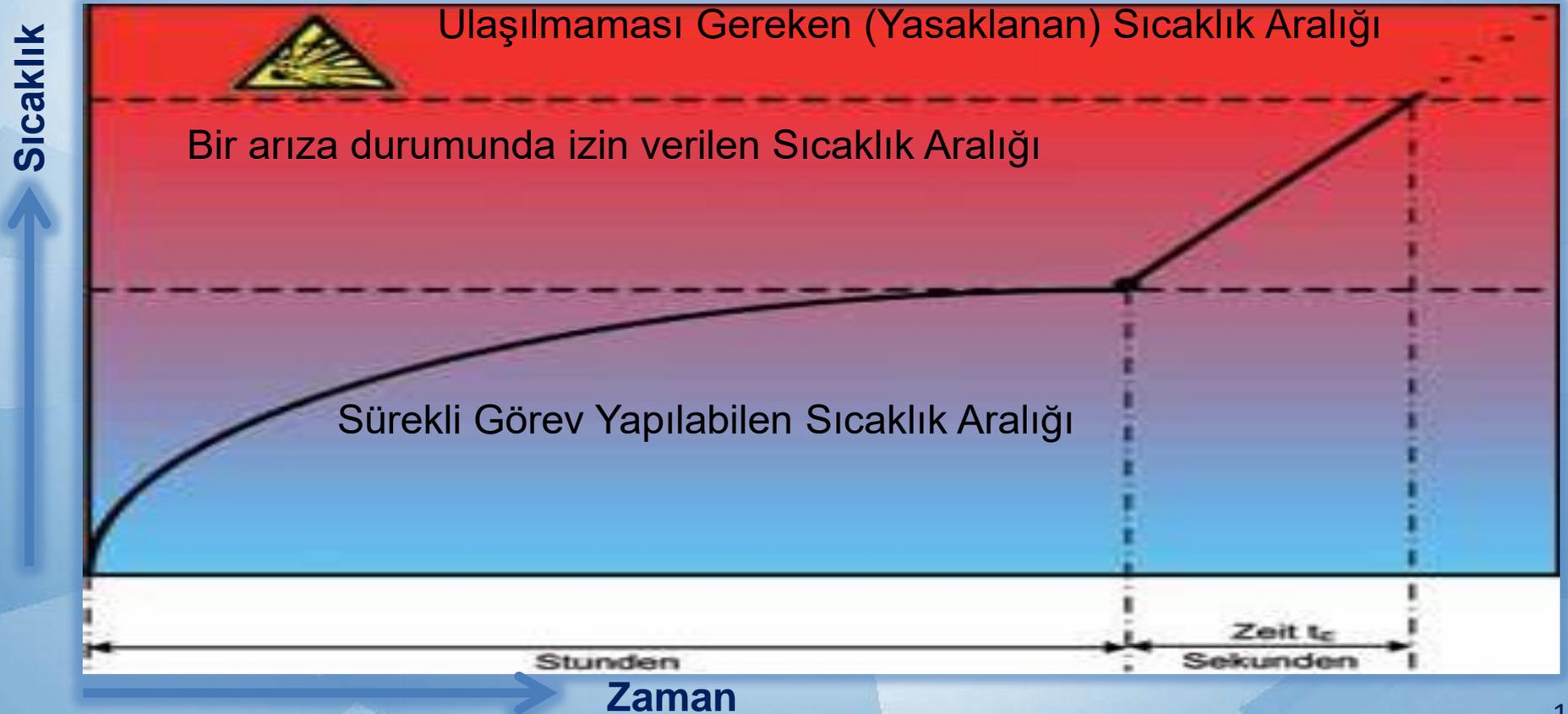
Şekil: 726-f t_E Zamanı



TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex e tipli Korumalı Elektrik Motorunda ULAŞILMAMASI GEREKEN En Büyük Sıcaklık Değerleri Aralıkları



TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Ex e Korumalı Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

- Ex-e tipi motorların etiketinde t_e süresi verilmektedir
 - t_e zamanı (T_N °C den T_A °C ye yükselmek için geçen zaman) motorun Yol Verme Akımı altında ne kadar zamanda, etiketinde yazılı sıcaklık grubu (T1-T6) derecesine kadar ısındığını vermektedir
- EN 60079-7 Standardı bu sürenin 5 saniyenin üzerinde olmasını istemektedir
- 5 saniye içerisinde koruma devreleri çalışarak cihazın elektriğini kesecektir
- 10 sn' den de fazla olmaması tercih edilir
- Böylece aşırı sıcaklığa karşı koruyan ve akım değerine bağlı çalışan koruma tertibi seçilebilir
- Ex-e tipi korunan bir motor kısa devre olduğunda ne kadar geç ısınır ise o kadar makbuldür ve exproof açısından da o kadar güvenlidir

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

Ex e Korumalı Elektrik Motoruna Uygulanan Sıcaklık Yükselme Testi

- İletkenler arası mesafe (minimum clearance) ve yalıtkanlara uzaklık (creepage distance) standartlarda belirlenen mesafelerden az olmayacaktır
- Sargı telleri ve kullanılan vernik izolasyon ve ısıl yönden dayanıklı ve kaliteli olmak zorundadır
- Kalkış akımı zaman sabiti $t_E = 5$ saniyeden az olmamalıdır
- Kalkış akımının nominal akımına oranı $I_A/I_N=10$ dan fazla olmamalıdır

**(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

1-SARGI DİRENÇLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

- Her bobinin direnci oda sıcaklığında tek tek ölçülüp kaydedilmeli ve uygunluğu not edilmelidir
- Yenilenen bobinin direnci orijinalden en fazla %5 kadar sapıyor olabilir
- Çok fazlı sarımlarda fazlara isabet eden bobin dirençleri dengeli olmalıdır
- Dengesizlik ortalama olarak %5 i geçmemelidir.

TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

1-SARGI DİRENÇLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

- Direnç değerlerindeki sapma %5'i aşıyor ise motorun sıcaklık sınıfı ve izolasyon seviyesi sıcaklıklarının tespiti için yeniden testlerden geçirilmesi gerekir
- Bu gibi durumlarda (ister orijinal fabrika verilerinde, ister sağlam sargıların ölçülmesinde isterse de hesap yöntemi ile bulunsun) yani **%5'i aşan sapma olaylarında motora yeniden ısıl testlerin yapılması şarttır**
- Eğer sarım dirençlerinde dengesizlik var ise, bu dengesizliğin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olup olmadığına **tamirden sorumlu yetkili kişi** karar verebilir

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

2-İZOLASYAN (YALITIM) ÖLÇÜMÜ

- İzolasyon direnci testi motor bobinleri ile toprak arasında yapılır
- Uygulanabilir ise sarımlar arası, yardımcı sargı-ana sargı arası ve yardımcı sargı-toprak arası da ölçülmelidir
- Test gerilimi en az 500 V_{DC} olmalıdır
- Kabul edilebilir minimum izolasyon direnç seviyesi anma gerilimi, sıcaklık, alet tipi ve sarımın kısmi veya tam oluşuna bağlı olarak değişmektedir

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

3- BOŞTA ÇALIŞTIRMA DENEYİ

- Makine anma gerilimi altında anma devir sayısında döndürülerek yatak sıcaklıkları, titreşim, gürültü ve boştaki akım değerleri ölçülür
- Yatak sıcaklığı, gürültü ve titreşimlerdeki beklenmedik artışlar var ise ve olması gereken değerlerden farklı ise nedenleri araştırılarak giderilmelidir
- Boştaki akım değerlerindeki dengesizlik ve yükseklik veya orijinale göre artış ortalama %5’i aşmamalıdır

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİNDEN SONRA YAPILAN DENEYLER

4- KISA DEVRE DENEYİ

- Elektrik motorunun rotoru bloke edilip, statora normal çalışma geriliminin altında, nominal çalışma akımının %75 ile %125'i arasında bir akım elde edilebilecek düzeyde düşük gerilim tatbik edilerek fazlar arası dengesizlik gözetlenir
- Dengesizlik ortalama %5'i aşmamalıdır
- Bu test tam yük deneyinin bir başka versiyonu gibidir

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SARGILARIN TAMİRİ

SICAKLIK SENSÖRLERİ

- Sargı sıcaklıklarını gözetlemek için bobinler içersine **gömülü ısı sensörleri (termokupol, termistör gibi)** var ise, orijinalinin aynısı olmalı ve orijinalinin yerleştirildiği aynı mekana konulmalıdır
- Bu işlem sargılar verniklenmeden önce yapılmalıdır ki, **vernik kurutulduğunda sargılara tutunabilsin**
- Sıcaklık sensorleri yerleştirildikleri yer itibarı ile **sarımları yenilemeden değiştirilemezler**
- Yalnızca sensor değişimi gündeme geldiğinde motorun komple değil ise de kısmen yeniden sarılması gerektiği unutulmamalıdır

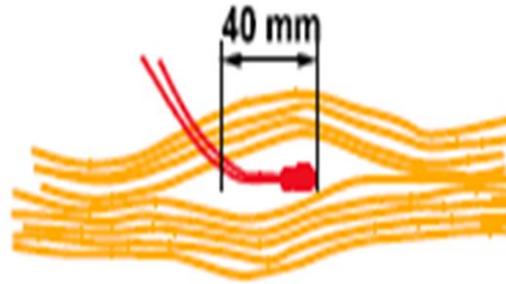
TS EN 60079-19 Madde 8

("e") KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

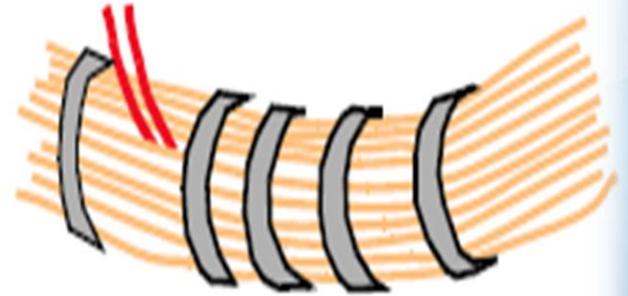
Sargıların Tamiri SICAKLIK SENSÖRLERİ



sargi başı içersine
sokmak



sargılar içersine
yerleştirmek



sarım başı içersine
bandajlamak

TERMİSTÖRLERİN SARGI İÇERSİNE YERLEŞTİRME UYGULAMALARI

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Sargıların Tamiri SICAKLIK SENSÖRLERİ



(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MOTOR FREN ÜNİTESİ TAMİR ve BAKIMI

- Bazı elektrik motorlarının milinde motora bitişik fren tertibatı bulunmaktadır
- Motorun exproof sertifikası fren tertibatı ile birlikte verilmiş ise veya motor ile **fren bir bütünlük arz ediyor ise, tamirat işi komple ele alınmak zorundadır**
- Fren hakkında imalatçıdan bilgi alınmalıdır
- İmalatçı yok ise sertifika veren kuruluştan da bilgi alınabilir
- Fren tertibatının orijinal özellikleri korunmalıdır

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

MOTOR FREN ÜNİTESİ TAMİRİ



[Motor Fren Ünitesi Hakkında Bilgilendirme Linki-1 \(internete bağlanma gerektirir\)](#)
[Motor Fren Ünitesi Hakkında Bilgilendirme Linki-2 \(İnternete bağlanmayı gerektirir\)](#)

TS EN 60079-19 Madde 8

(“e”) KORUMA TIPLİ (ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PERVANE ve KAPAĞI

- Pervane ve kapaklarının yenilenme ve tamiratında fazla bir kısıtlama bulunmamaktadır
- Sık sık arızalanan ve kırılan pervane ve kapakları orijinali ile aynı olmak koşulu ile yenilenmelerinde herhangi bir sakınca bulunmamaktadır

Ex-e tipi ile Ex-d tipi KORUMANIN MUKAYESESİ

Ex-d tipi (Alevsizdirmaz) korumada

- ✓ Dış gövde (Muhafaza) (=enclosure)
- ✓ Gövde Sağlamlığı (Robustness)
- ✓ Kapak-Gövde aralık açıklığı
- ✓ Dış Yüzey Sıcaklığı önemlidir

Ex-e (Artırılmış Emniyetli) Korumada

- ✓ Sargılar
- ✓ Muhafaza içine Toz ve Su giriciliği (IP derecesi)
- ✓ Yüzey sıcaklığının yükselme hızı (t_E süresi) önemlidir

