



## Cone Calorimeter TCC 918

ISO 5660-1, ASTM E1354  
Yöntem ve Cihazlar

Analyzing & Testing

# Cone Calorimeter TCC 918

## Yangın Testi ve Yangın Güvenliği Mühendisliği İçin

Koni kalorimetre, yangın testinde en önemli cihaz olarak kabul edilir.

Bu, yanma için gerekli olan oksijen miktarının yanma net sıcaklığına orantılı olmasından kaynaklanmaktadır. Örnekler radyasyona maruz bırakılır, kıvılcımlarla tutuşturulur ve böylece yanarlar. Bu cihaz, belirli bir ısı akısına maruz kalan bir test örneğinden üretilen dumanı ölçerken yanma gazlarını analiz eder. İlke, "oksijen tüketim ilkesi" olarak bilinir ve kalorimetri yöntemlerinden biridir. Oksijen konsantrasyonundan, yayılan ısı hesaplanır. Ayrıca, karbon monoksit ve karbon dioksit konsantrasyonlarını analiz ederek hassasiyet artırılabilir.

Ölçüm, aynı zamanda egzoz borusundaki akış hızını ve örneğin kütledeki kaybı izlemeyi de içerir. Dumanın kül borusundaki dumanın içinden geçen lazer ışığının yoğunluğu olarak dumanın engellenmesi ölçülür. Bourguer kanununa göre\* yok olma katsayısı hesaplanır. Test sonuçları, duman üretiminin ve duman üretim hızının belirlenmesi için temel oluşturur.

TCC 918, ISO 5660-1, ASTM E1354, ASTM E1474; ASTM E1740, ASTM F1550 vb. dahil olmak üzere tüm kurulu standartlara uygundur.

\* Bourguer'in yasası: Optik olarak homojen (şeffaf) bir ortam tarafından bir ışık hüzmesinin zayıflatılmasıdır. Ayrıca Beer'in yasası, Bourguer-Lambert yasası ya da Lambert'in absorpsiyon yasası olarak da adlandırılır.

Örneklerin Yanma Özellikleriyle İlişkilendirilmiş Alevlenme Parametreleri Gerçek Zamanlı Yangın Davranışının Tahmin Edilmesi İçin:

- Ateşleme zamanı
- Kütle kaybı oranı
- Yanma ürünleri
- Isı salınım oranı
- Duman oluşumu
- Etkili yanma ısı
- Yanma modellemesi
- Gerçek ölçekli yangın davranışının tahmini
- Yeni ürünlerin geliştirilmesi (geçti/kaldı testleri)

TCC testleri, malzeme özellikleri için bir veri kaynağı ve yangın davranışını tahmin etmek için hesaplama modelleri için bir kaynak olarak hizmet eder



## Operasyon prensipleri

Örnek (100 × 100 × 50 mm<sup>3</sup>) bir yük hücresinin içerisinde yer alan örnek tutucuya konumlandırılır. Yük hücresi, ölçüm sırasında örneğin kütlelerini izler. Örneğe bağlı olarak, örnek tutucunun açık veya kapalı kenarları olabilir.

### Ateşleyici ve Konik Isıtıcı

Örnek yüzeyi ile koni ısıtıcı arasında bir kıvılcım ateşleyici bulunmaktadır. Bu, örnek ısıtıldığında ortaya çıkan yanıcı gazları ateşler.

Eğer örneğin tüm alanı yanıyor, ateşleyici kapatılır.

Bir konik radyan elektrikli ısıtıcı, örneği üstten eşit bir şekilde ışınlamaktadır. Yeterli piroliz ürünleri üretildiğinde, bir elektrik kıvılcımı yanmayı tetikler. Üretilen yanma gazları ısıtma konisinden geçer ve bir santrifüj fan ve baca bir egzoz kanalı sistemi tarafından toplanır. Egzoz kanalında, gaz akışı, O<sub>2</sub>, CO ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonları ile duman yoğunluğu ölçülür. Bir lazer fotometrik ışın, üretilen duman miktarını belirler.

