

TEHLİKELİ BÖLGEDE GÜVENLİK (INTRINSIC SAFETY)

Hakan ÖZBAY

ÖZET

Sunulacak çalışma öncelikle tehlikeli bölgenin tanımlanması ve de güvenliğimiz açısından tehlikeli bölgede kullanılabilecek malzemelerin belirlenmesini içermektedir. Akışkana ve bölgelere göre uygun koruma sınıfları tanımlanacaktır.

1. GİRİŞ

Patlayıcı bir ortamdaki buhar ya da gazın kazara ateşlenmesi patlamaya neden olabilir. İnsan hayatını korumak ve maddi kayıpları önlemek için uluslararası boyutta belirli ölçümler yapılır.

Bu ölçümler temel olarak yanıcı ürünlerin işlenmesi, taşınması ve depolanması sırasında tehlikeli ortamların oluşabileceği, kimya ve petrokimya sanayilerinde uygulanır.

“Temel Emniyet” (Intrinsic Safety), patlama riskli ortamlarda bulunan elektrikli cihazların kullanılması ile ilgili, Avrupa normlarındaki 7 ayrı koruma tipinden birisidir.

2. AÇIKLAMALAR

“Intrinsic Safety” üzerine konuşmadan önce, elektriksel koruma alanında sıkça kullanılan bazı terimleri açıklamalıyız ve bazı tanımlamaları açıklığa kavuşturmalıyız. Ayrıca uygulanabilir normlar ve standartlar hakkında da konuşulması gerekmektedir.

“Patlama riskli ortam nedir ?”

Patlama riskli ortam; patlamanın olabileceği bir ortamdır. Patlamanın oluşması için 3 elemanın birarada olması gerekmektedir:

1. Her zaman varolan atmosferik ortam
2. Yanıcı madde (toz, gaz, buhar veya fiber)
3. Ateşleme kaynağı (Elektrikli cihazlar veya ısı kaynakları)

Sıcaklığın ortamdaki gazın ateşlenme ısısını aşması şartıyla, bir kıvılcım, ateş ve elektrikli cihazların yüzey sıcaklıklarındaki artışlar patlamaya neden olabilir.

“Gaz içeren patlayıcı ortam nedir?”

Bu tip, yanıcı madde ve hava karışımı ortamlarda (gaz, buhar veya fiber), ateşleme sonrasında yanma bütün karışıma yayılır.

“Patlayıcı Ortam nedir?”

Patlayıcı ortamlar; sızdırma, boru kaçaqları, sıcaklık değişimleri gibi nedenlerden ötürü patlama ihtimali olan ortamlardır.

3. PATLAMA RİSKLİ ORTAMLAR

I.E.C. 3 tip tehlikeli bölge sınıflandırması yapar:

ZONE 0 : Patlayıcı ortamın uzun süreli ve sürekli bulunduğu bölgelerdir.

ZONE 1 : Patlayıcı ortamın normal işletme şartlarında bulunma olasılığının olduğu bölgelerdir.

ZONE 2 : Patlayıcı ortamın kazara, kısa bir süre için oluşabildiği bölgelerdir.

4. STANDARTLAŞTIRMA

IEC: Merkezi Cenova’da bulunan ve 1906 yılında kurulmuş olan “Uluslararası Elektroteknik Komisyonu” (International Electrotechnical Commission), 43 ulusal komiteden oluşmaktadır. Bu komisyonun amacı:

“Standartlaştırma ile ilgili tüm konularda uluslararası işbirliğini desteklemek ve buna bağlı olarak, elektrik ve elektronik alanlarında sertifika vermek, böylelikle uluslararası bilgi alışverişini güçlendirmek”

1976’dan beri IEC ISO ile, diğer birçok kuruluşla olduğu gibi, sıkı bir işbirliği içindedir.

CENELEC: “Avrupa Elektriksel Standartlaştırma Komitesidir” (European Committee for Electrical Standardization) Merkezi Brüksel’de olan kuruluş, 18 Batı Avrupa Ülkesi’nin ulusal elektronik komitelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Temel rolü; ulusal standartları tek bir Avrupa standardı altında birleştirmektir. 1958’de temelleri atılan kuruluş, 1973’te Avrupa Pazarı’nın büyümesiyle birlikte CENELEC adını almıştır.