Ex-e TİPİ ile Ex-d TİPİ KORUMA MUKAYESESİ

- Ex-e tipi korumada gövdenin IP-54 den aşağı olmayan bir yabancı cisim koruması olacaktır
- Ex-e de alev sızdırmama şartı yoktur
- Ex- e tipi korumada, geniş bağlantı (flanş) yüzeylerine ve dayanıklı gövdeye ihtiyaç yoktur
- Buna karşılık Ex-e de sargılar önemlidir
- Ex-e de sargı (BAKIR AKSAM) Ex-d de ise GÖVDE (DEMİR AKSAM) önemlidir. Tamir ve bakım yaparken bu husus daima göz önünde bulundurulmalıdır

Ex-e TİPİ ile Ex-d TİPİ KORUMA MUKAYESESİ

GÖVDE, MUHAFAZA, SARGILAR

- Ex-e tipi motorların etiketinde t_E süresi verilmektedir. Bu süre motorun yol verme akımı (starting current) altında ne kadar zamanda, etiketinde yazılı sıcaklık grubu (T1-T6) derecesine kadar ısındığını vermektedir
- Standarta göre bu sürenin 5 saniyeden büyük üzerinde olması gerekmektedir
- Ex-e tipi korunan bir motor kısa devre olduğunda ne kadar geç ısınır ise o kadar makbuldür ve exproof açısından da o kadar güvenlidir
- Çünkü 5 saniye içerisinde koruma devreleri çalışarak cihazın elektriğini kesecektir
- Sargıları yenilenen bir Ex-e motorun t_E süresini tutturabilmek için imalatçının sarım bilgileri elde bulunmalıdır

Ex-e TİPİ ile Ex-d TİPİ KORUMA MUKAYESESİ

Ex-e TİPİ GÖVDELERİN (KUTULARIN) TAMİRİ

- Ex-e tipi en çok terminal kutularında uygulanmaktadır
 - Kutunun mekanik dayanımının yanı sıra yabancı madde girişi, IP özelliğinin korunması önemlidir
 - Ex-d tipinde olduğu gibi alev yolu gibi hassas işlenmiş yüzeyler yoktur
 - ✓ Ezik bir gövdeyi düzeltmek
 - ✓ Kaynak yapmak
- gibi onarımlar daha sorunsuz uygulanabilmektedir

**PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN
PATLAMAYA KARŞI KORUMALI
TEÇHİZATIN ONARIMI
KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM**

TS EN 60079-19 Madde 6

**(“i”) KORUMA TİPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN
TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

**(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ

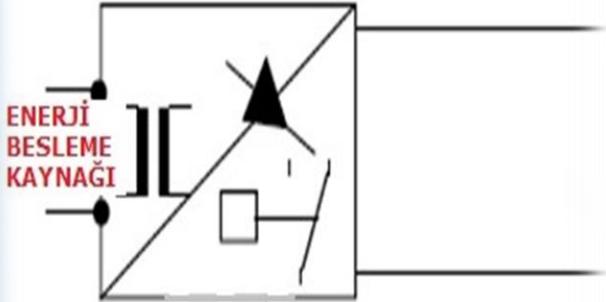
Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ

- Son yıllarda kendinden emniyetli (Intrinsic safety) deyiminin yerini içsel güvenlik (inherently safe) almaya başlamıştır
- Her iki tabir eş anlamlı olarak kullanılacaktır
- Kendinden emniyetli teçhizattan ziyade KE devreden söz edilir ve kendinden emniyetliliği sağlayan tek bir cihazdan ziyade cihazlar grubu veya kapalı bir elektrik devresi göz önüne alınmalıdır

Patlamaya Karşı (Ex Proof) KORUMA TIPLERİ

Kendinden Emniyetlilik Ex 'i' (EN 60079-11)

PATLAMA TEHLİKESİ
OLMAYAN BÖLGE



PATLAMA
TEHLİKESİ OLAN
BÖLGE (ZONE)



ANAHTARLAMA
KONTAĞI

ÖRN: (BASINÇ SENSÖRÜ/TERMOSTAT
e.g. pressure switch, thermostat

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ

Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ

- Genellikle KE özelliğini sağlayan güç ünitesi ve bariyer gibi cihazlar tehlikesiz bölgede bulunurlar (associated equipment)
- Kullanıcıların çoğu bu donanımı Exproof olmayan sanayi tipleri ile aynı zannederek bağlantılarına ve yerleştirmelerine özen göstermedikleri gibi, arızalanmaları halinde de rastgele tamir etmektedirler

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ

Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ

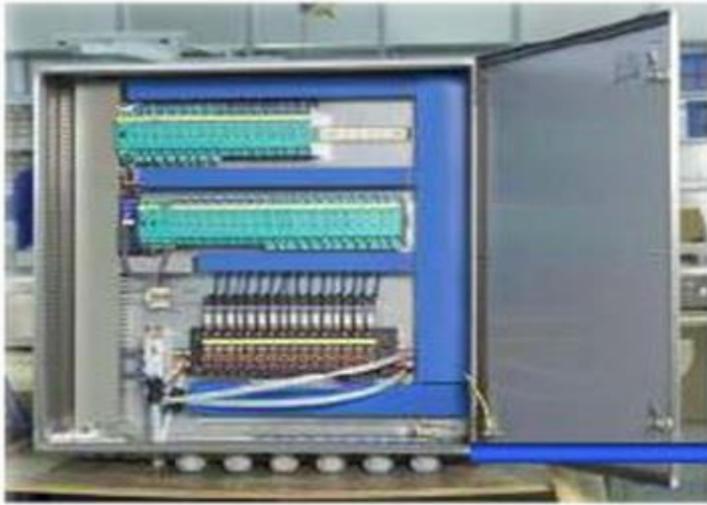
- Kullanımda olduğu gibi, en çok hata içsel güvenli alet ve devre tamirinde yaşanmaktadır
- KE devre ve aletler dış görünüş olarak, **exproof olmayan devrelerden ancak açık mavi kablo renklerinden ayırt edilebilmektedirler**

TS EN 60079-19 Madde 6

("i") KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ

Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ



KABLO



Birleşik Cihaz
(associated apparatus)

TEHLİKESİZ BÖLGE

TEKLİKELİ BÖLGE

TS EN 60079-19 Madde 6

**(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ
Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ



TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

PATLAYICI ORTAM DONANIMIN BAKIM-ONARIM ÖRNEKLERİ Ex-i tipi KENDİNDEN EMNİYETLİ (KE) DONANIMIN TAMİRİ



Ex-ia wiring must be separated from all other wiring.

