“Geri Dönüşüm Sistemleri”

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

HOCHLEISTUNGS-MÜLLVERBRENNUNGSANLAGE FÜR DAUERBETRIEB

YF-2000P

Großanlage für den 24/7-Dauerbetrieb mit Zerkleinerer-Vorstufe und automatischer hydraulischer Beschickung für regionale Entsorgungszentren und Industriekomplexe.



Inhaltsverzeichnis

Technischer Index und Seitenverzeichnis aller Abschnitte.

01. Einführung & Vorwort der Geschäftsführung ..... Seite 03

02. Unternehmensidentität & Ingenieurskompetenz ..... Seite 04

03. Prinzipien der thermischen Entsorgung & Umwelt ..... Seite 05

04. YF-2000P Allgemeine Vorstellung & Modularität ..... Seite 06

05. Detaillierte technische Spezifikationen & Kapazitätsparameter ..... Seite 07

06. Primärbrennkammer & Vergasung ..... Seite 08

07. Nachbrennkammer & Turbulenzregelung ..... Seite 09

08. Feuerfeste Ausmauerung, Keramikfaser und Stahlmantelarchitektur ..... Seite 10

09. Modulierende Brennertechnologie & Gasregelstation ..... Seite 11

10. Abfallbeladungs- & Beschickungssysteme (Kolben & Ram Feeder) ..... Seite 12

11. Rostkonstruktion & Nassentsorgungsverfahren ..... Seite 13

12. Dreistufiger Nasswäscher-Abgasreinigungsturm (Wet Scrubber) ..... Seite 14

13. Multizyklon-Entstauber & Trockenzyklonmechanismus ..... Seite 15

14. Siemens PLC Automatisierung, SCADA & Telemetrie ..... Seite 16

15. Umwelt-Emissionsstandards & EU-Normenkonformität ..... Seite 17

16. Aufstellungsort, Betonfundament & Montageanleitung ..... Seite 18

17. Regelmäßiger Betrieb & vorbeugende Wartungsverfahren ..... Seite 19

18. Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit & Schutzausrüstung ..... Seite 20

19. Kontaktdaten, Lageplan & globales Supportnetzwerk ..... Seite 21

Vorwort der Geschäftsführung – Integrierte Abfallentsorgungsanlagen

Eine neue Ära in der Zerkleinerungs-, vollautomatischen und Hochleistungs-Abfallentsorgungstechnologie.

Die Entsorgung großer Mengen fester, medizinischer und industrieller Abfälle erfordert ein integriertes Prozessdesign. Als MT Makina vereinen wir in unseren Hochleistungsanlagen der YF-P-Serie Zerkleinerung, automatische Beschickung, thermische Oxidation und Abgasreinigung.

Das Herzstück unserer Anlagen ist der Zweiwellen-Zerkleinerer der Redmonster-Serie, der das Abfallvolumen in Sekundenschnelle reduziert, die Verbrennungsoberfläche vergrößert und den thermischen Wirkungsgrad maximiert. Geschlossene Förderbänder reduzieren den Personalkontakt auf Null, während Trockenscrubber und Schlauchfilter die Umweltauflagen erfüllen.



Kurumsal

Eine in der Türkei geborene Technologiemarke, die Industriemaschinen nach Weltstandards herstellt.

Seit seiner Gründung spielt MT Makina eine Vorreiterrolle in der Branche für industrielle Zerkleinerungs-, Vernichtungs- und Recyclingmaschinen. An unserem Produktionsstandort in Istanbul entwickeln wir mit unserem kompetenten Ingenieursteam und F&E-Mitarbeitern globale Lösungen für das Abfallmanagement. Alle unsere Produktionsprozesse entsprechen den Qualitätsstandards ISO 9001, Umweltmanagement ISO 14001 und CE. Unsere Maschinen sind so robust ausgelegt, dass sie unter den anspruchsvollsten Bedingungen vor Ort arbeiten können.

Design- & F&E-Philosophie

Wir verwenden 3D-parametrische Modellierung, Finite-Elemente-Analyse (FEA) und numerische Strömungsmechanik (CFD) in unseren Konstruktionen. Die Temperaturverteilung im Ofen und die Gasströmungsgeschwindigkeiten werden simuliert, um eine perfekte Verbrennungsgeometrie zu erreichen.