### Gaz Konsantrasyonunun Ölçümü

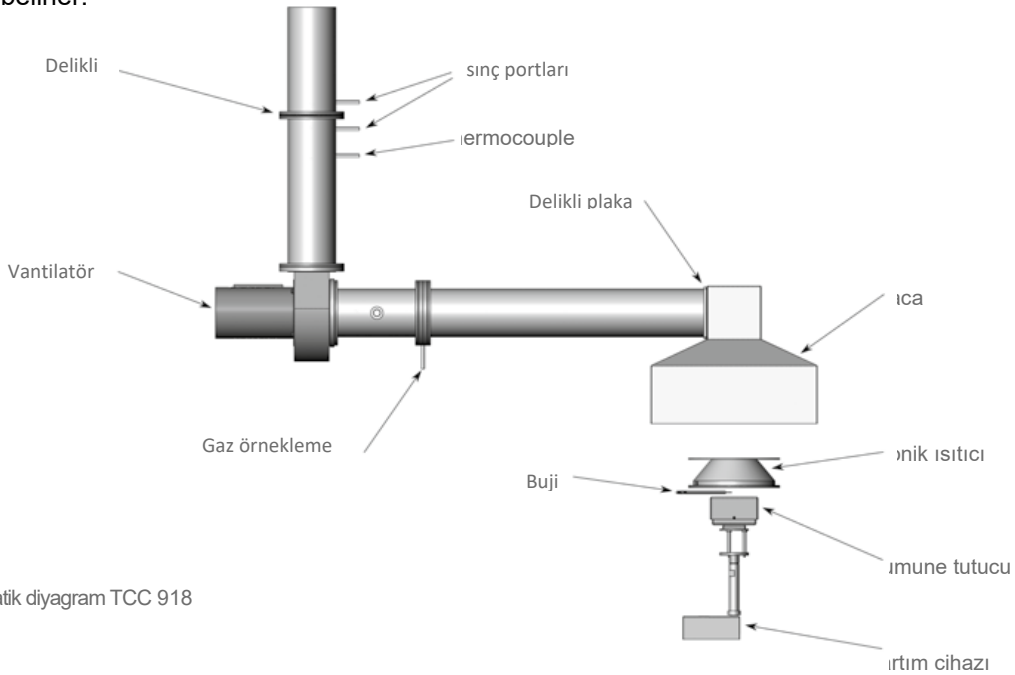
Zaman birimi ve yüzey alanı başına salınan ısı miktarını hesaplamak için gaz akışı ve oksijen konsantrasyonu ölçümleri kullanılır. Isı salınım hızı (HRR) J/s veya W cinsinden ifade edilir. Zamanın bir fonksiyonu olarak HRR'nin gelişimi, genellikle yangın özelliklerini analiz etmek için kullanılır.

Zamanla karşılaştırılan HRR eğrisinin analizi aynı zamanda şunların karakterizasyonuna olanak tanır:

- Ateşleme süresi (TOI)
- Yanma veya söndürme süresi (TOF)
- Yanma sırasında kütle kaybı
- CO ve CO<sub>2</sub> miktarları
- Toplam duman salınımı (TSR)

### Coupling of a Gas Analyzer

For better understanding of the gases released, an FT-IR spectrometer can be coupled via a heated capillary. Prior to reaching the gas analyzer, the gas sampled in the gas-sampling ring is first passed through two filters to remove particles. The smoke measurement system is located between the gas-sampling ring and the fan.



Cone Calorimeter şematik diyagram TCC 918

# TCC 918 TERCİH ETMENİN NEDEN BU KADAR KOLAY OLMASININ SEBEBİ...



Ücretsiz yazılım  
güncellemeleri -  
Lisans maliyeti  
yok!

## Verimli Peltier Gaz Soğutma Cihazı

Numune gazı, -10°C'ye kadar ayarlanabilen kontrollü bir Peltier soğutucu ile soğutulur. Bu, genellikle kullanılan gaz soğutma ve/veya kurutma maddesi için pahalı termostatın kullanılmasını ortadan kaldırır.