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- IEC 60079-19 a göre KE donanımın tamirinde “imalatçıdan temin edilen yedek malzemeler kullanılmalıdır”
- KE donanım minyatür yapıları ve reçine içerisine gömülü olmaları nedeni ile teknik olarak tamire müsait değildir

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- KE devre bir bütündür ve bir ekipman üzerinde tamirat yapılması asla önerilmemektedir
- Zorunlu ise imalatçısına gönderilip, imalatçı tarafından tamir edilmesi doğru olacaktır
- Tamirci devrenin bütünü hakkında bilgi sahibi olmak zorundadır
- İmalatçısı ve orijinal yedekleri bulunamayan KE cihazların tamiri imkansız denilebilir

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- IEC 60079-19 standardı Zone 0 da kullanılan EPL-a güvenlik seviyesindeki donanımın **orijinaleri dışında değişimine müsaade etmemektedir**
- Orijinal yedekleri bulunmayan KE ekipman tamir edilecek ise KE devrenin yeniden değerlendirilmesi gerekebilir

TS EN 60079-19 Madde 6 ("i") KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- EPL-c veya Kategori-3 (Zone2) teçhizat (i_c) riski düşük ortamlarda kullanılmaktadır
- Buna rağmen bunlara da bir istisna tanınmamaktadır
- **Kategori 3 donanımın emniyet katsayıları düşüktür** ve dolayısı ile yapıları basittir; fazla toleranslı bir durumları yoktur

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- Tamir ve bakım işlerinde, her zaman **imalatçı kılavuzu ve onaylanmış kuruluş tarafından verilen sertifika** da hazır bulunmak zorundadır
- Bu dokümanlarda verilen uyarılara dikkat edilmelidir
- i- tipi KE teçhizatın imalatçıları kullanım kılavuzlarında tamiratın nasıl yapılacağını ve hangi ünitelere nasıl müdahale edileceğini, yenileri ile nasıl değiştirileceğini ve hangi ünitelere dokunulamayacağını açıklamaktadırlar

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- Tamir ve bakım işlerinde, her zaman imalatçı kılavuzu ve onanmış kuruluş tarafından verilen **sertifikada verilen özel kullanım şartı (x) uyarılarına** dikkat edilmelidir
- i- tipi cihaz üreticileri KE donanımın kılavuzlarında tamiratın nasıl yapılacağını ve hangi ünitelere **nasıl müdahale edileceğini**, yenileri ile nasıl değiştirileceğini ve hangi ünitelere **dokunulamayacağını** açıklamaktadırlar
- Kılavuzlarda **orijinali olmayan** malzeme kullanıldığında (sigorta gibi) nelere dikkat edilmesi gerektiği de vardır
- KE donanım ve KE sistemler **güvenilir kuruluşlardan** temin edilmelidir
- KE imalatı ve bakım ve onarımı **özel bilgi ve beceri** istemektedir

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

KABLO BAŞLIKLARI, TERMİNAL KUTULARI

- Kendinden emniyetli donanım ve devrelerde kullanılan terminal kutuları ve kablo başlıklarının tamir ve bakımlarında donanımın **IP seviyesinin bozulmamasına** dikkat edilmelidir
- Sertifikasız rastgele rekor ve terminal kutusu kullanılamamalı ve imalatçıdan temin edilen malzemeler tercih edilmelidir
- **Diğer devreler ile arada bırakılan mesafeye** ve **renk ayrimına (açık mavi)** özen gösterilmelidir
- Kısaca tamir ve bakım işlerini KE tekniğinde YETKİN (Comptent) kişiler yapmalıdırlar

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

LEHİMLİ BAĞLANTILAR

- Tamirat icabı lehim yapmak gerekiyor ise, aşağıda izah edilen lehimleme tekniklerine dikkat edilmelidir
- Kendinden emniyetli cihazlarda rastgele lehim yapılmamalıdır
- Lehim tekniği ve lehim maddesi exproof dokümanlarına uygun olmalıdır
- Yani imalatçının tavsiyesine, verdiği veya vereceği bilgilere bakılmalıdır
- Ark ve yüzeysel ark (yüzeysel yürüme) mesafelerine uyulmalıdır
- Kaplaması sökülen, kazınan yerlerde tekrar kaplama yapılması unutulmamalıdır
- Kaplama ile ilgili IEC 60079-11 deki bilgilere bakılmalıdır
- Lehim sonucu oluşan pasta ve reçine akıntısı gibi artık ve sızıntılar temizlenmelidir

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SİGORTA DEĞİŞİMİ

- Kendinden emniyetli bir ekipman içindeki sigorta değiştirilmek isteniyor ise orijinali kullanılmalıdır
- Orijinali bulunmayan durumlarda aşağıdaki noktalara dikkate edilerek değişim yapılabilir
- Bu değişim KE devre içinde bulunan birleşik cihazlar (associated apparatus) için de geçerlidir
- Tehlikesiz bölgede bulunan ve KE devreyi besleyen bir cihazın **giriş tarafındaki sigorta da özenle yenilenmelidir**
- Sigortalar orijinali ile **aynı veya daha düşük bir anma akımı** değerine sahip olmalıdır

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

SİGORTA DEĞİŞİMİ

- Aynı veya daha büyük gerilim altında eş değer veya daha büyük kısa devre gücüne sahip olmalıdır
- Aynı çalışma şekline ve aynı fiziksel yapıya sahip olmalıdır
- Bu özelliklerde sigorta bulunmayan durumlarda KE bütünlüğünü bozmayacak bir sigorta seçilebilir
- Tam kapalı kendinden emniyetli bariyer içerisinde veya tam kapalı bataryalar içerisindeki sigortaların değiştirilmesi veya tamiri uygun değildir
- Bu tip cihazları ancak imalatçı tamir edebilir