Globales Export- & Servicenetzwerk

Wir exportieren unsere Systeme in mehr als 20 Länder, vor allem nach Europa, in den Nahen Osten, nach Russland und Afrika. Unsere Kundendienstteams sichern zusammen mit der SCADA-Fernüberwachung den unterbrechungsfreien Betrieb der Anlagen.

Nachhaltigkeitsverpflichtung & Null Abfall

Bei all unseren F&E-Projekten konzentrieren wir uns auf den Umweltschutz. Unsere Müllverbrennungsöfen entsprechen den Emissionsgesetzen der Umweltministerien. Durch die Umwandlung der zurückgewonnenen Abwärme in Dampf- oder Warmwasserenergie reduzieren wir den CO2-Fußabdruck der Anlagen direkt. Dieser Ansatz stärkt Kreislaufwirtschaftsmodelle und minimiert die Entsorgungskosten dauerhaft.

CE	ISO 9001	ISO 14001	TSE-HYB
STANDARDS	QUALITY MNGT	ENVIRONMENT	COMPLIANCE

Prinzipien der industriellen Entsorgung

Industrielle Entsorgung von Großabfällen im Dauerbetrieb mit integriertem Zerkleinerer.

Bei der Hochleistungsentsorgung werden feste Abfälle, die durch Zerkleinerung homogenisiert wurden, kontinuierlich oder halbkontinuierlich mittels hydraulischer Beschicker der Primärkammer zugeführt. In der Primärkammer mit präziser Sauerstoffzufuhr durchlaufen die Abfälle eine stabile Pyrolyse (Vergasung) ohne plötzliches Aufflammen.



INDUSTRIELLE ENERGIERÜCKGEWINNUNG AUS ABFÄLLEN

In integrierten Hochleistungsanlagen wird die Verbrennungsabhitze über Thermoöl- oder Dampfwärmetauscher zur Stromerzeugung oder Prozessheizung rückgewonnen, was die Amortisationszeit der Anlage um **40 %** verkürzt.

In unseren Hochleistungsanlagen werden die Gase in der Sekundärkammer bei mindestens 1100 °C und einer Verweilzeit von mindestens 2,0 Sekunden verbrannt, um die EU-Richtlinie 2010/75/EU zu erfüllen. Diese thermische Oxidation ist vor dem Eintritt in den Abhitzekessel abgeschlossen.

YF-2000P Allgemeine Vorstellung

Großanlage für den Dauerbetrieb mit Zerkleinerer-Vorstufe für regionale Entsorgungszentren und Industriekomplexe.

Unsere Hochleistungssysteme sind für den 24/7-Dauerbetrieb in regionalen Abfallzentren und Industriekomplexen ausgelegt. Sie verfügen über Drehrohröfen oder statische Kammern, integriert mit Zerkleinerern und hydraulischen Beschickern.

Hauptanwendungsbereiche

- **Integrierte Industriebetriebe:** 24/7 kontinuierliche Entsorgung von Festabfällen in Petrochemie-, Textil- oder Autofabriken.
- **Regionale Abfallzentren:** Emissionskontrollierte Großanlagen zur Entsorgung des Mülls mehrerer Gemeinden.
- **Internationale Flughäfen:** Verbrennung von Catering- und Kabinenabfällen aus Flugzeugen nach internationalen Quarantäneregeln.
- **Industriegebiete:** Gemeinschaftliche Entsorgung nicht recyclebarer Abfälle der ansässigen Fabriken.

Besondere Konstruktionsvorteile

In unseren Hochleistungsanlagen wird der Abfall durch Zerkleinerer auf eine homogene Größe gebracht und dann automatisch über hydraulische Beschicker geladen. Menschlicher Kontakt ist ausgeschlossen.

> Durch hochdichte Türdichtungen und Unterdruckregelung wird das Entweichen von Gerüchen und Rauch in die Umgebung während des Betriebs zu 100 % verhindert.



Detaillierte technische Spezifikationen

YF-2000P Kapazitäts-, Konstruktions-, Energieverbrauchs- und physikalische Parameter des Modells.

