

PİROLİTİK ASKI & APARAT TEMİZLEME FIRINI

ATF-50

Elektrostatik toz boya hatları, kalıplar ve boyama aparatları üzerindeki boya artıklarını oksijensiz ortamda, metale zarar vermeden ve bükülmeyi önleyerek temizleyen pirolitik sistem.



Katalog İçindekiler

Katalog kapsamındaki tüm teknik bölümler ve sayfa dizini.

01. Giriş ve Yönetici Önsözü	Sayfa 03
02. Kurumsal Kimlik ve Mühendislik Gücü	Sayfa 04
03. Piroolitik Temizleme Prensipleri ve Metal Koruma	Sayfa 05
04. Genel Tanıtım ve Boyahane Entegrasyonu	Sayfa 06
05. Detaylı Teknik Özellikler Tablosu	Sayfa 07
06. Piroлиз Odası (Pyrolysis Chamber) ve Isı Rejimi	Sayfa 08
07. Afterburner Termal Reaktör (850°C) Hücresi	Sayfa 09
08. Seramik Elyaf İzolasyon ve Çelik Gövde Yapısı	Sayfa 10
09. Modülasyonlu Brülör Teknolojisi ve Gaz Kontrolü	Sayfa 11
10. Yükleme Arabası (Bogie Car) ve Askı Yerleşimleri	Sayfa 12
11. Karbon Kurum Temizliği ve Rutin Bakım Yöntemleri	Sayfa 13
12. Doğrudan Baca Gazı Yakıcı (Afterburner) Sistemi	Sayfa 14
13. Emiş Fanı (Induced Draft Fan) ve Basınç Dengesi	Sayfa 15
14. Siemens PLC Otomasyon Altyapısı, SCADA ve Telemetry	Sayfa 16
15. Çevresel Emisyon Standartları ve Uyum Kriterleri	Sayfa 17
16. Kurulum Sahası, Betonarme Kaide ve Montaj Kılavuzu	Sayfa 18
17. Periyodik İşletme ve Koruyucu Bakım Prosedürleri	Sayfa 19
18. İş Sağlığı, İş Güvenliği (İSG) ve Koruyucu Donanım	Sayfa 20
19. İletişim Bilgileri, Harita ve Global Destek Ağı	Sayfa 21

Yönetici Önsözü

Geleceğin sıfır atık hedeflerini bugünden şekillendiren yüksek mühendislik vizyonu.

Endüstriyel boyama hatlarında, askı ve aparatlar üzerinde biriken boya kalıntılarının temizliği, üretim kalitesi ve işletim güvenliği için hayati önem taşır. Kimyasal veya yakma yöntemleri metallerde bükülmelere ve yapısal bozulmalara yol açmaktadır.

MT Makina olarak geliştirdiğimiz pirolitik askı temizleme sistemleri, oksijensiz ortamda ve kontrollü düşük sıcaklıkta (400-450°C) boyayı kimyasal yapısını bozarak temizler. Bu sayede metal askılarınızda hiçbir deformasyon veya mekanik mukavemet kaybı yaşanmaz. Fırından çıkan gazlar ise 850°C termal reaktörde tamamen yakılarak çevre standartlarına uygun egzoz gazına dönüştürülür. Askılarınızın kullanım ömrünü uzatmak ve işletme maliyetlerinizi düşürmek için ideal B2B mühendislik çözümümüzü sunmaktan gurur duyuyoruz.



Kurumsal

Türkiye’de doğan, dünya standartlarında endüstriyel makineler üreten teknoloji markası.

MT Makina, kuruluşundan bu yana endüstriyel parçalama, imha ve geri dönüşüm makineleri sektöründe öncü bir rol üstlenmiştir. İstanbul’da yer alan üretim üssümüzde, uzman mühendislik kadromuz ve Ar-Ge ekibimizle atık yönetimi problemlerine küresel ölçekte çözümler tasarlıyoruz. Üretim süreçlerimizin tamamı ISO 9001 Kalite Yönetimi, ISO 14001 Çevre Yönetimi ve CE kalite standartlarına tam uyumludur. Makinelerimiz en zorlu saha şartlarında çalışabilecek mukavemete sahiptir.

Tasarım ve Ar-Ge Felsefesi

Tasarımlarımızda 3D parametrik modelleme, sonlu elemanlar analizi (FEA) ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) yazılımları kullanıyoruz. Fırın içi sıcaklık dağılımları ve gaz akış hızları sanal ortamda simüle edilerek mükemmel yanma geometrisi elde edilmektedir.