## Kontrol Otomasyon Teknolojisi için Ethernet – EtherCAT

NETZSCH Taurus TCC 918, arasındaki iletişim için yeni bir EtherCAT tekniği dahil olmak üzere en son donanım teknolojisiyle tasarlanmıştır. Tüm elektronik bileşenler arasındaki tepki sürelerini belirgin bir şekilde iyileştirir ve gerçek zamanlı veri toplama ve mükemmel senkronizasyon sağlar.

## Duman Üretimi Ölçümü İçin Kararlı ve Sağlam Lazer Sistemi

Gaz örnek alma halkası ile fan arasında bir duman ölçüm sistemi bulunmaktadır. Bu, bir HeNe lazer ışını ile üretilen duman miktarını ölçer. Optik cihaz, kararlı ve güvenli bir işlem için optimize edilmiş elektroniklere sahiptir. Stabilizasyon süresi <20 dakikaya indirgenmiştir.

## Kapsamlı Windows Tabanlı Yazılım – Ekstra PC Gerektirmez

Sistem, bir PC ve son teknoloji dokunmatik ekran içeren tek bir kart bilgisayar, SBC ile birlikte gelir. Yazılım, tüm ilgili verileri ve ölçüm sonuçlarını grafikler ve tablolar olarak görüntülemenize olanak tanır ve tüm süreçleri kontrol eder..

## Otomatik Gaz ayarlaması

Gaz brülörü, özellikle metan için bir kütle akış kontrol cihazı (MFC) ile donatılmıştır.

## Uzun Ömürlü Tasarlanmış Egzoz Sistemi

Egzoz fanı, kolektör ve ölçüm tüpü uzun ömürlü olması için paslanmaz çelikten yapılmıştır.

## Hareketli Numune Tutucu ve Isıtıcı

Dairesel radyant ısıtıcı, 5 kW'a kadar yüksek performans sergiler. Çift duvarlı, paslanmaz çelikten yapılmıştır ve mineral yün izolasyonuna sahiptir. Numune tutucu paslanmaz çelikten yapılmıştır. Bir tutma çerçevesi ve CaSi panellerden oluşur. Numune yatay olarak yerleştirilir. Numune tutucu ve ısıtıcının hareket edebilme özelliği – bir deney sırasında manuel veya otomatik olarak – kolay kullanımı destekler.

## Hassas Yük Hücresi

Deney sırasında örnek kütlesi, ünlü üretici SARTORIUS tarafından yapılan bir yük hücresi tarafından kaydedilir. 8.2 kg yük kapasitesine sahip olup, 0.01 g tekrarlanabilirliğe sahiptir.



TCC 918 Üst görünüşü

## HRR Hesaplaması İçin Sürekli Gaz Analiz Cihazı

IR fizikte optik ayırıcılar ve optik filtrelerin kullanılması seçiciliğin artmasına yol açar. Bu, düşük konsantrasyonlarda ve düşük tespit limitlerinde ölçüm yapabilme yeteneğini garanti eder. Bu amaçla, sistem, gaz kanalında korozyona dirençli malzemelerle donatılmış sağlam Siemens ULTRAMAT/OXYMAT 6E ile donatılmıştır. Bu, standartlara uygun olarak iki kızılötesi bileşeni olan CO ve CO<sub>2</sub>'nin yanı sıra O<sub>2</sub>'nin tespiti için kullanılır.

## OXYMAT

Temel koni kalorimetre deneylerini gerçekleştirmek için gereken tek analiz cihazı oksijen analiz cihazıdır. Ek analiz cihazları (CO, CO<sub>2</sub> vb.) yanma sürecini daha iyi anlamayı destekler ve test sonuçlarındaki belirsizlikleri azaltır.

OXYMAT fiziksel prensibi, en yüksek tespit yetenekleri için paramanyetik dalgalı basınç yöntemini kullanarak oksijeni ölçmeye dayanır. Sistem, TCC 918 yazılımına tamamen entegre edilmiştir, bu da işlemi basitleştirir ve minimize eder.

## Gaz Analizörünün Kalibrasyonu

Kolay kullanım için ayarlama süreci tamamen otomatiktir: kalibrasyon gazları yazılım tarafından yönetilir ve ayarlanır.



