



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS ISO 14520-1

Nisan 2004

ICS 13.220.10

**GAZLI YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ – FİZİKSEL
ÖZELLİKLER VE SİSTEM TASARIMI – BÖLÜM 1: GENEL
KURALLAR**

Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and
system design – Part 1: General requirements

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard, ISO tarafından kabul edilen ISO 14520-1: 2000 standardı esas alınarak, TSE Makina Hazırlık Grubu'na bağlı Yangın Özel Daimî Komitesi'nin hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 28 Nisan 2004 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- TS ISO 14520 seri standardı "Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı" genel başlığı altında aşağıdaki bölümlerden ibarettir.
 - *Bölüm 1: Genel kurallar*
 - *Part 2: CF₃I extinguishant*
 - *Part 3: FC-2-1-8 extinguishant*
 - *Part 4: FC-3-1-10 extinguishant*
 - *Part 6: HCFC Blend A extinguishant*
 - *Part 7: HCFC 124 extinguishant*
 - *Part 8: HCFC 125 extinguishant*
 - *Part 9: HFC 227 ea extinguishant*
 - *Part 10: HFC 23 extinguishant*
 - *Part 11: HFC 236fa extinguishant*
 - *Part 12: IG-01 extinguishant*
 - *Part 13: IG-100 extinguishant*
 - *Part 14: IG-55 extinguishant*
 - *Part 15: IG-541 extinguishant*

İçindekiler

0	Giriş	1
1	Kapsam	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya doküman	2
3	Terimler ve tarifler	3
3.1	Onaylanmış	4
3.2	Yetkili kuruluş	4
3.3	Otomatik/el ile kumanda anahtarı	4
3.4	Söndürme maddesi	4
3.5	Yalıtma aralığı	4
3.6	Değişim	4
3.6.1	Tasarım değişimi	4
3.6.2	En yüksek değişim	4
3.6.3	Söndürme değişimi	4
3.7	Mühendislik tasarımı sistem (engineered system)	4
3.8	Doldurma yoğunluğu	4
3.9	Taşma miktarı	4
3.10	Brüt hacim	4
3.11	Tutulma süresi	4
3.12	Muayene	5
3.13	Sıvılaştırılmış gaz	5
3.14	Kilitleme tertibatı	5
3.15	Ters etki gözlenen en düşük seviye	5
3.16	Bakım	5
3.17	En yüksek çalışma basıncı	5
3.18	Modüler sistem	5
3.19	Ters etki gözlenmeyen seviye	5
3.20	Sıvılaştırılmamış gaz	5
3.21	Genelde insanların yaşayamayacağı alanlar	5
3.22	Ön mühendislik tasarımı sistemler (pre-engineered systems)	5
3.23	Seçici vana	6
3.24	Aşırı basınçlandırma	6
3.25	Toplam örtme (total flooding) sistemi	6
3.26	İnsanların yaşayamayacağı alan	6
4	Kullanım ve sınırlamalar	6
4.1	Genel	6
4.2	Söndürme maddeleri	6
4.3	Elektrostatik boşalma	7
4.4	Diğer söndürme maddeleri ile uyumluluk	7
4.5	Sıcaklık sınırlamaları	7
5	Güvenlik	7
5.1	Personel için tehlike	7
5.2	Güvenlik tedbirleri	8
5.2.1	Genelde insanların yaşayabileceği alanlar	8
5.2.2	Genelde insanların yaşayamayacağı alanlar	8
5.2.3	İnsanların yaşayamayacağı alanlar	8
5.3	İnsanların yaşayabileceği alanlar	8
5.4	Elektrik tehlikeleri	9
5.5	Elektrik topraklaması	9
5.6	Elektrostatik boşalma	9
6	Sistem tasarımı	9
6.1	Genel	9
6.2	Söndürme maddesi beslemesi	9
6.2.1	Miktar	9
6.2.2	Kalite	10
6.2.3	Tank düzenlemesi	10
6.2.4	Depolama tankları	11
6.2.4.1	Genel	11
6.2.4.2	Muhteva göstergesi	11
6.2.4.3	İşaretleme	11

6.2.4.4	Manifoldlu tanklar	11
6.2.4.5	Çalışma sıcaklıkları	11
6.3	Dağıtım	11
6.3.1	Genel	11
6.3.2	Boru donanımı	12
6.3.3	Bağlantı parçaları	12
6.3.4	Boru ve vana destekleri	13
6.3.5	Vanalar	13
6.3.6	Memeler	13
6.3.6.1	Meme seçimi ve yerleştirilmesi	13
6.3.6.2	Asma tavanlara monte edilen memeler	14
6.3.6.3	İşaretleme	14
6.3.6.4	Süzgeçler	14
6.4	Algılama, tetikleme ve kontrol sistemleri	14
6.4.1	Genel	14
6.4.2	Otomatik algılama	14
6.4.3	Çalıştırma tertibatları	14
6.4.3.1	Otomatik çalıştırma	14
6.4.3.2	El kumanda ile çalıştırma	15
6.4.4	Kontrol donanımı	15
6.4.4.1	Elektrikli kontrol donanımı	15
6.4.4.2	Pnömatik kontrol donanımı	15
6.4.5	Çalışma alâmları ve göstergeler	15
6.4.6	Durdurma anahtarları	15
7	Söndürme maddesi	16
7.1	Genel	16
7.2	Şartnameler, plânlar ve onaylar	16
7.2.1	Şartnameler	16
7.2.2	Çalışma dokümanları	16
7.3	Sistem akış hesaplamaları	16
7.3.1	Genel	16
7.3.2	Dengelenmiş ve dengelenmemiş sistemler	16
7.3.3	Sürtünme kayıpları	16
7.3.4	Basınç düşmesi	16
7.3.5	Vanalar ve bağlantı elemanları	18
7.3.6	Boru donanımının uzunluğu	18
7.3.7	Çizimler	18
7.3.8	Sıvılaştırılmış gazlar için özel kurallar	18
7.4	mahfazalar	19
7.5	Söndürme maddesi derişimi ile ilgili kurallar	19
7.5.1	Alev söndürme	19
7.5.2	Etkisizlik	20
7.6	Toplam taşma miktarı	20
7.6.1	Genel	20
7.6.2	Sıvılaştırılmış gazlar	20
7.6.3	Sıvılaştırılmamış gazlar	21
7.7	Yükseklik ayarlaması	21
7.8	Koruma süresi	21
7.9	Sistem performansı	22
7.9.1	Boşaltma zamanı	22
7.9.1.1	Sıvılaştırılmış söndürme maddesi	22
7.9.1.2	Sıvılaştırılmamış söndürme maddesi	22
7.9.2	Boşaltma süresinin artırılması	22
8	Sistemin devreye alınması ve kabul	22
8.1	Genel	22
8.2	Deneyler	22
8.2.1	Genel	22
8.2.2	Mahfazanın kontrolü	22
8.2.3	Mekanik bileşenlerin gözden geçirilmesi	22
8.2.4	Mahfaza bütünlüğünün gözden geçirilmesi	23
8.2.5	Elektrikli bileşenlerin gözden geçirilmesi	24
8.2.6	Ön fonksiyon deneyleri	24

8.2.7	Sistemin fonksiyonel işletim deneyi	25
8.2.8	Uzaktan izlemeli işletim (uygulanabilirse)	25
8.2.9	Kontrol panosunun ana güç kaynağı	25
8.2.10	Fonksiyonel deneylerinin tamamlanması.....	25
8.3	Tamamlama belgesi ve dokümantasyon	26
9	Muayene, bakım, deney ve eğitim.....	26
9.1	Genel.....	26
9.2	Muayene.....	26
9.2.1	Genel.....	26
9.2.2	Tank	26
9.2.3	Hortum	26
9.2.4	Mahfazalar	26
9.3	Bakım	27
9.3.1	Genel.....	27
9.3.2	Kullanıcının muayene programı	27
9.3.3	Servis programı.....	27
9.4	Eğitim	27
Ek A	- Çalışma dokümanları	28
Ek B	- Kupel (cup burner) metoduyla gazlı söndürme maddelerinin alev söndürme derişiminin tayin edilmesi	29
Ek C	- Mühendislik tasarımlı ve ön mühendislik tasarımlı söndürme birimleri için yangının söndürme/alan kapsama yangın deney işlemleri.....	36
Ek D	- Yangın söndürme buharının tesirsizlik derişiminin.....	47
Ek E	- Aşarğı tutma zamanını tayin etmek için kapı fan deneyi.....	49
Ek F	(Bilgi için) - Sistem performansının doğrulanması.....	56

Gazlı yangın söndürme sistemleri - Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı

- Bölüm 1: Genel kurallar

0 Giriş

Bu standardın kapsadığı yangın söndürme sistemleri, yangın söndürmede, gazlı yangın söndürme maddeleri kullanımını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Yangın söndürmede gerekli noktaya yapılan yangın söndürme maddesi boşaltılmasında, son yıllarda söndürme maddesi sağlayan ve uygulayan çeşitli farklı metotlar geliştirilmiştir. Yerleşmiş sistemler ve metotlarla ilgili bilgilerin paylaşılmasına ihtiyaç vardır. Bu standard, bu ihtiyacı karşılamak üzere hazırlanmıştır.

Özellikle, deney ve görev esnasındaki işlemlerde, söndürme maddesi boşaltılmasına olan ihtiyacı ortadan kaldırmada yeni kuralları ihtiva eder. Bunlar mahfaza bütünlük deneyi kapsamına alınmıştır.

Bu standarddaki kurallar, standardın yazımı sırasındaki çalışma grubunun bildiği en iyi teknik veriler ışığında oluşturulmuştur. Fakat geniş bir alanı kapsadığından, tavsiyelerin uygulanmasını etkileyebilecek mümkün olan her bir faktör veya durumun dikkate alınması uygulamada mümkün olmamıştır.

Bu standardın hazırlanması aşamasında, standardın kurallarının yerine getirilmesinde, tasarım, tesis etme, deneye tâbi tutma, onaylama, muayene, işletme, sistemler ve donanımların bakımı gibi gerekli teknik özelliklerde yeteri kadar vasıflı ve deneyimli kişilerin görevlendirildiği kabul edilmiştir. Bu standard bu kişilere kılavuzluk yapması amacıyla hazırlanmıştır ve söndürme maddesinin gereksiz boşaltılmasında bu kişilerin özen göstermesi beklenmektedir.

Ozon tabakasının delinmesine neden olan maddeler için Montreal Protokoluna dikkat çekilmektedir.

Binaların veya fabrikaların yangından korunmasını bir bütün olarak göz önüne almak önemlidir. Gazlı yangın söndürme sistemleri, eldeki imkânların bir kısmını ama önemli bir kısmını oluşturur. Fakat, özel tehlikelerle mücadele, acil kullanım veya ilk yardım için portatif yangın söndürücülerin veya diğer hareketli cihazların sağlanması gibi ilâve önlemler alınması ihtiyacını ortadan kaldırmaz.

Yıllardır gazlı söndürme maddeleri, elektrik ve basit Sınıf A tehlikelerin mevcudiyetindeki yangınlar ve alevlenebilir sıvı yangınların söndürülmesinde etkin bir vasıta olarak kabul edilmiştir, fakat kapsamlı projelerin plânlanmasında, bu yangın söndürücülerin uygun olmadığı tehlikelerin olabileceği veya özel ön tedbirlere ihtiyaç gösteren durumlarda kullanımlarının tehlikeli olabileceği unutulmamalıdır.

Bu konu ile ilgili olarak, söndürme maddelerinin veya söndürme sistemlerinin uygun tedarikçilerden elde edilmesi tavsiye edilir. Keza uygun yangın söndürme kuruluşlarından, sağlık ve emniyet yetkililerinden ve sigorta şirketlerinden bilgi alınabilir. İlâve olarak, gerektiğinde diğer millî standartlara ve o ülkenin kanunî düzenlemelerine atıf yapılabilir.

Yangınla mücadele donanımında, gerektiğinde anî kullanıma hazır olmayı sağlamak için bakımın titizlikle yapılmış olması esastır. Rutin bakımlar, sistemin kullanıcıları tarafından gözden kaçırılabilir veya yetersiz bakım yapılabilir. Bununla birlikte, bakımın zamanında ve yeterli yapılmaması binada yaşayanların hayatlarını tehlikeye atar ve parasal risklerin ortaya çıkmasına sebep olur.

1 Kapsam

Bu standard, binalarda, fabrikalarda veya diğer yapılardaki gazlı yangın mücadele sistemlerinin tasarımı, kurulması, deneye tâbi tutulması, bakımı ve emniyeti için tavsiyeleri ve bunların özelliklerini, çeşitli söndürme maddelerinin karakteristiklerini ve bu yangın söndürme maddelerinin uygun olduğu yangın tiplerini kapsar.

Bu standard; elektriksel olarak iletken olmayan, boşaltılmasından sonra artık bırakmayan ve performans karakteristikleri uygun bağımsız bir kuruluş tarafından doğrulamaya imkân veren yeterli veri bulunan binalar, fabrikalar ve diğer özel uygulamalar ile birinci dereceden ilişkili toplam örtme sistemlerini kapsar. Bu standard, patlamayı önlemede uygun değildir.

Bu standard, burada listelenmiş yangın söndürme maddelerinin, ilgili kuruluşlar tarafından uygun bulunduğunu göstermeyi amaçlamaz, diğer söndürme maddeleri de eşit olarak kabul edilir. CO₂, diğer ISO standartları tarafından kapsandığı için bu listede dahil edilmemiştir.

Bu standard, Çizelge 1'de listesi verilmiş söndürme maddelerine uygulanabilir. Çizelge 1'de verilen belirli yangın söndürme maddeleri için bu serinin diğer standartları ile ilişkili olarak kullanılması önemlidir.

Çizelge 1 – Yangın söndürme maddelerinin listesi

Söndürme maddesi	Kimyasal adı	Formülü	Ticari adı	Milletlerarası Standard
CF ₃ I	Trifloroiyotmetan	CF ₃ I	Triodide	ISO 14520-2
FC-2-1-8	Perflorpropan	CF ₃ CF ₂ CF ₃	CEA 308	ISO 14520-3
FC-3-1-10	Perflorbütan	C ₄ F ₁₀	CEA 410	ISO 14520-4
HCFC Karışım A			NAF S-III	ISO 14520-6
HCFC-123	Diklorotrifloreten	CHCl ₂ CF ₃		
HCFC-22	Klordiflormetan	CHClF ₂		
HCFC-124	Klortetrafloretan	CHClF ₂ CF ₃		
	İzopropenil-1-metilsiklohekzen	C ₁₀ H ₁₆		
HCFC 124	Klortetrafloretan	CHClF ₂ CF ₃	FE-241	ISO 14520-7
HCFC 125	Pentafloretan	CHF ₂ CF ₃	FE-25	ISO 14520-8
HFC-227ea	Heptaflorpropan	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	FM-200	ISO 14520-9
HFC 23	Triflormetan	CHF ₃	FE-13	ISO 14520-10
HFC 236fa	Hekzaflorpropan	CF ₃ CH ₂ CF ₃	FE-36	ISO 14520-11
IG-01	Argon	Ar	Argotec	ISO 14520-12
IG-100	Azot	N ₂		ISO 14520-13
IG-55	Azot (% 50) Argon (% 50)	N ₂ Ar	Argonite	ISO 14520-14
IG-541	Azot (% 52) Argon (% 40) Karbon dioksit (% 8)	N ₂ Ar CO ₂	İnergen	ISO 14520-15

2 Atıf yapılan standard ve/veya doküman

Aşağıda verilen, atıf yapılan standard ve/veya dokümanın hükümleri bu standardın hükümleri sayılır. Tarih belirtilen atıflarda, daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar uygulanmaz. Bununla birlikte, bu standarda dayalı anlaşılmalarda taraflara, aşağıda verilen standard ve/veya dokümanın en yeni baskılarını uygulama imkanını araştırmaları önerilir. Tarih belirtilmeyen atıflarda, ilgili standard ve/veya dokümanın en son baskısı kullanılır. Bütün standard ve/veya dokümanların yürürlükte bulunan baskıları TSE'den temin edilebilir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
ISO 3941	Classification of fires	TS EN 2	Yangınların sınıfları
ISO 14520-2	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 2: CF ₃ I extinguishant	TS ISO 14520-2	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 2: CF ₃ I yangın söndürme maddesi
ISO 14520-3	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 3: FC-2-1-8 extinguishant	TS ISO 14520-3	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 3: FC-2-1-8 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-4	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 4: FC-3-1-10 extinguishant.	TS ISO 14520-4	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 4: FC-3-1-10 yangın söndürme maddesi

1) **TSE Notu:** Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
ISO 14520-6	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 6: HCFC Blend A extinguishant.	TS ISO 14520-6	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – bölüm 6: HCFC Karışım A yangın söndürme maddesi
ISO 14520-7	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 7: HCFC 124 extinguishant.	TS ISO 14520-7	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 7: HCFC 124 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-8	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 8: HFC 125 extinguishant.	TS ISO 14520-8	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 8: HFC 125 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-9	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 9: HFC 227 ea extinguishant.	TS ISO 14520-9	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 9: HFC 227 ea yangın söndürme maddesi
ISO 14520-10	Gaseous fire-extinguishing systems. – Physical properties and system design – Part 10: HFC 23 extinguishant	TS ISO 14520-10	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 10: HFC 23 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-11	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 11: HFC 236fa extinguishant	TS ISO 14520-11	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 11: HFC 236fa yangın söndürme maddesi
ISO 14520-12	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 12: IG-01 extinguishant.	TS ISO 14520-12	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 12: IG 01 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-13	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 13: IG-100 extinguishant.	TS ISO 14520-13	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 13: IG 100 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-14	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 14: IG-55 extinguishant.	TS ISO 14520-14	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 14: IG 55 yangın söndürme maddesi
ISO 14520-15	Gaseous fire-extinguishing systems– Physical properties and system design – Part 15: IG-541 extinguishant.	TS ISO 14520-15	Gazlı yangın söndürme sistemleri – Fiziksel özellikler ve sistem tasarımı – Bölüm 15: IG 541 yangın söndürme maddesi
IEC 60364-7	Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations of locations	TS IEC 60364-7-701	Binalarda Elektrik Tesisatı Bölüm 7: Özel Tesisat veya Mahaller İçin Kurallar Kısım 701: Banyo Küveti veya Duş Teknesi Bulanan Mahaller
		TS IEC 60364-7-702	Binalarda Elektrik Tesisatı-Bölüm 7:Özel Tesisat veya Mahaller İçin Kurallar-Kısım 702:Yüzme Havuzları ve Diğer Havuzlar
		TS IEC 60364-7-707	Binalarda Elektrik Tesisatı Bölüm 7: Özel Tesisat veya Mahaller İçin Kurallar Kısım 707: Bilgi İşlem Donanımı Tesisatı İçin Topraklama Kuralları

3 Terimler ve tarifler

Bu standardın amaçları bakımından, başka şekilde belirtilmedikçe, “bar” terimi “gösterge basıncı” olarak alınacaktır. Derişimler veya yüzde (%) olarak ifade edilen miktarlar, başka şekilde belirtilmedikçe, “hacimce” olarak alınacaktır.

Bu standardın amaçları bakımından, aşağıdaki terim ve tarifler geçerlidir.

3.1 Onaylanmış

İlgili kuruluş tarafından kabul edilme (Madde 3.2).

Not - Donanımın veya malzemelerin, tesisatların veya işlemlerin kabul edilebilirliğinin tayininde, yetkili kuruluş, kabul etmede uygun standartlarla uyumluluğu esas alabilir.

3.2 Yetkili kuruluş

Donanım, tesisat veya işlemlerin uygunluğunu onaylayan organizasyon, ofis veya bireysel sorumlu.

3.3 Otomatik/el ile kumanda anahtarı

Sistemi, otomatiktan el ile kumandaya çeviren araç.

Not - Bu, kontrol panosu üzerinde veya diğer birimlerde, veya bir personel kapısı kilidi üzerinde el kumandalı bir anahtar şeklinde olabilir. Bütün durumlarda bu anahtar, sistemin otomatiktan el ile harekete geçme konumuna ve yalnız el kumandadan el kumandaya veya bunun tersine değiştirmeyi gerçekleştirir.

3.4 Söndürme maddesi

Elektriksel iletkenliği olmayan, buharlaştıktan sonra artık bırakmayan, gazlı yangın söndürme maddesi (Çizelge 1).

3.5 Yalıtma aralığı

Toprak potansiyeli dışındaki diğer kapatılmamış veya yalıtılmamış gerilim altındaki elektrikli bileşenler ile boru sistemi ve memeler de dahil donanım arasındaki hava boşluğu.

3.6 Derişim

3.6.1 Tasarım derişimi

Sistem tasarım amaçları için gerekli bir emniyet faktörü ihtiva eden, söndürme maddesinin derişimi.

3.6.2 En yüksek derişim

Korunmuş alanda, en yüksek çevre sıcaklığında, gerçek söndürme maddesi miktarından meydana gelen söndürme maddesinin derişimi.

3.6.3 Söndürme derişimi

Herhangi bir güvenlik faktörü ihtiva etmeyen, tanımlanan deney şartları altında, özel yakıt yangınını söndürmek için gerekli söndürme maddesinin en düşük derişimi.

3.7 Mühendislik tasarımı sistem (engineered system)

Söndürme maddesi merkezî bir depodan beslenen ve boru sistemi ve memelerle boşaltma yapan, her bir boru parçası ve meme ağzının kesit ölçüsü, ISO 14520 serisinin ilgili bölümüne göre hesaplanmış sistem.

Not - Memelerdeki tasarım akış hızları, tehlikenin tasarım özelliklerine göre değişebilir.

3.8 Doldurma yoğunluğu

Deponun birim hacmi başına, söndürme maddesinin kütlesi.

3.9 Taşma miktarı

Belirli boşaltma süresinde, korunmuş hacimdeki tasarım derişimini sağlamak için gerekli olan yangın söndürme maddesinin hacmi veya kütlesi.

3.10 Brüt hacim

Korumalı kabin çevresinde yapı elemanlarıyla kapatılmış hacimden, kabin içerisinde su veya hava geçirmeyen herhangi sürekli yapı elemanının hacminin çıkarılması ile bulunan hacim.

3.11 Tutulma süresi

Söndürme derişiminin tehlikenin etrafını saran yangın söndürme maddesi derişiminden daha fazla olduğu zaman süresi.

3.12 Muayene

Yangın söndürme sisteminin tam doldurulmuş ve çalışabilir durumda olduğundan makul bir güvenilirliği sağlamak için gözle yapılan kontrol.

Not - Yerinde çalışır hale getirilmemiş veya kurcalanmamış sistemde, açıkça hiç bir fiziksel hasar veya çalışmayı engelleyen herhangi bir durumun mevcut olmadığı görülmelidir.

3.13 Sıvılaştırılmış gaz

Oda sıcaklığı seviyesinde (20 °C), bir tank içinde basınç altında sıvı durumda olan gaz veya gaz karışımı (genellikle bir halokarbon)

3.14 Kilitleme tertibatı

Söndürme maddesi tankının boşaltma borusuna monte edilen, el kumandalı kapatma vanası veya söndürme maddesi tankının mekanik olarak harekete geçmesini önleyen diğer tip bir tertibat.

Not 1 - Bu tertibatın çalışması, sistem yalıtımının bir göstergesidir.

Not 2 - Bu tertibatının amacı, çalıştığı anda tehlikeli alana söndürme maddesinin boşalmasını önlemektir.

3.15 Ters etki gözlenen en düşük seviye

Zehirlilik veya fizyolojik olarak ters etki gösteren en düşük derişim.

3.16 Bakım

Söndürme sisteminin beklendiği gibi çalışmasında, en yüksek güveni sağlamak için yapılan kontrol.

Not - Sistem bileşenlerinin tam olarak incelenmesini, değiştirilmesini veya gerekli tamir işlemlerini kapsar.

3.17 En yüksek çalışma basıncı

En yüksek çalışma sıcaklığında tankın denge basıncı.

Not 1 - Sıvılaştırılmış gazlar için bu durum, en yüksek doldurma yoğunluğunda olup, aşırı basınçlandırmayı da kapsar.

Not 2 - Tankın denge basıncı, nakil sırasında bir yapı içerisinde depolandığındakinden farklı olabilir.

3.18 Modüler sistem

Genellikle tasarılanmamış tipte, dağıtılmış depolama tanklarından oluşan ve her bir ünitenin belirli bir hacmi, izin verilen sınırlamalar içinde korumak üzere tasarılanmış ve toplamda tehlikenin tamamını kapsayan sistem.

3.19 Ters etki gözlenmeyen seviye

Zehirlilik veya fizyolojik olarak hiç bir ters etki göstermeyen en yüksek derişim.

3.20 Sıvılaştırılmamış gaz

Servis basıncında ve izin verilen servis sıcaklık şartlarında, daima gaz halinde olan, gaz veya gaz karışımı (genellikle etkisiz gaz).

3.21 Genelde insanların yaşayamayacağı alanlar

Genelde insanların yaşamadığı, fakat ara sıra kısa sürelerle girilebilen alanlar.

3.22 Ön mühendislik tasarımı sistemler (pre-engineered systems)

İzin verilen en yüksek tasarıma kadar, dengelenmiş bir meme düzenlemesi ile boru tesisatına bağlı, belirli kapasitede yangın söndürme maddesi kaynağına sahip sistem.

Not - Bu sistemde tedarikçi veya yetkili kuruluşlar tarafından belirlenmiş sınırlamalardan sapmalara izin verilmez.

3.23 Seçici vana

Yangın söndürme maddesini uygun tehlike bölgesine yönlendirmek için, akış yönüne göre, söndürme maddesi tankının boşaltma borusuna tesis edilmiş vana.

Not - Bu vana, çeşitli farklı tehlike bölgelerinden herhangi birine, bir veya daha fazla söndürme maddesi tankından söndürme maddesini seçimli olarak boşaltmak için kullanılır.

3.24 Aşırı basınçlandırma

Sistemin uygun şekilde çalışması için, gerekli olduğu yerde ihtiyaç duyulan basıncı sağlamak üzere, yangın söndürme maddesi tankına bir gaz ilâve edilmesi.

3.25 Toplam örtme (total flooding) sistemi

Kapalı bir alan içerisinde, uygun tasarım derişimini elde etmek üzere, söndürme maddesini boşaltmak için düzenlenmiş sistem.

3.26 İnsanların yaşayamacağı alan

Boyutlarından veya diğer fiziksel sınırlamalardan dolayı insanlar tarafından yaşanamayan alan.

Örneğin, sığ boş yerler ve kabinler.

4 Kullanım ve sınırlamalar

4.1 Genel

Bu standard boyunca “-meli, -malı” ile biten ifadeler zorunlu şartlarda, “-bilir” ile biten ifadeler tavsiye niteliğinde kullanılmıştır.

Gazlı yangın söndürme sistemlerinin tasarımı, tesis edilmesi, servisi veya bakımı, yangın söndürme sistemi teknolojisinde vasıflı kişiler tarafından yerine getirilmelidir.

Tehlikelere karşı koruma sağlayan bu sistemler ve bunların kullanımındaki sınırlamalar, sistem tedarikçisinin tasarım el kitabında yer almalıdır.