PARAMETERBESCHREIBUNG	TECHNISCHER WERT / SPEZIFIKATION
Nominale Verbrennungskapazität	2000 kg / h
Temperatur der Primärkammer	850°C - 950°C
Temperatur der Sekundärkammer	1100°C - 1200°C
Brennerleistung Primärkammer	1.200.000 kcal/h
Brennerleistung Sekundärkammer	1.500.000 kcal/h
Abmessungen der Ladetür	2200 mm x 1600 mm
Volumen der Primärkammer	25.0 m³
Elektrischer Leistungsbedarf	75.0 kW
Außenmaße (B x L x H)	4200 mm x 12000 mm x 4800 mm
Gesamtgewicht (leer)	~ 80.000 kg
Abfallbeschickungsart	Manuelle oder hydraulische Kolben
Ascheaustragungsart	Automatischer Nassascheförderer
Rauchgasreinigungsart	Trockenscrubber + Reagenz + Schlauchfilter
Steuerungsautomatisierung	Siemens S7-1200 PLC & HMI

HINWEIS ZU KAPAZITÄT & BETRIEBSBEDINGUNGEN

Die angegebenen Kapazitäten variieren je nach Abfallfeuchtigkeit (10–50 %) und Heizwert. Trockene Abfälle mit hohem Kunststoffanteil erreichen die Obergrenzen, während feuchte organische Abfälle eine kontinuierliche Brennerunterstützung erfordern.

Primärbrennkammer & Beschickungseinheit

Gesteuerte Vergasung und erste thermische Behandlung von zerkleinertem Abfall.

In den Hochleistungsanlagen der YF-P-Serie ist die Primärkammer die Haupteinheit, die unter unterstöchiometrischen Bedingungen arbeitet. Der Abfall wird automatisch über hydraulische Ram-Feeder oder Förderbänder beschickt. Durch die Zerkleinerung verteilt sich der Abfall homogen auf dem Rost, was die feuerfeste Lebensdauer verlängert und thermische Schocks verhindert.

Herdkonstruktion für Dauerbetrieb & Belastbarkeit

Der Herd der Hochleistungssysteme ist mit verstärktem feuerfestem Guss und legierten Stahlplatten gepanzert, um schweren Lasten und mechanischem Verschleiß standzuhalten. Der hydraulische Ram-Feeder führt den Abfall ohne Störung der thermischen Stabilität zu.



- **Volumen:** großes Innenvolumen von 4,8 m³ für eine einmalige Annahme von Abfällen mit hohem Volumen.
- **Brennerintegration:** Automatischer Primärbrenner mit an die Ofengeometrie angepasster Flammenlänge.
- **Temperaturregelung:** Kontinuierliche Temperaturüberwachung des Ofens mit Doppel-Thermoelementen (Typ K).
- **Wandstärke:** Eine mehrschichtige feuerfeste Wandkonstruktion mit einer Gesamtdicke von 300 mm.

Nachbrennkammer & Turbulenzregelung

Hochtemperaturvernichtung von flüchtigen Gasen und schädlichen Emissionen.

Die bei der Abfallvergasung in der Primärkammer freigesetzten halbverbrannten Kohlenwasserstoffgase, flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Kohlenmonoxid werden in die Nachbrennkammer geleitet. In dieser Kammer werden die Gase bei Temperaturen von mindestens 1100 °C bis 1200 °C thermisch oxidiert.

Turbulente Gasmischung & EU-Konformitätskriterien

Die Kammergeometrie und der Winkel der Sekundärluftdüsen sind so ausgelegt, dass sie einen starken Wirbel (Turbulenz) erzeugen. Diese Turbulenz maximiert den Wirkungsgrad, indem sie einen 100%igen Kontakt der Sauerstoffmoleküle mit unverbrannten Gasen gewährleistet. Eine Verweilzeit von mindestens 2,0 Sekunden bei 1100 °C wird garantiert.

> Da die Innenfläche der Sekundärkammer hochsaurem Gas ausgesetzt ist, wird ihre feuerfeste Ausmauerung aus speziellen Silica-Alumina-Steinen mit hoher Korrosionsbeständigkeit ausgeführt.

REAKTIONSPARAMETER DER NACHBRENNKAMMER

- **Mindestbetriebstemperatur:** 1100 °C (1200 °C Grenzwert für medizinische und toxische Abfälle).
- **Gasverweilzeit:** Mind. 2,0 Sekunden (EU-Standard).
- **Sekundärluftdurchsatz:** SPS-gesteuerte modulierte Einspritzung.
- **Sauerstoffgehalt:** Mindestens 6 % freier Sauerstoff am Rauchgasaustritt garantiert.
- **Wärmedämmung:** Keramikfaserdecke und Kalziumsilikat-Rückwandplatten.
- **Automatische Brennersteuerung:** Automatisches Zündsystem, wenn die temperatur unter 850 °C fällt.