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

ŞÖNT DİOD, EMNİYET BARIYERLERİ

- Kendinden emniyetliliği sağlayan bu cihazlar üzerinde **her hangi bir tamirat veya değişim yapılması doğru değildir**
- Bu **cihazlar tamamı ile eşdeğerleri ile yenilenmelidir**
- Değiştirilen yeni cihaz aynı emniyet değerlerine sahip olmalı ve özellikle **Ui** değeri orijinale eşit veya daha yüksek olmalıdır
- Yeni cihaz montajında **kendinden emniyetli olmayan devre ile arada en az 50 mm lik mesafesinin korunduğuna özen gösterilmelidir**
- Eğer kendinden emniyetli bir devrede şönt diyotun (bariyer) farklı bir tip ile değiştirilme mecburiyeti var ise, KE konusunda yetkili bir uzman tarafından yeniden değerlendirilmesi gerekebilir

TS EN 60079-19 Madde 6

("i") KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR



TS EN 60079-19 Madde 6

("i") KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

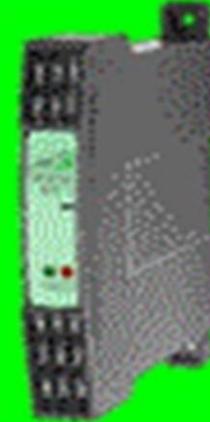
**Termometre
Adaptörü**



U_i : 30V
 I_i : 160mA
 P_i : $\leq 1W$
 L_i : ~ 0
 C_i : ~ 0



Güç Ünitesi



U_o : 21V
 I_o : 75mA
 P_o : 0,66W
 L_o : 6,7mH
 C_o : 178nF

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

DİĞER ELEKTRİK PARÇALARI

- Direnç, transistor, zener diyot gibi parçalar orijinali dışında herhangi bir kaynaktan getirilen parçalar ile değiştirilmek isteniyor ise, tamirattan sorumlu uzman bir kişi tarafından kendinden emniyetliliği etkileyip etkilemediği incelenerek karara bağlanmalıdır
- Bazı imalatçılar kılavuzlarında tamiratın nasıl yapılacağını belirtmekte ve hangi parçaların yedek olarak imalatçıdan alınacağını ve hangilerinin istenilen her hangi bir imalatçıdan seçilerek değiştirilebileceğini açıklamaktadırlar
- Kendinden emniyetli donanımda değişimin farklı tipler ile yapılması bir **modifikasyon** olarak kabul edilmekte olup, ilave bir sertifika gerektirmekte olduğu unutulmalıdır

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

BATARYALAR

- **Rastgele değiştirilmemeli;** yalnızca imalatçısından temin edilen sertifikalı ve orijinal yedekleri ile değiştirilebilirler. Farklı tip bir batarya kullanmak gibi müdahaleler kendinden emniyetliliği etkileyebilir
- Tanınmış firmaların ürettiği KE aletlerin sertifika ve kullanma kılavuzlarında bataryaların hangi imalatçı ve hangi tipler ile değiştirilebileceği yazılı bulunmaktadır
- İmalatçısı aynı firma olmakla birlikte **farklı veya benzeri tip bir batarya** ile değişim yapmak **fahiş hatalar doğurabilir**
- Güç ünitesi KE özelliğini belirleyen yegane cihazdır
- Farklı bataryaların kısa devre akımları ve iç dirençleri değişik olabilir ki, bu gibi hususlar da kendinden emniyetliliği kökünden etkilemektedir.

**(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

BATARYALAR

- Değişik tipte batarya kullanılması modifikasyon anlamına gelmekte olup ilave sertifika gerektirmektedir
- Bu tip bataryaların KE parça sertifikaları (komponent) olsa dahi değişim için KE devrenin tümü için notified body'den AT-tip inceleme sertifikası almak zorunludur
- Bazı hallerde bataryalar tehlikesiz bölgede bulunabilir
- KE devreyi besleyen batarya veya güç ünitesinin tehlikesiz veya tehlikeli bölgede olup olmaması bir şey değiştirmez. Çünkü KE devre bir bütündür

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

İÇ BAĞLANTI ve KABLOLAMA

- İletken kısımlar arasındaki açıklık ve ayırma mesafeleri kendinden emniyetliliği etkileyebilir
- Bu nedenle herhangi bir nedenle arızalanan veya yeri değişen iç kablo bağlantılarının orijinal şeklini muhafaza etmesine özen gösterilmelidir
- ✓ Örneğin, izolatör, ekran, dış kılıf, çift kat izoleli kablo, özel bağlantı gibi yerlerin tamiratında orijinal yapı aynen korunmalıdır
- Eğer kablo bağlantılarında değişiklik yapılıyor ise bu olay modifikasyon olarak kabul edilir ve Notified Body tarafından incelenerek ilave sertifikalandırılması gerekir

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

TRAFOLAR

- Kendinden emniyetli devrede bulunan ve genellikle KE devreyi besleyen bir trafoda arıza tespit edilir ise orijinali ile değiştirilmelidir
- Gömülü olan termik koruma parçaları tamir edilmemelidir
- Termik koruma parçaları konusunda çok hatalar yapılmakta ve KE trafoya has özel sarımlar «gereksiz zannedilerek» tekrar yerine konulmamaktadır

TS EN 60079-19 Madde 6

(“i”) KORUMA TIPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

i- tipi KORUMADA YER ALAN ve IEC 60079-18 e GÖRE YAPILMIŞ OLAN TAM KAPALI KAPSÜLLEME KORUMASI

Akım sınırlama direnci, sigorta veya diyot içeren

**Tam kapalı reçine içersine gömülü olan parçaların
tamirâtı yapılmamalıdır**

- Bu tip parçalar imalatçısından temin edilen **komple gömülü parçalardan oluşan yedeği ile değiştirilmelidir**
- Reçine içersine gömülü tam kapalı kapsüllenmiş veya **Ex-m tipi korumalı parçalar tamir edilmezler**

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-26 KAPSAMINA GİREN EPL-a SEVİYESİ (ZONE 0) EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

- KE aletlerin çoğu tehlike bölgesi 0 olan (Zone 0) yerlerde çalışmaktadır
- IEC 60079-26 kapsamında olan bu gibi donanımın tamir ve bakımına IEC 60079-19 sınırlamalar getirmektedir
- Standart, imalatçının onay vermediği herhangi bir tamirata müsaade etmemektedir
- İmalatçının bulunamadığı durumlarda ise KE ekipman ve devrenin yeniden teste tabi tutulması istenmektedir
- Bu durumda Onaylanmış Kuruluşa (Notified Body) ye tekrar başvurulmasını gerektirir.