Küresel İhracat ve Hizmet Ağı

Avrupa, Ortadoğu, Rusya ve Afrika pazarları başta olmak üzere 20’den fazla ülkeye sistemlerimizi ihraç ediyoruz. Satış sonrası servis ekiplerimiz, uzaktan SCADA telemetri izleme desteğimiz ile tesislerin kesintisiz çalışmasını güvence altına alır.

Sürdürülebilirlik Taahhüdü ve Sıfır Atık

Tüm Ar-Ge projelerimizde çevre koruma odaklı çalışıyoruz. Atık yakma fırınlarımız, çevre bakanlıklarının yürürlükteki emisyon yasalarına tam uyumludur. Geri kazandığımız atık ısıyı buhar veya sıcak su enerjisine dönüştürerek tesislerin karbon ayak izini doğrudan azaltıyoruz. Bu yaklaşımımız, döngüsel ekonomi modellerini güçlendirmekte ve atık bertaraf maliyetlerini kalıcı olarak en aza indirmektedir.

CE
STANDARDS

ISO 9001
QUALITY MNGT

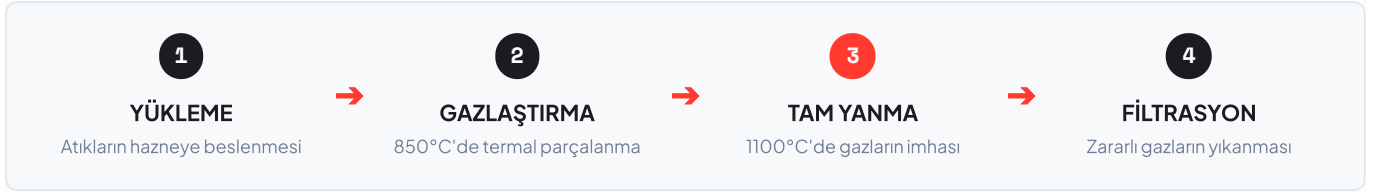
ISO 14001
ENVIRONMENT

TSE-HYB
COMPLIANCE

Pirolitik Temizleme Prensipleri

Boya kancaları ve aparatlarının boya tabakalarından metale zarar vermeden alevsiz arındırılması.

Askı temizleme süreci, fırın içerisinde oksijen oranının sınırlandırılması ve sıcaklığın 425–485°C aralığına kilitlenmesiyle başlar. Bu ısı atmosferde, askı ve kancaların üzerindeki boya, yağ ve polimer gibi organik katmanlar alev almadan yavaşça gazlaşır (piroliz). Alevsiz çalışma prensibi sayesinde metal parçalar yüksek sıcaklık şokuna ve bükülmelere maruz kalmaz, metalurjik yapıları ve mukavemetleri korunur.



BOYA SÖKME VERİMLİLİĞİ VE METAL KORUMA ORANI

Pirolitik fırın temizliği, metal askı ve kancaların boyadan arındırılma verimini **%100** seviyesine ulaştırır. Temizlik süresi boyunca metaller alevle doğrudan temas etmediğinden, asit banyolarındaki gibi aşınma veya kumlama işlemlerindeki gibi fiziksel deformasyon yaşanmaz. Askı ömrü 3 katına çıkar.

Piroliz sonucu açığa çıkan yarı yanmış gazlar, fırının üzerindeki entegre termal oksidasyon odasına (sekonder oda) çekilir. Bu odada gazlar, stoikiometrik üstü aşırı oksijenli ortamda 850°C - 1100°C sıcaklıkta tamamen yakılır. Uçucu organik bileşiklerin (VOC) termal olarak parçalanması sayesinde bacadan kokusuz ve temiz gaz çıkışı sağlanır.

ATF-50 Genel Tanıtım ve Boyahane Entegrasyonu

Boya askıları, aparatları ve kalıpları üzerindeki birikmiş boyaların metale zarar vermeden pirolitik yöntemle temizlenmesi.

Askı temizleme fırınlarımız, elektrostatik toz boya hatları, kalıplar ve boyama aparatları üzerindeki boya artıklarını oksijensiz ortamda (piroliz) metale zarar vermeden ve bükülmeyi önleyerek temizleyen endüstriyel fırınlardır. Sistem, kimyasal asit banyolarına kıyasla çevre dostu ve düşük maliyetli bir alternatiftir.