31 Nolu teknik komite, patlayıcı ortamlarda elektriksel cihazların kullanımıyla ilgili standartları oluşturmakla yükümlüdür.

I.E.C. / CENELEC İŞBİRLİĞİ

Patlama riskli ortamlarda kullanılmak üzere dizayn edilmiş olan elektriksel cihazlarla ilgili olan CENELEC temel standardı EN 50014 1977 yılında basılmıştır ve IEC’nin 79 nolu yayınından yola çıkılarak hazırlanmıştır. Bu iki organizasyon, Ekim 1991’de işbirliği anlaşması imzalamışlardır ve o tarihten bu yana birlikte çalışmaktadırlar. Bu anlaşma; iç kaynaklardan ve mevcut işlerden yola çıkarak, standartlaştırma prosesinin ve bunun sonucunda alınan kararların hızlandırılmasını amaçlamaktadır. Böylelikle Aralık 1992 tarihli EN 50014 standardının 2. Baskısı tam olarak IEC’nin 79-0 nolu yayınına entegre edilmiştir.

5. ÜRETİCİ, MÜTEAHHİT VE KULLANICI SORUMLULUKLARI

ÜRETİCİ:

EN 50014 Standardındaki genel kurallara göre üretici " Uygunluk Belgesi'ne" sahip olmak zorundadır. Bu belge:

- Ürünün sertifika standartlarına uygun olduğunun kanıtıdır.
- Üreticinin sertifikayı çoğaltarak kullanmasını sağlar.

Ürün Sertifikası:

- Üreticinin ismini veya kayıtlı markasını
- Üreticinin ürettiği ürünün tanımını
- Kodlama yöntemiyle ürünün kimliğini (Ör: EEx ia IIC T6)
- Test merkezinin ismini veya logosunu
- Sertifika referansını belirtir.

MÜTEAHHİT FİRMA:

Patlayıcı ortamda, belirli koşullarda kullanılmak üzere sertifikalandırılmış elektrikli cihazı seçmek, bu cihazları patlama riskli ortamların değişik zonlarına uygun olarak yerleştirmek sorumlulukları, dizayn ve montajdan sorumlu firmalara aittir.

KULLANICI:

- Tehlikeli bölge zonlarında uygun, sertifikalı ürünleri kullanmakla yükümlüdür.
- Düzenli bakım çalışmaları yapmak ve montaj ve ekipmanın emniyetini sürdürmek zorundadır.
- Uygunluk Sistem Sertifikası ile birlikte, uygunluk sertifikasını bulundurmamak zorundadır.
- Müteahhit firmayla işbirliği yapark, farklı zonları belirlemek zorundadır. Bu belirleme kullanıcının zorunluluğudur.

6. YETKİLİ KURULUŞ TARAFINDAN SERTİFİKALANDIRMA, İŞARETLEME, TANIMLAMA...

A. SERTİFİKALANDIRMA:

Normlarda bahsi geçen 3 tip zona göre, zonda kullanılan ekipman ve malzeme (I.S. için) sertifikalandırılmalıdır. Bu; malzemenin onaylı laboratuvarlar ve/veya kuruluşlarca uygulanan testlerden başarıyla geçmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Özellikle "Intrinsically Safe" malzeme için sertifikalandırma süreci şöyledir:

1. Fonksiyonlama İlkesi
2. Diyagramlar
3. Tahakkuk
4. Sertifikalandırma

Laboratuvar ve/veya kuruluşlar her adımda kontrol mekanizması olmak ve test sonuçlarını uygulamak zorundadırlar.

Uygunluk Sertifikasını Kim Verir ?

EN 45001'e göre test ve sertifikalandırma vermek için EEC tarafından onaylanmış kuruluşlar aşağıdadır. Bu kuruluşlarca verilen uygunluk sertifikası EEC'nin tüm üye ülkelerince tanınır:

ÜLKELER	TEST MERKEZLERİ	LOGO
BELÇİKA	Institut Sientifique de Service Public	ISSEP
DANİMARKA	Danmarks Electriske Materielkontrol	DEMKO
FRANSA	Institut National de l'Environnement et Des Risques (formerly CHERCHAR)	INERIS
	Laboratoire Central des Industries Electriques	LCIE
ALMANYA	Physikalisch-Technische Bundesanstalt	PTB
	Bergwerkschaftliche Versuchsstrecke	BVS
İTALYA	Centro Elletrotecnico Sperimentale Italiano	CESI
HOLLANDA	Koninglijk Instituut voor het testen van Elektrische Materialen	KEMA
İSPANYA	Laboratorio Oficial Madariaga	LOM
İNGİLTERE	British Approvals Service for Electrical Equipment in Flamable Atmospheres	BASEEFA

B. İŞARETLME/TANIMLAMA

Patlayıcı ortamda kullanılacak bir elektrikli cihazın, EN 50014 standartlarına uygun bir işaretlemeyle sahip olması gerekir.

	EEx	ia	IIC	T6
Bu sembol elektrikli cihazın, özellikle Avrupa Standartları EN 50015 ve EN 50028'e uygun olan birçok koruma tipinden birine uygun olduğunu anlamına gelir.				
Koruma Tipi (bkz. Koruma tipi tablosu)				
Ekipman Grupları: I: Maden ocaklarındaki elektriksel Ekipmanlar II: Maden ocakları (*) dışındaki yerlerde kullanılacak elektriksel ekipmanlar. (aşağı tabloya bakınız)				
Sıcaklık Sınıfı (bkz. Temp.class tablosu)				

C. KORUMA TİPİ

CENELEC STANDARTLARI	İLKELER	SEMBOLLER
EN 50014	GENEL KURALLAR	
EN 50015	PETROL DALDIRMA	"o"
EN 50016	BASINÇLANDIRMA	"p"
EN 50017	TOZ DOLDURMA	"q"
EN 50018	YANMAZ İLAVESİ	"d"
EN 50019	ARTTIRILMIŞ EMNİYET	"e"
EN 50020	INTRINSIC SAFETY	"ia"/"ib"
EN 50028	KAPSÜLLEME	"m"
EN 50039	INTRINSIC SAFETY SİSTEM	"SYS"(*)

(*) I.S. devresine uygulanabilir belirli standart:

Birçok sertifikalı cihaz ve sertifikalı olmayan aksesuarlar(bağlantı kutusu, switchler, fiş...)bir I.S. devresinde birarada yer aldığına, bir "sistem onayı" gerekir. Bu, yetkili kuruluş tarafından (ör. LCIE) ya da montajı dizayn eden firma tarafından yapılabilir. Bu <<sistem onayı>> bu sistemin hiç şüphesiz "Intrinsically Safe" olduğunu açıkça ortaya koymalıdır. Devre, yetkili kuruluşça sertifikalandırıldığında, işaretleme sertifikayı ifade etmelidir. Örneğin:

EEx ia IIC T6
LCIE <<SYST>>...

Eğer devre sertifikalandırılmamış ise, işaretlemenin aşağıdaki gibi olmasını tavsiye ederiz:

SERTİFİKASIZ SİSTEM
DİZAYN EDİLMİŞTER: firma ismi
TANITICI BELGE N°...

EKİPMAN GRUPLARI:

Gruplar	Gaz	Ateşleme Sıcaklığı (°C)	Ateşleme Sınıfı						
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	
I	metan(patlayıcı)								
	aseton	540	•						
	asetik asit	485	•						
	amonyak	630	•						
	etan	515	•						
	metilen klorid	556	•						
	metan	595	•						
	karbon monoksit	605	•						
	A	propan	470	•					
		n-bütan	365		•				
	n-bütül	370		•					
II	hidrojen sülfat	270			•				
	n-hexan	240			•				
	asetaltet	140				•			
	etil eter	170				•			
		etil nitrit	90					•	
	B	etilen	425		•				
		etil oksit	429-440		•				
		asetilen	305		•				
	C	karbon bisülfat	102				•		
		hidrojen	560	•					

Ateşleme Sıcaklığı, gaz karışımını ateşleyebilecek kızgın yüzeyin sıcaklığıdır. IIB sertifikalı ürünler, grup IIA'nın ekipmanları olarak kullanılabilirler. Bunun gibi, IIC sertifikalı ürünler de grup IIA ve IIB'nin ekipmanları olarak kullanılabilirler.