## Metan İçin zel Kötü Akış Kontrolcüsü

Metan gaz brülörü, piezoelektrik bir ateşleyici ile gelir. Özellikle metan için bir kötü-akış kontrolcüsü (MFC), hem metan için manyetik valf hem de kesme valfi içerir. Performans ayrıca kalibrasyon brülörünün gereksinimlerine de ayarlanmıştır. Brülör, paslanmaz elik bir kapakla korunmaktadır.

## Numune Tutucu

rnek tutucu paslanmaz çelikten yapılmıştır ve bir tutma erevesi ve CaSi panellere sahiptir. Kolay rnek ykleme için yatay olarak açıktır. rneęe bağlı olarak, açık veya kapalı kenarlı örnek tutucular mevcuttur. Bazı durumlarda, bir örnek ısınma sırasında kabarıp ve koruyucu bir kömür tabakası oluşturur. Bu tür durumlarda, rneęi kabarma sırasında yerinde tutmak için tel örgü ile bir örnek tutucu kullanılabilir.

## TCC 918 in Kalibrasyonu

TCC 918'in kalibrasyonu ISO 5660-1 ve ASTM E1354 standartlarına uygundur. Yazılım kalibrasyon sürecini basitleştirir. Değerlendirme için standartla uyumlu olarak kalibrasyon verilerinin yüklenebileceği bir EXCEL dosyası mevcuttur.

## Baca ve Egzoz Fanı

Yanan rneęin duman gazları, konik ısıtıcının hemen üzerinde bulunan ekstraksiyon kaportasına toplanır. Yanma rnlerinin akış hızını ayarlamak için baca gazı hattında bir baca gazı fanı bulunmaktadır. Egzoz fanı ve kolektör paslanmaz çelikten yapılmıştır.

## Isı Yayılım Hızı

Yangın enerjisinin ne kadar hızla salındığına ısı salım hızı (Heat Release Rate- HRR) denir. Bu, yangın modellenmesinde önemli bir parametredir. HRR, yanıcı maddelerin serbest bırakılması veya termal aşırı reaksiyonlar gibi olayların güvenlik yönlerini etkiler. HRR, yanma sırasında tüten gazlardaki oksijen konsantrasyonundan hesaplanır (yangın sırasında tktilen oksijen yüzdesi)

## Alev alma süresi

Alev alma süresi (TOI) bir materyalin bir ısı kaynağına maruz kaldığında ne kadar hızla alevli yanma meydana getireceğini tanımlar. Alev alma genellikle, örneğin, bir kompozitin yüzeyi, polimer matrisinin piroliz sıcaklığına ısıtıldığında meydana gelir. Bu sıcaklık, çoğu organik reçine için genellikle 250°C ile 400°C arasında değişir. Bu, bir malzemenin yangına ne kadar hızla tepki verebileceğini anlamak için kritik bir parametredir. Bu lm, malzeme tasarımı ve yangın güvenliği uygulamaları için önemlidir.