Temel Kullanım Alanları

- **Endüstriyel Boyahaneler:** Metal boyama aparatları (jig) ve askılarında biriken toz boya katmanlarının temizliği.
- **Otomotiv Yan Sanayi:** Parça taşıma arabaları, ızgaralar ve boyama aparatları üzerindeki yağ boya artıkları.
- **Beyaz Eşya Üretimi:** Montaj ve boyama hatlarındaki kanca, kelepçe ve sabitleme aparatlarının pirolitik arındırılması.
- **Kaplama ve Kalıp Tesisleri:** Metal kalıplar ve aparatlar üzerindeki organik kalıntıların temizlenmesi.

Öne Çıkan Tasarım Avantajları

Pirolitik fırınlar, metalin yapısını korurken boya artıklarını kuru küle dönüştürür. Fırından çıkan parçalar sadece hafif bir tazyikli su banyosu veya sallama ile kolayca temizlenir.

Sıcaklık kontrol sistemi ve oksijensiz piroliz süreci sayesinde metal askıların bükülmesi veya deforme olması %100 engellenir, aparatların kalibrasyonu bozulmaz.



Detaylı Teknik Özellikler

ATF-50 Modelin kapasite, mühendislik, enerji tüketimi ve fiziksel parametreleri.

PARAMETRE AÇIKLAMASI	TEKNİK DEĞER / ÖZELLİK
Nominal Yakma Kapasitesi	50 Litre / Şarj
Birincil Yanma Odası Sıcaklığı	400°C - 450°C
İkincil Yanma Odası Sıcaklığı	850°C
Birincil Oda Brülör Gücü	80.000 kcal/h
İkincil Oda Brülör Gücü	100.000 kcal/h
Besleme Kapsi Ölçüleri	1200 mm x 1200 mm
Birincil Oda Hacmi	1.2 m ³
Elektrik Güç İhtiyacı	3.0 kW
Dış Boyutlar (G x B x Y)	1400 mm x 1600 mm x 1800 mm
Toplam Boş Ağırlık	~ 1.800 kg
Atık Yükleme Tipi	Manuel Raylı Araba (Bogie)
Kül Boşaltma Tipi	Manuel Süpürme
Baca Gazı Arıtma	Doğrudan Baca Gazı Yakıcı (Afterburner)
Kontrol Otomasyonu	Siemens S7-1200 PLC & HMI

KAPASİTE VE İŞLETİM KOŞULLARI NOTU

Temizleme kapasitesi, askıların üzerindeki boya birikim kalınlığına, boyanın tipine ve yerleşim yoğunluğuna bağlıdır. Aşırı kalın boya katmanlarında piroliz süresi uzatılmalı ve fırın içi sıcaklık rampası PLC üzerinden hassas ayarlanmalıdır.

Piroliz Odası (Pyrolysis Chamber)

Oksijensiz kabin içerisinde boyanın pirolitik gazlaşma süreci.

Piroliz odası, boyalı metal askıların yüklendiği ana sızdırmaz hücredir. Bu oda, yanma (oksijen) olmaksızın sadece ısı transferiyle boya polimerlerini gazlaştırmak üzere tasarlanmıştır. İçerideki oksijen oranı sürekli izlenerek sıfıra yakın tutulur, böylece boya alev almaz ve metal parçalar aşırı ısı gerilmelerinden korunur.

Isı Rejimi ve Modülasyon Kontrolü

Fırın içi sıcaklık, brülörden gelen sıcak havanın devridaim fanı ile kabin içerisinde homojen dağıtılmasıyla sağlanır. Sıcaklık rampası (ısıtma hızı), metalin sertliğini ve yapısını korumak için PLC tarafından hassas bir şekilde kontrol edilir.

- **Hacim:** 1.2 m³ geniş iç hacim ile tek seferde yüksek miktarda askı temizliği.
- **Isı Dağılımı:** Yüksek debili sirkülasyon fanları ile kabin içi homojen sıcaklık dağılımı.
- **Hassas Sensörler:** Çift thermocouple sıcaklık kontrolü ve emniyet limit switchleri.
- **Hava Sızdırmazlık:** Isıya dayanıklı silikon contalı pnömatik sıkıştırılabilir kapı yapısı.



Afterburner Termal Reaktör (850°C) Hücresi

Açığa çıkan piroliz gazlarının yüksek sıcaklıkta tamamen yok edilmesi.