SICAKLIK SINIFI

Sıcaklık Sınıfı	Max. Yüzey Sıcaklığı(4) (°C)	Ateşleme Sıcaklığı(5) (°C)
T1	450	>450
T2	300	>300
T3	200	>200
T4	135	>135
T5	100	>100
T6	85	>85

(4) Ortam sıcaklığı 40°C'yi aşmamalıdır.

(5) Gaz karışımının ateşleyici sıcaklığı, max.yüzey sıcaklığından yüksek olmalıdır. %10/20 emniyet yüzdesi ateşleme sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasında gözlemlenir.

7. PATLAMA RİSKLİ BÖLGELER / KORUMA TİPLERİ

Koruma Sembolü	Zonlar			Tanımlama
	0	1	2	
“d”		•	•	Cihazın patlayıcı kısımları, patlamaya karşı dayanıklı korumaya bağlanır. Koruma, patlayıcı karışımın içsel patlamasınca üretilen basınca dayanacaktır ve patlamanın patlayıcı ortama nüfuz etmesini engeller.
“e”		•	•	Elektrikli cihaz, normal çalışma şartlarında olduğu gibi, aşırı yüksek sıcaklıktan bağımsızdır ve ne içeride ne de dışarıda elektrik kontağı ya da parlamaya sebep olmaz.
“i”	“ia”	•	•	Parlamanın ya da sıcaklığın patlayıcı ortam oluşturmadığı devreleri sembolize eder. Sürekli tehlike arz eden bölge için servis imkanı sağlar.
	“ib”		•	
“m”		•	•	Yüzeyde oluşabilecek ısınma ya da kıvılcım ile patlama yaratabilecek elektrik kısım özel bir case ile korunur. Böylelikle bu kısım kapsülize edilerek patlama ortamı ortadan kaldırılır.
“o”		•	•	Yağ içine doldurulan elektrik kısımların korunması.
“p”		•	•	Atmosfere göre, basınçla oluşabilecek kısımların dengelenmesi.
“q”		•	•	Toz dolumu içeren kısımların korunması.

8. “INTRINSICALLY SAFE” PRENSİBİ

“Intrinsic Safe” devresi nedir?

Bu tip koruma, patlayıcı ortam oluşturabilecek enerjiyi minimize eder.. Tüm devre, bu enerjinin ne normal serviste ne de hatalı çalışma koşulunda mümkün olmayacağı şekilde dizayn edilir. Patlayıcı ortama neden olacak ateşleme; kıvılcım ve/veya ısı nedeniyle olabilir.

Enerji seviyesini nasıl sınırlayabiliriz?

1. açık devrede oluşabilecek maximum akım ve voltajı sınırlayarak (ör. rezistans ya da zener diode ekleyerek)
2. ısıl ve elektriksel enerji birikimini sınırlayarak

Tek elektrikli cihaza uygulanan diğer koruma tipinin aksine, bu koruma bütün devreye uygulanır.

EN 50020'nin temeli nedir?

Devreyi açıp/kapama süresince, indüktans ya da kapasite halihazırdaki ateşleme gücüne ek olarak, kendi enerjisinin bir kısmını bırakabilir. Bu durumda emniyet faktörü uygulanmalıdır.

Elektrikli cihazların tamamı ya da bir kısmı güvenli olabilir.

Intrinsic safe cihazların işaretlemesi : **EEx ia IIC T6** olmak zorundadır.
(GÜVENLİ BÖLGEDE)

Birleşik ya da "bağlı" cihazlarda : **[EEx ia] IIC** olmak zorundadır.
(TEHLİKELİ BÖLGEDE)

"**ia**": 2 arıza olsa bile devre hala güvenlidir (**Zone 0**'da kullanılabilir tek koruma sınıfıdır)

"**ib**": 1 arıza olsa bile devre hala güvenlidir (**Zone 1, 2**)

Switch, RTD, Thermocouple, strain gauge , vb. gibi patlayıcı ortamda yeralan ürünler, eğer aşağıdaki değerlere ulaşamazsa, işaretleme ya da sertifikalandırmaya ihtiyaç duymazlar:

1,2 V
0.1 A
20 Uj
25 mW

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılı Samsun doğumludur.1995 yılında ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir.Otomasyon konusunda faaliyet gösteren OTKONSAŞ firmasında Elektrik Elektronik Mühendisi olarak çalışmaktadır.