Tamamen örtmeli yangın söndürme sistemleri, öncelikle kapalı hacimlerde veya donanımın içindeki (donanımın içindeki bir depo yangın söndürme maddesi ihtiva eder) tehlikelere karşı koruma sağlamak amacıyla kullanılır. Aşağıdakiler böyle tipik tehlikelerdir, ancak bu liste ayrıntılı değildir:

- Elektrik ve elektronik tehlikeler,
- Haberleşme tesisleri,
- Alevlenebilir ve yanabilir sıvılar ve gazlar,
- Diğer yüksek değere sahip varlıklar.

4.2 Söndürme maddeleri

Bu standarda bahsedilen yangın söndürme maddeleri, elektrik iletkenliği olmayan ortamlardır.

Yangın söndürme maddeleri ve özel bir amaç için geliştirilmiş sistem parametreleri, özel söndürme maddelerinin her biri için ISO 14520'nin ilgili bölümlerinde ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu bölümler, bu standard ile birlikte kullanılmalıdır.

ISO 14520 standard serisinde verilen söndürme maddeleri, yetkili kuruluşun ikna edilmesi için ilgili deneylerden geçirilmedikçe, aşağıdakileri ihtiva eden yangınlarda kullanılmamalıdır:

- Kimyasal muhtevasında kendiliğinden oksijen sağlayan maddeler, selüloz nitrat gibi,
- Oksitleyici maddeler ihtiva eden karışımlar, sodyum klorat veya sodyum nitrat gibi,
- Isı yoluyla kendiliğinden bozunmaya uğrama özelliğine sahip kimyasal maddeler, bazı organik peroksitler gibi,
- Reaktif metaller (sodyum, potasyum, magnezyum, titan ve zirkonyum), reaktif hidrürler veya metal amidler. Bu maddelerden bazıları, bazı gazlı söndürme maddeleri ile şiddetle reaksiyona girebilir,
- Yangın söndürme maddesinin parçalanma sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklarda önemli yüzey alanlarının ortaya çıktığı ve yangından başka yollarla ısınan çevreler.

4.3 Elektrostatik boşalma

Potansiyel patlayıcı atmosferler içine söndürme maddesi boşaltılırken önlem alınmalıdır. Topraklanmamış iletkenlerde, söndürme maddelerinin boşaltılması sırasında elektrostatik boşalma olabilir. Bu iletkenler bir patlamayı başlatmak için yeterli enerjiyi diğer cisimlere boşaltabilir. Boru tesisatı uygun şekilde bağlı olmalıdır ve topraklanmalıdır.

4.4 Diğer söndürme maddeleri ile uyumluluk

Sistem, bir karışım ile kullanılmaya uygunsa, aynı tank içinde söndürme maddelerinin karıştırılmasına izin verilir.

Aynı kapalı alanı korumada, farklı söndürme maddelerinin eşzamanlı boşalmasını sağlayan sistemlere müsaade edilmez.

4.5 Sıcaklık sınırlamaları

Bütün cihazlar, kullanıma uygun tasarlanmalı ve bunlar kolayca devre dışı bırakılmamalı veya kazaen çalıştırmaya müsait olmamalıdır. Cihazlar normal olarak -20°C ilâ $+50^{\circ}\text{C}$ aralığında çalışacak şekilde tasarlanmalı veya üzerlerine sıcaklık sınırlamalarını gösteren işaret konulmalıdır veya imalâtçının belirtmiş olduğu özelliklere göre etiket plâkası üzerine, etiket plâkası yoksa imalâtçının talimat el kitabında belirtilen yerlere işaret konmalıdır.

5 Güvenlik

5.1 Personel için tehlike

Gazlı söndürme maddelerinin boşaltılması ile personel için oluşan herhangi bir tehlike, özellikle bu standard serisinin tamamlayıcısı olan standartlardaki özel söndürme maddeleri ile ilişkili tehlikeler, sistemin tasarımında göz önüne alınmalıdır. Bütün gazlı söndürme maddelerine gereksiz yere maruz kalmaktan kaçınılmalıdır.

Bu standarda uygun olunması, kullanıcının uygun güvenlik düzenlemelerine uyma konusundaki kanunî sorumluluklarını kaldırmaz.

Söndürme maddesinin çok yüksek ısılarda bozunmaları ile açığa çıkan ayrışma ürünleri tehlikeli olabilir. Mevcut halokarbon söndürme maddelerinin tamamı florür ihtiva eder. Ortamda yeterli miktarda hidrojen bulunması halinde (su buharından veya yanma işleminden kaynaklanan), oluşan asıl bozunma ürünü, hidrojen florürdür (HF).

Bozunma ürünleri yalnız bir kaç ppm'lik düşük derişimlerde olsa bile keskin ve yakıcı kokuya sahiptirler. Bu özellik, söndürme maddesi için bir kendiliğinden ikaz sistemi oluşturur, fakat bu aynı zamanda yangını takiben tehlikeli alanlara girmesi zorunlu olanlar için, sağlığa zararlı, tahriş edici bir atmosfer oluşturur.

Yangın söndürme sırasında bozunmaya uğraması beklenen söndürme maddesinin miktarı, geniş çapta, yangının büyüklüğüne, kullanılan söndürme maddesine, kullanılan söndürme maddesinin derişimine ve kullanılan maddenin alev veya ısınmış yüzeyle temas süresine bağlıdır. Kritik değere doğru çok hızlı bir derişim birikmesi varsa, yangın çabuk sönecektir ve bozunma miktarı söndürme maddesi için mümkün olan en düşük sınırdadır. Söndürme maddesinin özel bileşimi büyük miktarda bozunma ürünleri üretecek şekilde ve kritik değere ulaşma zamanı uzun olursa, o zaman bozunma ürünlerinin miktarı oldukça fazla olabilir. Bozunma ürünlerinin gerçek derişimi, yangının olduğu odanın hacmine, havalandırma ve karışma derecesine bağlıdır.

Açıkça, söndürme maddesinin yüksek sıcaklıklara uzun süre maruz kalması, bu gazları daha yüksek derişimlerde oluşturur. Bozunma ürünlerinin derişimi en aza indirilecek ise, algılamanın tipi, hassaslığı ve boşaltma hızı söndürme maddesinin yüksek sıcaklıkta açığa çıkma süresini en aza indirecek şekilde seçilmelidir.

Sıvılaştırılmamış söndürme maddeleri ile yapılan yangın söndürülmesinde ölçülebilir bir bozunma olmaz. Zehirli veya korozif ayrışma ürünleri bulunmaz. Bununla beraber, yangının bozunma ürünleri hâlâ önemli miktarda olabilir ve insanların bulunması için uygun olmayan bir ortam oluşturabilir.

5.2 Güvenlik tedbirleri

5.2.1 Genelde insanların yaşayabileceği alanlar

Alınan asgarî güvenlik tedbirleri, Çizelge 2 ile uyumlu olmalıdır .

Çizelge 2 – Asgarî emniyet tedbirleri

Azamî derişim	Zaman geciktirme tertibatı	Otomatik/el kumanda anahtarı	Kilitleme tertibatı
Ters etki gözlenmeyen seviyeye kadar (bu seviye dahil)	X	Gerekmez	Gerekmez
Ters etki gözlenmeyen seviyenin üstü, ters etki gözlenen en düşük seviyeye kadar	X	X	Gerekmez
Ters etki gözlenen en düşük seviye ve bu seviyenin üstü	X	X	X

Not - Bu çizelge, boşaltılan söndürme maddesine gereksiz maruz kalınmasını önlemeyi amaçlar. Kişilerin çıkış süresi ve yangın ortamında kalma riski gibi faktörler, sistem boşalma zaman gecikmesinin tayininde göz önüne alınmalıdır. Millî standartların gerekli gördüğü diğer tedbirler de yerine getirilmelidir.

5.2.2 Genelde insanların yaşayamayacağı alanlar

Bir kilitleme vanası tesis edilmedikçe, kullanılan söndürme maddesi derişiminin en yüksek değeri, ters etki gözlenen en düşük seviyeyi aşmamalıdır.

Odada insanlar var iken, ters etki gözlenmeyen seviyenin aşılmasının beklendiği durumlarda, sistemlerin otomatik olmayan moda getirilmesi tavsiye edilir.

İkaz: Mahfaza hacminde, orijinal tasarımda olmadan yapılan herhangi bir değışme, ilâve veya sabit kısımların kaldırılması, söndürme maddesinin derişimini etkileyecektir. Böyle durumlarda, Çizelge 2 ile uyumlu en yüksek derişimi ve gerekli tasarım derişimini elde etmek için, sistem tekrar hesaplanmalıdır.

5.2.3 insanların yaşayamayacağı alanlar

Bir kilitleme vanası yerleştirilmesine gerek olmaksızın, kullanılan söndürme maddesinin en yüksek derişimi ters etki gözlenen en düşük seviyeyi geçebilir.

5.3 İnsanların yaşayabileceği alanlar

İnsanların bulunabileceği ve toplam örtme sistemleri tarafından korumalı alanlarda, aşağıdaki durumlar sağlanmalıdır:

- Zaman geciktirme tertibatları;
 - Söndürme sistemi, boşalmadan önce personelin tahliyesine izni verecek, yeterli bir zaman gecikmesiyle bir ön boşalma alârm sistemleri ihtiva etmelidir.
 - Zaman geciktirme tertibatları, yalnız personel tahliyesi için veya tehlike alanını söndürme maddesinin boşaltılmasına hazırlamak için kullanılmalıdır.
- Gerektiği yerde Madde 5.2 ile uyumlu otomatik/el kumanda anahtarı ve kilitleme tertibatları.

Not - Bununla beraber kilitleme tertibatları her zaman istenmez, bazı durumlarda, özellikle bazı özel bakım işlemlerinde gereklidir.

- Çıkış yolları her zaman açık tutulmalı, acil aydınlatma ve hareket mesafesini en aza indirecek uygun yön işaretleri bulunmalıdır.
- Dışarıdan kilitlenen, içeriden dışarıya doğru açılabilen, kendiliğinden kapanan kapılar.
- Girişlerde ve korumalı alan içindeki belirtilen çıkışlarda, sürekli görülebilir ve işitilebilir alârmalar ve korumalı bölgenin güvenliği sağlanıncaya kadar çalışan, güvenli bölge dışında sürekli görülebilir alârmalar.
- Uygun ikaz ve talimat işaretleri.
- Gerektiği yerde, yangının algılanmasından sonra, geciktirme süresinin tamamlanmasını takiben derhal çalışacak diğer bütün alârm sinyallerinden farklı ön tahliye alârmı.

- h) Söndürme maddesinin boşaltılmasından sonra doğal havalandırma veya cebri çekişli havalandırmayı harekete geçirme araçları. Genellikle cebri çekişli havalandırma gerekir. Söndürme maddelerinin çoğunun havadan daha ağır olmasından dolayı, tehlikeli atmosferin sadece yer değiştirmesi ile yetinilmemeli, tamamen dağılmasına dikkat edilmelidir.
- i) Sistem çalışırken işlerin doğru yapıldığından emin olmak için, alan içerisine girebilecek bakım veya inşaat personeli dahil, korunmuş alanların içerisindeki veya civarındaki bütün personel için tatbikat ve talimatlar.

Yukarıdaki kurallara ilâve olarak, aşağıdakiler tavsiye edilir:

- Kendinden kontrollü nefes alma cihazları temin edilmeli ve personel, bunların kullanımı için eğitilmelidir,
- güvenli olduğu doğrulanıncaya kadar personel, mahfazalı yere girmemelidir.

5.4 Elektrik tehlikeleri

Yalıtımsız kalmış elektrik iletkenlerinin mevcut olması halinde, elektrik iletkenleri ile sistemin bakım sırasında erişilebilen parçaları arasında, uygulanabiliyorsa, Çizelge 3'de verilenlerden az olmayan boşluklar sağlanmalıdır. Bu boşluk mesafelerinin sağlanamadığı yerlerde uyarı işaretleri konulmalı ve güvenli bakım sistemi uygulanmalıdır.

Sistem, bütün normal çalışmalarda, çalışana güvenlik sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

5.5 Elektrik topraklaması

Elektrik trafo merkezi veya kumanda odası içerisindeki sistemler, metal aksamın elektrikle yüklenmesini önlemek için bağlantılar yeterince iyi yapılmalı ve topraklanmalıdır.

5.6 Elektrostatik boşalma

Sistem, elektrostatik boşalma riskini en aza indirmek için bağlantısı iyi yapılmış ve uygun şekilde topraklanmış olmalıdır.

6 Sistem tasarımı

6.1 Genel

Bu madde söndürme sistemi tasarımı için kuralları belirler

Bütün yardımcı sistemler ve bileşenler, ilgili millî standartlar veya milletlerarası standartlar ile uyumlu olmalıdır.

6.2 Söndürme maddesi beslemesi

6.2.1 Miktar

6.2.1.1 Sistemdeki söndürme maddesi miktarı, en azından tek başına büyük bir tehlikeye karşı veya grup halindeki tehlikelere karşı eşzamanlı korumaya yeterli olmalıdır.

Çizelge 3 – Çalışma, muayene, temizleme, tamir, boyama ve normâl bakım işlerinin yapılması için güvenlik aralıkları

Azamî beyan gerilimi	Bir kişinin ayakta durması gerekebileceği yerdeki, sabit donanımın civarındaki veya üzerindeki herhangi bir noktadan olan en düşük açıklık ^{a)}	
	Gerilim altındaki ekranlanmamış iletkene havadaki en yakın mesafe (bölüm açıklığı)	Gerilim altındaki bir iletkene destek olan yalıtkan ^{b)} için toprak potansiyelinde olmayan kısmına en yakın mesafe (topraklama açıklığı)
kV	m	m
15	2,6	2,5
33	2,75	
44	2,90	
66	3,10	
88	3,20	
110	3,35	
132	3,50	
165	3,80	
220	4,30	
275	4,60	

^{a)} Ayak konumundan ölçülmüş

^{b)} “Yalıtkan” terimi, kaide ve yalıtkan suspansiyon, buşing (elektrik kovanı), kablo uçlarının kapatılması ve devre kesicinin yalıtım destekleri gibi yalıtkan desteklerinin bütün şekillerini kapsar.

6.2.1.2 Gerekli olduğu yerde, yedek miktarı, yetkili kuruluşun gerekli gördüğü ve ana kaynağın bir kaç katı kadar olmalıdır.

6.2.1.3 Kesintisiz korumanın gerekli olduğu yerde, ana ve yedek beslemelerin her ikisi de sürekli olarak dağıtım şebekesine bağlı olmalıdır ve kolayca değiştirilebilecek şekilde düzenlenmelidir.

6.2.2 Kalite

Söndürme maddesi, bu standardın ilgili bölümü ile uyumlu olmalıdır.

6.2.3 Tank düzenlemesi

6.2.3.1 Tank, vana tertibatları ve aksesuarlar için, gerektiğinde muayene, deney ve diğer bakımlar için kolay erişilebilir olmasını sağlamak üzere düzenlemeler yapılmalıdır.

6.2.3.2 Tanklar, her bir tankın ve tank muhtevasının uygun bir şekilde ayrı ayrı kullanımını sağlamak üzere, sistemi tesis etme kılavuzuna uygun olarak, yeterli bir şekilde tesis edilmeli ve desteklenmelidir.

6.2.3.3 Tanklar, koruyacakları kapalı alanın mümkün olduğu kadar yakınına, tercihen koruyacakları kapalı alanın dışına yerleştirilmelidir. Tanklar, sadece yangına maruz kalma ve patlama riski en az olan yere yerleştirilmesi kaydıyla, koruyacakları kapalı alanın içine yerleştirilebilir.

6.2.3.4 Depolama tankları, kötü hava şartlarına, mekanik, kimyasal veya diğer sebeplerden ortaya çıkan hasarlara maruz kalabilecekleri yerlere yerleştirilmemelidir. Potansiyel hasarın ortaya çıkmasına veya yetkili olmayan kişilerin muhtemel müdahalelerine müsaade etmeyecek şekilde, uygun mahfaza veya koruyucular sağlanmalıdır.

Not - Doğrudan gelen güneş ışığının, tank sıcaklığını, atmosfer sıcaklığı üzerindeki bir sıcaklığa yükseltme potansiyeli vardır.

6.2.4 Depolama tankları

6.2.4.1 Genel

Tanklar, özel bir söndürme maddesini depolamak için tasarlanmalıdır. Tanklar, belirli bir söndürme maddesi ile ilgili ISO 14520'nin ilgili bölümünde belirtilenden daha fazla bir doldurma yoğunluğunda doldurulmamalıdır.

Bu sistemlerde kullanılan tanklar, ilgili millî standartların kurallarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Gerekli olduğu yerde, tank ve vana tertibatı uygun millî standard ile uyumlu olan bir basınç tahliye tertibatı ile donatılmalıdır.

6.2.4.2 Muhteva göstergesi

Her bir tankın doğru olarak doldurulduğunu gösterecek araçlar bulunmalıdır.

6.2.4.3 İşaretleme

Her bir halokarbon tankında, kalıcı bir etiket plâkası veya diğer bir kalıcı işaretlemeyle, söndürme maddesi, tara ve brüt kütlesi ve tankın aşırı basınç seviyesi (uygulanabilir olduğu yerde) belirtilmelidir. Her inert gaz tankı, söndürme maddesini, tankın basınç seviyesini ve anma hacmini gösteren kalıcı bir işaretlemeyle sahip olmalıdır.

6.2.4.4 Manifoldlu tanklar

İki veya daha çok tank aynı manifolda bağlandığı zaman, tanklardan herhangi birinin bakım amacıyla sökülmesi ve sistemin çalıştırılması halinde, söndürme maddesinin manifolddan dışarıya kaçmasını önlemek amacıyla, tek yönlü vanalar gibi otomatik araçlar tesis edilmiş olmalıdır.

Sistemde ortak manifolda bağlanmış tanklar

- Aynı anma biçim ve kapasitede,
- Aynı anma kütleli söndürme maddesi ile doldurulmuş,
- Aynı anma çalışma basıncında basınçlandırılmış olmalıdır.

Ortak bir manifolda bağlı farklı boyutlardaki depolama tankları, bunların tamamı aynı anma çalışma basıncında basınçlandırılmış olmak kaydıyla, sıvılaştırılmamış gaz tankları olarak kullanılabilir.

6.2.4.5 Çalışma sıcaklıkları

Başka şekilde belirtilmedikçe, toplam örtme sistemleri için servisteki tankların çalışma sıcaklıkları 50 °C'u aşmamalı veya -20 °C'dan daha düşük olmamalıdır (Madde 7.3.1).

Sistem, bu çalışma sıcaklıkları aralığının dışında uygun şekilde çalışmak üzere tasarlanmamış ise, depolama tankının sıcaklığını belirli bir aralıkta tutabilmek için dış ısıtma veya soğutma kullanılmalıdır.

6.3 Dağıtım

6.3.1 Genel

6.3.1.1 Boru tesisatı ve bağlantı parçaları millî standartlar ile uyumlu olmalı, beklenen basınçlara ve sıcaklıklara hasarlanmaksızın dayanabilmeli ve yanıcı olmamalıdır.

6.3.1.2 Nihai montajdan önce, boru ve bağlantı parçalarının çapaklardan, kaynak artıkları ve pasdan arı ve temiz olduğundan, içeride yabancı madde bulunmadığından ve boru içinin bütünüyle temiz olduğundan emin olmak için gözle muayene edilmelidir. Montaj sonrası sistem, bir baştan bir başa kuru hava veya sıkıştırılmış gaz verilerek tamamen temizlenmelidir.

Her bir borunun sonuna, ucu kör tapalı, en az 50 mm uzunluğunda "T"den meydana gelen bir kir tutucu tesis edilmelidir. Sistemde su birikmesi ihtimalinin olması halinde, boru tesisatının en aşağı noktasına, yetkisiz kişilerin kurcalamasına karşı korunmuş olan, boşaltma tertibatı tesis edilmelidir.

6.3.1.3 Kapalı boru bölümlerinde vana düzenlemeleri bulunan sistemlerde, böyle bölümler aşağıdakiler ile teçhiz edilmelidir:

- Boru donanımında tutulan söndürme maddesini gösteren bir gösterge,
- Güvenli boşaltma için, el kumandalı bir düzene (Madde 6.3.1.4),
- Gerekli olduğu yerde, aşırı basıncı otomatik düşürme düzeneği.

Aşırı basınç düşürme tertibatları, uygun millî standard tarafından istenen veya boru tesisatının deney basıncından daha büyük olmayan bir basınçta çalıştırılacak şekilde tasarlanmalıdır.

6.3.1.4 Seçici vanayı da kapsayan basınç düşürme cihazları, çalışması durumunda boşalma, personeli tehlikeye atmayacak ve hasar vermeyecek ve gerekiyorsa personel için tehlikeli olmayacak bir alana boru ile boşaltma olacak şekilde tesis edilmelidir.

6.3.1.5 Basınçla çalışan tank vanalarının kullanıldığı sistemlerde, pilot sistemde basınç birikmesini ve tank vanasının istem dışı açılmasına sebep olacak herhangi bir tank kaçağını tahliye etmek üzere otomatik araçlar bulunmalıdır. Basınç tahliye araçları, tank vanasının çalışmasını engellememelidir.

6.3.1.6 Tanka ve vana tertibatına bağlanan bağlantı boruları, azamî çalışma basıncının (Madde 3.17) en az 1,5 katı basınçta veya uygun millî standartlarda belirtilen basınçta tedarikçi tarafından hidrolik olarak deneye tâbi tutulmalıdır.

6.3.1.7 Borulara, bağlantı parçalarına veya destek braketlerine ve korozyon sebebiyle etkilenmesi muhtemel çelik aksama yeterli koruma sağlanmalıdır. Yüksek korozyon atmosferinde, özel korozyona dayanıklı malzemeler veya kaplamalar kullanılmalıdır.

6.3.2 Boru donanımı

6.3.2.1 Boru donanımı, gerilme altında bütünlüğünün güvenilirlikle tahmin edilebileceği, fiziksel ve kimyasal karakteristiklere sahip yanmaz malzemeden yapılmalıdır. Boru et kalınlığı ilgili millî standarda göre hesaplanmalıdır. Bu hesaplama için, 50 °C'dan daha düşük olmayan en yüksek depolama sıcaklığı altındaki basınç değeri kullanılmalıdır. Verilen bir sistem için, daha yüksek çalışma sıcaklıkları onaylanmışsa, tasarım basıncı, en yüksek sıcaklıkta oluşan basınca ayarlanmalıdır. Uygulamada bu hesaplamalar yapılırken, bütün birleştirme elemanları, bağlantı elemanları, dış açma, oluk açma veya kaynak toleransları dikkate alınmalıdır.

Sıvılaştırılmamış gaz sistemlerinde statik basınç düşürme tertibatının kullanılması halinde, cihazın dağıtım boru donanımı çıkışındaki en büyük çalışma basıncı, çıkış borusu et kalınlığının hesaplanmasında kullanılmalıdır.

6.3.2.2 Dökme demir ve metalik olmayan borular kullanılmamalıdır.

6.3.2.3 Esnek boru veya hortumlar (bağlantıları dahil) onaylanmış malzemeden olmalı ve beklenen söndürme basıncı için en düşük ve en yüksek sıcaklıklarda servis için uygun olmalıdır.

6.3.3 Bağlantı parçaları

6.3.3.1 Bağlantı parçaları, tank kullanılan söndürme maddesi için izin verilen en yüksek doldurma yoğunluğunda doldurulduğunda, 50 °C'da veya millî standardda belirlenmiş sıcaklıklarda tankta oluşan en yüksek basınca eşit veya daha büyük, en küçük beyan işletme basıncına sahip olmalıdır. Boru üzerinde basınç düşürme tertibatı bulunduran dağıtım sistemlerinde, cihazın çıkışındaki bağlantı parçaları çıkış boru donanımında beklenen en yüksek basınca eşit veya daha büyük bir, en az bir beyan basıncına sahip olmalıdır.

Dökme demir bağlantı parçaları kullanılmamalıdır.

6.3.3.2 Kaynak ve piriç kaynağı alaşımları, 500 °C'ün üzerinde bir ergime noktasına sahip olmalıdır.

6.3.3.3 Kaynak işlemleri, ilgili millî standartlara uygun olarak yapılmalıdır.

6.3.3.4 Bakır, paslanmaz çelik veya diğer onaylanmış boruların, rakorlu bağlantı parçaları ile bağlandığı yerlerdeki bağlantı parçalarının imalatçının basınç/sıcaklık beyan değeri geçilmemeli ve yapılan montajın bütünlüğü sağlanmalıdır.

6.3.4 Boru ve vana destekleri

Boru ve vana destekleri, beklenen sıcaklık için uygun olmalı ve ilgili dinamik ve statik kuvvetlere dayanıklı olmalıdır. Sıcaklık değişimleriyle boru tesisatında meydana gelebilecek gerilmeler için yeterli tolerans verilmelidir. Desteklere ve ilgili çelik aksama yeterli çevresel koruma sağlanmalıdır. Boru destekleri arasındaki mesafe Çizelge 4'te belirtildiği gibi olmalıdır.

Memeler için, uygun destekler sağlanmalıdır ve bunların geri tepme kuvvetleri için, son destekten olan mesafe hiç bir durumda aşağıdakilerden daha büyük olmamalıdır:

- a) ≤ 25 mm boru için ≤ 100 mm,
b) > 25 mm boru için ≤ 250 mm.

Çevre şartlarından dolayı ortaya çıkan düzensiz sıcaklık değişimlerinin veya söndürme maddesinin boşalmasının sebep olduğu boru tesisatının hareketi, özellikle uzun boru hatlarında önemli rol oynadığından destek sabitleme metotlarında bu husus dikkate alınmalıdır.

6.3.5 Vanalar

6.3.5.1 Bütün vanalar, contalar, O-ringler, sızdırmazlık elemanları ve diğer vana bileşenleri, söndürme maddesi ile uyumlu malzemelerden yapılmalı ve plânlanmış basınç ve sıcaklıklar ile uyumlu olmalıdır.

Çizelge 4 – Boru tesisatlarında, destekler arasındaki en fazla mesafeler

Boru anma çapı DN	Destekler arasındaki en fazla mesafe m
6	0,5
10	1,0
15	1,5
20	1,8
25	2,1
32	2,4
40	2,7
50	3,4
65	3,5
80	3,7
100	4,3
125	4,8
150	5,2
200	5,8

6.3.5.2 Vanalar, mekanik, kimyasal, veya diğer hasarlara karşı korunmalıdır.

6.3.5.3 Şiddetli aşındırıcı atmosferlerde korozyona dayanıklı özel malzemeler veya kaplamalar kullanılmalıdır.

6.3.6 Memeler

6.3.6.1 Meme seçimi ve yerleştirilmesi

Memeler, tanklara doğrudan bağlı memeler de dahil, onaylanmış olmalı ve mahfazanın geometrisi dikkate alınarak yerleştirilmelidir.

Memelerin tip numarası ve yerleştirilmesi aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- a) Mahfazanın her tarafında tasarım derişimi elde edilebilmelidir.
b) Boşalma; yangının genişlemesine sebep olacak, patlamaya yol açacak veya orada bulunan insanları başka bir sebeple ters etkileyecek şekilde yanıcı sıvıları gelişigüzel sıçratmamalı veya toz bulutu oluşturmamalıdır.
c) Boşaltma hızı, mahfazaya veya içindekilere ters bir etki yapmamalıdır.