Piroliz sürecinde açığa çıkan hidrokarbon gazları ve uçucu organik bileşikler (VOC), fırın içi hafif negatif basınç ile doğrudan afterburner (termal reaktör) odasına çekilir. Bu gazların çevre standartlarına uygun egzozla dönüştürülebilmesi için reaktör içerisinde en az 850°C sıcaklıkta yanma havası ile karıştırılarak oksidasyonu sağlanır.

Afterburner Güvenlik ve Emisyon Kontrolü

Afterburner odası, gazların en az 0.5 saniye kalış süresine sahip olmasını garanti edecek hacimde tasarlanmıştır. Bu süre, AB çevre normlarına göre egzozdaki kokunun, kurumun ve görünür dumanın tamamen yok edilmesi için yeterlidir. Afterburner brülörü, fırın devreye girmeden önce çalışmaya başlar.

İkincil odanın iç yüzeyi yüksek asidik gaza maruz kaldığından, refrakter kaplaması yüksek korozyon direncine sahip özel silika-alümina tuğlalarla örülür.

İKİNCİL ODA REAKSİYON PARAMETRELERİ

- **Minimum Çalışma Sıcaklığı:** 1100°C (Tıbbi ve toksik atıklarda 1200°C limit).
- **Gaz Kalış Süresi:** Min. 2.0 saniye (AB standardı).
- **Sekonder Hava Debisi:** PLC kontrollü modülasyonlu enjeksiyon.
- **Oksijen Seviyesi:** Baca gazı çıkışında min. %6 serbest oksijen garantisi.
- **Termal Yalıtım:** Seramik elyaf battaniye ve kalsiyum silikat arkalık plakaları.
- **Otomatik Brülör Kontrolü:** Sıcaklık 850°C altına düştüğünde otomatik ateşleme sistemi.

Seramik Elyaf İzolasyon ve Çelik Gövde Yapısı

Kabin içi ısı kayıplarını sıfırlayan hafif yalıtım katmanları ve rijit dış gövde.

Askı temizleme fırınlarında, klasik refrakter tuğla yerine hafif ve ısıl şoklara dayanıklı seramik elyaf izolasyon plakaları kullanılır. Bu plakalar, fırının çok hızlı ısınıp soğumasını (düşük termal atalet) sağlayarak enerji tüketimini minimize eder ve çevrim süresini kısaltır. Çelik gövde ise fırın içi basınç dalgalanmalarına mukavemet gösterecek rijitliktedir.

İzole Cidar ve Panel Konstrüksiyonu

- **Yalıtım Katmanı:** 1260°C dayanımlı seramik fiber plaka kaplaması.
- **Destek Yalıtımı:** Isı kaybını önleyici kalsiyum silikat plakalar.
- **Şasi Yalıtımı:** Fırın dış yüzey sıcaklığının maksimum 60°C'de kalmasını sağlayan taş yünü.

Dış Şasi ve Korozyon Koruması

Fırın kabini duvarları, 1260°C dayanımlı seramik fiber battaniyelerin sıkıştırılarak dış kılıf çeliğine monte edilmesiyle oluşturulur. Kapı sızdırmazlığı ise fırın içi piroliz gazlarının dışarıya sızmasını %100 engelleyen su soğutmalı silikon profil veya ağır hizmet tipi cam elyaf örgü contalarla sağlanır.

Çok katmanlı yalıtım yapısı fırının termal verimini artırırken yakıt tüketimini %35'e varan oranda düşürür.



Brülör ve Gaz Kontrol İstasyonları

Kabin içi ısı sirkülasyonu ve afterburner reaktörü için otomatik modülasyonlu yanma.

Kabin içi dolaylı ısıtma brülörü ve afterburner doğrudan reaksiyon brülörü, yüksek güvenlik standartlarına sahip gaz kontrol rampalarıyla donatılmıştır. Brülörlerin alev şiddeti, PLC tarafından sıcaklık değişimlerine göre otomatik olarak modüle edilir. Bu sayede fırın içi gaz dengesi korunarak yakıt sarfiyatı en alt düzeyde tutulur.

Alev Emniyet ve Güvenlik Zinciri

Gaz kontrol rampalarında çift emniyet solenoid vanaları, gaz minimum ve maksimum basınç presostatları ile alev algılayıcı iyonizasyon elektrotları standart olarak yer alır. Olası bir gaz sızıntısı veya basınç düşümünde sistem 1 saniye içerisinde gaz akışını durdurarak alarm durumuna geçer.