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-26 KAPSAMINA GİREN EPL-a SEVİYESİ (ZONE 0) EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

- Kategori-1 ve EPL_a aletler tamir edildikten sonra Onaylanmış Kuruluşa (Notified Body) gönderilip yeni baştan AB tip testine tabi tutulmaları gerekir
- Pahalı olan bu testleri uygulamak yerine arızalanan ekipmanı yenisi ile değiştirmek daha ekonomik olabilir
- Küçük ve ucuz aletler için bu doğru olabilir ise de, pahalı olan büyük ekipmanda Onaylanmış Kuruluşa (Notified Body) müracaat etmek anlamlı olabilir
- IEC 60079-26 kapsamı Kategori-1 veya EPL_a aletlerin tamir edilmeleri yerine yenileri ile değiştirilmeleri daha doğru olacaktır

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-15 KAPSAMINA GİREN KIVILCIM ÇIKARMAZ (non- SPARKING) EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

Muhafazalar

- Yeni bölümlerin imalatçıdan tedarik edilmesi tercih edilirken, prensip olarak hasarlı bölümler, tamir edilebilir
- Etiket üzerinde öngörüldüğü gibi, giriş koruma derecesi ve sıcaklık sınıflandırmasının muhafaza edildiği belirlenmiş başka bölümlerle değiştirilebilir
- Giriş yerleri, IEC 60529'daki kurallara uygun olarak en küçük IP 54 giriş koruma derecesini muhafaza etmelidir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-15 KAPSAMINA GİREN KIVILCIM ÇIKARMAZ (non- SPARKING) EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

- Beyan gerilimi 1000 V veya daha küçük olan makinalar için aşağıda belirtilen tamir seçeneklerinden biri uygulanmalıdır:
 - ✓ Sargı bağlantıları, iletken boyutu, sarımlar, bobin adımı, sargı çıkıntısı ve orijinal bobin direncinin belirlenmesini içeren kopya sargı teknikleri uygulanabilir
 - ✓ İmalatçının sargı ile ilgili verilerini esas alan tamir yapılabilir
 - ✓ Stator sargılarının imalatçı tarafından sağlananlarla değiştirilmesi mümkündür

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” (önceden “tD” veya DIP olarak bilinen)

**KORUMA TİPLİ (KENDİNDEN EMNİYETLİ) EKİPMANIN TAMİRİ ve
BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- Bu madde, Grup III “t” (önceden “tD” veya DIP olarak bilinen) koruma tipli cihazın, «Tamiri», «Büyük Bakımı», «Çalışır Duruma Getirilmesi» ve «Modifikasyonu» ile ilgili ilave kuralları kapsar
- Genel kuralları kapsayan Madde 4 ve ilgili ise başka uygun maddeler ile birlikte incelenmelidir
- Grup III “t” cihazının tamiri veya büyük bakımı yapılırken atıfta bulunulması gereken ilgili cihaz standardı, cihazın orijinal olarak imal edildiği standardıdır (TS EN 60079-31)

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- «t» koruma tipinde muhafazanın görünen tozların girmeyecek şekilde engellemesi gerekir (IP 6X)
- Gözle muayenede (örneğin, toz veya su girişi), hasarlanma veya yaşlandırmadan dolayı muhafazanın sızdırmaz elemanlarının etkinliğinin azaldığı belirlenirse bu tür elemanlar, tercihen cihaz imalatçısı tarafından tedarik edilen orijinal yedek parçalar veya eş değer kalitede salmastra parçaları kullanılarak değiştirilmelidir.

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Gözle muayenede (örneğin, toz veya su girişi), hasarlanma veya yaşlandırmadan dolayı mahfazanın sızdırmaz elemanlarının etkinliğinin azaldığı belirlenirse bu tür elemanlar, tercihen cihaz imalatçısı tarafından tedarik edilen orijinal yedek parçalar veya eş değer kalitede salmastra parçaları kullanılarak değiştirilmelidir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- Eş değer malzemenin, muhafaza edilme yöntemi, dış yüzeyindeki sürekliliği, durometer sertliği, toparlanma yüzdesi v.b. karakteristiklerinin sağlanmasına dikkat edilmelidir



PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
ANTİSTATİKLİK TESTİ



Electrostatic

Muhafazaların metalik olmayan dış malzemelerindeki elektrostatik yüklerin önlenmesi gerekir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Antistatiklik Testi



Elektriksel teçhizat;
kullanım, bakım ve
temizlik gibi normal
şartlarda elektrostatik
yüklerden dolayı
tutuşma tehlikesini
önleyecek biçimde
tasarımlanmalıdır

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

- Muhafazalara ait plastik malzemeler, muhafazaların bölümleri veya;
- Döner elektrik makinalarının harici havalandırma sistemi ile ilgili bölümleri, **fırça boşalmaların (brush discharge)** yayılmasından dolayı tutuşma tehlikesi önlenecek biçimde tasarımlanmalıdır
- Boyutsal uygunluğa ilave olarak yedek parçalar, elektrostatik boşalma özelliklerine sahip olmalıdır



PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR



PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Fırça Boşalma (Brush Discharge)



PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

TS EN 60079-19 Madde 11

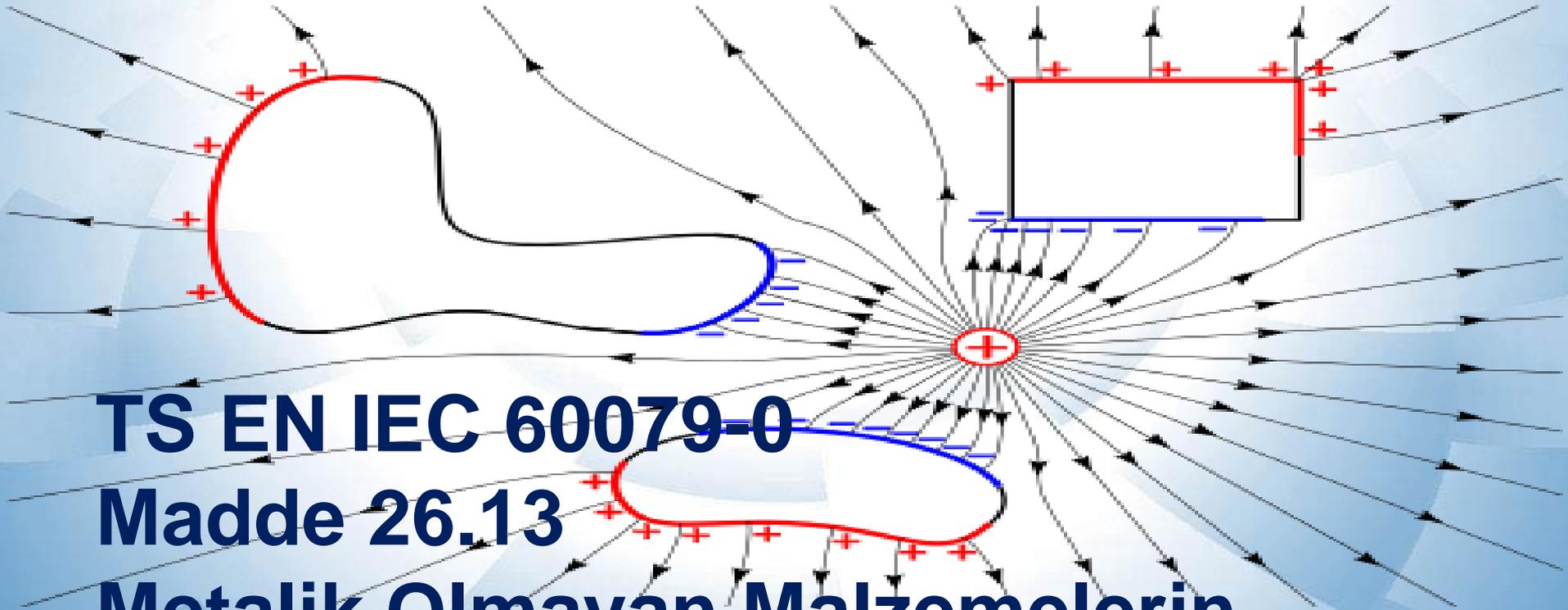
Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Fırça Boşalma (Brush Discharge)



PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR

Antistatiklik Testi



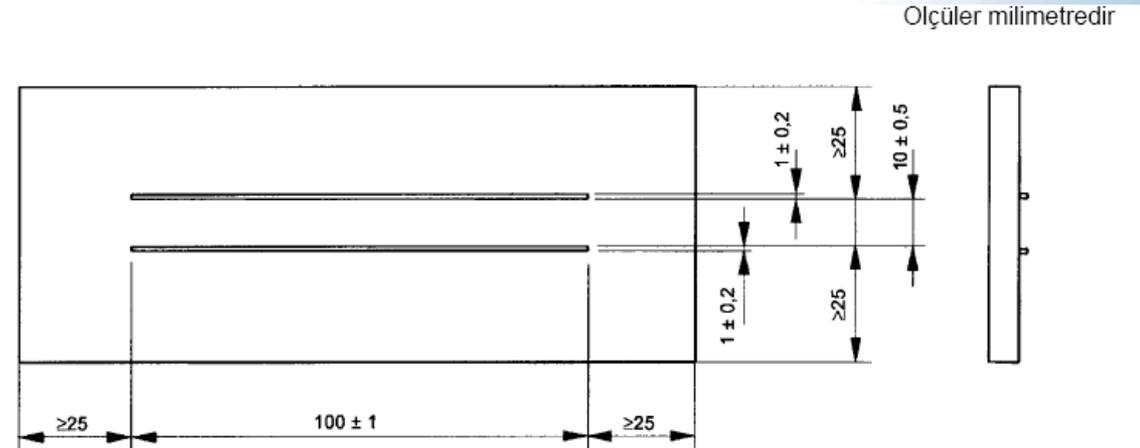
TS EN IEC 60079-0

Madde 26.13

**Metalik Olmayan Malzemelerin
Yüzey Direnci Deneyi**

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Antistatiklik Testi



- Malzemelerin elektrostatik özelliğini belirleyebilmek için malzemenin elektriksel yüzey direnci (surface resistance) ölçülür
- Yüzey direnci, aynı malzemedan yapılmış uygun boyutlardaki dikdörtgen bir levhadan meydana gelen bir deney parçası üzerinde ölçülür