Yabancı maddeler tarafından tıkanma ihtimalinin olması durumunda, boşaltma memeleri kırılabilir diskler veya tazyikle fırlatılıp atılabilen başlıklar ile teçhiz edilmelidir. Bu cihazlar sistemin çalışmasında tıkanma yapmayacak şekilde bir açıklığa sahip olmalı, personele zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalı ve düzenlenmelidir.

Memeler, kapsadığı alanın ve yükseklik sınırlamaları da dahil, amaçlanan kullanıma ve boşaltma karakteristiklerine uygun olmalıdır.

Memeler, beklenen çalışma basıncı ile kullanıma uygun dayanıklılıkta olmalı, mekanik olarak hor kullanımlara karşı dayanabilmeli ve beklenen sıcaklıklarda deforme olmamalıdır.

Meme boşaltma deliğinin içine sokulan parçalar, korozyona dayanıklı malzemedir yapılmalıdır.

6.3.6.2 Asma tavanlara monte edilen memeler

Hafif asma tavanların yer değiştirmesi veya kalkması ihtimalini en aza indirmek için, her bir boşaltma memesinden en az 1,5 m bir mesafede, asma tavanları emniyetli bir şekilde tespit etmek üzere önlem alınmalıdır.

Not - Memelerin tasarımına bağlı olarak meydana gelen boşaltma hızları, asma tavan elemanlarının hareket etmesinde bir faktör olabilir.

6.3.6.3 İşaretleme

Boşaltma memeleri üzerine, tedarikçisi ve delik ölçüsü, kalıcı bir etiketle işaretlenmiş olmalıdır.

6.3.6.4 Süzgeçler

Alanı 7 mm²'den daha küçük bir delik ihtiva eden basınç düşürme tertibatı veya herhangi bir meme tertibatı girişine, deliğin tıkanmasının önlenmesini sağlamak üzere, bir dahili süzgeç monte edilmelidir.

6.4 Algılama, tetikleme ve kontrol sistemleri

6.4.1 Genel

Algılama, tetikleme ve kontrol sistemleri otomatik veya el kumandalı olmalıdır. Sistemlerin otomatik olduğu yerlerde, el kumandalı çalıştırma için vasıtalar sağlanmalıdır.

Algılama, tetikleme, alârm ve kontrol sistemleri, uygun millî standartlara göre tesis edilmeli, deneye tâbi tutulmalı ve bakımı yapılmalıdır.

Millî standardda başkaca belirtilmedikçe, sistemin algılama, kontrol, tetikleme ve sinyalizasyon sistemlerinin en az 24 saat çalışmasını sağlayacak yedek enerji kaynağı bulunmalıdır.

6.4.2 Otomatik algılama

Otomatik algılama, yetkili kuruluş tarafından kabul edilen herhangi bir metotla veya cihazla, yangın meydana getirmesi muhtemel ısı, alev, duman, yanabilir buhar gibi tehlikelerde veya herhangi bir anormal durumda erken algılama yapmalı ve işaret vermelidir.

Not - Onaylanmış en fazla mesafede tesis edilen detektörler, özellikle otomatik tetiklemeden önce birden fazla detektörün alârm durumunda olmasının istendiği sistemlerde, söndürme maddesinin serbest bırakılmasından önce önemli ölçüde gecikmeye sebep olabilir.

6.4.3 Çalıştırma tertibatları

6.4.3.1 Otomatik çalıştırma

Otomatik sistemler, sistem ve tehlike için uygun otomatik yangın algılama ve tetikleme sistemleri ile kontrol edilmeli ve elle kumanda ile çalıştırma araçları da olmalıdır.

Elektrikle çalıştırılan yangın algılama sistemleri, millî standartlar ile uyumlu olmalıdır. Elektrik güç beslemesi, tehlike alanı için olan elektrik beslemesinden bağımsız olmalı ve birinci kaynağın devre dışı kalması durumunda otomatik olarak devreye giren acil ikinci güç kaynağı bulunmalıdır.

İki veya daha fazla detektör kullanıldığında, meselâ duman ve alev algılama gibi, sistemin, sistemdeki iki detektörden de sinyal alınmasından sonra çalışması tercih edilir.

6.4.3.2 El kumanda ile çalışma

Yangın söndürme sisteminin el kumandası ile çalıştırılmasındaki kumanda tertibatı, korunan hacmin dışına veya korunan hacmin girişine yakın bir konuma yerleştirilmelidir.

Herhangi bir otomatik çalışma tertibatına ilâveten, sistem aşağıdakileri de ihtiva etmelidir:

- Tankın uzağında bir veya daha fazla el kumanda ile çalışma araçları,
- Sistemin doğrudan mekanik tetiklenmesini sağlayan elle kumanda edilen, bir cihaz,
- Güç beslenmesindeki anormal durumları izlemek için kontrol donanımı bulunan ve güç beslenmesinin yetersiz olması durumunda sinyal veren, elektrikli elle serbest bırakma sistemi.

El kumandalı çalışma, eş zamanlı olarak, söndürme maddesinin boşaltılması ve dağıtılması için uygun otomatik çalışan vanaların çalışmasını sağlamalıdır.

Not 1 - Millî standartlar, bir el kumanda ile boşaltmaya gerek görmeyebilir veya boşaltma öncesi alârlı ve zaman geciktiricili bir boşaltmayı gerekli görebilir.

El kumandası ile çalıştırılan tertibatlarda, kazaen çalıştırmayı sınırlandırmak için çift el kumandası ile çalışma veya başka bir emniyet tertibatı kullanılmalıdır. El kumandası ile çalıştırılan tertibatlarda, sistemin bakımı sırasında çalıştırmayı önleyecek araçlar bulundurulmalıdır.

Not 2 - Çalıştırma vasıtasının seçimi, korunacak tehlikeli alanın tabiatına bağlı olmalıdır. Elle çalıştırılan sistemlerde, genellikle yangının varlığını göstermek üzere otomatik yangın algılama ve alârm donanımı bulunmalıdır.

6.4.4 Kontrol donanımı

6.4.4.1 Elektrikli kontrol donanımı

Elektrikli kontrol donanımı, algılama devrelerini, el kumandalı ve otomatik boşaltma devrelerini, sinyal gönderme devrelerini, elektrikli tetikleme cihazlarını ve ilişkilendirilmiş devreleri denetlemede ve gerektiğinde tetiklemede kullanılır. Kontrol donanımı, sistemde kullanılan her tip ve sayıdaki tetikleme cihazlarını çalıştırabilmelidir.

6.4.4.2 Pnömatik kontrol donanımı

Pnömatik kontrol donanımı kullanıldığı yerlerde, hatlar kıvrılmaya ve mekanik hasarlara karşı korunmuş olmalıdır. Tesisatlar, pnömatik hatların bütünlüğünün kaybolmasına sebep olabilecek durumlar ortaya çıkabilir, bütünlüğün bozulmasını önlemek için özel tedbirler alınmalıdır.

6.4.5 Çalışma alârları ve göstergeler

6.4.5.1 Alârlar veya göstergeler veya her ikisi; sistemin çalışmakta olduğunu, personel için tehlikeyi veya herhangi bir denetlenen cihaz arızasını göstermelidir. Cihazların tipi (duyulabilir, görülebilir veya koklanabilir), sayısı ve konumu, amaca erişmek için en uygun şekilde olmalıdır. Alârların veya gösterge donanımlarının veya her ikisinin tipi ve kapsamı onaylanmış olmalıdır.

6.4.5.2 Korunmuş alan içerisinde, boşaltmanın yakın olduğunun pozitif ikazını vermek üzere, duyulabilir ve görülebilir tahliye öncesi alârlar bulunmalıdır. İkaz cihazlarının çalışması, söndürme maddesinin boşaltılmasından sonra, alârmın doğrulanması ve bunu takip eden uygun işlemlerin yapıldığının anlaşılmasına kadar devam etmelidir.

6.4.5.3 Denetlenen cihazların veya donanımların hatasını gösteren alârlar, herhangi bir hatanın çabuk ve pozitif işaretini vermeli ve çalışma durumunu veya tehlike şartlarını gösteren alârlardan farklı olmalıdır.

6.4.6 Durdurma anahtarları

Durdurma anahtarları, mevcutsa, korunmuş alanın içerisine ve bölge için çıkış vasıtalarının yakınına yerleştirilmelidir. Durdurma anahtarı, sistemin çalışmasını engellemek için sürekli el ile kuvvet uygulanmasını gerektiren tipte olmalıdır. Durdurma fonksiyonunun çalışması, sistemde bir arızanın belirgin bir şekilde görülür ve işitilir göstergelerle sağlanmalıdır. Sistem sakin durumda iken, durdurma anahtarının çalışması, kontrol biriminde bir hatanın olduğuna işaret etmelidir. Durdurma anahtarı, kullanılacağı amaca göre açıkça tanınabilir olmalıdır.

7 Söndürme maddesi

7.1 Genel

Bu madde, sistemdeki akış hesaplamaları, söndürme maddesinin derişimi ve özellikler ile ilgili kuralları belirler. Belirli bir yangın söndürme maddesi için, ISO 14520 standardının ilgili bölümü ile birlikte değerlendirilmelidir.

7.2 Şartnameler, plânlar ve onaylar

7.2.1 Şartnameler

Gazlı yangın söndürme sistemleri için şartnameler, gazlı söndürme sistemlerinin tasarımında tam deneyimli bir kişinin denetimi altında ve uygun yerlerde yetkili kuruluşun tavsiyeleri alınarak hazırlanmalıdır. Şartnameler, yetkili kuruluşun unvanı, yetkili kuruluş tarafından izin verilmiş standardan olabilecek sapmalar, tasarım kriterleri, sistemin çalışma sırası, sistemin kurulmasını müteakip yapılacak kabul denemesinin tipi ve kapsamı ve kullanıcının eğitim ihtiyaçları gibi sistemin özel tasarımı için gerekli uygun bütün ilgili maddeleri kapsamalıdır. Söndürme maddesi şartnameleri, her bir özel söndürme maddesi için ISO 14520 standardının ilgili bölümünde yer almıştır.

7.2.2 Çalışma dokümanları

Sistemin ayrıntılı plânı ve kurulması ile ilgili dokümanlar, kurulmadan veya tadilata başlamadan önce yetkili kuruluşa onaylanmak üzere sunulmalıdır. Gerekli dokümanların tipi Ek A'da belirtilmiştir.

7.3 Sistem akış hesaplamaları

7.3.1 Genel

Sistem akış hesaplamaları, söndürme maddesinin 20 °C'luk anma depolama sıcaklığında yapılmalı, akredite edilmiş bir yetkili kuruluş tarafından tasdik edilmeli, bu standardda tanımlanan ilgili deneylerle doğrulanmalı ve tam olarak tanımlanmalıdır. Sistemin tasarımı, imalaâtçının belirlediği sınırlamalar içerisinde olmalıdır.

Not 1 - 20 °C'luk anma depolama sıcaklığından olan sapmalar, hesaplamalarda kullanılan akış şartlarını etkiler.

Not 2 - Ön mühendislik tasarımlı sistemler onaylanmış sınırlamalar içerisinde kullanıldığında, bir akış hesaplaması gerektirmez.

7.3.2 Dengelenmiş ve dengelenmemiş sistemler

7.3.2.1 Dengelenmiş bir sistemde aşağıdakiler olmalıdır:

- Tanktan, her bir memeye olan gerçek veya eşdeğer boru uzunlukları, % 10 toleransla birbirine eşit olmalıdır.
- Her bir memenin boşaltma hızı aynı olmalıdır (Şekil 1).

7.3.2.2 Bu kriterleri karşılamayan bir sistem, dengelenmemiş bir sistem olarak kabul edilir (Şekil 2)

7.3.3 Sürtünme kayıpları

Akış hattı içerisindeki borularda ve tank vanalarında, daldırma borularında, esnek bağlantılarda, seçici vanalarda, zaman geciktirici tertibatlarda, diğer donanımlar (meselâ basınç düşürme tertibatı) ve borularda sürtünme kaybı için tolerans bırakılmalıdır.

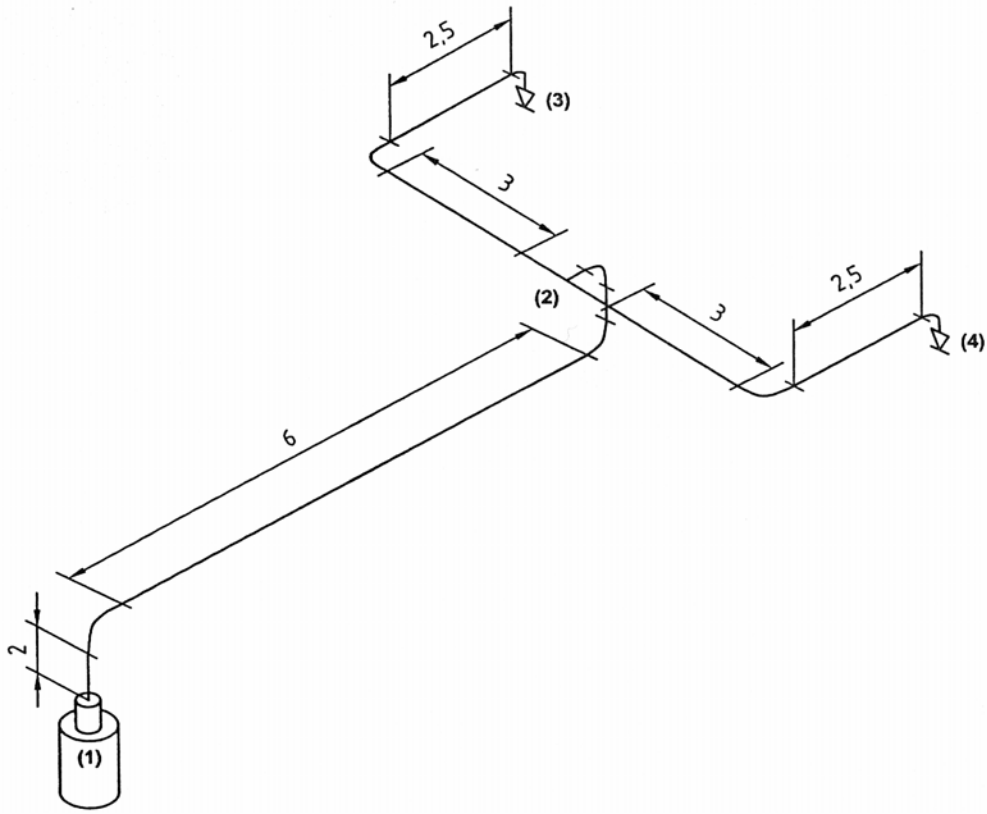
Not - Sıvılaştırılmış gaz akışı, oranları basınç ve sıcaklığa bağlı olan bir sıvı ve buhar karışımı ihtiva eden iki fazlı durum olarak gösterilmiştir. Basınç düşmesi doğrusal değildir, sürtünme sebebiyle hattaki basınç düştükçe, basınç kaybının artış hızı artar.

7.3.4 Basınç düşmesi

Basınç düşmesi, sıvılaştırılmış gazlar için iki faz akış eşitlikleri ve sıvılaştırılmamış gazlar için tek faz akış eşitlikleri kullanılarak hesaplanmalıdır.

Not - Bu eşitliklerde deneylerle elde edilmiş basınç ve yoğunluğa dayalı sürtünme faktörleri ve sabitler kullanılır. Bu eşitlikler doğrudan hesaplanamaz. Boru ve meme boyutları ve uygunsa önceden belirlenmiş basınç kayıpları sınırları içerisinde seçilen basınç düşürme tertibatının boyutu, genellikle çok miktarda tekrara dayalı hesaplamalar yardımı ile bir bilgisayar programı kullanılarak hesaplanır.

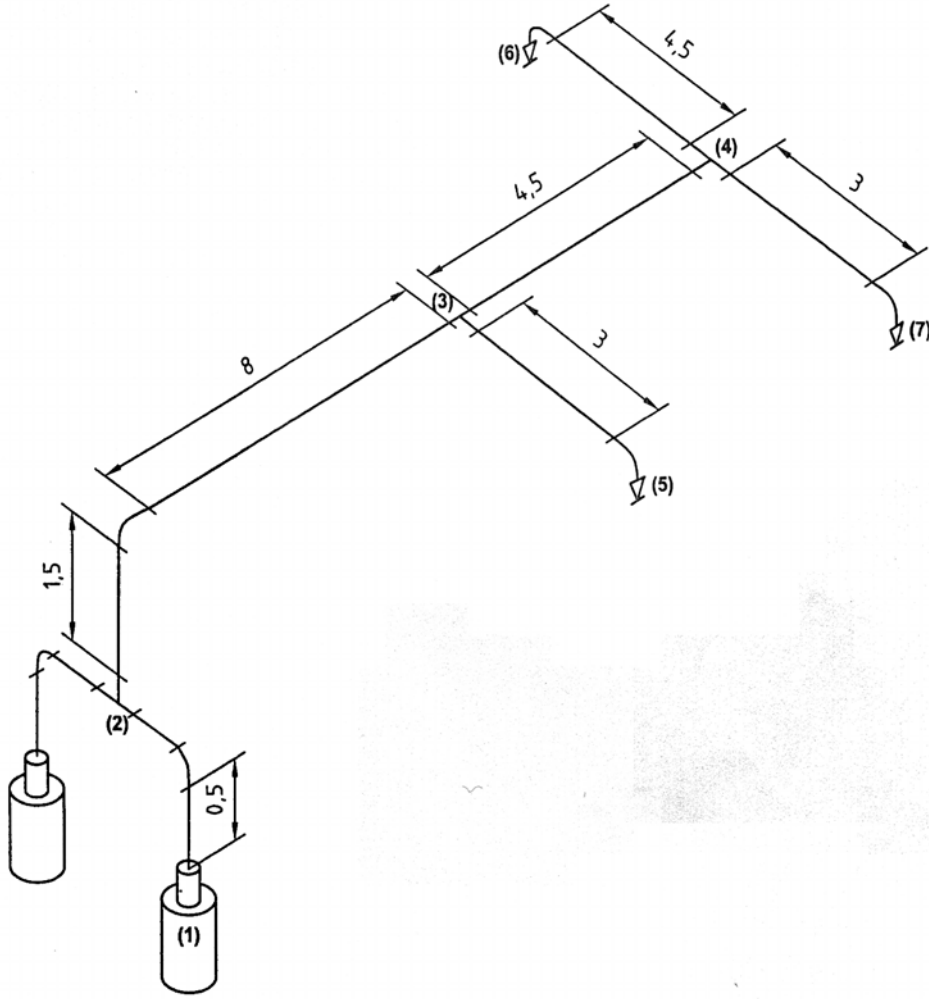
Ölçüler metre olarak verilmiştir.



Not - Parantez içerisindeki koyu rakamlar, tasarım hesaplamalarındaki düğüm noktalarını gösterir.

Şekil 1 - Tipik bir dengelenmiş sistem

Ölçüler metre olarak verilmiştir.



Not - Parantez içerisindeki koyu rakamlar, tasarım hesaplamalarındaki düğüm noktalarını gösterir.

Şekil 2 - Tipik bir dengelenmemiş sistem

7.3.5 Vanalar ve bağlantı elemanları

Vanalar ve bağlantı elemanları, akışa karşı direnç katsayısı ve boruya eşdeğer uzunluk veya kullanılacak olan boru ölçülerinde değerlendirilmelidir. Tüp vanalarının eşdeğer uzunluğu, syphon boru (kurulduğu yerde), vana, boşaltma başlığı ve esnek bağlayıcıları kapsayarak listelenmelidir.

7.3.6 Boru donanımının uzunluğu

Boru donanımının uzunluğu, meme ve bağlantılarının yerleşimi, uygun sistem performansını sağlamak için imalatçının onaylı el kitabına göre yapılmalıdır.

7.3.7 Çizimler

Nihaî montajda, hazırlanmış çizimler ve hesaplamalardan sapmalar olursa, tatbikat çizimleri ve hesaplamaları yapılmalıdır.

7.3.8 Sıvılaştırılmış gazlar için özel kurallar

7.3.8.1 Belirli bir yangın söndürme maddesi ile ilgili ISO 14520'nin ilgili bölümünde belirtildiği gibi, yüksekliğe bağlı değişimler için tolerans bırakılmalıdır.

7.3.8.2 Sıvılaştırılmış söndürme maddelerinin asgarî boşalma hızı, akışta ayrışmayı önlemek için türbülanslı akışı sağlayacak hızı muhafaza etmeye yeterli olmalıdır.

Not - Türbülanslı akış muhafaza edilemezse, gaz fazı ve sıvı ayrışır ve önceden tahmin edilemeyen akış karakteristiklerinin oluşmasına sebep olabilir.

7.4 mahfazalar

7.4.1 Korunmuş mahfaza, yeterli yapısal sağlamlığa ve boşaltılan söndürme maddesini içinde tutabilecek bütünlüğe sahip olmalıdır. Mahfazada normalin altında veya üstünde oluşan basınç havalandırma ile dengelemelidir.

7.4.2 Söndürme maddesinin, açıklıklardan bitişikteki tehlikeli alanlara veya çalışma alanlarına kaçmasını önlemek için, bu açıklıklar kalıcı olarak sızdırmaz biçimde kapatılmalı veya otomatik kapatma tertibatlarına sahip olmalıdır. Söndürme maddesini belli bir hacimde tutmak uygulamada pek mümkün değilse, koruma, çalışma alanlarını veya bitişik tehlikeli bağlantıları kapsayacak şekilde geliştirilmelidir.

7.4.3 Cebri çekişli havalandırma sistemlerinin çalışmaya devam etmesi, yangın söndürme sisteminin performansını ters yönde etkiliyorsa veya yangının yayılmasına sebep oluyorsa, bu sistemler devre dışı bırakılmalı veya otomatik olarak kapatılmalıdır. Güvenliği sağlamak için gerekli havalandırma sistemlerinin, yangın söndürme sistemi çalışmaya başlayınca kapatılması gerekmez. Bu durumda, yangından korunmanın sağlanabilmesi için gerekli tasarım derişimini sağlayabilmek için, daha fazla söndürme maddesi boşaltılması temin edilmelidir. Söndürme maddesi miktarı belirlenirken, havalandırma sistemi ile değiştirilen hava hacmi ve havalandırma sistemi kanallarının hacmi de, toplam tehlikeli hacmin parçaları olarak dikkate alınmalıdır.

Korunan mahfazanın sınırları içerisindeki söndürme sisteminin performansını azaltması muhtemel bütün tesisatlar (meselâ, yakıt ve güç beslemeleri, elektrikli aletler, boya püskürtme) uygulama öncesi veya söndürme maddesinin boşaltılması ile eş zamanlı olarak kapatılmalıdır.

7.5 Söndürme maddesi derişimi ile ilgili kurallar

7.5.1 Alev söndürme

7.5.1.1 Yangın sınıflandırmaları, ISO 3941'de verilmiştir.

7.5.1.2 Her bir söndürme maddesi için en düşük Sınıf B tasarım derişimi, her bir Sınıf B yakıt için ispatlanmış söndürme derişimine 1,3'lük bir güvenlik faktörü ilâve edilerek belirlenmelidir. Kullanılan söndürme derişimi, Ek C'de ayrıntısı verilen "yangın söndürme/alan kapsama" yangın deneyi işleminde heptan kullanılarak, Ek B'de verilen metoda uygun olarak yapılan kupel (cup burner) deneyi ile ispatlanmalıdır. Birden fazla yakıt ihtiva eden tehlikeler için, yakıt için gereken en yüksek tasarım derişimi değeri kullanılmalıdır.

7.5.1.3 Sınıf A yüzey yangınları için söndürme derişimi, Ek C'de verilen yangın deney işlemi kullanılarak tayin edilmelidir. Sınıf A yangınlar için en düşük tasarım derişimi, söndürme derişimine 1,3'lük güvenlik faktörü ilâve edilerek belirlenir. Selülozik olmayan Sınıf A yakıtlar için, daha yüksek tasarım derişimleri gerekli olabilir.

DİKKAT – Ahşap ızgara yangınını söndürme derişiminin, plâstik yakıt tehlikelerinden (meselâ bilgisayar ve bilgi işlem merkezi) korumak için uygun olmadığı kabul edilir. Bu iş için daha uygun deneyler, bu standardın bir sonraki revizyonu için geliştirilmektedir. Bu deneylere son şekli verilinceye kadar, heptan yangın deneyinde tespit edilenin %90'ından daha düşük olmayan bir derişim kullanılmalıdır.

1,3'lük güvenlik faktörü, tasarım derişiminde %30'luk bir söndürme maddesi derişimi artışı demektir, bu da ilâve söndürme maddesi kullanılması anlamına gelir. 1,3'lük güvenlik faktörü ile kapsanmayan durumlar (bu durumlar çoğu zaman bu standarddaki diğer kurallar sebebiyle kapsanır) ve ilâve söndürme maddesi (%30'dan daha fazla) gerektiren durumlar, aşağıdakilerle sınırlı olmamak üzere, aşağıdakileri kapsar.

- Sızdırmaz özelliği olmayan bir mahfazadan bir kaçak olması. Mahfazada, belirlenmiş bir tutma süresinin sağlanması için, oda bütünlük deneyi ve korunmuş hacmin sızdırmazlığının sağlanması kuralları bu standardın kapsamındadır.
- Boşaltma esnasında veya hemen sonra, kapıların açık olmasından dolayı kaçak olması. Her bir risk için bu durum çalışma talimatlarında kapsanmıştır.
- Yangında oluşan zehirli veya korozyif ürünlerin miktarını en aza indirmenin önemli olması hali.

- d) Yangın söndürme maddesinin bozunma ürünlerinden oluşan zehirli ürünlerin miktarının en aza indirilmesinin önemli olması hali.
- e) Söndürme maddesinin genleşmesinden dolayı mahfazada aşırı derecede kaçak meydana gelmesi durumu.
- f) Yangın veya başka vasıtalar tarafından ısıtılan sıcak yüzeyler sebebiyle söndürme maddesinin bozunması dolayısıyla veriminin azalması hali.
- g) Söndürme maddesinin boşaltılması sırasında ve tutma süresi boyunca uygun bir soğutulma olmamışsa, yangın tarafından ısıtılmış metal yüzeylerin bir tutuşturma kaynağı gibi hareket etmesi durumu.

Pratikte, bu standardın uygulanması sonucunda daha yüksek güvenlik faktörü elde edilebilir. Meselâ; net hacmin yerine brüt hacmin kullanılması, sistemlerin gerçekte uygulananndan daha düşük sıcaklıklar elde edilecek şekilde tasarlanması.

İkaz: Belirli şartlar altında, yanan bir basınçlı gaz püskürtücüsünü söndürmek tehlikeli olabilir. İlk önlem olarak gaz kaynağı kapatılır.

7.5.2 Etkisizlik

Etkisizlik derişimleri, söndürmeyi müteakip yeniden parlama veya patlama olabileceği durumlarda kullanılmalıdır. Bu şartlar aşağıdaki her iki durumda da bulunur:

- a) Korunmuş hacimde izin verilen yakıt miktarının, mahfazanın tamamında alevlenebilme alt sınırının yarısından daha büyük veya eşit bir derişime erişmeye yeterli olması,
- b) Yangından önce, havadaki yakıtın uçuculuğunun, alevlenebilme alt sınırına erişmesi (ortamdaki en yüksek sıcaklığın veya yakıt sıcaklığının mahfazanın parlama noktası sıcaklığını geçmesi) veya sistem tepkisinin yangını algılama ve söndürmede yeterli hızda olmamasından, yangın sebebiyle yakıtın uçuculuğunun tehlikeli seviyeye yükselmesi.