Yakıt Seçenekleri

Müşteri talebine ve tesis altyapısına bağlı olarak brülör sistemleri Doğalgaz (CNG/LNG), Motorin (Dizel) veya LPG yakıt tiplerine uygun olarak seçilebilir. Ayrıca çift yakıtlı (Dual-Fuel) brülör entegrasyonu da opsiyonel olarak sunulmaktadır.



Yükleme Arabası (Bogie Car) ve Askı Yerleşimleri

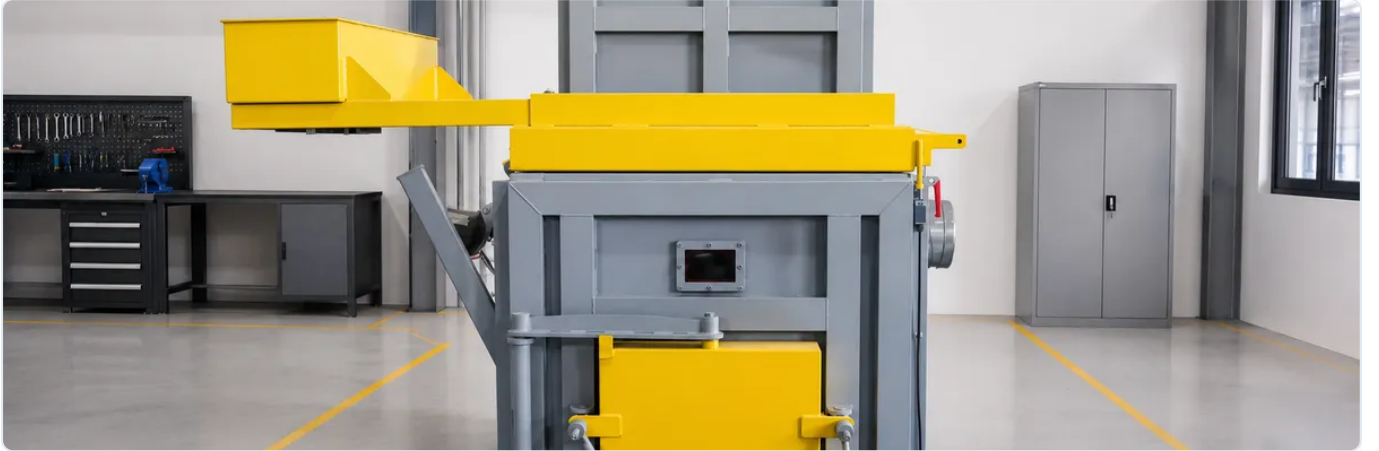
Aparatların fırın içerisine kolay ve rijit bir şekilde yerleştirilmesini sağlayan raylı mekanizma.

Askı temizleme fırınlarında atık yükleme kapısı yerine, fırın önünde uzanan raylar üzerinde hareket eden ağır hizmet tipi yükleme arabası (Bogie Car) kullanılır. Operatör boyalı askıları ve kalıpları fırın dışındaki yükleme arabasına dizer. Araba manuel veya motorlu tahrik ile raylar üzerinde fırın kabine sürülür.

Raylı Araba Taşıma Kapasitesi

Yükleme arabası, 450°C sıcaklığa sürekli maruz kaldığından ısı gerilmelerine dayanıklı profil çeliklerden kaynaklı olarak imal edilir. Tekerlek rulmanları yüksek sıcaklık tipi grafit yağlamalı tiptedir. Araba kapısı, fırın kapısıyla bütünleşik tasarlanarak tek hareketle kabin ağızını kapatır.

GÜVENLİK KİLİDİ: Primer brülör çalışırken kapak açılmaz.



Karbon Kurum Temizliği ve Rutin Bakım Yöntemleri

Piroliz çevrimi sonunda askıların tabanında kalan karbon kurumunun tozsuz temizliği.

Boya polimerlerinin oksijensiz ortamda gazlaşması sonrasında, askıların üzerinde ve fırın tabanında sadece inorganik pigmentlerden oluşan kuru bir karbon külü (kurum) kalır. Parçalar fırından çıktıktan sonra bu kurum hafif bir tazyikli su banyosu veya mekanik sallama ile askılardan dökülür. Fırın içi ise periyodik olarak süpürülmelidir.

Karbon Kurum Süpürme

Askı temizleme işlemi bittikten sonra fırın tabanında biriken karbon kurumları manuel olarak süpürülerek temizlenir. Bu küller inert yapıda olup zararsızdır.

Basınçlı Hava ve Sallama

Fırından çıkan sıcak askıların üzerindeki toz halindeki boya külleri basınçlı hava tutularak veya hafifçe sallanarak askı yüzeylerinden tamamen uzaklaştırılır.