## TCC 918 – Cone Calorimeter

Ölçüm metodu	<ul style="list-style-type: none"><li>Reaksiyon-ateş testleri- Isı yayılım hızı (konik kalorimetre yöntemi) ve duman üretim hızı (dinamik ölçüm) ISO 5660-1 ve ASTM E 1354'e göre</li></ul>
Isıtma Ünitesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Çift duvarlı, paslanmaz çelik ve mineral yün izolasyonlu</li><li>Elektrikli ısıtıcı: 5.0 kW</li><li>Toplam Ölçüler: Ø = 107 mm, H = 65 mm</li></ul>
Yük hücresi	<ul style="list-style-type: none"><li>Paslanmaz çelik yük hücresi ve sabitleyici</li><li>Ağırlık ölçüm aralığı: 0 – 8,2 kg</li><li>Ağırlık ölçüm çözünürlüğü: 0.01 g/±0.01 g</li></ul>
Egzoz fanı	<ul style="list-style-type: none"><li>Kolektör ile birlikte paslanmaz çelik. Ölçüler: 400 x 400 x 330 mm<sup>3</sup></li></ul>
Brülör	<ul style="list-style-type: none"><li>Kalibrasyon için dayanıklı metan gazı brülörü</li><li>Metan için kütle akış kontrol cihazı*</li><li>Yazılım kontrollü manyetik vana</li><li>Güvenlik ayarları ve kolay kullanım için merkezleme adaptörü.</li></ul>
Ateşleyici	<ul style="list-style-type: none"><li>Hızlı hareket etmek için sağlam pnömomatik mekanizma (yazılım kontrollü)</li><li>Yanan gazların hassas ateşlenmesi için elektrik kıvılcımı</li><li>Numunenin ateşleme davranışını araştırmak için yazılımla ayarlanabilir değişken darbe genişliği ve süresi.</li></ul>
Ölçme Tüpü	<ul style="list-style-type: none"><li>Paslanmaz çelik, Ø 114 mm, gaz örnekleme probu ile</li><li>Diferansiyel basınç için 2 termokupl ve menfez montajı</li><li>Optik ölçüm bölümü ve FT-IR bağlantısı için adaptör</li><li>Bakım durumunda kolay montaj için özel tasarım</li></ul>
Numune tutucu	<ul style="list-style-type: none"><li>Paslanmaz çelik, belirlenmiş koni ısıtıcı mesafesi için örnek ayarlama çerçevesi.</li><li>İç Ölçüler (G x D x Y): 100 x 100 x 50 mm<sup>3</sup></li></ul>
Test gazı için soğutma	<ul style="list-style-type: none"><li>Mekanik parça olmadan gaz soğutma için etkili Peltier soğutucu</li><li>Toksik kurutucu madde olmaksızın etkili kuruluk için -10°C'ye kadar soğutma.</li></ul>
Işık ölçüm sistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>Hava akışı (sıkıştırılmış hava) ile yoğunlaşma etkileri azaltılmış koruma pencereleri</li><li>He-Ne lazer ışık kaynağı (0.5 mW) ve radyasyona dayanıklı gövde (lazer camı 2)</li><li>Alüminyum gövdeye ve montaj flanşına sahip silikon foto dedektör, siyah anodize edilmiştir</li><li>Hızlı operasyonel hazırlık ve yüksek stabilite için iki ayrı ve senkronize ADC kanalına sahip veri toplama sistemi.</li></ul>
Gaz şartlandırma	<ul style="list-style-type: none"><li>2 Parçacık filtresi, ana filtre 2 µm ve ikincil filtre 0.1 µm parçacık boyutu için</li><li>Otomatik yazılım kontrollü yoğuşma pompası.</li></ul>
Gaz analizörü	<ul style="list-style-type: none"><li>SIEMENS ULTRAMAT/OXYMAT 6E</li><li>Ölçüm bileşenleri: CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO</li><li>Ölçüm aralığı: O<sub>2</sub> için 0- 100%</li><li>Gaz analiz cihazının yazılım kontrollü gaz valfleri ile otomatik kalibrasyonu</li><li>TCC bilgisayar sistemine tam entegrasyon ve TCC dokunmatik paneli üzerinden işletim.</li></ul>
Software	<ul style="list-style-type: none"><li>Entegre bilgisayar ve parametre tanımı ve görselleştirme için dokunmatik panel (19")</li><li>Dijital anahtarlar ve parametre gösterimi için ikinci dokunmatik panel (10")</li><li>Kolay işletim ve dijital arayüzler aracılığıyla tam gaz analiz cihazı kontrolü için TCC yazılımı</li><li>Hareketli klavye bölümü, ek bir Windows PC ile ağ üzerinden (WiFi veya LAN) isteğe bağlı</li></ul>
Cihaz ölçüleri	<ul style="list-style-type: none"><li>Endüstriyel dolap E x B x Y: 1550 x 620 x 2700 mm<sup>3</sup></li><li>Ağırlık: yaklaşık 450 kg</li></ul>
Güç kaynağı	<ul style="list-style-type: none"><li>380/400 V, 50/60 Hz, 32 A</li></ul>