Alevlenebilir sıvılar ve gazların bulunduğu atmosferi etkisiz hale getirmek için kullanılan en düşük tasarım derişimi, Ek D'de belirtilen deneyle elde edilene %10'luk bir güvenlik faktörü ilâve edilerek belirlenmelidir.

7.6 Toplam taşma miktarı

7.6.1 Genel

Tasarım derişimini elde etmek için gerekli söndürme maddesi miktarı, hangisi uygulanabiliyorsa, Madde 7.6.2 veya Madde 7.6.3'de verilen eşitliklerle hesaplanabilir veya özel söndürme maddeleri için ISO 14520 standardının bölümlerinde yer alan Çizelge 3'teki toplam örtme miktarı verilerinden alınabilir.

Hesaplanmış derişim özelliklerine ilâve olarak, söndürme veriminin (Madde 7.5.1) tersine etkilendiği veya söndürme maddesinin fiziksel özellikleri gerektiriyorsa (Madde 7.9.1.2) millî standardlarca ilâve söndürme maddesi istenebilir.

7.6.2 Sıvılaştırılmış gazlar

$$M = \left(\frac{C}{100 - C} \right) \left(\frac{V}{S} \right) \quad (1)$$

Burada:

M: Kilogram olarak toplam taşma miktarı,

C: Yüzde hacim olarak tasarım derişimi,

V: Metreküp olarak, tehlikeli bölgenin net hacmi (yani, korunan hacimden söndürme maddesini sızdırmayan sabit yapıların hacminin çıkarılması ile elde edilen hacim),

S: Kilogram başına metreküp olarak özgül hacim, $S = k_1 + k_2 T$, k_1 ve k_2 : kullanılan söndürme maddesine ait özel sabitlerdir, söndürme maddesi imalâtçısı tarafından sağlanır.

T: Celsius olarak korunmuş hacmin beklenen en düşük çevre sıcaklığıdır.

7.6.3 Sıvılaştırılmamış gazlar

$$Q = V \frac{S_R}{S} \ln \left(\frac{100}{100 - C} \right) \quad (2)$$

Burada:

Q : Referans doluluk sıcaklık ve basıncında, metreküp olarak toplam örtme miktarı,

C : Hacmin yüzdesi olarak tasarım derişimi,

V : Metreküp olarak tehlikenin net hacmi (yani, korunmuş hacimden söndürme maddesini sızdırmayan sabit yapıların hacminin çıkarılmasıyla elde edilen hacim),

S_R : Referans doluluk sıcaklık ve basıncında, kilogram başına metreküp olarak özgül hacim,

$S = k_1 + k_2 T$, T sıcaklığında ve 1,013 bar mutlak basınçta; S , kilogram başına metreküp olarak özgül hacim.

k_1 , k_2 : Kullanılan söndürme maddesine ait özel sabitlerdir, söndürme maddesi imalâtçısı tarafından sağlanır,

T : Celsius olarak korunmuş hacmin beklenen en düşük çevre sıcaklığıdır.

7.7 Yükseklik ayarlaması

Söndürme maddesinin tasarım miktarı, standard deniz seviyesi basıncından (1,013 bar mutlak), %11 daha fazla sapan (yaklaşık 1000 m'lik yükseklik değişmesine karşılık) ortam basınç farkını telafi etmek için ayarlanır. Ortam basıncı, yükseklik değişmesinden korunmuş hacmin basınçlandırılması veya basıncının düşürülmesinden atmosferik olaylarla ilgili barometrik basınç değişmelerinden etkilenir. Söndürme maddesi miktarı, Madde 7.6'da tayin edilen miktarın, mahfazanın ortalama ortam basıncının, standart deniz seviyesi basıncına oranı ile çarpılarak bulunur. Gazlı söndürme maddeleri için düzeltme faktörleri Çizelge 5'de verilmiştir. Özel söndürme maddeleri için düzeltme faktörleri hesaplama gerektirir.

Çizelge 5 – Düzeltme faktörleri

Eşdeğer yükseklik m	Düzeltilme faktörü (ideal gazlar için)
-1000	1,130
0	1,000
1000	0,885
1500	0,830
2000	0,785
2500	0,735
3000	0,690
3500	0,650
4000	0,610
4500	0,565

7.8 Koruma süresi

7.8.1 Söndürme maddesinin etkin derişimini sadece elde etmek yeterli değildir. Bu derişimin, acil faaliyetlere imkân verecek süre ile muhafaza edilmesi gerekir. Söndürme maddesinin etkinliği kaybolunca, sürekli tutuşturma kaynağının (yani, ark, ısı kaynağı, oksijen alevi veya için için yanan cisimler) yangını yeniden başlatması ihtimali olduğu için bu durum, bütün yangın sınıflarında eşit öneme sahiptir.

7.8.2 Mahfazada, söndürme maddesi derişiminin muhafaza edileceği yaklaşık sürenin belirlenmesi önemlidir. Bu süre, tutma süresi olarak bilinir. Önceden tahmin edilen tutma süresi Ek E'de tanımlanan kapı fan deneyi ile veya aşağıdaki kriterlere dayanan bir tam boşaltma deneyi ile belirlenir.

- Tutma süresinin başlangıcında, mahfazanın her yerindeki derişim, tasarım derişimi olmalıdır.
- Tutma süresinin sonunda, mahfaza içinde tehlikeye maruz en yüksek noktada söndürme maddesinin derişimi, yangın söndürme derişiminden daha az olmamalıdır.
- Tutma süresi, yetkili kuruluş tarafından başka türlü tanımlanmadıkça 10 dakikadan az olmamalıdır.

7.9. Sistem performansı

7.9.1 Boşaltma zamanı

7.9.1.1 Sıvılaştırılmış söndürme maddesi

Sıvılaştırılmış söndürme maddesinin boşaltılması, ayrışma ürünlerinin oluşumunu sınırlamak ve yangını bastırmak için mümkün olduğu kadar çabuk tamamlanmalıdır. Yetkili kuruluş tarafından başka şekilde istenmedikçe, 20 °C'ta tasarım derişiminin % 95'ine erişmek için gerekli boşaltma zamanı, hiç bir durumda 10 saniyeyi geçmemelidir.

Boşalma periyodu, "20 °C'ta tasarım derişimini elde etmek için gerekli söndürme maddesi kütlesinin % 95'ini memelerden boşaltmak için gerekli süre" olarak tarif edilir. Sıvılaştırılmış söndürme maddeleri için bu süre, memede ilk sıvının görülmesi ile, boşalmanın ağırlıklı olarak gaz haline dönüşmeye başlaması arasındaki süre olarak alınabilir. Madde 7.3'e göre uygun olarak yapılan akış hesaplamaları veya onaylanmış ön mühendislik tasarımlı sistemlerdeki talimat el kitapları, bu maddeye uygunluğu göstermek için kullanılmalıdır.

7.9.1.2 Sıvılaştırılmamış söndürme maddesi

Yetkili kuruluş tarafından başka türlü belirtilmedikçe, 20 °C'ta sıvılaştırılmamış söndürme maddeleri için tasarım derişiminin % 95'ine erişme için gerekli boşaltma zaman 60 saniyeyi geçmemelidir. Madde 7.3'e göre uygun olarak yapılan akış hesaplamaları veya onaylanmış ön mühendislik tasarımlı sistemlerdeki talimat el kitapları, bu maddeye uygunluğu göstermek için kullanılmalıdır.

7.9.2 Boşaltma süresinin artırılması

Boşaltma süresinin artırılması gerekli olduğunda boşaltma hızı, tutma süresi için istenen derişimi muhafaza etmeye yeterli olmalıdır.

8 Sistemin devreye alınması ve kabul

8.1 Genel

Bu madde, gazlı söndürme sistemlerinin devreye alınması ve kabulü için asgarî kuralları kapsar.

8.2 Deneyler

8.2.1 Genel

Kuruluşu tamamlanmış sistem, yetkili kuruluş onayını karşılayıp karşılamadığının belirlenmesi için, gözden geçirilmeli ve deneye tâbi tutulmalıdır. Sistemde yalnız millî standartlara göre tasarlanmış donanım ve cihazlar kullanılmalıdır. Sistemin uygun şekilde kurulduğundan ve belirtilen fonksiyonunu yerine getirmekte olduğunun belirlenmesi için, Madde 8.2.2 ilâ Madde 8.2.2.9'da açıklanan deneylerin yapılması gerekir.

8.2.2 Mahfazanın kontrolü

Mahfazanın, genel olarak plânlar ile uyumlu olduğu belirlenir.

8.2.3 Mekanik bileşenlerin gözden geçirilmesi

8.2.3.1 Boru dağıtım sistemi, tasarım ve tesis etme dokümanlarına uygunluğunu tayin etmek için muayeneye tâbi tutulur.

8.2.3.2 Memeler, boru ebatları ve uygunsa basınç düşürücü cihazlar, sistemin tasarım çizimleri ile uyumlu olmalıdır. T bağlantıları ve boru redüksiyon ölçüleri için araçlar, tasarımla uyumluluk bakımından kontrol edilmelidir.

8.2.3.3 Boru bağlantıları, boşaltma memeleri ve boru destekleri, boşaltma sırasında kabul edilemez düşey ve yatay hareketleri önlemek için sıkıca bağlanmalıdır. Boşaltma memeleri, boşaltma sırasında borudan kopmayacak şekilde tesis edilmelidir.

8.2.3.4 Montaj esnasında, boru dağıtım sisteminde herhangi bir yağ veya parçacığın tehlike alanını kirletebileceği veya memenin püskürtme alanının etkinliğini azaltacağından ve söndürme maddesinin dağılmasına aksi tesir edeceğinden boruların iç muayenesi yapılmış olmalıdır.

8.2.3.5 Boşaltma memeleri, söndürme maddesinin en uygun dağılımını sağlayacak şekilde yönlendirilmelidir.

8.2.3.6 Memelere yön değiştiriciler takılmışsa, en yüksek verimi sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdır.

8.2.3.7 Boşaltma memeleri, boru teçhizatı ve montaj konsolları, personele zarar vermeyecek bir metotla yerleştirilmelidir. Normal çalışma alanında insanların bulunabileceği bölgelere veya sabitlenmemiş cisimlerin, rafların bulunduğu yerlere, dolap üstlerine veya benzer yüzeylere, sabitlenmemiş cisimler mermi gibi hareket edebileceğinden, söndürme maddesi buralara doğrudan çarptırılmamalıdır.

8.2.3.8 Bütün söndürme maddesi depolama tankları, uygulama plânlarında gösterilen yerlere uygun şekilde yerleştirilmelidir.

8.2.3.9 Bütün tanklar ve montaj konsolları, imalâtçının kuralları doğrultusunda güvenli bir şekilde bağlanmalıdır.

8.2.3.10 Söndürme maddeleri için genellikle bir boşaltma deneyi tavsiye edilmez. Bununla birlikte, bir boşaltma deneyi gerçekleştirilecekse, söndürme maddesinin kütlesi, tartılarak veya geliştirilen başka bir metotla belirlenmelidir. Derişim ölçümleri, biri en yüksek tehlike seviyesinde olmak üzere en az üç noktada yapılmalıdır.

Diğer değerlendirme metotları, normalde çevreye lüzumsuz boşaltmayı en aza indirecek şekilde olmalıdır, meselâ, Ek E'de açıklanan kapı fan basınç deneyi. Bununla birlikte, yetkili bir kuruluş tarafından kabul edilirse bir boşaltma deneyi yapılmalıdır.

8.2.3.11 Belirlenmiş istenen derişimi oluşturmak için, uygun miktarda söndürme maddesi temin edilmiş olmalıdır. Söndürme maddesinin uygun miktarını sağlayabilmek için, korunmuş hacimlerin gerçek değerleri, sistem çizimlerinde belirtilenlerle kontrol edilmelidir. Durdurmadan sonra fanın çalışması ve damperin kapatma süresi dikkate alınmalıdır.

8.2.3.12 Depolama tankı ile boşaltma memesi arasındaki toplam boru tesisatı, bir adetten fazla yön değişikliğine sahip değilse ve bütün boru tesisatı sızdırmazlık açısından fiziksel olarak kontrol edilmemişse, aşağıdaki deneyler yapılmalıdır.

- Açık uçlu bütün borular, 3 bar basınç altında 10 dakikalık bir süre ile kapalı devre pnömatik deneye tâbi tutulmalıdır. 10 dakikanın sonunda meydana gelen basınç düşmesi, deney basıncının % 20'sini geçmemelidir.
- Kapalı uçlu bütün boru tesisatı, azamî çalışma basıncının en az 1,5 katı bir basınçta, hidrostatik deneye tâbi tutulmalı ve 2 dakikalık süre içinde sızdırma olmamalıdır. Deneyin tamamlanmasını müteakip boru tesisatındaki rutubet temizlenmelidir.

Uygulanabilmesi halinde, hidrostatik deneyin imalâtçının iş yerinde yapılması tavsiye edilir.

İkaz: Pnömatik basınç deneyi sırasında, boru tesisatında parçalanma olursa, havada oluşan parçacıklar sebebiyle, o alan içindeki personel için yaralanma riski oluşur. Pnömatik basınç deneyinde önce korunmuş alan boşaltılmalı ve deney personeli için siperler temin edilmelidir.

8.2.3.13 Akışın devamlı olduğunu ve boru tesisatında ve memelerde tıkanma olmadığını doğrulamak için, azot veya uygun bir alternatif kullanılarak bir deney yapılmalıdır.

8.2.4 Mahfaza bütünlüğünün gözden geçirilmesi

Bütün toplam örtme sistemlerinin yerleştirileceği ve bütün hava kaçaklarının etkin bir şekilde sızdırmaz hale getirilebileceği bir kapalı mahfaza bulunmalıdır. Kaçakların etkin bir şekilde sızdırmaz hale getirilememesi durumunda, belirlenen tutma zamanında (Madde 7.4.1) belirlenen söndürme maddesi derişimi elde edilemez. Yetkili kuruluş tarafından başka şekilde istenmedikçe, Ek E'de belirtilen deney kullanılmalıdır.

8.2.5 Elektrikli bileşenlerin gözden geçirilmesi

8.2.5.1 Bütün elektrik kabloları sistemleri, ilgili millî standartlara ve sistem çizimlerine uygun olarak ve doğru bir şekilde tesis edilmelidir. Alternatif akım (a.a) ve doğru akım (d.a) kabloları, uygun bir şekilde ekranlanmadıkça ve topraklanmadıkça ortak bir kablo kanalı içerisinde birleşik olarak bulundurulmamalıdır.

8.2.5.2 Bütün alan devreleri, topraklama ve kısa devre arızalarına karşı deneye tâbi tutulmalıdır. Alan devresi deneye tâbi tutulduğunda, bütün elektronik bileşenler (duman ve alev detektörleri, diğer detektörler için özel elektronik donanımlar veya onların montaj zeminleri gibi) sökülmeli ve bu cihazlar içerisindeki hasarları önlemek için atlama kablosu (jumpers) doğru bir şekilde tesis edilmelidir. Deney sonrası devre bileşenleri tekrar yerlerine yerleştirilmelidir.

8.2.5.3 Madde 6.4 ile uyumlu uygun ve güvenilir yedekte bekleyen birinci enerji kaynakları, sistemin algılama, işaret gönderme, kontrol ve tetikleme mekanizmalarının işletilmesini sağlamak için kullanılmalıdır.

8.2.5.4 Bütün yardımcı fonksiyonlar (alârm sesi veya gösterge tertibatları, uzağa yerleştirilmiş uyarı cihazları, hava nakil tertibatını kapama düzenekleri, elektriği kesme vb.), sistem kuralları ve tasarım şartlarına uygun olarak uygun işletimler için kontrol edilmelidir.

Alârm tertibatları, normal çalışma ve çevre şartları altında duyulabilir ve görülebilir olacak şekilde tesis edilmelidir.

Mümkünse, bütün hava ile ilgili işlemleri ve elektriği kesme kontrolleri, bir kez kesildiğinde tekrar çalıştırmak için elle kumanda ile yeniden başlatılmasını gerektiren tipte olmalıdır.

8.2.5.5 Alârmaları susturmada kullanılan sistem kontrolleri, diğer yardımcı fonksiyonlar, meselâ tasarım şartnamesinde istenen pnömatik işlemleri veya güç kesme kontrollerini etkilememelidir.

8.2.5.6 Algılama tertibatlarının tipleri ve yerleştirilmeleri, sistem çizimlerinde belirtildiği gibi ve imalâtçının kurallarına uygun olduğundan emin olmak için kontrol edilmelidir.

8.2.5.7 Elle serbest bırakma tertibatlarının; uygun şekilde tesis edildiği, kolayca erişilebildiği, doğru olarak tanımlandığı ve hasar görmemeleri için uygun şekilde korunduğu kontrol edilmelidir.

8.2.5.8 Söndürme maddesini serbest bırakmak için kullanılan, elle çalıştırılan serbest bırakma mekanizmalarını çalıştırmak için, iki ayrı ve farklı hareket gerektirdiği kontrol edilmelidir. Bu işlemler tam olarak tarif edilmelidir. Birden fazla sistemin elle çalıştırılan serbest bırakma mekanizmaları birbirine yakınsa, karıştırılması söz konusu ise veya yanlış sistemin çalıştırılması ihtimali varsa, bu konuya özel önem verilmelidir. Elle kumandalı boşaltma mekanizmalarının hangi tehlike hacmini koruyan cihaza komuta ettiği açıkça belirtilmelidir.

8.2.5.9 Ana/yedek olarak çalışan sistemlerde; ana/yedek anahtarının, doğru olarak tesis edilmiş, kolayca erişilebilen ve açıkça tanımlanmış olduğu kontrol etmelidir.

8.2.5.10 Elle sabit kuvvet uygulanması gerektiren basmalı anahtarların kullanıldığı sistemlerde, bunların uygun şekilde tesis edildiği, tehlike alanı içerisinde kolayca erişilebilir ve açıkça tanımlanmış olduğu kontrol edilmelidir.

8.2.5.11 Kontrol panosunun doğru olarak tesis edildiği ve kolayca erişilebildiği, kontrol edilmelidir.

8.2.6 Ön fonksiyon deneyleri

8.2.6.1 Sistemin merkezî alârm istasyonuna bağlantılı olduğu durumda, yangın sistem deneyinin yapılacağı istasyon bildirilmeli ve yangın biriminden acil tepki veya alârm istasyonundan personel istenmediği belirtilmelidir. Son kullanım yerindeki ilgili bütün personele deneyin yapılacağı bildirilmeli ve çalışma sırası hakkında bilgi verilmelidir.

8.2.6.2 Her bir söndürme maddesi depolama tanklarındaki boşaltma mekanizmaları ve seçici vanalar, iş göremez hale getirilmeli veya sökülmelidir. Böylece boşaltma devresinin tetiklenmesi halinde, söndürme maddesi serbest bırakılmaz. Serbest bırakma devresi, her bir söndürme maddesi depolama tankının serbest bırakma mekanizması, fonksiyonel tertibatları ile birlikte yeniden bağlanır.

Elektrik tahrikli boşaltma tertibatları, uygun lambalar, yanıp sönen lambalar veya elektrik devre kesicileri (şalter) ihtiva eder. Pnömatik tahrikli boşaltma tertibatlarında basınç ölçerler bulunur. Bütün durumlarda imalâtçının tavsiyelerine uyulmalıdır.

8.2.6.3 Uygun tepki için her bir reset edilebilir detektör kontrol edilmelidir.

8.2.6.4 Kutuplara ayrılmış bütün alârm cihazları ve yardımcı röleler (anahtarlar) üzerinde kutupların uygunluğu kontrol edilmelidir.

8.2.6.5 İstlenen bütün gerekli hat sonu cihazların tesis edilmiş olduğu kontrol edilmelidir.

8.2.6.6 Denetlenen bütün devrelerin, hata halinde uygun tepki gösterdikleri kontrol edilmelidir.

8.2.7 Sistemin fonksiyonel işletim deneyi

8.2.7.1 Algılamayı başlatma devresi/devreleri çalıştırılır. Bütün alârm fonksiyonları tasarım şartnamesine uygun olmalıdır.

8.2.7.2 Mevcutsa, ikinci bir alârm devresini başlatmak için gerekli devre çalıştırılır. Bütün ikinci alârm fonksiyonları tasarım şartnamesine uygun olmalıdır.

8.2.7.3 El kumandalı boşaltma tertibatı çalıştırılır. El kumanda ile yapılan boşaltma fonksiyonları tasarım şartnamesine uygun olmalıdır.

8.2.7.4 Uygun durumlarda, tutma anahtarı çalıştırılır. Fonksiyonların tasarım şartnamesine uygun olduğu doğrulanmalıdır. Kontrol panosunda görülebilir ve duyulabilir denetleyici sinyallerin alındığı doğrulanmalıdır.

8.2.7.5 Vananın deneye tâbi tutulması söndürme maddesinin serbest kalmasına yol açmıyorsa, reset edilebilir bütün vanaların ve tetikleyicilerin fonksiyonları kontrol edilmelidir.

Kırılabilir diske sahip kapamalık vanalar (one-shot valves), deneye tâbi tutulmamalıdır.

8.2.7.6 Kurulu olduğu yerde, uygun çalışma bütünlüğünü sağlamak için, pnömatik donanımlar kontrol edilmelidir.

8.2.8 Uzaktan izlemeli işletim (uygulanabilirse)

8.2.8.1 Birincil güç beslemesi kesilir, yedek güç beslemesi kullanılarak her tipteki giriş tertibatlarından bir tanesi çalıştırılır. Tertibatın çalışmasından sonra, uzaktaki panoda alârm sinyalinin görüldüğü doğrulanmalıdır. Birincil güç beslemesi yeniden bağlanır.

8.2.8.2 Alârm durumlarının her bir tipi çalıştırılır ve uzaktan kumanda istasyonunda hata durumu sinyalinin alındığı doğrulanır.

8.2.9 Kontrol panosunun ana güç kaynağı

8.2.9.1 Kontrol panosunun, bu amaca ayrılmış bir devreye anahtarsız olarak bağlanmış olduğu ve uygun şekilde etiketlenmiş olduğu doğrulanır. Bu pano kolayca erişilebilir olmalı fakat erişim yalnız yetkili personelle sınırlı olmalıdır.

8.2.9.2 İmalâtçının şartnamesine uygun olarak birincil güç beslemesi hatası deneyi yapılır, sistem yedek güç beslemesi ile tam olarak çalıştırılmalıdır.

8.2.10 Fonksiyonel deneylerinin tamamlanması

Bütün fonksiyonel deneyler (Madde 8.2.6 ilâ Madde 8.2.9) tamamlandığı zaman, her bir depolama tankı, boşaltma devresinin etkinleştirilmesi ile söndürme maddesini boşaltacak şekilde yeniden bağlanır. Sistem, tasarımdaki işletim durumuna tamamen geri döndürülür. Sistemin, imalâtçının şartnamesinde belirtilen işlemler takip edilerek, deneyinin tamamlandığı ve tam kullanım durumuna yeniden döndürüldüğü, bu işte görevlendirilen bütün son kullanıcı personele ve merkezî alârm istasyonuna bildirilir.

8.3 Tamamlama belgesi ve dokümantasyon

Tesisatı kuran, kullanıcıya bir tamamlama belgesini, talimatların bütün bir takımını, sistemin kurulu durumunu gösteren çizimler ve hesaplamaları, sistemin bu standardın bütün kuralları ile uyumlu olduğunu ve uygun tavsiyelerden herhangi bir ayrılma varsa, bunun ayrıntılarını gösteren bir belgeyi vermelidir. Belge, tasarım derişimlerini ve yapılırsa kapı fan deneyi de dahil, ilâve deney raporlarını ihtiva etmelidir.

9 Muayene, bakım, deney ve eğitim

9.1 Genel

Bu madde, gazlı bir yangın söndürme sisteminin muayene, deney ve bakım kurallarını ve muayene ve bakım personelinin eğitimini kapsar.

9.2 Muayene

9.2.1 Genel

9.2.1.1 En az yılda bir defa veya yetkili kuruluş tarafından uygun görülen daha sık olarak, sistemin tamamı işletimin uygunluğu için uzman personel tarafından muayene edilmeli ve deneye tâbi tutulmalıdır.

9.2.1.2 Muayene raporu, tavsiyelerle birlikte kullanıcı tarafından dosyalanır.

9.2.1.3 En az her 6 ayda, tankın muhteviyatı aşağıdaki şekilde kontrol edilmelidir.

- Sıvılaştırılmış gazlar: Halokarbon söndürme maddeleri için; bir tank, % 5'den daha fazla söndürme maddesinde bir kayba veya % 10'dan daha fazla bir basınç kaybına (sıcaklık için ayarlanmış) uğrarsa, tekrar doldurulmalı veya değiştirilmelidir.
- Sıvılaştırılmamış gazlar: Soy gaz söndürme maddeleri için basınç, söndürme maddesi miktarının bir göstergesidir. Yetkili kuruluş tarafından başkaca belirtilmedikçe, bir soy gaz söndürme maddesi tankının basıncında (sıcaklık için ayarlanmış) % 5'den daha fazla bir kayıp olursa, tekrar doldurulmalı veya değiştirilmelidir. Bu amaç için tank basınç göstergeleri veya ağırlık göstergelerinin kullanılması halinde, bunlar en az yılda bir defa ayrı olarak kalibre edilmiş cihazlar ile mukayese edilmelidir.

9.2.1.4 Kullanım veya bakım işlemleri esnasında tanklardan boşalan söndürme maddesinin tamamı, toplanmalı ve yeniden kullanılmalı veya mevcut kanunlara ve düzenlemelere uygun olarak ve çevresel tepkiler göz önüne alınarak elden çıkarılmalıdır.

Dünya atmosferinde doğal olarak bulunan gazlara dayalı inert gaz karışımları bu kuralın dışında tutulmalıdır.

9.2.1.5 Muayeneyi yapan kişinin adı ve muayene tarihi, tanka iliştilmiş bir etiket üzerine kaydedilmelidir.

9.2.2 Tank

Tanklar, ilgili millî standard tarafından istenen aralıklarla, periyodik olarak deneye tâbi tutulmalıdır.

9.2.3 Hortum

Sistemin bütün hortumları, yılda bir kere hasar olup olmadığını tespit için muayene edilmelidir. Göz ile yapılan muayenede herhangi bir kusur görülürse, hortum değiştirilmelidir.

9.2.4 Mahfazalar

9.2.4.1 En az her 12 ayda bir, korunmuş mahfazada kaçak miktarı ve söndürme maddesi performansını etkileyen sınır nüfuziyeti veya başka değişmeler olup olmadığı tespit edilmelidir. Bu durum gözle muayenede tespit edilemezse, Ek E'ye uygun olarak, mahfaza bütünlük deneyinin tekrarlanmasıyla belirlenmelidir.

9.2.4.2 Bütünlük deneyinde sızıntı artışı, söndürme maddesini gerekli süre tutmada bir yetersizliği gösterirse, aksaklığı giderici çalışma yapılmalıdır.

9.2.4.3 Mahfazada veya bu hacim içerisindeki tehlikenin tipinde değişme olması veya her ikisinin de olması durumunda, orijinal koruma seviyesini koruma için sistem yeniden tasarlanmalıdır.