TEMİZLİK VE BAKIM STANDARTLARI

- **Periyodik Süpürme:** Her 5 çevrimden sonra fırın tabanının süpürülmesi.
- **Çift Conta Kontrolü:** Fırın kapısı contalarının koku sızdırmazlık denetimi.
- **Termal Verim:** Isı kaybını önleyen yüksek yoğunluklu seramik elyaf izolasyon.
- **Düşük Atık Hacmi:** Boya hacminde %98'e varan azalma verimi.
- **Zararsız Kül Yapısı:** Tamamen inertleşmiş boya pigmenti artıkları.

Doğrudan Baca Gazı Yakıcı (Afterburner) Sistemi

Piroliz gazlarının çevreye salınmadan önce afterburner hücresinde 850°C'de yakılması.

Askı temizleme fırınlarında, ıslak scrubber yerine piroliz gazlarını doğrudan yakarak yok eden yüksek sıcaklıklı afterburner sistemi kullanılır. Afterburner hücresi, gazların içerisindeki tüm uçucu hidrokarbonları karbondioksit (CO_2) ve su buharına (H_2O) dönüştürerek bacadan kokusuz ve dumanız egzoz salınımı sağlar.

Karbon Oksidasyonu

Yüksek sıcaklıktaki termal reaktörde gazlar oksijenle karıştırılarak yanmamış tüm karbon hidrojen bağları karbondioksite dönüştürülür.

Kokusuz ve Dumansız Çıkış

Termal reaktör sonrasında bacadan çıkan gazlar tamamen renksiz, kokusuz ve çevre mevzuatlarına (AB standartları) %100 uyumludur.



Emiş Fanı (Induced Draft Fan) ve Basınç Dengesi

Fırın içi gaz akışını yönlendiren frekans kontrollü emiş fanı ve vakum kontrolü.

Kabin içerisindeki piroliz gazlarının afterburner odasına düzenli olarak çekilmesi, baca çıkışındaki yüksek sıcaklığa dayanıklı emiş fanı (Induced Draft Fan) ile sağlanır. Fan hızı, PLC panel tarafından fırın içi basınç sensöründen gelen verilere göre otomatik ayarlanarak kabin sürekli hafif vakumda (-10 Pa) tutulur.

Emiş Fanı Çalışma Prensibi

Piroliz gazları afterburner hücrelerine çekilirken, emiş fanı gaz akış hızını kontrol eder. Hücre içi vakum dengesi sürekli korunur.

- **Sıcaklık Dayanımı:** 350°C'ye kadar yüksek baca gazı sıcaklığına dayanıklı özel fan çarkı ve yatak yapısı.
- **Frekans Kontrolü:** Basınç transmitteri verisine göre inverter ile otomatik devir kontrolü.
- **Sızdırmazlık:** Şaft çıkışında koku ve duman kaçışını önleyen mekanik sızdırmazlık elemanları.



Siemens PLC Otomasyon Altyapısı, SCADA ve Telemetri

Tüm tesisin tek ekrandan güvenli yönetimi, veri kayıt ve uzaktan telemetri desteği.

ATF-50 yakma tesisi, tam otomatik işletim modeline sahiptir. Yanma havası debileri, brülör alev modülasyonları, fırın içi negatif basıncı, pH dozajlama oranları ve güvenlik kilitleri Siemens veya Schneider PLC kontrolörü tarafından yönetilir. Operatör, tesisi dokunmatik renkli ekran (HMI) üzerinden kontrol eder.

Akıllı Sensör Entegrasyonu

Tesis üzerinde konumlandırılan basınç transmitterleri, thermocouple sıcaklık sensörleri, pH elektrotları ve akış ölçerler (flowmeter) PLC paneline anlık veri aktarır. Sistem, bu verileri işleyerek yanma kararlılığını optimize eder ve yakıt sarfiyatını en düşük seviyede tutar.

SCADA ve Uzaktan Servis

İnternet bağlantılı dahili modem modülü sayesinde MT Makina mühendisleri fırın işletim verilerini uzaktan izleyebilir, parametre güncellemeleri yapabilir ve olası arıza kodlarını analiz ederek teknik servis ihtiyacını yerinde müdahaleye gerek kalmadan çözebilir.