\* Tutuşturucu gaz kullanıcı tarafından sağlanacaktır

# Teknik Özellikleri



# Alev Geciktiricilerin Elektrik Bileşenlerinin Yangın Davranışı Üzerindeki Etkisi

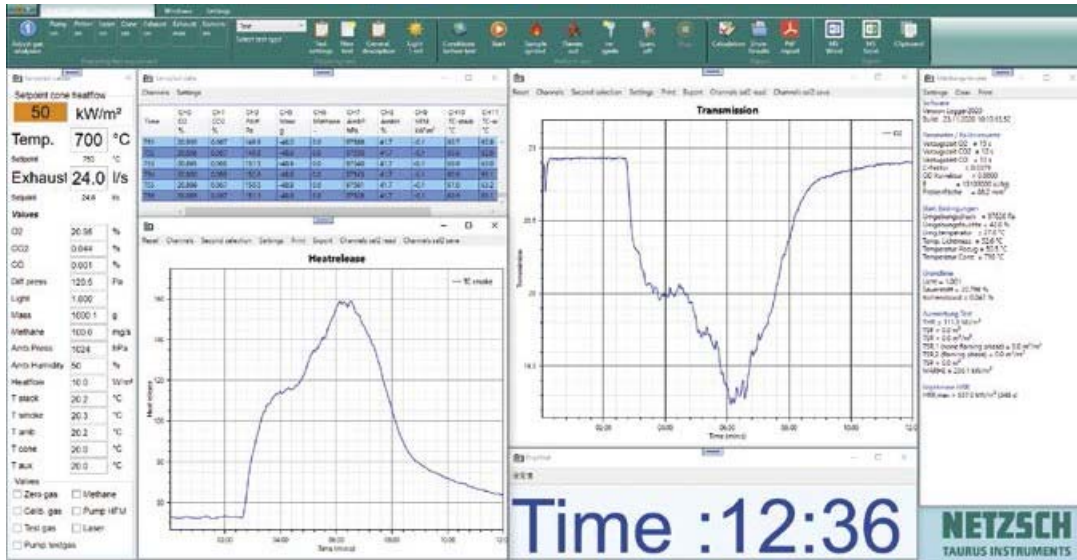
Plastik materyallerdeki alev geciktiriciler (FR), onların yangın güvenliğini sağlar. Tür ve miktar, uygulamaya ve yanıcılık standartlarının gereksinimlerine bağlıdır. Plastikün özelliklerine ve işleme davranışına en az etki yapması için küçük miktarlar arzu edilir. Küçük bir yangın bile görsel oryantasyonu zorlaştırabilecek veya bir kişinin kaçabilmesini engelleyebilecek yoğun bir duman geliştirebilir veya duman, yangın kurbanları için toksik olabilir. Bu nedenle özel non-halojenli alev geciktiriciler ve grafit bazlı alev geciktiriciler kullanılabilir.

Farklı alev geciktiricilerin PA 6'nın yangın davranışı üzerindeki etkisini vurgulamak için farklı bileşiklerin

örnekleri 100 x 100 x 4 mm<sup>3</sup> plakalara enjekte edildi ve TCC 918'de test edildi.