Mahfaza içerisindeki tehlikenin tipinin ve kapsadığı hacmin, söndürme maddesinin istenen derişiminin elde edilebilmesi ve sürdürülmesi için düzenli şekilde kontrolü tavsiye edilir.

9.3 Bakım

9.3.1 Genel

Kullanıcı, bir muayene programı yapmalı, servis programı düzenlemeli ve yapılan muayenelerin ve servislerin kayıtlarını muhafaza etmelidir.

Not - Bir yangınla mücadele sisteminin etkin performansının sürekliliği tam yeterli servis işlemlerine ve mümkün olduğunca periyodik deneylere dayanır.

Sistemi tesis edenler, yapılan servis ve muayenelerin ayrıntılarının girileceği bir kayıt sistemini kullanıcıya vermelidir.

9.3.2 Kullanıcının muayene programı

Sistemi tesis edenler, sistem ve bileşenleri için bir muayene programını kullanıcıya vermelidir. Program, hatalar karşısında yapılabilecek çalışma talimatlarını ihtiva etmelidir.

Kullanıcının muayene programı, sistemin çalışması gerekmeden önce düzeltmeye izin vermek için hataları başlangıç safhasında ortaya çıkarmayı amaçlamalıdır. Uygun bir programda aşağıdakiler bulunmalıdır.

- Haftalık:** Sistemin veriminde azalma meydana getirebilecek değişmeler için mahfazanın bütünlüğü ve tehlike gözle kontrol edilmelidir. Gözle muayenede, boru sisteminde aşık hasar olmadığı, bütün çalıştırma kontrollerinin ve bileşenlerinin uygun şekilde düzenlendiği ve hasarsız olduğu kontrol edilmelidir. Mevcutsa, basınç göstergeleri ve tartım cihazlarının doğru okuma için kontrolü yapılmalı, kullanıcı el kitabında belirtilen uygun önlemler alınmalıdır.
- Aylık:** Donanımı ve sistemi çalıştırabilecek bütün personelin uygun olarak eğitildiği ve yetkilendirildiği, özellikle yeni elemanların bunları kullanmada bilgilendirilmiş olup olmadığı kontrol edilmelidir.

9.3.3 Servis programı

Bir servis programı, uygun millî standartlarda belirtildiği gibi, periyodik olarak yapılacak muayene kurallarını, basınçlandırılmış tanklar dahil tesis edilmiş sistemin deney kurallarını ihtiva etmelidir.

Uzman kişi tarafından yapılan servis sonucunda, kullanıcıya muayene ile ilgili imzalı ve tarihli bir rapor hazırlamalı, bu raporda yapılan veya yapılması gereken tamirat ve düzeltmeler ile ilgili tavsiyeler de yer almalıdır.

Servis sırasında, söndürme maddesinin boşaltılmasını engellemek için her türlü ihtimam gösterilmeli ve tedbir alınmalıdır. Uygun bir program Ek F'de verilmiştir.

9.4 Eğitim

Yangın söndürme sistemini muayene etmesi, deneye tâbi tutması veya bakım yapması beklenen bütün kişiler, yapmaları beklenen işlemler ile ilgili olarak yeterli bir şekilde eğitilmiş olmalı ve eğitimleri yenilenmelidir.

Korunan mahfaza içinde gazlı söndürme maddesi ile çalışan personel, sistemin çalıştırılması ve kullanılması, çalıştırılmasında ve özellikle emniyet konuları hakkında eğitim almış olmalıdır.

Ek A

Çalışma dokümanları

A.1 Genel

Bu dokümanlar, söndürme sistemlerinin tasarımında tam deneyimli kişiler tarafından hazırlanmalıdır. Bu dokümanlardan yapılacak sapmalar yetkili kuruluşun iznine bağlı olmalıdır.

A.2 Çalışma dokümanları

Çalışma dokümanları, aşağıdaki maddeleri ihtiva etmelidir:

- Tankları, tankların yerini, boruları ve memeleri, vanaları ve basınç düşürme cihazlarını ve boru askı demiri aralıklarını ihtiva eden söndürme maddesi dağıtım sisteminin belirtilmiş ölçekteki çizimleri,
- Kullanıcının ve malikin adı,
- Tehlikenin olduğu binanın yeri,
- Mahfazanın duvarlarının ve bölmelerinin yapısı ve yeri,
- Mahfazanın enine kesiti, asma tavanı ve yükseltilmiş döşemeyi de kapsayan, tam yüksekliği veya şematik diyagramı,
- Kullanılan söndürme maddesinin tipi,
- Söndürme veya etkisizlik derişimi, tasarım derişimi ve azamî derişim,
- Kullanım yerinin ve korunan tehlikenin açıklaması,
- Kapasitesi dahil olmak üzere kullanılan tankların şartnamesi, depolama basıncı ve söndürme maddesi dahil tankın kütlesi,
- Giriş ölçüsü, orifis delik yapısı, orifis ölçüsü/kodu dahil kullanılan memelerin tarifi ve uygulanabiliyorsa, basınç düşürme tertibatının orifis ölçüsü,
- Malzeme şartnamesi, kalite ve basınç anma değerleri dahil kullanılan boruların, vanaların ve bağlantı parçalarının tanımı,
- Donanımın veya cihazın her bir parçası için, cihazın ismini, imalâtçısını, model veya parça numarasını, miktarını ve tanımını gösteren malzeme veya donanım listesi,
- Söndürme maddesi dağıtım sisteminin, her bir boru bölümünün uzunluğunu, çapını ve debi hesaplamalarındaki düğüm referans numaralarını da gösteren izometrik çizimleri,
- Mahfazanın basınçlandırılması ve havalandırma hesaplamaları,
- Yangın algılama, tahrik ve kontrol sistemlerinin tanımı.

A.3 Özel ayrıntılar

A.3.1 Ön mühendislik tasarımlı sistemler

Ön mühendislik tasarımlı sistemler için, sistem kullanıcılarına, imalâtçının sistem tasarım bilgisi verilmelidir.

A.3.2 Mühendislik tasarımlı sistemler

Sistem ile ilgili ayrıntılar aşağıdakileri kapsamalıdır:

- Bilgilendirme ve söndürme maddesinin miktarının hesaplanması,
- Tank depolama basıncı,
- Tankın kapasitesi,
- Her bir memenin ve uygulanabilirse basınç düşürme tertibatının, eşdeğer delik alanı dahil; yeri, tipi ve akış hızı,
- Boru bağlantıları ve hortumların direnç katsayısı veya eşdeğer uzunlukları, büyüklüğü ve yeri, boru redüksiyonları ve T'lerin konumu açıkça gösterilmelidir,
- Depolama tesislerinin yeri ve büyüklüğü.

Algılama cihazlarının, işletme cihazlarının, yardımcı donanımların ve kullanılıyorsa elektrikli devrelerin yeri ve fonksiyonu ile ilgili bilgi verilmelidir. Cihazlar ve aygıtlar tanımlanmalıdır. Her bir özel durum, uygun şekilde açıklanmalıdır. Akış hesaplama programının sürümü bilgisayar hesaplama çıktısında tanımlanmış olmalıdır.

Ek B

Kupel (cup burner) metoduyla gazlı söndürme maddelerinin alev söndürme derişiminin tayin edilmesi

B.1 Kapsam

Bu ek, havada alevli olarak yanan sıvılar ve gazlar için, kupel tertibatını kullanarak gazlı yangın söndürme maddesinin alevi söndürme derişiminin belirlenmesinde asgarî kuralları kapsar.

B.2 Prensip

Aynı merkezî eksenden verilen hava akımı ile bir hazne (cup) çevresinde yakıtın yanması sonucu oluşan alevin, havaya bir gazlı söndürme maddesi verilmesi ile söndürülmesi.

B.3 Tertibat için kurallar

B.3.1 Genel

Bu ölçmeler için kupel cihazları, başkaca belirtilmedikçe, bütün boyutlar için \pm % 5'lik bir tolerans ile, Şekil B.1'de gösterilen boyutlara göre düzenlenmeli ve kurulmalıdır.

B.3.2 Hazne

Hazne, yuvarlak şekilli, camdan, kuvarstan veya çelikten imal edilmiş olmalıdır. Hazne, dıştan dışa 28 mm ilâ 31 mm aralığında bir çap ve 1 mm ilâ 2 mm aralığında bir et kalınlığına sahip olmalıdır. Haznenin üst kenarının iç tarafına 45°'lik pah kırılmalıdır. Hazne içindeki yakıtı, Şekil B.1'de görüldüğü gibi ısıtmak için bir araç ve yakıtın sıcaklığını ölçmek için haznenin üst kısmından 2 mm ilâ 5 mm aşağısına yerleştirilmiş bir ısı ölçme aracı bulunmalıdır. Hazne, Şekil B.1'deki örnek gösterime esas itibarıyla benzerdir. Gaz yakıtlar ile kullanılmak üzere düşünülen hazne, üstünde düzenli bir gaz akışı sağlayan bir araca sahip olmalıdır (meselâ, hazne, refrakter malzemeler ile kaplanmalıdır).

B.3.3 Baca

Baca, cam veya kuvarstan yapılmış ve yuvarlak şekilli olmalıdır. Baca, (85 \pm 2) mm iç çapa, (535 \pm 5) mm yüksekliğe ve 2 mm ilâ 5 mm et kalınlığına sahip olmalıdır.

B.3.4 Difüzer

Difüzer, bacanın alt ucuna bağlanmak üzere, araçlara sahip olmalıdır. Difüzer, hava ve söndürme maddesinin karışımının birlikte akışına imkân veren ve bacanın enine kesitinde hava/söndürme maddesi akışının düzgün dağılımını sağlayan bir cihaza sahip olmalıdır. Difüzerin içindeki hava/söndürme maddesi karışımının sıcaklığı kalibre edilmiş bir sıcaklık algılayıcısı ile ölçülmeli ve (25 \pm 10) °C sıcaklıkta olmalıdır.

B.3.5 Yakıt kaynağı

Sıvı yakıt kaynağı, haznedeki sıvı yakıt seviyesi sabit kalacak fakat ayarlanabilir olacak şekilde hazneye sıvı yakıt sağlamalıdır.

Gaz yakıt kaynağı, hazneye sabit bir hızda ve kontrollü olarak gaz yakıt sağlamalıdır.

B.3.6 Manifold

Manifold, hava ve söndürme maddesini almalı ve bu karışımı difüzere tek bir akım şeklinde vermelidir.

B.3.7 Hava kaynağı

Manifoldta hava sağlayan bu cihaz, hava akış hızının ayarlanabilmesine izin vermelidir. Hava akış hızını ölçen kalibreli bir araca sahip olmalıdır.

B.3.8 Söndürme maddesi kaynağı

Manifoldta söndürme maddesi sağlayan bu araç, söndürme maddesi akış hızının ayarlanmasına da izin vermelidir. Söndürme maddesi derişiminin tayininde Madde B.7.2.'deki metot kullanılacaksa, söndürme maddesi akış hızını ölçmek için kalibre edilmiş bir araç bulunmalıdır.

B.3.9 Dağıtım sistemi

Dağıtım sistemi, söndürme maddesinin ölçülebilir ve temsilî bir numunesini kupel cihazına gaz halinde göndermelidir.

B.4 Malzeme özellikleri**B.4.1 Hava**

Hava, temiz, kuru ve yağsız olmalıdır. Oksijen derişiminin hacim kesri % $(20,9 \pm 0,5)$ olmalıdır. Kullanılmış havanın ve kaynağın oksijen muhteviyatı kaydedilmelidir.

Not – Yüksek basınçlı ticarî tüplerde sağlanan “hava”, % 20,9’dan önemli derecede farklı bir oksijen muhteviyatına sahip olabilir.

B.4.2 Yakıt

Yakıt, belgelendirilmiş tip ve kalitede olmalıdır.

B.4.3 Söndürme maddesi

Söndürme maddesi, belgelendirilmiş olmalı ve imalâtçının şartlarını karşılamalıdır. Çok bileşenli söndürme maddeleri önceden karıştırılmış olmalıdır. Sıvılaştırılmış söndürme maddeleri, azot ile basınçlandırılmamış saf halde sağlanmalıdır.

B.5 Alevlenebilir sıvılar için işlem

B.5.1 Alevli yanabilir sıvı yakıt besleme tankına konur.

B.5.2 İçerisindeki sıvı seviyesi üst kısmından 5 mm ilâ 10 mm aşağıda olacak şekilde, hazneye yakıt girişine izin verilir.

B.5.3 Yakıt sıcaklığı, $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ veya açık kap parlama noktasının $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ üzerinde (hangisi daha yüksek ise) oluncaya kadar bir ısıtma tertibatı ile ayarlanır. Bu zaman süresince, haznedeki sıvı seviyesi, yakıtın sıcaklığını ölçmek için kullanılan aracın üzerindeki bir seviyeye ayarlanır.

Not - Madde B.5.3’de verilen yakıt sıcaklığı deneyin başlangıcındaki sıcaklığı gösterir.

B.5.4 Hava debisi, 10 L/dakika olacak şekilde ayarlanır.

B.5.5 Yakıt tutuşturulur.

B.5.6 Söndürme maddesinin akışına başlanmadan önce, 60 saniye ilâ 120 saniye süreyle yakıtın yanmasına müsaâde edilir. Bu zaman süresince, haznedeki sıvı seviyesi, haznenin üst kısmından 1 mm aşağıda olacak şekilde ayarlanır.

B.5.7 Söndürme maddesinin akışı başlatılır. Alev sönmesi meydana gelinceye kadar söndürme maddesi debisi artırılır, sönme meydana geldiğinde söndürme maddesi ve hava debileri kaydedilir. Söndürme maddesinin debisindeki artış miktarı, söndürme maddesi derişimi önceki değerinin % 2’sinden daha fazla olmamalıdır. Söndürme maddesi debisindeki ayarlamalar, manifolddaki söndürme maddesi ve havanın yeni oranının hazne konumuna erişmesine izin vermek için, kısa bir bekleme süresinden (10 saniye) sonra yapılır. Bu süre zarfında, haznedeki sıvı seviyesi, haznenin üst kısmından 1 mm kadar aşağısında muhafaza edilmelidir.

Not - Söndürme için gerekli söndürme maddesi miktarına yaklaşmak için, deneyin başında söndürme maddesi derişim artışlarının nispeten büyük miktarlarda olması, daha sonra kritik noktaya yaklaşıldığında, sönme gerçekleşinceye kadar derişim artışlarının küçük miktarlarda olması uygundur.

B.5.8 Söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7’ye uygun olarak tayin edilir.

B.5.9 Daha sonra yapılacak deneylere başlamadan önce, haznedeki yakıt boşaltılır ve haznede olabilecek herhangi bir tortu veya kurum kalıntıları temizlenir.

B.5.10 20 L/dakika, 30 L/dakika, 40 L/dakika ve 50 L/dakika hava debileri kullanılarak, Madde B.5.1'den Madde B.5.9'a kadar olan deneyler tekrarlanır.

B.5.11 Hava debisine karşı Madde B.5.8'de tayin edilen söndürme maddesi derişimi grafiği çizilerek, grafikteki plâto bölgesi (söndürme maddesi derişiminin en yüksek olduğu ve hava debisindeki değişimle değişmediği bölge) belirlenir.

Bu grafikte plâto bölgesi bulunamazsa, 50 L/dakika'dan daha yüksek olan hava debileri kullanılarak, Madde B.5.10'a göre ilâve ölçmeler yapılır.

B.5.12 Alevli yanabilen sıvı yakıt besleme tankına konur.

B.5.13 İçerisindeki sıvı seviyesi üst kısmından 5 mm ilâ 10 mm aşağıda olacak şekilde, hazneye yakıt girişine izin verilir.

B.5.14 Yakıt sıcaklığı, $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ veya açık kap parlama noktasının $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ üzerinde (hangisi daha yüksek ise) oluncaya kadar bir ısıtma tertibatı ile ayarlanır. Bu zaman süresince, haznedeki sıvı seviyesi, yakıtın sıcaklığını ölçmek için kullanılan aracın üzerindeki bir seviyeye ayarlanır.

Not - Madde B.5.14'de verilen yakıt sıcaklığı deneyin başlamasındaki sıcaklığı ifade eder.

B.5.15 Madde B.5.11'e uygun olarak belirlenen plâto bölgesindeki debiyi elde etmek için, hava debisi ayarlanır.

B.5.16 Yakıt tutuşturulur.

B.5.17 Söndürme maddesinin akışına başlanmadan önce, 60 saniye ilâ 120 saniye süreyle yakıtın yanmasına müsaâde edilir. Bu zaman süresince, haznedeki sıvı seviyesi, haznenin üst kısmından 1 mm aşağıda olacak şekilde ayarlanır.

B.5.18 Söndürme maddesinin akışı başlatılır. Alev sönmesi meydana gelinceye kadar söndürme maddesi debisi artırılır, sönme meydana geldiğinde söndürme maddesi ve hava debileri kaydedilir. Söndürme maddesinin debisindeki artış miktarı, söndürme maddesi derişiminin önceki değerinin % 2'sinden daha fazla olmamalıdır. Söndürme maddesi debisindeki ayarlamalar, manifolddaki söndürme maddesi ve havanın yeni oranının hazne konumuna erişmesine izin vermek için, kısa bir bekleme süresinden (10 saniye) sonra yapılır. Bu süre zarfında, haznedeki sıvı seviyesi, haznenin üst kısmından 1 mm kadar aşağısında muhafaza edilmelidir.

Not - Söndürme için gerekli söndürme maddesi miktarına yaklaşmak için, deneyin başında söndürme maddesi derişim artışlarının nispeten büyük miktarlarda olması, daha sonra kritik noktaya yaklaşıldığında, sönme gerçekleşinceye kadar derişim artışlarının küçük miktarlarda olması uygundur.

B.5.19 Daha sonra yapılacak deneylere başlamadan önce, haznedeki yakıt boşaltılır ve haznede olabilecek herhangi bir tortu veya kurum kalıntıları temizlenir.

B.5.20 Bundan sonraki dört deney için, Madde B.5.12 ilâ Madde B.5.19 arası tekrarlanır.

B.5.21 Isıtılmamış durumdaki yakıt için, söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7'ye uygun beş deneyin ortalamasıyla belirlenir.

B.5.22 Hangisi daha düşük ise, kaynama noktasının 5°C altındaki veya 200°C 'deki yakıt sıcaklığında, Madde B.5.12'den Madde B.5.20'ye kadar olan işlemler tekrarlanır. Yakıt sıcaklığı tüm deney süresince belirlenen bu sıcaklıkta tutulmalıdır.

B.5.23 Isıtılmış durumdaki yakıt için, söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7'ye uygun beş deneyin ortalamasıyla belirlenir.

B.6 Alevlenebilir gazlar için işlem

B.6.1 Gaz yakıtlar ile kullanıma uygun bir hazne, hazne üstünde düzenli bir gaz akışı sağlayan bir tertibata sahip olmalıdır. Meselâ, sıvı yakıtlar için kullanılan hazne, refrakter malzemeler ile kaplanmalıdır.

B.6.2 Gaz yakıt, gaz akış hızının kalibre edilmiş bir araç ile ölçüldüğü ve ayarlandığı, basıncı belli değerde tutan bir kaynaktan sağlanmalıdır.

B.6.3 Hava debisi 10 L/dakika olacak şekilde ayarlanır.

B.6.4 Hazneye gaz akışına başlanır ve hazneden geçen hava hızına eşit bir anma gaz hızına ulaşmak için akış hızı ayarlanır. Yakıt sıcaklığı, (25 ± 10) °C olmalıdır.

Not - Hazneden geçen hava hızı, bacanın enine kesiti ve haznenin enine kesiti arasındaki farktan ve hava akış hızından hesaplanabilir.

B.6.5 Yakıt tutuşturulur.

B.6.6 Söndürme maddesinin akışına başlanmadan önce 60 saniye süre ile yakıtın yanmasına müsaade edilir.

B.6.7 Söndürme maddesinin akışı başlatılır. Alev sönmesi meydana gelinceye kadar söndürme maddesi debisi artırılır, sönme meydana geldiğinde söndürme maddesi ve hava debileri kaydedilir. Söndürme maddesinin debisindeki artış miktarı, söndürme maddesi derişiminin önceki değerinin % 3'ünden daha fazla olmamalıdır. Söndürme maddesi debisindeki ayarlamalar, manifolddaki söndürme maddesi ve havanın yeni oranının, hazne konumuna erişmesine izin vermek için, kısa bir bekleme süresinden (10 saniye) sonra yapılır.

Not - Söndürme için gerekli söndürme maddesi miktarına yaklaşmak için, deneyin başında söndürme maddesi derişim artışlarının nispeten büyük miktarlarda olması, daha sonra kritik noktaya yaklaşıldığında, sönme gerçekleşinceye kadar derişim artışlarının küçük miktarlarda olması uygundur.

B.6.8 Alev söndüğünde, alevlenebilir gazın akışı kesilir.

B.6.9 Daha sonra yapılacak deneylerden önce, haznede tortu ve kurum kalıntıları varsa temizlenir.

B.6.10 Söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7'ye uygun olarak tayin edilir.

B.6.11 20 L/dakika, 30 L/dakika, 40 L/dakika ve 50 L/dakika hava debilerinde, Madde B.6.4'den Madde B.6.9'a kadar olan işlemler tekrarlanır.

B.6.12 Hava debisine karşı Madde B.6.10'da tayin edilen söndürme maddesi derişimi grafiği çizilerek, grafikteki plâto bölgesi (söndürme maddesi derişiminin en yüksek olduğu ve hava debisindeki değişimle değişmediği bölge) belirlenir.

Bu grafikte plâto bölgesi bulunamazsa, 50 L/dakika'dan daha yüksek olan hava debileri kullanılarak, Madde B.5.11'e göre ilâve ölçmeler yapılır.

B.6.13 Hava debisi, söndürme maddesi derişimi/hava debisi grafiğinin plâtosundaki değere ayarlanır.

B.6.14 Hazneye gaz akışına başlanır ve hazneden geçen hava hızına eşit bir anma gaz hızına ulaşmak için akış hızı ayarlanır. Yakıt sıcaklığı (25 ± 10) °C olmalıdır.

B.6.15 Yakıt tutuşturulur.

B.6.16 Söndürme maddesinin akışına başlanmadan önce 60 saniye süre ile yakıtın yanmasına müsaade edilir.

B.6.17 Söndürme maddesinin akışı başlatılır. Alev sönmeye meydana gelinceye kadar söndürme maddesi debisi artırılır, sönmeye meydana geldiğinde söndürme maddesi, hava ve yakıt debileri kaydedilir. Söndürme maddesinin debisindeki artış miktarı, söndürme maddesi derişiminin önceki değerinin % 3'nden daha fazla olmamalıdır. Söndürme maddesi debisindeki ayarlamalar, manifolddaki söndürme maddesi ve havanın yeni oranının hazne konumuna erişmesine izin vermek için, kısa bir bekleme süresinden (10 saniye) sonra yapılır.

Not - Söndürme için gerekli söndürme maddesi miktarına yaklaşmak için, deneyin başında söndürme maddesi derişim artışlarının nispeten büyük miktarlarda olması, daha sonra kritik noktaya yaklaşıldığında, sönmeye gerçekleşinceye kadar derişim artışlarının küçük miktarlarda olması uygundur.

B.6.18 Alev söndüğünde, alevlenebilir gazın akışı kesilir.

B.6.19 Daha sonra yapılacak deneylerden önce, haznede tortu ve kurum kalıntıları varsa temizlenir.

B.6.20 Söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7'ye uygun olarak tayin edilir.

B.6.21 Sonra gelen dört deney için Madde B.6.13 ilâ Madde B.6.20'deki işlemler tekrarlanır.

B.6.22 Isıtılmamış durumdaki yakıt için, söndürme maddesinin söndürme derişimi, Madde B.7'ye uygun beş deneyin ortalamasıyla belirlenir.

B.7 Söndürme maddesinin söndürme derişimi

B.7.1 Tercih edilen metot

(Söndürme maddesi) + (hava) karışımı içindeki söndürme maddesi buharı derişimini belirlemek için tercih edilen metot, ölçülmekte olan söndürme maddesi + hava karışımındaki derişim aralığına göre kalibre edilmiş, bir gaz analiz cihazının kullanılmasıdır. Cihaz, sürekli numune alma özelliğine sahip olabilir (yani, hat üzerindeki gaz analizörleri) veya kesikli numuneleri analiz edebilen bir tipte (yani, gaz kromatografisi) olabilir. Sürekli ölçme teknikleri tercih edilir.

Alternatif olarak, haznenin altında bulunan bacadaki hava/söndürme maddesi karışımındaki oksijenin geri kalan derişimi sürekli bir oksijen analizörü ile ölçülebilir. Oksijenin derişim değeri, söndürme maddesi derişimi ile etkilenir. Söndürme maddesi derişimi, aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$C = 100 \left(1 - \frac{O_2}{O_2(\text{kaynak})} \right)$$

Burada;

C : Yüzde hacim kesri olarak, söndürme maddesi derişimi,

O_2 : Yüzde hacim kesri olarak, bacadaki hava/söndürme maddesi karışımının oksijen derişimi,

$O_2(\text{kaynak})$: Yüzde hacim kesri olarak, kaynak havadaki oksijen derişimi
dir.

B.7.2 Alternatif metot

Söndürme maddesi ve hava karışımındaki söndürme maddesi derişimi, alternatif olarak, söndürme maddesi ve hava debilerinin ölçülmesi yolu ile hesaplanabilir. Kütlesel debi ölçme cihazları kullanıldığında, kütlesel debiler aşağıdaki gibi hacimsel akış hızlarına çevrilebilir:

$$V_i \left(\frac{m_i}{\rho} \right)$$

Burada;

V_i : i gazının hacimsel debisi, L/dakika,

m_i : i gazının kütlesel debisi, gram/dakika,

ρ_i : i gazının yoğunluğu, gram/L

dur.

Gerçek buhar yoğunluğunu kullanmaya özen gösterilmelidir. Ortam sıcaklığı ve basıncında bir çok halojenli hidrokarbonların buhar yoğunluğu, ideal gaz kanunuyla hesaplanandan % 1, % 2 farklı olabilir.

Örnek: 295 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta, HFC-227 ea'nın buhar yoğunluğu ideal gaz için hesaplanan değerden yaklaşık olarak % 2,4 daha yüksektir. Bununla birlikte, 6,7 kPa basınçta (% 6,6), aynı gazın gerçek buhar yoğunluğu ile bir ideal gaz için hesaplanan değer arasındaki fark % 0.2'den daha azdır.

Mümkün olduğu yerde, yayımlanmış veriler kullanılmalıdır. Yayımlanmış verilerin mevcut olmaması durumunda tahmini hesaplama teknikleri kullanılabilir. Fiziksel özelliklere ait kullanılan değerlerin kaynağı, deney raporunda belirtilmelidir.