Feuerfeste Ausmauerung, Keramikfaser und Stahlmantelarchitektur

1450°C beständige feuerfeste Innenauskleidung und verstärkte Außenstahlkonstruktion.

Die Lebensdauer und thermische Stabilität von Müllverbrennungsöfen hängt direkt von der Qualität der feuerfesten Materialien ab. In MT-Makina-Öfen wird eine mehrschichtige feuerfeste Struktur angewendet, um die Übertragung von Innentemperaturen auf den Stahlrahmen zu verhindern. Das Außengehäuse ist mit Stahlprofilen verstärkt.

Feuerfeste Schichtstruktur

- **Feuerseite (Innenschicht):** Spezielle feuerfeste Betonguss- oder Schamottesteine mit hohem Aluminiumoxidgehalt (60–85 % Al2O3), beständig gegen 1450 °C Betriebstemperatur.
- **Zwischenisolierschicht:** Keramikfaserdecke und Kalziumsilikatplatten mit geringer Wärmeleitfähigkeit, beständig bis 1260 °C.
- **Rahmenisolierung:** Steinwolle und Dämmmörtel, die dafür sorgen, dass die Ofenaußenwandtemperatur bei maximal 60 °C bleibt.

Außenrahmen und Korrosionsschutz

Das Außengehäuse des Ofens wird aus ASTM A36 oder gleichwertigen Baustahlplatten hergestellt. Bereiche, die intensiven mechanischen Belastungen und thermischen Spannungen ausgesetzt sind (Türrahmen und Abfalleinlässe), sind mit **Hardox**-Verschleißplatten gepanzert. Die Rahmenflächen sind durch hitzebeständigen Lack geschützt.

> Die mehrschichtige Isolationsstruktur erhöht den thermischen Wirkungsgrad des Ofens und senkt den Brennstoffverbrauch um bis zu 35 %.



Modulierende Brennertechnologie & Gasregelstation

Automatisch modulierte Verbrennungsanlagen mit hoher Sicherheit und mehreren Brennstoffoptionen.

Die Aufrechterhaltung der Ofeninnentemperatur auf den gewünschten Sollwerten (850 °C für die Primärkammer, 1100 °C für die Nachbrennkammer) wird durch die präzise Steuerung des Brennersystems erreicht. In der YF-Serie von MT Makina werden Industriebrenner von Weltruf (Baltur, Riello oder Ecoflam) eingesetzt, die in die SPS integriert sind.

Sicherheits- und Flammenkontrolle

An den Brennern befinden sich Fotozellen (UV-Detektoren), die das Vorhandensein der Flamme ständig überwachen. Sollte die Flamme erlöschen, sperren Sicherheitsmagnetventile in der Brennstoffleitung den Zufluss innerhalb von 1,2 Sekunden ab, um Gasansammlungen zu verhindern.

Brennstoffoptionen

Brennersysteme können je nach Kundenwunsch und Anlageninfrastruktur geeignet für Erdgas (CNG/LNG), Diesel oder LPG olarak seçilebilir. Ayrıca çift yakıtlı (Dual-Fuel) brülör entegrasyonu da opsiyonel olarak sunulmaktadır.



Redmonster-integrierte automatische Beschickung

Kontinuierliche Beschickung mit Redmonster-Zweiwellen-Zerkleinerer und ohne Personalkontakt.

Der Schlüssel zur Effizienz bei der Hochleistungsabfallentsorgung liegt in der nahtlosen Integration von Zerkleinerung und Verbrennung. Am Anlageneinlass zerkleinert der Redmonster Zweiwellen-Zerkleinerer große Abfälle in Sekundenschnelle auf das ideale Verbrennungsprofil. Der zerkleinerte Abfall wird über geschlossene Förderbänder in den Ofen geleitet. Dies verhindert jeglichen Personalkontakt.