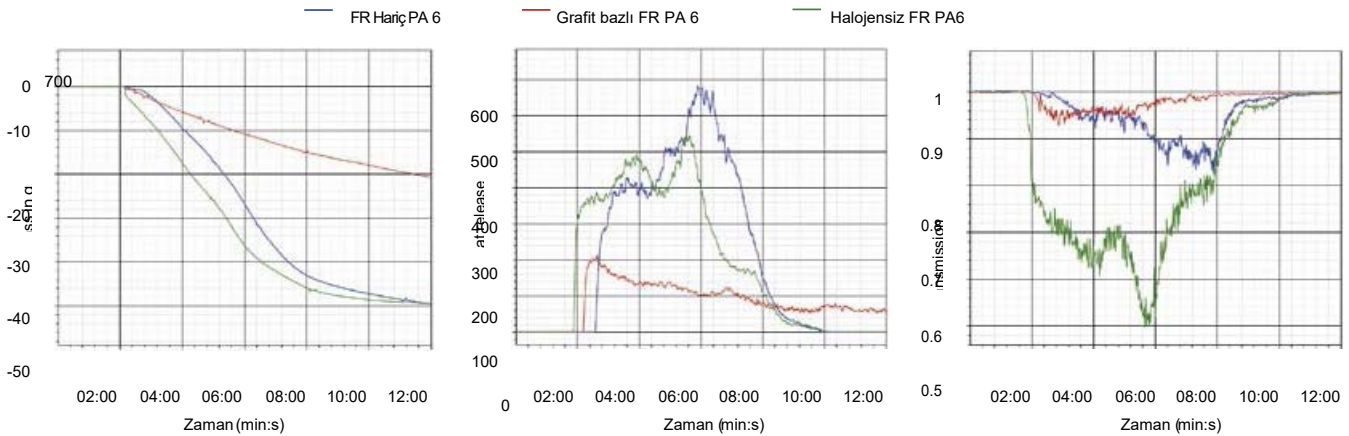
Şekil 1, saf PA 6'nın ölçüm sonuçlarını ve TCC yazılımında görselleştirmeyi göstermektedir.

Şekil 2, kütleli kayıp, ısı salım hızı ve zamanın bir fonksiyonu olarak iletim hakkındaki ölçüm sonuçlarını gösterir. Grafit bazlı alev geciktiriciye sahip örnek (kırmızı eğri), tüm örnekler arasında en düşük kütleli kayıbu, en düşük ısıyı ve duman salımını (iletimin en düşük azalması) gösterir. Karşılaştırıldığında, non-halojenli alev geciktiriciye sahip örnek (yeşil eğri) saf PA 6 malzemesine (mavi eğri) benzer şekilde davranır. Ancak, ısı salım değerleri daha düşüktür ve daha hızlı sona erer. İletim durumunda, duman emisyonu saf PA 6 ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksektir.



Şekil 1: TCC yazılımında saf PA6 üzerinde TCC ölçümünün genel bakışı:

Ölçüm giriş verileri (sol sütun), 751 s - 756 s arasında ölçülen değerler ve iki örnek ölçüm eğrisi (orta sütunlar), seçilen analiz değerlerinin genel bakışı (sağ sütun).



Şekil 2:

Saf PA 6 (mavi), grafit bazlı alev geciktiricili PA 6 (kırmızı) ve halojeniz alev geciktiricili PA 6 (yeşil))

a) Kütle kaybı

b) Isı yayılım hızı ve

c) İletim (Kaynak: BPI)

# Bir Windows Yazılımı Hiçbir Şeyi İhmal Etmez.

## Tüm İlgili Verilerin ve Ölçüm Sonuçlarının Grafik ve Tablolar Olarak Görüntülenmesi.

- Tablolar, diyagramlar, metin veya grafikler şeklinde serbestçe yapılandırılabilir ekran
- Her ekran türü için 16 ekranı serbestçe yapılandırma yeteneği
- Ölçülen değerleri ayrı monitörlerde görüntüleme yeteneği.

## Operatör Yönlendirmeli Test Kontrolü.

- Grafikselsel test kontrolü programı
- Sistem özel operatör bildirimleri ile diyaloglar
- Standarda uygun tüm ilgili veri/bilgi girişi için diyalog
- Gaz analizinin ayarının otomatik yürütülmesi için diyalog
- Ön-test verilerinin (300 s) kaydedilmesi, vanaların ve yakıcının kontrolü
- HRR ve ekstraktörde aşırı sıcaklıkla ilgili testin izlenmesi
- Tüm testle ilgili verilerin çevrimiçi hesaplanması:
  - ısı kapasitesi
  - ısı akışı
  - termal salınım
  - etkili yanma ısısı
  - kütle kaybı
  - özgül absorpsiyon aralığı
  - duman emisyonu, ve
  - gaz seviyesi
- Standarda uygun ölçüm sonuçlarının hesaplanması ve gösterilmesi
- Testin EXCEL dosyasında saklanması

## Ölçüm Noktası Yapılandırılması

- Her kanala isim, ölçüm aralığı ve ayarlama faktörü atanması
- Her kanal için limit değerlerinin atanması ve değerlendirilmesi
- Standarda uygun olarak hesaplanan tüm verilerin gösterilmesi

## Gaz Analizörünün Yapılandırılması

- Tam otomatik ayarlama süreci: kalibrasyon gazları yazılım tarafından yönetilir ve ayarlama tetiklenir.