Söndürme maddesi derişimi, yüzde hacim kesri olarak C, aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$C = \frac{V_{\text{söndürme maddesi}}}{V_{\text{hava}} + V_{\text{söndürme maddesi}}} \times 100$$

Burada;

C : Söndürme maddesi derişimi, % (V/V)

V_{hava} : Havanın hacimsel debisi, L/dakika

$V_{\text{söndürme maddesi}}$: Söndürme maddesinin hacimsel debisi, L/dakika

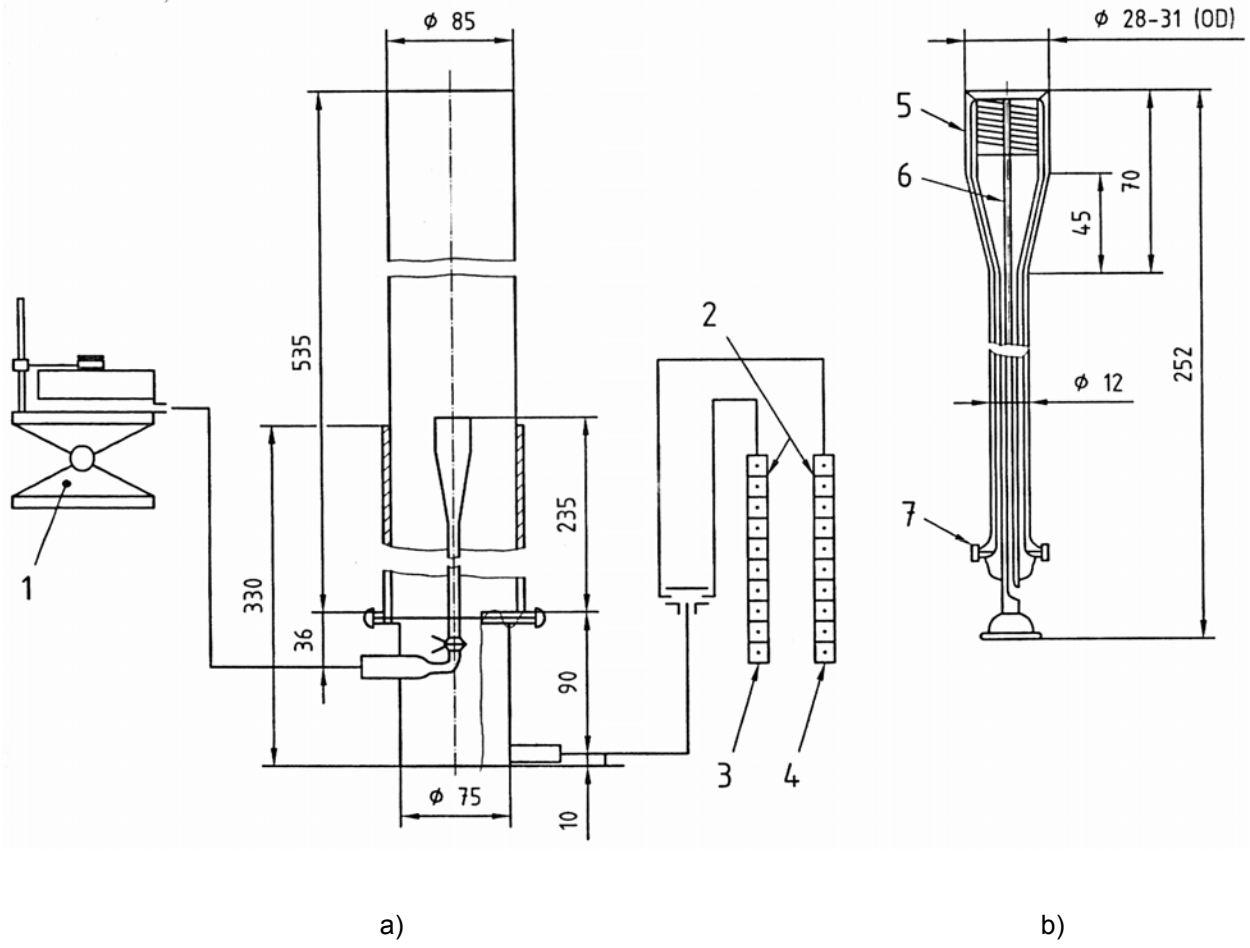
dir.

B.8 Sonuçların rapor edilmesi

Sonuç raporunda en azından, aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır:

- Kullanılan malzemelerin boyutları ve tanımı dahil, cihazların şematik çizimi,
- Söndürme maddesi, yakıt ve havanın kaynağı ve ayarları,
- Her bir deney için, deneyin başlangıcındaki yakıt sıcaklığı, sönme anındaki yakıt sıcaklığı ve hava/söndürme maddesi karışımının sıcaklığı,
- Sönmede kullanılan söndürme maddesi, gazlı yakıt ve havanın debileri, Madde B.7.1'deki metot uygulanmışsa, söndürme maddesi debisi yerine söndürme maddesi derişimi veya oksijen derişimi,
- Söndürme derişimini tayin etmede kullanılan metot,
- Her bir deney için sönmedeki söndürme maddesi derişimi,
- Isıtılmamış yakıt ve hangisi daha düşük ise, kaynama noktasının 5 °C altına kadar veya 200 °C'a ısıtılmış yakıt için sönmedeki söndürme maddesi derişimi,
- Hata analizlerinin ölçümü,
- Söndürme derişimi/hava debisi grafiğı ve Madde B.5.9 ilâ Madde B.5.11 ve Madde B.6.10 ilâ Madde B.6.12'ye göre yapılan deneyler için sönmedeki söndürme maddesi derişimi.

Ölçüler mm'dir.

**Açıklamalar**

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Ayar krikosu | 5 İç ve dış duvarlar arasındaki ısıtma teli |
| 2 Debi ölçerler | 6 Isıl çift borusu |
| 3 Hava | 7 Isıtıcı bağlantı uçları |
| 4 Söndürme maddesi | |

Şekil B.1 - Kupel cihazları

- a) Kupel cihazı ve deney yakıt deposu
b) Isıtılan haznenin ayrıntıları

Ek C

Mühendislik tasarımı ve ön mühendislik tasarımı söndürme birimleri için yangının söndürme/alan kapsama yangın deney işlemleri

C.1 Kurallar

C.1.1 Mühendislik tasarımı veya ön mühendislik tasarımı bir yangın söndürme sistemi, söndürme maddesini karıştırmalı, dağıtmalı ve en yüksek tasarım sınırlamaları ve en elverişsiz tesis etme talimatları altında bu deney metoduna göre deneye tâbi tutulduğunda, korunan hacmi tam olarak örtmelidir (Madde C.1.2).

C.1.2 Bir söndürme sistemi birimi, Madde C.5, Madde C.6.2 ve Madde C.6.3'de belirtildiği gibi deneye tâbi tutulduğunda, söndürme maddesinin boşalmasını müteakip 30 saniye içerisinde görülen alevin tamamı sönmelidir. Bir söndürme maddesi sistemi birimi, Madde C.6.1'de belirtildiği gibi deneye tâbi tutulduğunda, 10 dakikalık ıslatma (demlendirme) süresinden sonra ahşap ızgaranın tekrar tutuşması önlenmelidir.

C.2 Deneyin tipi

Aşağıdaki hususlar dikkate alınarak, bu maddede tanımlanan deneyler, söndürme sistemi biriminin sınırlamalarını ve kullanım amaçlarını göz önüne alır:

- Her tip meme için kapsama alanı,
- Sistemin çalışma sıcaklık aralığı,
- Korunmuş alandaki memelerin konumu, bu deneylerde kullanılan memeler, deney sırasında söndürme maddesini doğrudan deney yangını üzerine boşaltmamalı,
- Ya her bir meme için en büyük borunun uzunluğu, çapı ve bağlantı parçalarının sayısı, ya da en düşük meme basıncı,
- En fazla boşaltma süresi,
- En fazla doluluk yoğunluğu,
- Özel yakıtlar için sönmeye derişimleri.

Yapılacak deneyler, Çizelge C.1'de verilmiştir.

Çizelge C.1 - Yapılacak deneyler

Deney maddesi	Mahfaza büyüklüğü	Deney yangınları	Madde
Asgarî meme yüksekliği/azamî kapsama alanı	Memeye uygun	Heptan deney teneke kutuları	C.5
Azamî meme yüksekliği/söndürme maddesi derişimi	≥ 100 m ³ Her bir kenar 4 m'den daha küçük olmamalı Memeye uygun yükseklik (3.5 m'den daha küçük olmamalı)	a) Ahşap ızgara b) Heptan tava c) Heptan deney teneke kutuları	C.6.1 C.6.2 C.6.3
Not – Bütün deneyler, aynı tip ve biçimdeki meme ile yapılmalıdır			

C.3 Söndürme sistemi

C.3.1 Söndürme sisteminin montajı aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Ön mühendislik tasarımı tipteki söndürme sistemi biriminde, imalâtçının tasarım ve tesis etme talimatlarında belirtildiği gibi boşaltma memelerine ve meme konfigürasyonlarına olan boru uzunluğu ve bağlantı parçalarının sayısı dikkate alınarak tesisattaki en yüksek borulama sınırlamaları kullanılmalıdır,
- Mühendislik tasarımı tipteki söndürme sistemi biriminde, 20⁺²₀ °C'da en düşük meme tasarım basıncı elde edilecek şekilde, boru tesisat düzenlemeleri kullanılmalıdır.

C.3.2 Söndürme maddesi tankları, heptan tava ve ahşap ızgara söndürme deneyleri hariç, imalâtçının montaj talimatlarında belirttiği en düşük çalışma sıcaklığında şartlandırılmalıdır.

C.3.3 Söndürme maddesi tankları, heptan tava ve ahşap ızgara söndürme deneyleri için, deneye başlamadan önce, en az 16 saat süreyle $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'da şartlandırılmalıdır. Bu deneylerde, memede oluşan püskürme (jet) enerjisi, yangının büyümesini etkilememelidir.

C.3.4 Söndürme sistemi aşağıdaki hususlara göre düzenlenmeli ve boyutlandırılmalıdır.

- Sıvılaştırılmış söndürme maddeleri için, ilk sıvı gaz fazı boşaltılması süresi ile birlikte iki fazlı akış süresi, 8 saniye ilâ 10 saniye olmalıdır.
- Sıvılaştırılmamış söndürme maddeleri için, boşaltma süresi 50 saniye ilâ 60 saniye olmalıdır.

C.4 Söndürme derişimi

C.4.1 Her deney için söndürme derişimi, mahfaza içerisinde yaklaşık 20°C çevre sıcaklığında, imalâtçının tasarım ve montaj talimatlarında belirttiği son-kullanım tasarım derişiminin % 76,92'si (yani, 100'ün emniyet faktörüne bölünmesiyle bulunan oran, emniyet faktörü burada 1,3 alınmıştır) olmalıdır. Bütün söndürme maddeleri için mahfaza içerisindeki derişim, Madde 7.6'daki (1) ve (2) eşitlikleri kullanılarak hesaplanmalıdır. Deneyde kullanılan mahfazada önemli ölçüde kaçak varsa, mahfaza içindeki söndürme maddesi derişimini hesaplamak için kullanılan eşitlik, ölçülen kaçak dikkate alınarak değiştirilebilir.

C.4.2 Aynı miktar söndürme maddesi kullanılan bir soğuk boşaltma deneyi, söndürme maddesinin gerçek derişimini doğrulamak için kullanılmalıdır.

C.5 Memeler için asgarî yükseklik/azamî kapsama alanı deneyi

C.5.1 Deney tesisatı

C.5.1.1 Yapılış

Deney tesisatı, aşağıdaki şartları karşılamalıdır:

- Mahfaza (Şekil C.1) alanı ($a \times b$) ve yüksekliği (H), imalâtçı tarafından belirtilen en yüksek meme kapsama alanına ve en düşük meme yüksekliğine karşılık gelmelidir.
- Yapıda uygun malzeme kullanılmalıdır. Bu malzeme, kontrplâksa en az 9,5 mm kalınlıkta olmalıdır.
- Basınç düşürücü bir araç sağlanmalıdır.
- Sistemi tetiklemeden önce havalandırma yapılabilmesi için, deney teneke kutularının tam üstünde kapatılabilir açıklıklar bulunmalıdır.
- Mahfaza içinde, meme konumu ile duvarlar arasındaki mesafenin ortasına bir engel yerleştirilir. Engel, memenin boşaltma yönüne dik olmalı ve memenin konumuna göre hangisi uygunsa, genişliği, korunmuş hacmin uzunluğunun (a) veya genişliğinin (b) % 20'si kadar olmalıdır.

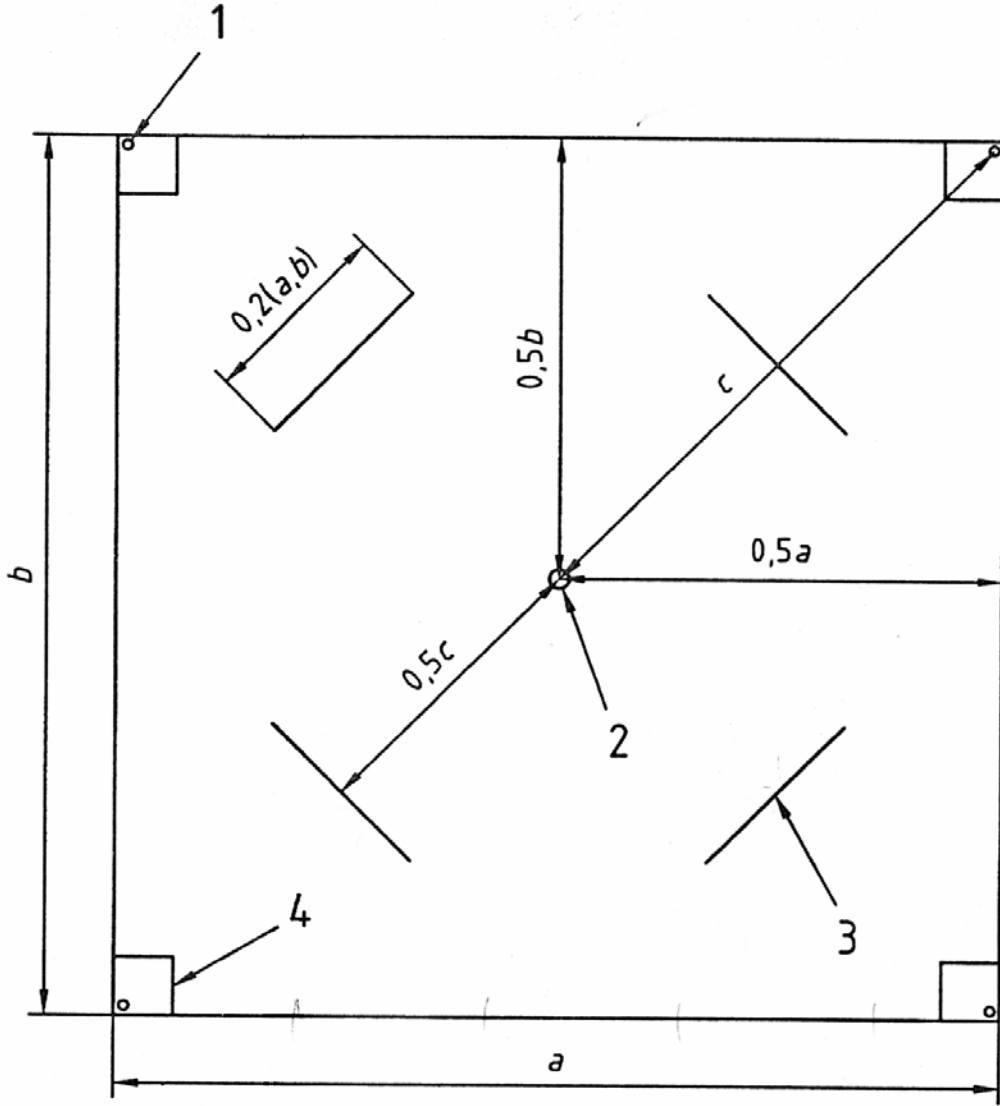
C.5.1.2 Ölçme, kontrol ve kumanda donanımı

C.5.1.2.1 Oksijen derişimi

Oksijen seviyesi, en az % 0,1 ölçmeyi yapabilecek, kalibre edilmiş bir oksijen analizörü ile ölçülmelidir. Algılama tertibatı deney süresince mahfazanın her bir yerinde, oksijen derişimini sürekli izleme ve kaydetmeye imkân vermelidir. Mahfaza içine en az üç algılayıcı yerleştirilmiş olmalıdır (Şekil C.2 ve Şekil C.3).

Üç algılayıcı, mahfaza merkezinden yatayda 850 mm ilâ 1250 mm mesafeye ve döşeme seviyesinden aşağıda belirtilen yüksekliklere yerleştirilir. (H , korunmuş hacmin yüksekliğidir):

$0,1H$; $0,5H$ ve $0,9H$



Açıklamalar

- | | | | |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Deney teneke kutusu | 3 | Engel |
| 2 | Meme | 4 | Deney teneke kutusu üzerindeki kapatılabilir açıklık |

H: Meme için imalâtçı tarafından belirlenen en düşük yükseklik

aXb: Tek bir meme için en fazla meme kapsama alanı.

Şekil C.1 – Memeler için asgarî yükseklik/azamî kapsama alanı deneyi için düzenleme örneği

C.5.1.2.2 Karbon dioksit ve söndürme gazı derişimleri

Oksijen derişimlerine ilâve olarak, CO₂ derişimi ve muhtemelen söndürme gaz derişimi de izlenmelidir. Ölçme cihazlarının doğruluğu, herhangi bir yanma ürünü tarafından etkilenmemelidir.

C.5.1.2.3 Meme basıncı

Sistemde, boşaltma süresince meme basıncı kaydedilmelidir.

C.5.1.2.4 Mahfaza sıcaklığı

En azından, döşemenin üzerinde $0.5 H$ yüksekliğinde (H oda yüksekliğidir) ve odanın merkezinden 850 mm ile 1250 mm arasında yatay bir mesafedeki sıcaklık kaydedilmelidir (Şekil C.2 ve Şekil C.3). Burada, 1 mm çapında, K tipi ısı çiftlerinin (Ni-CrNi) kullanılması tavsiye edilir.

Söndürme işlemi, bir kızıl ötesi kamera ile gözlenmelidir.

C.5.1.2.5 Memeye yakın yerlerin sıcaklığı

Sıvılaştırılmış söndürme maddeleri için, memenin ön tarafında 10 mm ilâ 30 mm arasında ve meme jet'i içerisindeki sıcaklık, ilâve olarak kaydedilmelidir.

C.5.2 Yakıt özellikleri

C.5.2.1 Deney teneke kutuları

Deney teneke kutuları silindirik şeklinde, 76,2 mm ilâ 88,9 mm çapında ve en az 100 mm yüksekliğinde olmalıdır.

C.5.2.2 Heptan

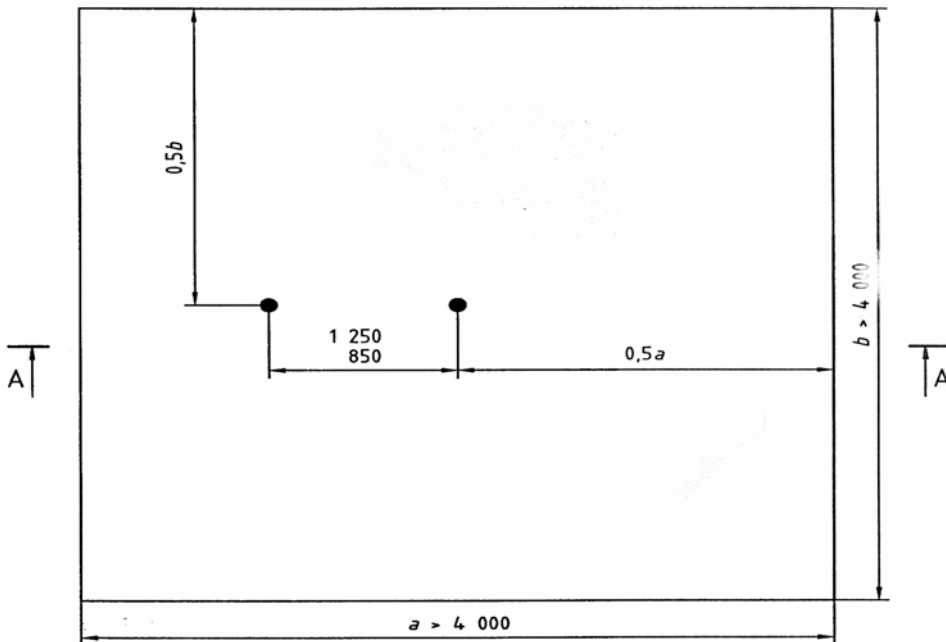
Heptan, ticarî kalitede, aşağıdaki özelliklerde olmalıdır.

- | | |
|------------------------------------|---------|
| a) Damıtma: | |
| 1) İlk kaynama sıcaklığı | 90 °C |
| 2) % 50 | 93 °C |
| 3) Kuruma noktası | 96,5 °C |
| b) Özgül ağırlık (15,6 °C/15,6 °C) | 0,719 |
| c) Reid buhar basıncı | 2.0 psi |
| d) Araştırma oktan sayısı | 60 |
| e) Motor oktan sayısı | 50 |

C.5.2.3 Yangın konfigürasyonu ve yeri

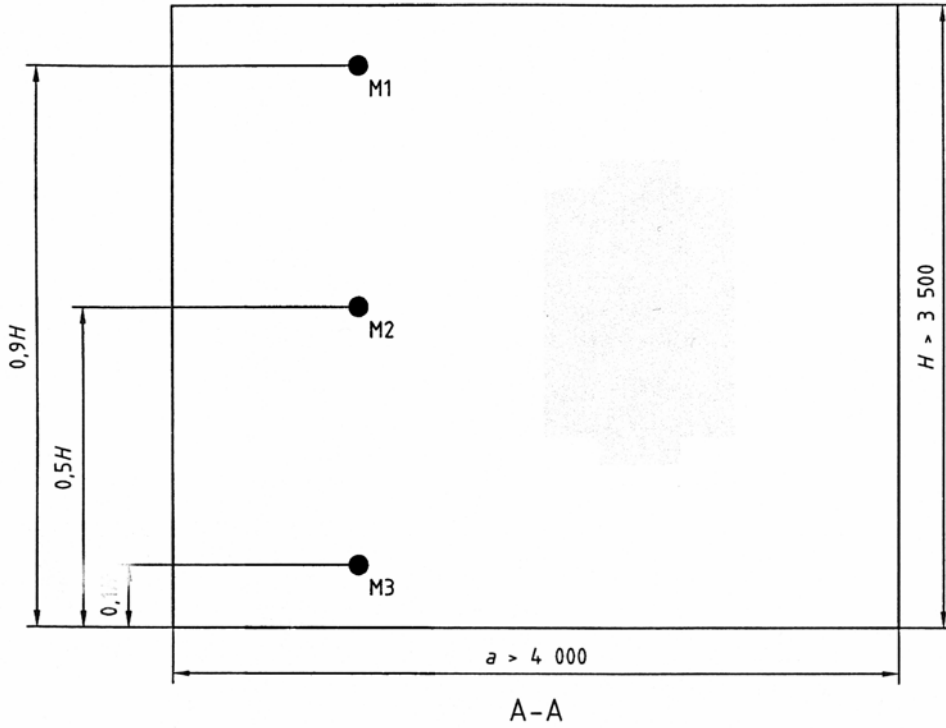
C.5.2.3.1 Deney teneke kutuları, heptan veya heptan ve su ihtiva eder. Heptan ve su ihtiva ederse, heptan en azından 50 mm derinlikte olmalıdır. Teneke kutulardaki heptan seviyesi kutunun üstünden en az 50 mm aşağıda olmalıdır.

Ölçüler mm'dir



Şekil C.2 - Memeler için asgarî yükseklik/azamî kapsama alanı deneyi için kullanılan aletlerin konumlarının üstten görünüşü

Ölçüler mm'dir.



Ölçme noktaları

- M1:** O₂ derişimi kaydedilir
- M2:** O₂ derişimi ve sıcaklık kaydedilir
- M3:** O₂ derişimi kaydedilir

Şekil C.3 - Meme asgarî yükseklik/azamî kapsama alanı deneyi için kullanılan aletlerin konumlarının yandan görünüşü

C.5.2.3.2 Deney teneke kutuları, korunmuş hacmin köşelerinden 50 mm içine, engelin arkasına (Madde C.5.1.1) ve korunmuş hacmin üstünden veya altından 300 mm içerisinde düşey olarak yerleştirilmelidir (korunmuş hacim böyle bir yerleşmeye uygunsa, altının ve üstünün her ikisinden 300 mm mesafeye).

C.5.3 Deney işlemi

C.5.3.1 Deneylere başlamadan önce, söndürme gazının bileşimi analiz edilmelidir.

C.5.3.2 Heptanla doldurulmuş deney teneke kutuları tutuşturulmalı ve üzerlerindeki kapanabilir delikler, açık konumda iken 30 saniye süreyle, yanmaya müsaade edilmelidir.

C.5.3.3 30 saniye sonra, bütün delikler kapatılmalı ve söndürme sistemi el kumandası ile tetiklenmelidir. Sistemin tetiklendiği anda, mahfaza içerisindeki oksijen miktarı, normal atmosferik oksijen derişiminden % 0,5'ten daha az olmamalıdır. Deney süresince oksijen derişimi, yanma ürünlerinden dolayı % 1,5'den daha fazla değişmemelidir. Bu değişme, ölçülmüş oksijen derişimi ile söndürme maddesi derişiminden hesaplanan oksijen derişiminin karşılaştırılmasıyla tayin edilmelidir.

C.6 Memeler için azamî yükseklik kapsama alanı deneyleri

C.6.1 Ahşap ızgara deneyi

C.6.1.1 Deney tesisatı

C.6.1.1.1 Yapılış

Deney mahfazası aşağıdaki özellikleri karşılamalıdır:

- Deney mahfazası en azından 100 m³lük bir hacme sahip olmalıdır. Yükseklik en az 3,5 m olmalıdır. Taban ebatları en az 4 m uzunluğunda ve 4 m genişliğinde olmalıdır.
- Deney mahfazası imalâtçının montaj talimatlarında belirtilen azamî tavan yüksekliğine sahip olmalıdır.
- Deney mahfazası, en az 9,5 mm kalınlıkta, dahilî veya haricî kullanım kalitesinde kontrplâk veya eşdeğer malzemeden yapılmalıdır,
- Basınç düşürücü bir araç bulunmalıdır.

C.6.1.1.2 Ölçme, kontrol ve kumanda donanımı

C.6.1.1.2.1 Oksijen derişimleri

Oksijen seviyesi, en az % 0,1 ölçmeyi yapabilecek, kalibre edilmiş bir oksijen analizörü ile ölçülmelidir. Algılama tertibatı, deney süresince mahfazanın her bir yerinde, oksijen derişimini sürekli izleme ve kaydetmeye imkân vermelidir. Mahfazanın içine en az üç algılayıcı yerleştirilmiş olmalıdır (Şekil C.4 ve Şekil C.5).

Bir algılayıcı, deney nesnesinden 0,6 m ilâ 1 m bir uzaklığa ve deney nesnesinin üstünden, deney nesnesinin üstünün döşemeye uzaklığına eşit yüksekliğe yerleştirilmelidir. Diğer iki algılayıcı, 0,1 *H* ve 0,9 *H*'a yerleştirilmelidir (*H*: mahfazanın yüksekliği) (Şekil C.4 ve Şekil C.5).

C.6.1.1.2.2 Karbon dioksit ve söndürme gazı derişimleri

Oksijen derişimlerine ilâve olarak, CO₂ derişimi ve muhtemelen söndürme gazı derişimi de izlenmelidir. Ölçme cihazlarının doğruluğu, herhangi bir yanma ürünü tarafından etkilenmemelidir.