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Antistatiklik Testi



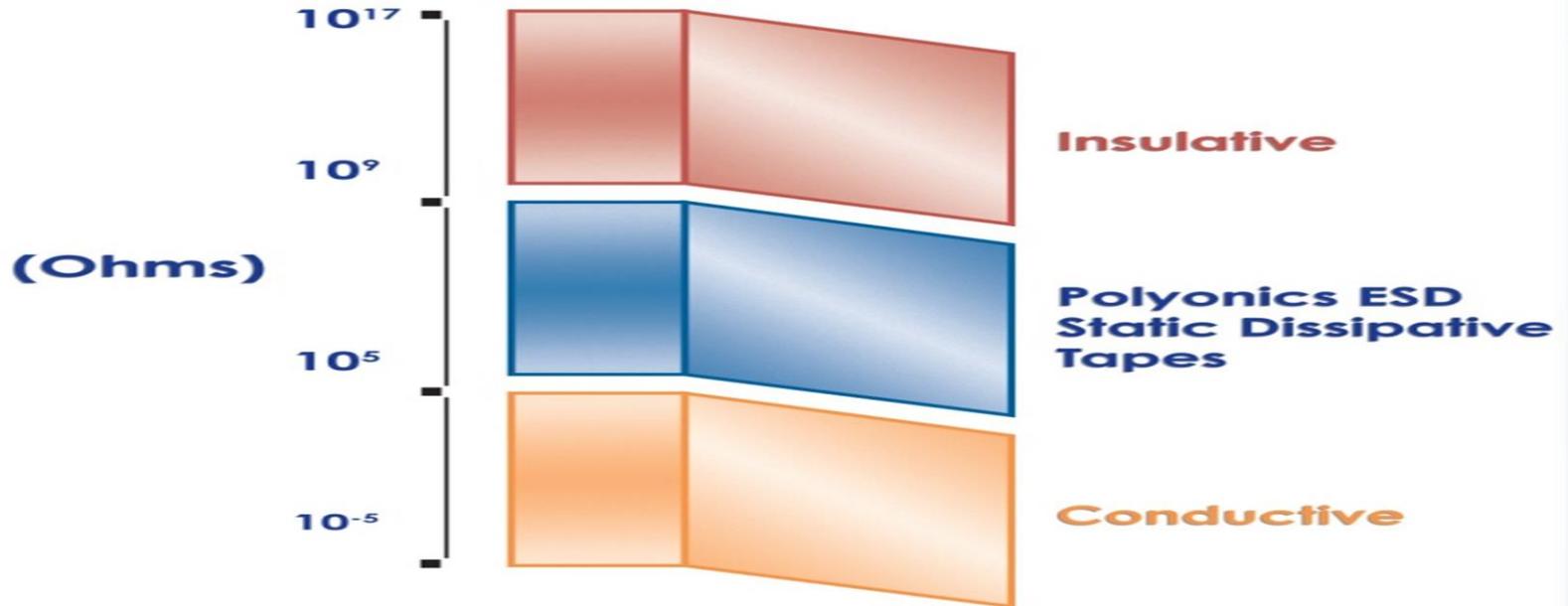
Elektrostatik Gerilim ve Akım Ölçerleri

- Deney parçasının, el sürülmemiş temiz bir yüzeyi bulunmalıdır
- İki paralel elektrotun yüzeyleri, yüzey direncine önemli hiçbir etkisi olmayan çözücülü iletken bir boya kullanılarak boyanmalıdır
- Yüzey direnci, elektrotlara uygulanan söz konusu doğru gerilimin, elektrotlar arasından akan toplam akıma bölümüne eşittir

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR
Antistatiklik Testi

ESD STATIC DISSIPATIVE



Surface Resistance Spectrum

Madde 26.13'e göre deneyden geçirilen
Malzemenin Yüzey Direnci $\leq 10^9\Omega$ (Gigaohm) olmalıdır

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

**Grup III “t” tipi (Muhafaza İle Toz Tutuşmasına Karşı Korunan)
EKİPMANIN TAMİRİ ve BÜYÜK BAKIMI İÇİN İLAVE KURALLAR**

11.2.6.2 Makina Rotorlarının Tamiri

- Arızalı çubuk sarımlı rotor, imalatçısı tarafından üretilen yeni bir rotor ile değiştirilmeli veya eş değer teknik özelliklere sahip malzemeler kullanılarak tamir edilmelidir
- Kafesli rotordaki çubuklar değiştirilirken, bu tür çubukların oluklar içerisinde sıkı bir biçimde yerleştirilmesini sağlamak için özel bir dikkat gerekir
- İmalatçı tarafından uygulanan sıkılaştırma yöntemi kullanılmalıdır
- Arızalı basınçlı döküm kafesli rotor, imalatçısı tarafından üretilen yeni bir rotor ile değiştirilmelidir.
- İmalatçı tarafından değiştirme işleminin sağlanamaması durumunda, orijinali ile eş değer karakteristiklere sahip yeni bir rotor sargısının üretilmesi mümkündür.

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-2 Madde 7 KAPSAMINA GİREN BASINÇLI MUHAFAZA KORUMALI EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

- “p” koruma tipli cihazın, tamiri, büyük bakımı, çalışır duruma getirilmesi ve modifikasyonu ile ilgili ilave kuralları kapsar
- Bu madde, genel kuralları kapsayan Madde 4 ve ilgili ise başka uygun maddeler ile birlikte incelenmelidir
- Ex “p” cihazının tamiri veya büyük bakımı yapılırken atıfta bulunulması gereken ilgili Cihaz standartları, cihazın orijinal olarak imal edildiği (IEC 60079-2’ye bakılmalıdır) standartlardır

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-2 Madde 7 KAPSAMINA GİREN BASINÇLI MUHAFAZA
KORUMALI EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

	KORUMA TİPİ MADDELERİ		
	7. BASINÇLI MUHAFAZA	5. ALEVSIZDIRMAZ	8. ARTIRILMIŞ EMNİYETLİ
TAMİR TÜRÜ			
TAMİR VE BÜYÜK BAKIM	7.2	5.2	8.2
ÇALIŞIR DURUMA GETİRME	7.3	5.3	8.3
MODİFİKASYON	7.4	5.4	8.4

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-2 Madde 7 KAPSAMINA GİREN BASINÇLI MUHAFAZA KORUMALI EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

7.2.1 Muhafazalar

Yeni bölümlerin imalatçıdan tedarik edilmesi tercih edilirken, prensip olarak hasarlı bölüm, tamir edilebilir veya orijinali ile mukayese edildiğinde:

- ✓ En azından eş değer dayanıklılığa sahip olan,
- ✓ Daha fazla miktarda koruyucu gaz kaçağına neden olmayan,
- ✓ Koruyucu gazın mahfaza içerisinde veya mahfaza boyunca akışını sınırlamayan,
- ✓ Patlayıcı atmosferin mahfazaya girmesine müsaade etmeyecek biçimde şekil verilen veya donatılan,

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN PATLAMAYA KARŞI KORUMALI TEÇHİZATIN ONARIMI KORUMA TİPLERİNE GÖRE ONARIM

IEC 60079-2 Madde 7 KAPSAMINA GİREN BASINÇLI MUHAFAZA KORUMALI EKİPMAN İÇİN İLAVE BAKIM KOŞULLARI

7.2.1 Muhafazalar

Muhafaza içerisindeki hava akımının engellenmesine neden olacak yapıda olmayan,

- ✓ Muhafaza veya muhafazanın bölümlerinden yayılan sıcaklık oranını azaltmayan, böylece kendi sıcaklık sınıfına uygun olmayan başka bir bölümle değiştirilebilir
- ✓ Contalar veya sızdırmazlık sağlayan başka düzenler, aynı malzemedeki diğerleri ile değiştirilmelidir. Ancak, maksadına uygun ve çevresi ile uyumlu olması şartıyla, farklı conta malzemesi kullanılabilir
- ✓ “Basınçlandırmadaki” sızdırmazlığın, tamir servisinde veya (mümkün ise) yerinde doğrulanması gerekir

**EN 60079-19 STANDARDI
MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN
EKİPMAN TAMİR, BÜYÜK BAKIMI , ÇALIŞIR DURUMA
GETİRİLMESİ ve MODİFİKASYONU
EĞİTİMİNE KATILDIĞINIZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİM...**