HMI EKRAN PARAMETRELERİ

- **Chamber 1 Temp:** 850°C - 950°C (Grafiksel Takip)
- **Chamber 2 Temp:** 1100°C (Emisyon Emniyet Kilidi)
- **Draft Pressure:** -15 Pa (Hafif Vakum Kontrolü)
- **pH level:** 7.2 (Otomatik Dozajlama Aktif)
- **System Status:** RUNNING - LIVE TELEMETRY

Sistem, tüm emisyon ve çalışma sıcaklık verilerini 1 yıl boyunca geriye dönük olarak log kaydında saklar (USB dışı aktarım uyumlu).



Çevresel Emisyon Standartları ve Uyum

Tesis emisyon değerlerinin Avrupa Birliği normları ve yasal limitlerle karşılaştırması.

ATF-50, en katı çevre yasalarına uyum sağlayabilecek gaz arıtma teknolojileriyle donatılmıştır. İkincil yanma odasındaki 1100°C sıcaklık ve minimum 2 saniye kalış süresi ile gaz yıkama sistemlerinin birleşimi, baca gazındaki kirleticileri yasal sınırların çok altına indirir.

KİRLETİCİ MADDE	AB SINIRI (2010/75/EU)	ÖLÇÜM DEĞERLERİ
Toplam Toz (PM)	10 mg/m ³	< 6.5 mg/m ³
Karbonmonoksit (CO)	50 mg/m ³	< 15.0 mg/m ³
Kükürtdioksit (SO ₂)	50 mg/m ³	< 8.0 mg/m ³
Azotoksitler (NO _x)	200 mg/m ³	< 120.0 mg/m ³
Hidroklorik Asit (HCl)	10 mg/m ³	< 2.5 mg/m ³
Dioksin ve Furanlar	0.1 ng-TEQ/m ³	< 0.04 ng-TEQ/m ³

SÜREKLİ EMİSYON İZLEME (CEMS ENTEGRASYONU)

Baca gazı çıkış hattına entegre edilebilen sürekli emisyon ölçüm cihazları (CEMS) sayesinde CO, O₂, toz, SO₂ ve sıcaklık parametreleri anlık olarak kaydedilir. Sistem, çevre bakanlığı veri tabanlarına doğrudan uzaktan veri aktarımına uyumludur.

Kurulum Sahası, Betonarme Kaide ve Montaj Kılavuzu

Tesisin kurulacağı beton zemin kaide gereksinimleri ve altyapı bağlantıları.

ATF-50 çöp yakma fırını, ağır tonajlı ve termal genleşmeye sahip bir sistem olduğu için kurulum yapılacak zeminin ve altyapının belirli standartları karşılaması gerekir. Fırın sevk edilmeden önce beton temel planları ve altyapı detayları MT Makina mühendisleri tarafından müşteriye teslim edilir.

Zemin ve Beton Şartnamesi

Kurulum yapılacak zemin, minimum **C25/30** sınıfı betonarme radye temel olmalıdır. Beton kalınlığı minimum 250 mm ve çift kat hasır çelik donatılı tasarlanmalıdır. Fırının oturacağı kaidenin terazisinde olması, boru ve mekanik bağlantıların gerilmesiz montajı için kritiktir.

Kurulum Süresi

Modüler parça montajları, borulama ve elektrik kabloları dahil olmak üzere yerinde kurulum süresi ortalama **5-7 iş günüdür**. Kurulum bitiminde soğuk testler ve sıcak devreye alma (atıklı yakma testi) MT Makina süpervizörü eşliğinde yapılır.

ALTYAPI GEREKSİNİMLERİ

- **Elektrik Gücü:** 380 V / 50 Hz, 32 A trifaze enerji hattı.
- **Yakıt Hattı:** Brülör tipine göre dizel deposu veya min. 300 mbar gaz bağlantı hattı.
- **Su Bağlantısı:** Scrubber için kesintisiz 2-4 bar basınçta şebeke suyu (Yumuşatılmış su önerilir).
- **Basınçlı Hava:** Pnömatik yükleme kapısı ve filtre temizlikleri için min. 6 bar kuru hava.

DEVREYE ALMA VE KABUL SÜRECİ PROTOKOLÜ

1. Mekanik & Elektriksel Kontroller (Soğuk Testler):

Sistem kurulumu bittikten sonra tüm motorların dönüş yönleri, fan debileri, plc sinyalizasyonları, brülör ateşleme dizisi ve hava sızdırmazlık contaları test edilir. Operatörlere temel güvenlik eğitimleri bu aşamada aktarılır.