C.6.1.1.2.3 Meme basıncı

Sistemde, boşaltma süresince meme basıncı kaydedilmelidir.

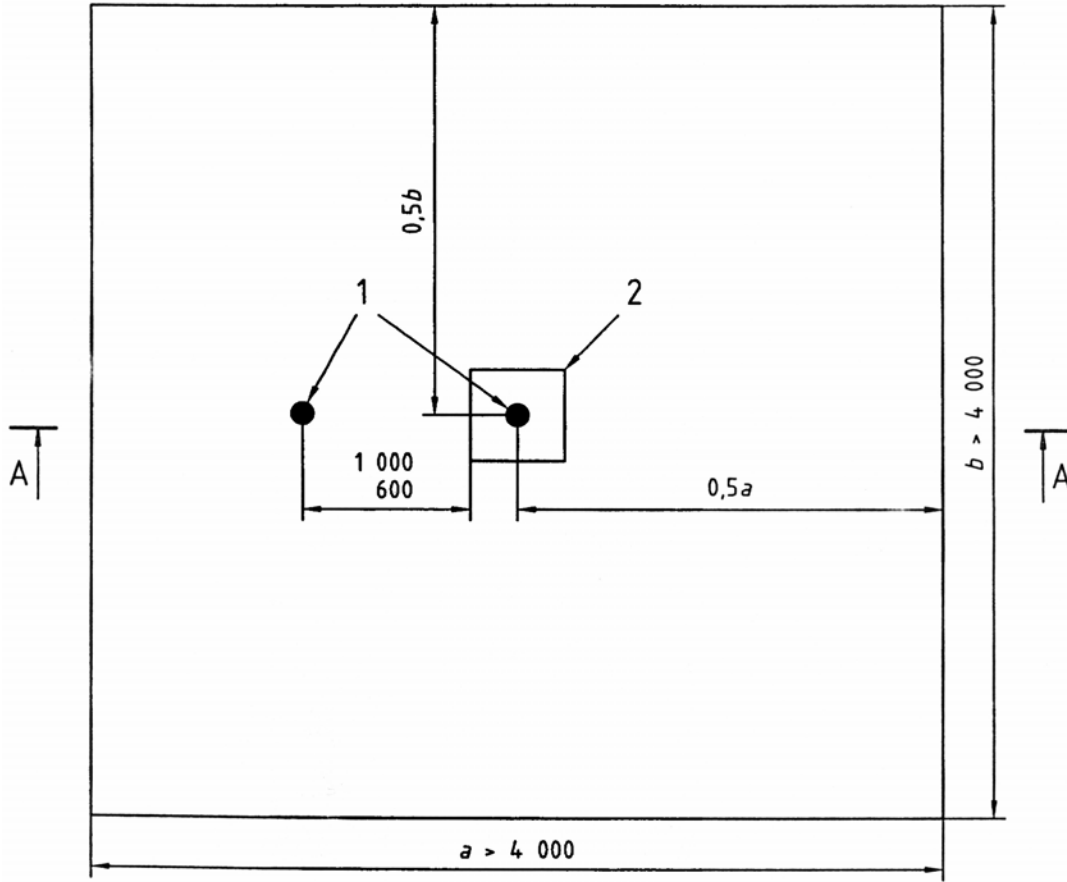
C.6.1.1.2.4 Mahfaza sıcaklığı

Sıcaklık algılayıcılarından biri, deney nesnesinin üzerinde 0,9 *H* yüksekliğe (*H* oda yüksekliğidir), ikincisi, 100 mm içinde merkezlenerek yerleştirilmeli, üçüncü algılayıcı, deney nesnesinin üstünden, deney nesnesinin üstünün döşemeye uzaklığına eşit yükseklikte ve deney nesnesinden 0,6 m ilâ 1 m yatay bir mesafeye yerleştirilmelidir (Şekil C.4 ve Şekil C.5). Burada, 1 mm çapında, K tipi ısı çiftlerin (Ni-CrNi) kullanılması tavsiye edilir. Söndürme işlemi, bir kızıl ötesi kamera ile gözlenmelidir.

C.6.1.1.2.5 Memeye yakın yerlerin sıcaklığı

Sıvılaştırılmış söndürme maddeleri için, memenin ön tarafında 10 mm ilâ 30 mm arasında ve meme jet'i içerisindeki sıcaklık, ilâve olarak kaydedilmelidir

Ölçüler mm'dir.

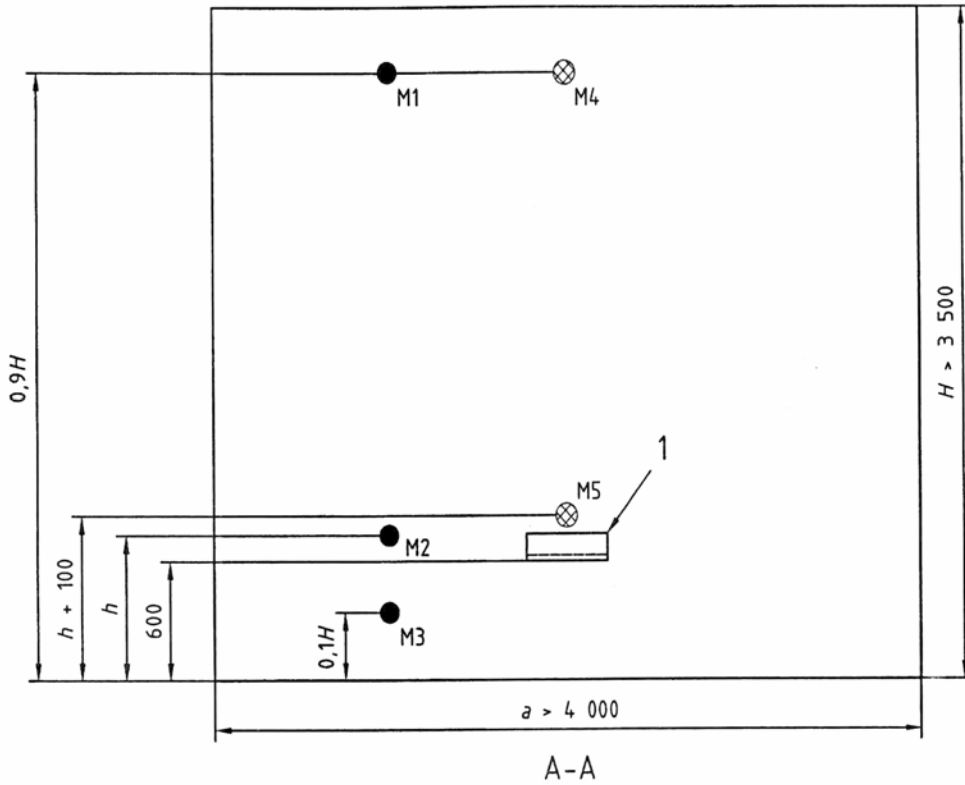


Açıklamalar

- 1 Ölçme noktaları
- 2 Deney nesnesi

Şekil C.4 - Meme azamî yükseklik/söndürme derişim deneyi için yerleştirilmiş aletlerin üstten görünüşü

Ölçüler mm'dir.

**Açıklamalar**

1 Deney maddesi

Ölçme noktaları

- M1:** O₂ derişimi kaydedilir
M2: O₂ derişimi ve sıcaklık kaydedilir
M3: O₂ derişimi kaydedilir
M4: Sıcaklık kaydedilir
M5: Sıcaklık kaydedilir

Şekil C.5 - Meme azamî yükseklik/söndürme derişim deneyi için yerleştirilmiş aletlerin yandan görünüşü**C.6.1.2 Yakıt özellikleri****C.6.1.2.1 Izgara tutuşturma yakıtı**

Izgaranın tutuşturulması, yüksekliği 100 mm'den daha az olmayan, et kalınlığı 6 mm olan (Madde C.6.2.2.2) ve 0.25 m² alana sahip çelik kare bir tavadaki 12,5 L su tabakası üzerindeki ticarî kalitede heptanın yakılması (Madde C.5.2.2) ile gerçekleştirilir.

C.6.1.2.2 Yangın konfigürasyonu ve yeri

C.6.1.2.2.1 Ahşap ızgaranın altı tabakasından dört tabakası, yaklaşık 40 mm x 40 mm x 450 mm boyutlarında, % 9 ilâ % 13 arasında bir neme sahip, fırınlanmış ladin veya köknar keresteden olmalıdır. Ahşap tabakalar, birbirleri ile 90° açıda üst üste yerleştirilmelidir. Her sıradaki her bir ahşap eleman, ahşap elemanın belirli uzunluğunda bir kare oluşturacak şekilde, eşit aralıklarla yerleştirilmelidir. Izgaranın dış kenarlarındaki ahşap elemanlar birbirlerine çivilenmeli veya zımbalanmalıdır.

C.6.1.2.2.2 Izgara, içinde tutuşturma yakıtı bulunan tavanın 300 mm üzerinde, destekleyen bir ayak üzerinde, mahfazanın dışında ön yanmaya tâbi tutulmalıdır.

Izgara, ön yakma süresinden sonra, mahfazanın içine alınmalı, mahfazanın içinde merkezî bir yerde ve döşemeden 600 mm yüksekte destekleyen bir sehpa üzerine yerleştirilmelidir.

C.6.1.3 Deney işlemi

C.6.1.3.1 Çalışma

C.6.1.3.1.1 Deneylere başlamadan önce, söndürme gazının bileşimi analiz edilmelidir.

C.6.1.3.1.2 Izgara, ızgaranın alt yüzü, deney tavasının yaklaşık 300 mm üzerinde olacak ve ızgara tabanının atmosfere maruz kalmasına imkân verecek şekilde yapılmış, deney desteğinin üzerine merkezî olarak yerleştirilir. Ön yanma, mahfazanın dışında, mümkünse yeteri kadar geniş bir odada (deney mahfazasının en az 5 katı bir hacimde) meydana gelmelidir. Her durumda, ön yanma, yağmur, rüzgar, güneş vb gibi hava şartlarından etkilenmemelidir. Yangın civarındaki rüzgârın hızı, en fazla 3 ms^{-1} olmalıdır. Gerekliyse rüzgârdan korunmak için uygun cihazlar kullanılmalıdır. Ön yanmanın konumu, hava şartları, hava sıcaklığı, nem ve rüzgâr hızı kaydedilmelidir.

C.6.1.3.1.3 Heptan tutuşturulur ve ızgaranın serbestçe yanmasına müsaade edilir. 1,5 L heptan, yaklaşık 3 dakikalık bir yanma sağlar. Heptanın tükenmesinden sonra, ızgaranın 3 dakikalık ilâve bir süre serbestçe yanmasına müsaade edilmelidir. Neticede, deney mahfazası dışında ön yanma süresi toplam 6 dakikada (${}^{+10}_0 \text{ saniye}$) olarak gerçekleşmelidir.

C.6.1.3.1.4 Ön yanma süresinin sona ermesinden hemen önce, ızgara deney mahfazasının içine taşınır ve ızgaranın tabanı döşemenin 600 mm üzerinde olacak şekilde bir sehpa üzerine yerleştirilir. Mahfaza sızdırmaz bir şekilde kapatılır ve sistem tetiklenir. Yanan ızgaranın mahfaza içinde konumlandırılması ve sistem boşaltmasının tetiklenmesi için geçen süre 15 saniyeyi aşmamalıdır.

C.6.1.3.1.5 Sistemin tetiklendiği anda, mahfaza içerisinde ızgara seviyesindeki oksijen miktarı, normal atmosfer oksijen derişiminin % 0,5'inden daha düşük olmamalıdır. Deney süresince oksijen derişimi, yangın ürünleri sebebiyle % 1,5'dan daha fazla değişmemelidir. Bu değişme, ölçülmüş oksijen derişimi ile söndürme maddesi derişiminden hesaplanan oksijen derişiminin karşılaştırılmasıyla tayin edilmelidir.

C.6.1.3.1.6 Sistemin boşaltılması tamamlandıktan sonra mahfaza, toplam 10 dakika süre ile sızdırmaz bir şekilde kapalı kalmalıdır. Bu 10 dakikalık bekleme süresinden sonra, ızgara mahfazadan alınır, tekrar tutuşma belirtileri ve yanmanın devam ettirilmesi için yeterli yakıt artıklarını tespit etmek üzere gözlenir. Aşağıdaki kayıtlar yapılmalıdır.

- Yanmakta olan közlerin yeri ve varlığı,
- Akkor halinde köz olup olmadığı veya ızgaranın tekrar tutuşup tutuşmadığı,
- Deneyden sonra ızgaranın kütlesi.

C.6.1.3.1.7 Gerekliyse, başarılı üç sönme meydana gelinceye kadar, deneme programı tekrarlanarak söndürme maddesi derişimi düzeltilir.

C.6.1.3.2 Sonuçların kaydedilmesi

Gerekli ön yanma süresinden sonra, her bir deney için aşağıdaki veriler kaydedilir:

- Söndürme maddesinin hesaplanmış boşaltma süresi, yani, laboratuvar söndürme maddesi derişiminin % 95'ine ulaşması için ihtiyaç duyulan süre, saniye olarak,
- Etkin boşaltma zamanı, yani, sıvılaştırılmış söndürme maddeleri için sıvı öncesi gaz faz süresi artı iki-faz akış süresi, sıvılaştırılmamış söndürme maddeleri için tank vanasının/vanalarının açılmasından boşaltmanın kesilmesine kadar geçen süre,
- Yangının kontrol altına alınması veya sönmenin gerçekleşmesi için gerekli süre, saniye olarak,
- Deney mahfazasına boşaltılan söndürme maddesinin toplam kütlesi,
- Bekleme süresi (sistemin boşaltılmasından sonra deney mahfazasının açılmasına kadar geçen süre),
- Ahşap ızgaranın sıcaklık profili, kızıl ötesi kamera kullanılması tercih edilir.

C.6.1.3.3 Söndürme maddesi tasarım derişiminin belirlenmesi

Lâboratuvar söndürme maddesi derişimi, birbirini takiben üçten fazla başarılı yangın deneyi ile yeterli sönmenin elde edildiği derişimdir. Tasarım derişimi, lâboratuvar derişiminin uygun bir "emniyet faktörü" ile çarpılması sonucunda bulunur.

C.6.2 Heptan tava deneyi

C.6.2.1 Deney tesisatı

C.6.2.1.1 Yapılış

Mahfazanın yapısı, Madde C.6.1.1.1'de belirtildiği şekilde olmalıdır.

C.6.2.1.2 Ölçme, kontrol ve kumanda donanımı

Mahfazanın ölçme, kontrol ve kumanda donanımı, Madde C.6.1.1.2'de belirtildiği gibi olmalıdır.

C.6.2.2 Yakıt özellikleri

C.6.2.2.1 Heptan

Heptan, Madde C.5.2.2'de tanımlandığı gibi ticarî kalitede olmalıdır.

C.6.2.2.2 Yangın konfigürasyonu ve yeri

Yangın, 6 mm et kalınlığına, 200 mm yüksekliğe, 0,25 m² taban alanına sahip kare şeklinde çelik bir tava içerisinde olmalıdır. Deney tavası, 50 mm yüksekliğinde heptan ihtiva etmeli, heptan seviyesi deney tavasının üstünden 50 mm aşağıda olmalı, yani 12,5 L heptan konmalıdır. Çelik tava, tavanın altı ile deney mahfazasının döşemesi arasındaki mesafe 600 mm olacak şekilde, mahfazanın merkezi yerine yerleştirilmelidir.

C.6.2.3 Deney işlemi

C.6.2.3.1 İşlem

Deneylere başlamadan önce, söndürme gazının bileşimi analiz edilmelidir.

Heptan tutuşturulur ve 30 saniye süre ile yanmasına müsaade edilir. Bu süre sonunda bütün delikler kapatılır ve söndürme sistemi elle kumanda ile tetiklenir. Sistemin tetiklenmesi anında, mahfaza içindeki oksijen miktarı, normal atmosfer oksijen derişiminden % 0,5'den daha düşük olmamalıdır. Deney süresince, oksijen derişimi yangın ürünlerinden dolayı % 1,5'dan daha fazla değişmemelidir. Bu değişme, ölçülen oksijen derişimi ile söndürme maddesi derişiminden hesaplanan oksijen derişiminin karşılaştırılmasıyla tayin edilir.

C.6.2.3.2 Sonuçların kaydedilmesi

Sonuçlar, e) ve f) fıkraları hariç, Madde C.6.1.3.2'de belirtildiği gibi kaydedilir.

C.6.2.4 Söndürme maddesi tasarım derişiminin tayini

Söndürme maddesi tasarım derişiminin tayini, Madde C.6.1.3.3'de belirtildiği gibi yapılır.

C.6.3 Heptan deney teneke kutuları

C.6.3.1 Deney tesisatı

C.6.3.1.1 Yapılış

Mahfazanın yapısı, Madde C.6.1.1.1'de belirtildiği gibi olmalıdır.

C.6.3.1.2 Ölçme, kontrol ve kumanda donanımı

Mahfazanın ölçme, kontrol ve kumanda donanımı, Madde C.5.1.2'de tarif edildiği şekilde olmalıdır.

C.6.3.2 Yakıt özellikleri

C.6.3.2.1 Heptan

Heptan, Madde C.5.2.2'de tanımlandığı gibi ticarî kalitede olmalıdır.

C.6.3.2.2 Yangının yapısı ve yeri

Deney teneke kutularının özelliği, Madde C.5.2.1'de belirtildiği gibi olmalıdır. Deney teneke kutularının doluluk özellikleri ve mahfaza içerisindeki yeri, Madde C.5.2.3'de belirtildiği gibi olmalıdır.

C.6.3.3 Deney işlemleri

C.6.3.3.1 İşlem

Deneylere başlamadan önce, söndürme gazının bileşimi analiz edilmelidir.

Heptan tutuşturulur ve 30 saniye süre ile yanmasına müsaade edilir. Bu süre sonunda bütün delikler kapatılır ve söndürme sistemi elle kumanda ile tetiklenir. Sistemin tetiklenmesi anında, mahfaza içindeki oksijen miktarı, normal atmosfer oksijen derişiminden % 0,5'den daha düşük olmamalıdır. Deney süresince, oksijen derişimi yangın ürünlerinden dolayı % 1,5'dan daha fazla değişmemelidir. Bu değişme, ölçülen oksijen derişimi ile söndürme maddesi derişiminden hesaplanan oksijen derişiminin karşılaştırılmasıyla tayin edilir.

C.6.3.3.2 Sonuçların kaydedilmesi

Sonuçlar, e) ve f) fıkraları hariç, Madde C.6.1.3.2'de belirtildiği gibi kaydedilir.

C.6.3.4 Deney kuralları

Söndürme maddesi lâboratuvar derişimi, art arda üçten fazla başarılı yangın deneyi ile yeterli sönmeyi sağlayan derişimdir (Bütün deney teneke kutuları, söndürme maddesinin boşaltılması bittikten sonra 30 saniye içerisinde söndürülmüş olmalıdır). Tasarım derişimi, lâboratuvar derişiminin uygun bir "emniyet faktörü" ile çarpılması sonucunda bulunur.

Ek D

Yangın söndürme buharının tesirsizlik derişiminin değerlendirilmesi için metot

D.1 Kapsam

Bu ek, üçlü sistemlerde (yakıt, söndürme maddesi, hava) alevlenebilirlik diyagram verisine dayalı söndürme maddesinin etkisizlik veya engelleme derişimini tayin etme metodunu kapsar.

D.2 Prensi

Yakıt/söndürme maddesi/hava karışımı, 1 atmosfer (1 bar veya 14,7 psia) basınçta, bir ark oluşturularak tutuşturulur ve basınç yükselmesi ölçülür.

D.3 Tertibat

D.3.1 Deney kabı, Şekil D.1'de görüldüğü gibi küresel, 7,9 L \pm 0,25 L kapasiteli, giriş ve çıkış delikleri bulunan, ısı çift ve basınç çeviriciye (transduser) sahip.

D.3.2 Tutuşturucu, her iki uçtan iki tel ile bağlanarak tutturulmuş, bağlantılar arasında yaklaşık 3 mm'lik boşluk bırakılan, 1 ohm'luk anma dirençli dört grafit çubuk ("H" kurşun kalem karbonları).

D.3.3 Kondansatörler, tutuşturucuya tel ile seri bağlı, iki adet 450 V ve 525 mF kapasiteli.

D.3.4 Dahili karıştırma fanı, sıcaklık ve patlama sonucunda oluşan fazla basınca dayanabilecek.

D.4 İşlem

D.4.1 Küre ve bileşenler, anma oda sıcaklığında (22 ± 3) °C olmalıdır. Bu aralığın dışındaki herhangi bir sıcaklık farklılığı not edilmelidir.

D.4.2 Basınç çevirici. deney kabı içindeki basınç artışını en yakın 70 Pascal'da ölçmek için uygun bir kaydediciye bağlanır.

D.4.3 Deney kabı, havası alınarak boşaltılır.

D.4.4 Söndürme maddesinin ihtiyaç duyulan derişime ulaşmasına kısmî basınç metoduyla müsaade edilir, söndürme maddesi sıvı ise buhar oluşumu için belli bir süre beklenir.

D.4.5 Yakıt buharı ve havanın [% (50 \pm 5) bağıl nem], kısmî basınç metoduyla kap içinde 1 atmosfer (1 bar veya 14,7 psia) basınçta, ihtiyaç duyulan derişime ulaşmasına müsaade edilir.

D.4.6 Fan açılır ve 1 dakika karışmaya izin verilir. Fan kapatılır ve karışımın kararlı hale ulaşması için 1 dakika beklenir.

D.4.7 Kondansatörler, 68 J ilâ 70 J'luk enerji üretecek şekilde, 720 V ilâ 740 V'luk (d.a.) gerilim ile yüklenir.

D.4.8 Şalter kapatılır ve kondansatörler boşaltılır.

Not - Kondansatörün boşalma akımı, bağlantı boşluğunda atlama yapan korona kıvılcımına sebep olan, grafit çubuk yüzeyinin iyonlaşmasına yol açar.

D.4.9 Basınç artışı olduysa, ölçülür ve kaydedilir.

D.4.10 Deney kabının iç yüzeyi damıtık su ile temizlenir ve herhangi bir ayrışma tortusunun kalıntısını uzaklaştırmak için bez ile kurulanır.

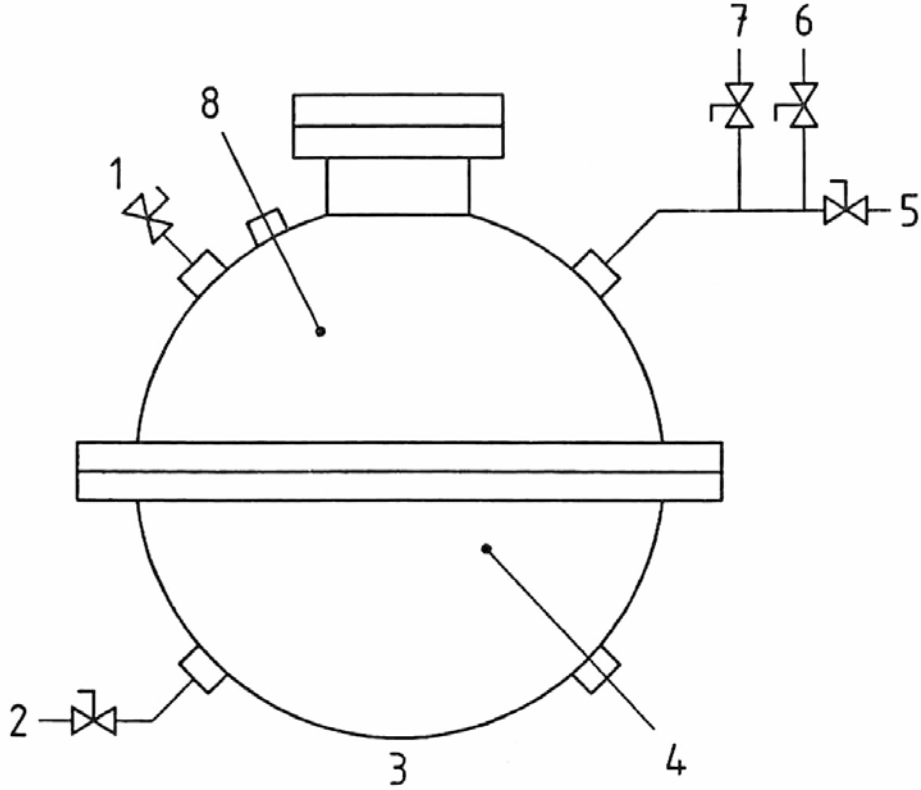
D.4.11 Yakıt/hava oranı sabit tutulur ve başlangıç basıncının 0,07 katı kadar basınç artışı elde edilinceye kadar, söndürme maddesinin değişik miktarları kullanılarak deney tekrarlanır.

Not - Alevlenebilme sınırının tarifi, başlangıç basıncının 0,07 katı kadar basınç artışı veya başlangıç basıncı 1 atm. (1 bar veya 14,7 psia) ise 1 psia basınç artışı oluşturan bileşim olarak alınır.

D.4.12 Karışımı etkisiz hale getirmek için, ihtiyaç duyulan en yüksek söndürme maddesi buhar derişimi elde edilinceye kadar, yakıt/hava oranı ve söndürme maddesi derişimi değiştirilerek tekrar edilir.

D.5 Etkisizlik derişimi

Etkisizlik derişimi, Madde D.4.12'de belirlenen derişimdir.



Açıklamalar

1	Septum deliği	5	Tahliye
2	Gaz giriş	6	Vakum
3	Deney kabı, 7,9 L	7	Basınç göstergesi
4	Tutuşturucu	8	Deney hücresi

Şekil D.1 - Etkisizlik cihazları

Ek E

Asgarî tutma zamanını tayin etmek için kapı fan deneyi

E.1 Amaç

Bu ek, belli bir süre boyunca, mahfaza ve odaların bütünlüğünü tesis etmek için, söndürme maddesi derişiminin muhafaza edilerek sürdürülmesi hususunda bilgi ihtiva eder. Ayrıca deney metotlarının ayrıntılarını kapsar.

E.2 Muhtemel asgarî tutma zamanını tayin deneyi

E.2.1 Prensip

Geçici olarak bir fan, mahfazadaki basıncı artırmak veya azaltmak üzere, mahfazanın erişim açıklığına yerleştirilir. Bir seri basınç ve hava debi ölçmeleri yapılarak, tesis edilen mahfazanın kaçak karakteristikleri belirlenir.

Muhtemel tutma zamanı, aşağıdaki varsayımlar üzerine, bu kaçak karakteristikleri kullanılarak hesaplanır.

- En kötü şartlar altında oluşan kaçak, yani, etkin kaçak alanının yarısı en yüksek mahfaza noktasında ve içeri doğru hava kaçağını temsil eder, toplam etkin kaçak alanının diğer yarısı (daha düşük kaçak alanı) mahfazanın en düşük noktasında ve söndürme maddesi/hava'nın dışarı doğru kaçağını temsil eder.
- Bütün kaçak akışları tek boyutludur, yani akım fonksiyonları dikkate alınmaz,
- Herhangi bir belirli kaçak alanına doğru olan akış, mahfazanın ya içine ya da dışına doğrudur, ya sonsuz büyük bir hacmin içine ya da sonsuz büyük bir hacmin dışınadır.
- Sistem, deniz seviyesinde, 20 °C sıcaklıkta ve 1,013 bar mutlak atmosfer basıncındadır.