Stabile Wärmebilanz & Automatischer Ram-Feeder

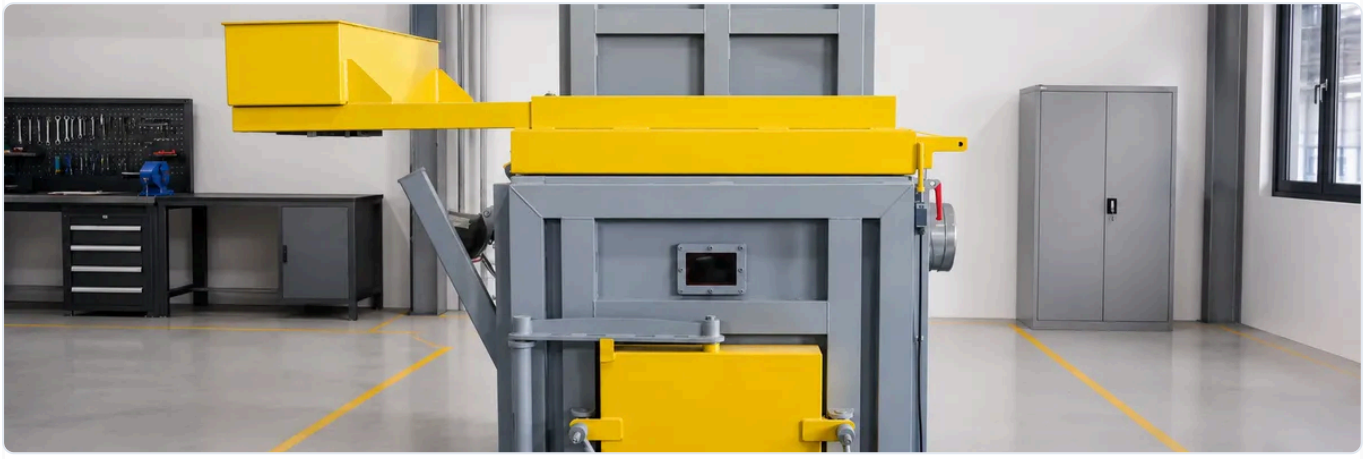
Manuelles Beladen führt zu Kaltlufteinfall und Temperaturschwankungen im Ofen. In unseren Hochleistungsanlagen bewahren das automatische Förderband und der hydraulische Ram-Feeder den Unterdruck und die Temperaturstabilität durch ihre geschlossene Bauweise.

GÜVENLİK KİLİDİ: Primer brülör çalışırken kapak açılmaz.

2. Automatic Conveyor Belt Feeding

Shredded waste from the Redmonster is continuously routed via sealed belts to the hydraulic ram feeder for automated injection.

REDMONSTER INTEGRATION: Fully integrated, closed loop and safe disposal.



Automatisches Nassasche-Austragungssystem

Vollständig geschlossener, staubfreier Ascheförderer ohne Ofenabschaltung.

Die größte Herausforderung im Hochleistungsbetrieb ist die Bewältigung des großen Aschevolumens. Das Warten auf das Abkühlen des Ofens zur manuellen Reinigung führt zu Kapazitätsverlusten. In unseren YF-P-Anlagen fällt die Asche direkt in eine wassergefüllte Kammer. Die gelöschte Asche wird kontinuierlich über den Nassascheförderer ausgetragen.

Mechanische Lebensdauer & Redmonster-Synergie

Der durch den Redmonster-Zerkleinerer homogenisierte Abfall bildet eine sehr stabile Aschestruktur. Dies reduziert Reibung und Verschleiß am Austragsförderer, wodurch Verstopfungsrisiken und Wartungsstillstände minimiert werden.

ASCHEMANAGEMENT- & AUSTRAGSSTANDARDS

- **Rostmaterial:** Gussrost aus Chrom-Nickel-Legierung mit 1200 °C Hitzebeständigkeit.
- **Manuelle Schürschnittstelle:** Schwere Ascheentnahmetür mit doppelter Dichtung.
- **Abdichtung:** Silikondichtungsdeckel, die das Eindringen von Falschluft im Ofen unter Unterdruck verhindern.
- **Aschereduzierungsrate:** 95 % volumetrischer und 90 % massenbezogener Entsorgungsgrad.
- **Aschecharakterisierung:** Inerte (harmlose) mineralische Aschestruktur dank vollständiger Verbrennung.
- **Umweltschutz:** Integration einer Staubabzugshaube zur Verhinderung der Staubausbreitung in die Umwelt bei trockener Entleerung.