2. Yakma Testi ve Emisyon Ölçümü (Sıcak Testler):

Sistem kademeli olarak ısıtılarak çalışma sıcaklığına (1100°C) ulaştırılır. Gerçek atık yüklemesi yapılarak kapasite doğrulanır. Devreye alma sırasında baca gazı analizörleri ile emisyon değerleri kontrol edilerek raporlanır.

Periyodik Bakım ve İşletme Planı

Sistem ömrünü ve termal verimliliği en üstte tutmak için yapılması gereken kontroller.

Endüstriyel yakma tesislerinde periyodik bakımların aksatılmaması, yüksek sıcaklık altında çalışan mekanik bileşenlerin ve refrakter yapısının sağlığı için şarttır. Sistemle birlikte detaylı bir bakım ajandası operatörlere teslim edilmektedir.

BAKIM PERİYODU	YAPILACAK KONTROLLER VE İŞLEMLER
Günlük Kontroller	Kül haznesinin temizlenmesi, brülör fotoselinin kontrolü, hava nozullarının tıkanıklık denetimi, yıkama pH seviyesi kontrolü.
Haftalık Kontroller	Yakıt filtresi temizliği, fan kayış gerginlikleri, pnömatik kapak piston sızdırmazlıkları, emiş kanallarında kurum kontrolü.
Aylık Kontroller	Refrakter iç cidar aşınma kontrolü, thermocouple sıcaklık sensör kalibrasyonları, scrubber pompası çark temizliği.
Yıllık Bakım	Aşınmış refrakter tuğlaların lokal değişimi, elektrik panosu klemens sıkılık kontrolleri, ID fan rulman değişimi, baca genel kurum temizliği.

ORJİNAL YEDEK PARÇA GÜVENCESİ

Tüm kritik refrakter harçları, thermocouple sensörleri, brülör memeleri ve filtre torbaları MT Makina stoklarında hazır tutulmaktadır. Hızlı parça desteği sayesinde duruş sürelerini minimize ediyoruz.

İş Sağlığı, İş Güvenliği (İSG) ve Koruyucu Donanım

Tesis işletiminde operatör emniyeti ve yüksek sıcaklık koruma sistemleri.

Evsel atık yakma sistemleri yüksek sıcaklık, elektrik enerjisi, yakıt hatları ve hareketli hidrolik/pnömatik parçalar barındırır. Bu nedenle, tesisin işletilmesi sırasında İSG kurallarına kesinlikle uyulması, kazaların ve yaralanmaların önlenmesi için şarttır. Sistem güvenliği için her türlü elektriksel kilit mekanizması devrededir.

Mekanik ve Elektriksel Kilitler

Atık yükleme kapıları, fırın iç sıcaklığı belirli limitlerin altındayken veya emiş fanı kapalıyken operatörün el ile açmasını engellemek için sınır anahtarları (limit switch) ve selenoid sürgülerle kilitlenmiştir. HMI panel üzerinde oluşacak kritik arızalarda sistem sesli ve ışıklı sirenle uyarı verir.

Acil Durum Senaryoları

Elektrik kesintisi veya aşırı ısınma durumlarında, brülör yakıt solenoid vanaları yayı geri getirmeli emniyet vanaları yardımıyla anında kapanır. Ayrıca tesis genelinde kolay erişilebilir noktalarda ****Acil Stop Butonları**** yer alır.

ZORUNLU KORUYUCU DONANIMLAR

- **Yüksek Isı Eldiveni:** Atık besleme ve kül temizliği sırasında kollu alüminize eldiven kullanımı zorunludur.
- **Isı Koruyucu Siperlik:** Yüzü yüksek radyasyon ısısından koruyan altın kaplama vizörlü siperlik.
- **Toz Maskesi:** Kül temizleme sırasında FFP3 sınıfı toz/kül maskesi kullanımı zorunludur.
- **İş Ayakkabısı:** Çelik burunlu, tabanı delinmez ve antistatik koruyucu bot.



ISIL TEMİZLEME VE PİROLİZ SİSTEMLERİ

GENEL MERKEZ & ADRES

Cumhuriyet Mah. 1983 Sk. Kent Palas 2
Kat:7 D:85 Esenyurt / İstanbul / Türkiye

E - POSTA

info@mtmakina.com.tr

İLETİŞİM HATLARI

Tel: +90 850 259 01 66

Tel: +90 212 671 74 55

WhatsApp: +90 542 310 99 30

WEB SİTELERİMİZ

www.incinerator.com.tr

www.mtmakina.com.tr