E.2.2 Cihaz ve malzemeler

E.2.2.1 Fan ünitesi, Mahfazadaki uygun çerçevesi bulunan erişim açıklığına ve bu açıklığa sızdırmaz bir şekilde yerleştirilir, bir veya daha fazla değişken hıza sahip, düşük debide çalışabilen, mahfaza sınırları arasında 25 Pa'dan daha az olmayan diferansiyel basınç sağlar.

E.2.2.2 Basınç ölçer (iki adet), biri mahfaza diferansiyel basıncını ve diğeri fan akış basıncını ölçmek için.

E.2.2.3 Esnek boru tesisatı, basınç ölçme cihazlarına bağlantı için.

E.2.2.4 Kimyasal duman kalemleri (smoke pencils) ve/veya duman üretici.

E.2.2.5 Termometre (iki adet), ortam sıcaklıklarını ölçmek için.

E.2.2.6 İşaretler, "AÇMAYIN – BASINÇ DENEYİ DEVAM EDİYOR" ve "KAPAMAYIN – BASINÇ DENEYİ DEVAM EDİYOR" şeklinde.

Not - Ölçme şeritleri, seyyar lambalar, merdivenler, döşeme ve tavan kiremitlerini sökme takımları, bilgisayar veya diğeri hesaplama cihazları gibi ilâve cihazlar gerekli olabilir.

E.2.3 Cihazların kalibre edilmesi

E.2.3.1 Fan ünitesi

Fanlar, tedarikçi tarafından tavsiye edilen metot ile ve aralıklarla kalibre edilir. Uygun olduğu yerlerde kayıtlar ve kalibrasyon belgeleri muhafaza edilir. Doğruluğu \pm % 5 olan bir debi metre ve \pm 1 Pa doğruluğa sahip bir basınç ölçer kullanılır.

E.2.3.2 Basınç ölçme cihazları

Basınç ölçme cihazları, deneyden, 12 aydan daha az süre önce kalibre edilmiş olmalıdır. Kayıtlar ve uygunsa kalibrasyon belgeleri muhafaza edilmelidir.

Eğimli manometreler kullanılacaksa, manometre içindeki sıvı, deneyden 3 aydan daha az süre önce değiştirilmiş olmalıdır. Bu manometrelerin, her bir deneyden önce, seviyeleri ve sıfır noktaları kontrol edilmelidir.

E.2.4 Ön hazırlık

E.2.4.1 Kullanıcı, mahfaza içindeki söndürme maddesi ekstraksiyon sistemleri ve hava ikmâl ve taşıma cihazlarının bir tanımını sağlamalıdır.

E.2.4.2 Aşağıdaki kontroller yapılır:

- Yükseltilmiş platformlu döşemeler ve asma tavan boşlukları,
- Mahfaza içinde gözle görülür şekildeki aşikâr kaçaklar,
- Bütün kaçaklar ile fan ünitesi arasında mahfazanın dışında uygun dönüş yolları,
- Mahfazanın içinde ve çevresinde olan tersine faaliyetler.

E.2.4.3 Kullanıcıya aşağıdaki bilgiler verilir:

- Deneyin tanımı,
- Deneyin tamamlanması için gerekli süre,
- Kullanıcı personelin ne tür yardım almaya ihtiyaç olacağı,
- Binada yapılacak gerekli herhangi bir tadilat veya deney sırasında bunların kullanımları ile ilgili bilgi (meselâ, döşemenin veya tavan kiremitlerinin sökülmesi, hava ikmâl ve taşıma sistemlerinin kapatılması, tutma kapılarının açık ve/veya kapalı olması).

E.2.5 Mahfazanın değerlendirilmesi

Duvarları, kapının ve deney esnasında hava akışının olabileceği diğer açıklıkların yerini, mahfazaya bağlanan kanalların durumunu ve kanal klâpelerinin yerini gösteren taslak plân hazırlanır veya elde edilir. Her bir kapının (söndürme maddesi sistemi boşaltılırken açık veya kapalı olacağı), kapak ve klâpenin, fanlar için kullanılmış olan erişim açıklıklarının durumu gösterilir.

Döşeme ve lâvabo giderlerinin yeri gösterilir.

E.2.6 Mahfaza ölçüleri

Korunmuş mahfazanın gereken hacmi ölçülür ve aşağıdaki şekilde kaydedilir:

- Korunmuş mahfazanın dış yüksekliği, H_o ,
- Mahfazada azamî tehlike yüksekliği, H ,
- Korunmuş mahfazanın brüt hacmi, V_g .

E.2.7 Deney işlemi

E.2.7.1 Deney hazırlığı

E.2.7.1.1 Deney alanındaki gözetim personeline gerekli tavsiyede bulunulur.

E.2.7.1.2 Fanın oluşturduğu türbülans tarafından hareket ettirilebilecek muhtemel kağıtlar ve maddeler ortadan kaldırılır.

E.2.7.1.3 Emniyet özellikleri, yangından korunma ve çevre sınırlamaları dahil olmak üzere, tesisin herhangi bir özelliğine ait herhangi bir olumsuzluk düzeltilirken, mahfaza kaçakları ve fan ünitesi arasında hava için uygun bir dönüş yolu sağlamak üzere, mahfaza örtüsü dışındaki kapılar açık olarak tutulur.

E.2.7.1.4 Aşağıdakiler hariç, taslak plân (Madde E.2.5) kullanılarak, bütün hava ikmâl ve taşıma donanımı ve söndürme maddesi sisteminin zamanında boşaltma yapabildiği için, ayarlama yapılır.

- Taze hava takviyesi olmayan hava yeniden dolaşım donanımı, mahfaza sınırlarında biyas basıncının elde edilebilmesine imkân vermez veya aksi durumda doğru deney yapılmasını engeller ve söndürme maddesi boşaltımı üzerine kapatılabilir, bilgisayar gibi sıcaklık artışından korunması gereken donanımın bulunması halinde, deney süresince çalışır durumda bırakılabilir.

b) Söndürme maddesi boşaltılırken, hava yeniden dolaşım donanımının çalışır durumda olması biyas basıncının artışına sebep oluyorsa, kapatılmalıdır.

E.2.7.1.5 Kapılar üzerine uygun işaretler yerleştirilir (Madde E.2.2.6).

E.2.7.1.6 Kapılar açılır ve mahfaza içinde söndürme maddesi tarafından korunmuş hacimdeki döşeme ve tavan kaplamaları sökülür, böylece söndürme maddesi tarafından korunan hacim tek bir hacim olarak ele alınır. Asma tavan üzerindeki hacim, söndürme maddesi ile korunmamışsa asma tavan kaplamaları sökülmez.

E.2.7.1.7 Mahfaza içindeki bütün kapılar ve pencereler kapatılır.

E.2.7.1.8 Döşemedeki sıvı giderleri kontrol edilir ve lâvabo kanalları sıvı ile doldurularak sızdırmazlığı sağlanır.

E.2.7.2 Kapı fan ünitelerinin yerleştirilmesi

E.2.7.2.1 Fan ünitesi, fanın verdiği hava mahfazanın içine girerek, mahfazadaki kaçaklardan bina boşluğuna sızan hava tekrar fana gelecek şekilde, mahfazadaki erişim açıklığını, bina boşluğundaki en geniş hacme bağlayan yere yerleştirilir.

E.2.7.2.2 Esnek boruya yavaşça üflenerek veya esnek boru yavaşça emilerek, basınç ölçme aletinde tam skalada ölçme yapılır. En yüksek basınç değeri, 10 saniyeden az olmayan süre ile tutulur.

Basınç serbest bırakılır ve cihazlar sıfırlanır.

E.2.7.2.3 Mahfazaya diferansiyel basınç ölçme cihazı bağlanır. Esnek borunun fan ünitesi yakınlarındaki açık ucu, fanın ve okumaları etkileyebilecek diğer hava akımlarının etkilerinden korunmuş olmalıdır.

E.2.7.2.4 Fan ünitesi, mahfaza içindeki basıncı 15 Pa değerine artırmak veya azaltmak için kullanılır. Bütün klâpeler, dumanla kontrol edilerek, tamamen kapalı olduklarından emin olunur. Kapılar ve kapaklar kontrol edilerek, tam kapalı olduklarından emin olunur. Duvar çevresi (yükseltilmiş zemin veya asma tavan) ve döşeme hatılları kontrol edilir, önemli kaçak yerleri ve büyüklükleri not edilir.

E.2.7.3 Biyas (bias) basıncı ölçümü

E.2.7.3.1 Fanın giriş ve çıkışları sızdırmaz bir şekilde kapatılır ve fan çalıştırılmadan, en az 30 saniye süre ile mahfaza diferansiyel basınç ölçme cihazı gözlemlenir.

E.2.7.3.2 Biyas basıncı görülmüşse, hava akışı ve yönünü algılamak için duman kullanılır. Bir biyas basıncının varlığı doğrulanırsa, basınç ölçme cihazının okuduğu bu basınç, biyas basıncı (P_b) olarak kaydedilir.

E.2.7.3.3 Mahfaza büyük ise veya biyas basıncı rüzgâr veya baca etkisinden kaynaklanıyorsa, bir veya daha fazla farklı erişim açıklıklarında ölçmeler tekrarlanır. Ölçülmüş bütün değerler kaydedilir ve biyas basıncı olarak en büyük pozitif değer (sadece negatif değerler kaydedilirse sifira en yakın değer) kullanılır.

0,5 Pa kadar düşük biyas basıncı bile, deney sonucunun doğruluğu etkileyebilir. Biyas basıncı, söndürme maddesi/hava kolon basıncının % 25'inden daha büyük sayısal bir değere sahipse, tutma zamanının düşük olması muhtemeldir ve mahfaza, belirli söndürme maddesi derişimini tutmayabilir. Aşırı biyas basıncının kaynağı tanımlanmalıdır ve mümkünse sürekli olarak azaltılmalıdır.

Biyas basıncının düzensiz dalgalanması halinde (rüzgâr etkileri ile meydana gelmesi gibi), fan deneyi sonuçları ile gerekli korelasyon doğruluğunu elde etmek mümkün olmayabilir. Doğru bir fan deneyine başlamadan önce düzensiz dalgalanan bu basınçların ortadan kaldırılması gerekebilir.

E.2.7.4 Sızıntı hızının ölçülmesi

E.2.7.4.1 Mahfaza içindeki hava sıcaklığı (T_e) ve mahfaza dışındaki çeşitli noktalarda hava sıcaklığı (T_0) ölçülür. Kaçakların yeri bilinmiyorsa, ortalama değer kullanılır, aksi takdirde, kaçakların bilinen yerine göre ağırlıklı ortalama değerler kullanılır.

E.2.7.4.2 Fan giriş ve çıkışı açık bırakılır ve fan, akış basınç ölçme cihazına bağlanır.

E.2.7.4.3 Mahfaza içindeki basıncı 60 Pa'dan daha fazla olmamak üzere, en yüksek seviyede azaltmak için fan kullanılır. Mahfaza diferansiyel basınç ölçümü kararlı hale gelinceye kadar beklenir (bu süre 30 saniye olabilir) ve negatif olan ($P_f + P_b$) değeri kaydedilir. 10 Pa'a kadar olan bir aralık içerisinde, aşağı yukarı eşit dağılmış beş akış okuması alınıncaya kadar, en az dört fan için bu işlem tekrarlanır.

E.2.7.4.4 Mahfazayı basınç altında tutmak için fan kullanılır ve Madde E.2.7.4.3'de belirtilen işlem tekrarlanır. Pozitif olan ($P_f + P_b$) değeri yeniden kaydedilir.

E.2.8 Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi

E.2.8.1 Semboller

Hesaplamalarda aşağıdaki semboller ve birimler kullanılmıştır:

A_e	Etkin kaçak alanı	(m^2)
A_f	H yüksekliği altında en alt konumdaki gerçek kaçak alanı	(m^2)
A_t	Gerçek toplam kaçak alanı	(m^2)
c	Mahfaza için havadaki söndürme maddesinin tasarım derişimi	(%)
c_{min}	Mahfaza için havadaki söndürme maddesinin asgarî derişimi	(%)
F	En alt konumdaki kısmî kaçak, en alt konumdaki etkin kaçak alanının, bütün kaçakların etki alanına oranı	(boyutsuz)
g_n	Yer çekim ivmesi (= 9,81)	(m/s^2)
H	En yüksek tehlikenin yüksekliği	(m)
H_0	Mahfazanın dış yüksekliği	(m)
K_0	Gerçek kaçak alanı boşaltma katsayısı (= 0,61 ilâ 1,0)	(boyutsuz)
k_1	Kaçak karakteristiği [eşitlik (E.8)]	[$m^3/(s \cdot Pa^n)$]
k_2	Korelasyon sabiti [eşitlik (E.9)]	[$kg^n \cdot m^{3(1-n)}/(s \cdot Pa^n)$]
k_3	Basitleştirme sabiti [eşitlik (E.10)]	(m/s^2)
k_4	Basitleştirme sabiti [eşitlik (E.11)]	($Pa \cdot m^3/kg$)
n	Kaçak karakteristiği [eşitlik (E.7)]	(boyutsuz)
P_f	Fan tarafından oluşturulan diferansiyel basınç	(Pa)
P_m	Söndürme maddesi/hava kolonu basıncı	(Pa)
P_b	Biyas basıncı	(Pa)
Q	Hava debisi	(m^3/s)
Q_f	Fanda ölçülen hava debisi	(m^3/s)
Q_i	Hava debisi, düzeltilmiş sıcaklıkta	(m^3/s)
Q_{Im}	$P_f = P_m$ 'de Q_i 'nin ortalama değeri	(m^3/s)
$Q_{Im/2}$	$P_f = 1/2 P_m$ 'de Q_i 'nin ortalama değeri	(m^3/s)
T_e	Mahfaza içindeki hava sıcaklığı	($^{\circ}C$)
T_0	Mahfaza dışındaki hava sıcaklığı	($^{\circ}C$)
t	Tahminî asgarî tutma zamanı	(s)
V_g	Mahfazanın brüt hacmi	(m^3)
ρ_a	Havanın yoğunluğu (20 $^{\circ}C$ ve 1,013 bar'da 1,205)	(kg/m^3)
ρ_{mf}	1,013 bar atmosfer basıncında ve 20 $^{\circ}C$ 'da asgarî tasarım derişiminin % 80'inde söndürme maddesi/hava karışımının yoğunluğu	(kg/m^3)
ρ_{mi}	20 $^{\circ}C$ ve 1,013 bar atmosfer basıncında, tasarım derişiminde söndürme maddesi/hava karışımının yoğunluğu	(kg/m^3)
ρ_m	Söndürme maddesi/hava karışımının yoğunluğu	(kg/m^3)
ρ_e	Aşırı ısıtılmış söndürme maddesinin yoğunluğu	(kg/m^3)

E.2.8.2 Hava debileri

($P_f + P_b$) ve P_b 'nin ölçülmüş ve P_f 'nin hesaplanmış değerlerinden ve fan kalibrasyon verileri (Madde E.2.2.1) kullanılarak, fan'dan geçen hava debisi Q_f hesaplanır. (E.1) ve (E.2) eşitliklerinden uygun olanı kullanılarak düzeltilmiş hava debileri hesaplanır:

Basıncın azaltılması halinde;

$$Q_I = Q_f \left(\frac{T_0 + 273}{T_e + 273} \right) \quad (\text{E.1})$$

Basıncın artırılması halinde;

$$Q_I = Q_f \left(\frac{T_e + 273}{T_0 + 273} \right) \quad (\text{E.2})$$

Her bir sonuç grubu, (basıncın azaltılması ve basıncın artırılması durumları) fan deneyi sonuçları aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$|Q_I| = k_1 |P_f|^n \quad (\text{E.3})$$

ve en küçük kareler metodu kullanılarak her bir grubun korelasyon katsayısının 0,99'dan daha düşük olmadığı kontrol edilir. İki grup hemen hemen daima farklı k_1 ve n değerlerine sahip olacaktır.

E.2.8.3 Söndürme maddesi /hava karışımının yoğunluğu

Tasarım derişiminde, 20 °C'da söndürme maddesi/hava karışımının yoğunluğu aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$\rho_{mi} = \frac{\rho_e c}{100} + \frac{\rho_a (100 - c)}{100} \quad (\text{E.4})$$

Karıştırmalı mahfazalar için, asgarî tasarım derişiminin % 80'inde 20 °C'da söndürme maddesi/hava karışımının yoğunluğu aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$\rho_{mf} = \frac{\rho_e (0,8c_{\min})}{100} + \frac{\rho_a (100 - 0,8c_{\min})}{100} \quad (\text{E.5})$$

Mahfazanın tabanında söndürme maddesi/hava sütunu basıncı, aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$P_m = g_n H_0 (\rho_{mi} - \rho_a) \quad (\text{E.6})$$

E.2.8.4 Kaçak karakteristikleri

n ve k_1 sızıntı karakteristiklerinin ortalama değerleri, aşağıdaki eşitlikler ile tayin edilir. Q_{Im} ve $Q_{Im/2}$ 'nin ortalama değerleri (yani, basıncın artırılması ve basıncın azaltılması) kullanılır.

$$n = \frac{\ln Q_{Im} - \ln Q_{Im/2}}{\ln 2} \quad (\text{E.7})$$

$$k_1 = \exp \frac{(\ln Q_{Im}) P_m - (\ln Q_{Im/2}) (P_m - \ln 2)}{\ln 2} \quad (\text{E.8})$$

E.2.8.5 Korelasyon sabiti

Korelasyon sabiti k_2 aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$k_2 = k_1 \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n \quad (\text{E.9})$$

Basitleştirme sabiti k_3 aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$k_3 = \frac{2g_n(\rho_{mi} - \rho_a)}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \quad (E.10)$$

Basitleştirme sabiti k_4 aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$k_4 = \frac{P_b}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \quad (E.11)$$

E.2.8.6 Muhtemel tutma zamanı: Karıştırmaz mahfaza

Karıştırmaz mahfaza için, $F = 0,5$ kabul edilerek, söndürme maddesi/hava ara yüzeyinin H yüksekliğine düşmesi için tahmin edilen asgarî tutma süresi t , aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$t = \frac{V_g}{H_0} \times \frac{(k_3 H_0 + k_4)^{(1-n)} - (k_3 H + k_4)^{(1-n)}}{(1-n)k_2 F k_3} \quad (E.12)$$

E.2.8.7 Muhtemel tutma zamanı: Karıştırmalı mahfaza

Karıştırmalı mahfaza için, $F = 0,5$ kabul edilerek, mahfaza içinde söndürme maddesi derişiminin, tasarım derişiminden asgarî tasarım derişiminin (Madde 11.2) % 70'ine düşmesi için tahmin edilen asgarî tutma süresi t aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$t = \frac{V_g}{F k_2} \int_{\rho_{mf}}^{\rho_{mi}} \left[\frac{2g_n H_0 (\rho_m - \rho_a)^{(n+1)/n} + 2P_b (\rho_m - \rho_a)^{1/n}}{\rho_m + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \right]^{-n} d\rho_m \quad (E.13)$$

Eşitlik bir yaklaşım metoduyla, meselâ çift sayıda aralık (20'den daha az olmayan) kullanan, Simpson kuralı ile çözümlür.

E.2.9 Deney raporu¹⁾

Aşağıdaki bilgileri kapsayan yazılı bir rapor hazırlanır:

- Mahfaza kaçak akış karakteristikleri (yani k_1 ve n 'nin ortalama değerleri),
- Söndürme maddesinin tasarım derişimi,
- Mahfazanın brüt hacmi,
- Sağlanan söndürme maddesi miktarı,
- Mahfazanın yüksekliği,
- En yüksek tehlikenin bulunduğu yükseklik,
- Tahmin edilen asgarî tutma süresi ve bu sürenin Madde 7.8.2.c)'de verilen tavsiyeler ile uyumlu olup olmadığı, yani 10 dakikadan daha az olup olmadığı veya gerekli daha yüksek değer,
- Madde 7.4'de belirtildiği gibi mahfazanın değerlendirilmesinde kullanılan taslak plân,
- Fanlar ve basınç ölçme cihazları için geçerli kalibrasyon verisi ve mümkünse bunlara karşılık gelen belgeler,
- Deney ölçmelerinin kayıtlarını ihtiva eden ve uygun herhangi bir bilgisayar çıktısı şeklinde deney sonuçları,

1) TSE Notu: Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten, TS EN ISO/IEC 17025'de verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

E.3 Tavsiye edilen değerden daha küçük muhtemel asgarî tutma süresi ile mahfazanın iyileştirilmesi

E.3.1 Genel

Madde E.2.8.6 veya Madde E.2.8.7'ye uygun olarak hesaplanan tutma süresi, Madde 7.8.2'de tavsiye edilenden daha düşük olursa, bu durumda Madde E.3.2 ve Madde E.3.3 sıra ile gerçekleştirilir.

E.3.2 Kaçak alanının hesaplanması

Problemin derecesini tanımlamak için, etkin kaçak alanı A_e , aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$A_e = \frac{Q_I}{P_f^n} \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n = k_1 \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n \quad (\text{E.14})$$

A_e veya k_0 'ı (kaçak yollarının geometrisine bağlı olarak, 0,61 ilâ 1,00 arasında olacaktır). ölçmek genellikle mümkün olmayabilir

E.3.3 Mahfazanın geliştirilmiş sızdırmazlığı

Mahfazanın sızdırmazlığının en iyi şekilde yapılması için gerekli özen gösterilmelidir. Sızdırmazlık çok iyi geliştirilmişse ve yeni muhtemel asgarî tutma süresi tavsiye edilen asgarî değerden daha düşük değilse, bu durumda ilâve bir işlem gerekmez.

E.3.4 Kaçakların yeri ve miktarı

E.3.4.1 Genel

Aşağı konumlardaki kaçaklar, söndürme maddesi/hava karışımının mahfazadan kaçtığı ve yukarı konumlardaki kaçaklar, havanın mahfaza içine girdiği yerlerdir. Bu değerlendirmede, aşağı konumdaki kaçaklar en yüksek tehlikenin yüksekliğinden (H) aşağıdakiler ve yukarı konumdaki kaçaklar en yüksek tehlikenin yüksekliğinden (H) yukarıdakiler olarak kabul edilir.

Fan deneyi, kaçakların yerini veya aşağı konumdaki kaçakların kısmî değerini F , göstermez. Aşağı konumdaki kaçakların hepsinin mahfazanın tabanında ve yukarı konumdaki kaçakların hepsinin mahfazanın tepesinde olduğu varsayılarak, Madde E.2.8.6 ve Madde E.2.8.7'de, F 'nin değeri 0,5 olarak kabul edilmiştir. Bu, en kötü durumdur ve tutma süresi olarak en küçük değeri verir.

Aşağı konumdaki kaçakların bir kısmı mahfazanın tabanından yüksekte veya yukarı konumdaki kaçakların bir kısmı mahfazanın tepesinden aşağıda olursa, tutma süresi düşük olarak tahmin edilmiş olur fakat böyle bir durumun matematiksel olarak basit bir şekilde ifade edilmesi mümkün değildir.

F 'nin değeri, 0,5 değilse, tutma süresi düşük olarak tahmin edilmiş olur ve bunun etkisi hesaplanabilir.

E.3.4.2 Tutma süresinin ikinci hesaplaması

Hangisi uygunsa, (E.10), (E.11) ve (E.12) veya (E.13) eşitlikleri kullanılarak, $F=0,15$ olması uygun kabul edilerek, tutma süresinin ikinci bir hesaplaması yapılır. Bu değer, tavsiye edilen asgarî [Madde 7.8.2 c)] değerden daha fazla ise, bu durumda Madde E.3.4.3'deki metotlardan biri veya her ikisi kullanılarak F 'nin gerçek değeri için tahmin yapılır.

E.3.4.3 F 'nin hesap edilmesi metotları

E.3.4.3.1 Birinci metot

Büyük klâpeler, asma tavanlar veya yükseltilmiş döşemeler gibi bilinen veya şüphelenilen yerlerden olan kaçaklar, meselâ, plastik tabaka veya şeritler kullanılarak geçici olarak sızdırmaz bir şekilde kapatılır, ilâve fan deneyleri yapılır. Eşitlik (E.14)'den etkin kaçak alanı hesaplanır, orijinal değer (Madde E.3.2) ile karşılaştırılır ve orijinal durum için F hesaplanır.

E.3.4.3.2 İkinci metot

Kimyasal duman kullanılarak, mahfazanın ayrıntılı bir incelemesi yapılır ve aşağı konumda ve yukarı konumda önemli kaçak olmadığı belirlenir, daha sonra, F hesaplanır.

E.3.5 Tutma süresinin nihâî hesaplanması

0,5'den daha büyük ve 0,15'den daha küçük olmayan F değeri, Madde E.3.4.3'deki metot ile hesaplanır. (E.10), (E.11), (E.12) veya (E.13) eşitliklerinden uygun olanı alınarak tutma süresi yeniden hesaplanır.

Ek F (Bilgi için)

Sistem performansının doğrulanması

Sistemin doğrulanması için uygun bir işlem aşağıda verilmiştir.

- a) **Her 3 ayda:** Uygun milî standartlarda tavsiye edildiği gibi, bütün elektrikli algılama ve alârm sistemleri deneye tâbi tutulur ve bakımları yapılır.
- b) **Her 6 ayda:** Aşağıdaki kontroller ve muayeneler yerine getirilir.
- 1) Boru sisteminin durumunu belirlemek için, dıştan gözle muayene edilir. Korozyona uğramış veya mekanik hasar görmüş borular değiştirilir veya basınç deneyine tâbi tutulur.
 - 2) Bütün kontrol vanaları, el ile doğru olarak çalıştırılıp çalıştırılmadığı ve otomatik vanalar, ilâveten otomatik olarak fonksiyon görüp görmediğini belirlemek üzere kontrol edilir.
 - 3) Tanklar, hasar emareleri veya yetkisiz kişilerin yaptığı değişiklikler ve sistem hortumlarında görülen hasarları için dıştan gözle muayeneye tâbi tutulur.
 - 4) Söndürme tanklarının basınç göstergeleri kontrol edilir, sıvılaştırılmış gazlar uygun yük basıncının % 10 sınırları içerisinde, sıvılaştırılmamış gazlar uygun yük basıncının % 5 sınırları içerisinde olmalıdır. Tanklar, daha büyük bir kayıp göstermesi halinde, tekrar doldurulur veya değiştirilir.
 - 5) Sıvılaştırılmış gazlar için, tankların uygun muhteviyatını doğrulamada bir sıvı seviye göstergesi kullanılabilir veya ağırlığı kontrol edilir. Tanklar, % 5'den daha fazla bir kayıp görülmesi halinde, tekrar doldurulur veya değiştirilir.
- c) **Her 12 ayda,** Ek E'de verilen metot kullanılarak mahfaza bütünlüğünün bir kontrolü yapılır. Kaçağın ölçülen toplam alanı, etkin sistem performansına karşı olarak sistemin tesis edildiği zaman ölçülenden daha yüksek ise, kaçağı azaltıcı çalışmalar yapılır.
- d) **Kanunî düzenlemelerin gerektirdiği aralıklarla veya,** basınç deneyine ihtiyaç görülürse, şartlar uygun olduğunda tanklar sökülür.