# Gerçekleşmeyen Arzularınız ...

## Cihazın Standarda Göre Kalibrasyonu

- Basitleştirilmiş otomatik kalibrasyon işlemleri
- Değerlendirme için kullanılabilir EXCEL dosyası
- Kullanılan sensörler için ekte bireysel doğrulamaların belgelenmesi

## Protokol

- Standarda uygun tüm testle ilgili veriler için giriş ekranı
- ISO 5660 ve ASTM E 1354'e uygun protokol yazdırma işlevi, grafiksel ve sayısal gösterim ile
- Protokolün bir parçası olarak gerçek kalibrasyon verilerinin gösterilmesi
- Protokolün PDF'e dönüştürülmesi
- Protokol verilerini (metinler/grafikler) panoya kopyalama için
- Protokol verilerinin metin dosyasında gösterilmesi mümkündür.

## İlave Özellikler

- Ölçüm cihazının izlenmesi, ilgili raporların gösterilmesi ve bireysel değerlerin kritik bir şekilde aşılması durumunda kapanma
- Tüm test verilerinin ham veri (ikili) olarak saklanması, panoya arayüz ile EXCEL veya WORD'a
- Tüm verilerin CSV formatında saklanması.

## Firmware TCC 2020\_SBC

- Donanım kontrolü SBC (Intel Atom) ile
- Görüntüleme ve işlem için 10" ekran, PCAP ve yüksek çözünürlük
- Tüm donanım bileşenlerinin kontrolü, örneğin vanalar, gaz analizörü, ışık ölçüm bölümü ve kütle akış kontrolörü ile.

ÖLÇÜM NOKTASI  
YAPILANDIRILMASI

BASİTLEŞTİRİLMİŞ  
KALİBRASON  
RUTİNİ

HRR İZLEME

TEST SONUÇLARININ  
ANLIK  
HESAPLANMASI

PROTOKOL

YÜKSEK  
ÇÖZÜNÜRLÜKTE  
DOKUNMATİK PC

ISO 5660 VE ASTM  
E1354 E GÖRE  
HAZIRLANMIŞ

NETZSCH Grubu, merkezi Almanya'da bulunan sahibi tarafından yönetilen uluslararası bir teknoloji şirkettir. İş Birimleri olan Analiz & Test, Öğütme & Dağıtma ve Pompalar & Sistemler, en üst düzeyde özelleştirilmiş çözümleri temsil eder. 36 ülkede 3.800'den fazla çalışanı ve küresel bir satış ve servis ağı ile müşteri yakınlığını ve yetkin hizmeti garanti eder.

Performans standartlarımız yüksektir. Müşterilerimize Kanıtlanmış Mükemmeliyet – 1873 yılından bu yana yaptığımız her şeyde olağanüstü performans vaad ediyoruz.

Termal Analiz, Kalorimetre (adiyabatik & reaksiyon), Termofiziksel Özelliklerin belirlenmesi, Reoloji ve Yangın Testi konularında söz konusu olduğunda, NETZSCH bu konuda uzmandır. 50 yıllık uygulama deneyimimiz, geniş son teknoloji ürün yelpazemiz ve kapsamlı hizmet tekliflerimiz, çözümlerimizin sadece tüm gereksinimlerinizi karşılamakla kalmayıp aynı zamanda tüm beklentilerinizi aşacağını garanti eder.

Proven Excellence.

NETZSCH® TAURUS® Instruments GmbH  
Döbereinerstraße 21  
99427 Weimar  
Germany  
Tel.: +49 3643 4174 0  
Fax: +49 3643 4174 99  
at@netsch.com

**NETZSCH®**

[www.netsch.com](http://www.netsch.com)