Trockenscrubber & Schlauchfiltersystem

Neutralisierung saurer Verbindungen und Feinstaub in Rauchgasen mit hohem Durchsatz.

Große Rauchgasmengen aus der Hochleistungsabfallverbrennung müssen vor der Freisetzung gefiltert werden. In unseren YF-P-Anlagen wird anstelle eines Nasswäschers eine Kombination aus **Trockenscrubber + Reagenzinjektion + Schlauchfilter** eingesetzt. Kalkhydrat neutralisiert HCl-, SOx- und NOx-Gase, während Salze und Flugasche in PTFE-Schlauchfiltern abgeschieden werden.

Schadstoffabscheidung & Aktivkohledosierung

Zusätzlich zur Säureneutralisation wird Aktivkohle in den Rauchgaskanäle eingedüst. Die Aktivkohle adsorbiert Dioxine, Furane und Schwermetalle wie Quecksilber an ihrer Oberfläche. Dies stellt sicher, dass die Emissionswerte weit unter den strengsten Grenzwerten liegen.



Trockenzyklon–Abscheider & Staubabscheidung

Abscheidung von Flugasche mittels Zentrifugalkraft vor dem Schlauchfilter.

In Hochleistungsöfen reißt das Rauchgas aufgrund der hohen Geschwindigkeit erhebliche Mengen an Flugasche mit sich. Der direkte Eintritt in den Schlauchfilter würde zu Verschleiß führen. In den YF-P-Anlagen durchströmen die Gase hocheffiziente **Zyklonabscheider**, die den Grobstaub mechanisch abscheiden.

Funktionsprinzip des Multizyklons

Die Gase treten tangential mit hoher Geschwindigkeit in den Zyklon ein. Die Geometrie erzeugt einen starken Wirbel. Durch Fliehkraft prallen Staubteilchen an die Wände, verlieren kinetische Energie und fallen in den Bunker.

- **Hitzebeständigkeit:** Stahlgehäuse ausgelegt für Betriebstemperaturen bis 400°C.
- **Null Energieverbrauch:** Funktioniert rein mechanisch ohne jeglichen Stromverbrauch.
- **Einfache Reinigung:** Schnell abnehmbarer, abgedichteter Staubbehälter am Boden.



SPS-Steuerung und SCADA-Integration

Sichere Steuerung der gesamten Anlage über einen Bildschirm, Datenaufzeichnung und Fernwartung.

Die Verbrennungsanlage YF-2000P arbeitet vollautomatisch. Luftvolumenströme, Modulation des Brenners, Ofendruck, pH-Dosierung und Sicherheitsverriegelungen werden durch eine Siemens- oder Schneider-SPS geregelt. Die Bedienung erfolgt über ein HMI-Touchscreen.

Intelligente Sensorintegration

Drucktransmitter, Thermoelemente, pH-Sonden und Durchflussmesser liefern Echtzeitdaten an die SPS. Das System verarbeitet diese Daten zur Optimierung der Verbrennungsstabilität und Minimierung des Brennstoffverbrauchs.

SCADA und Fernwartung

Dank des integrierten Modems können MT Makina-Ingenieure die Betriebsdaten aus der Ferne überwachen, Parameter anpassen und Fehler analysieren, um Probleme ohne Vor-Ort-Einsatz zu lösen.

SPS-BILDSCHIRMPARAMETER

- **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

> Das System speichert alle Emissions- und Temperaturdaten für 1 Jahr (USB-Export kompatibel).



Umwelt-Emissionsstandards & Compliance-Kriterien

Vergleich der Emissionswerte der Anlage mit den Grenzwerten der Europäischen Union.

Der YF-2000P is mit Gasreinigungstechnologien ausgestattet, die auch die strengsten Umweltgesetze erfüllen. Die Kombination aus 1100 °C Temperatur und einer Verweilzeit von mindestens 2 Sekunden in der Nachbrennkammer mit Gaswäschersystemen reduziert die Schadstoffe im Rauchgas weit unter die gesetzlichen Grenzwerte.

SCHADSTOFF	EU-GRENZWERT (2010/75/EU)	GEMESSENE WERTE
Gesamtstaub (PM)	10 mg/m³	< 6.5 mg/m³
Kohlenmonoxid (CO)	50 mg/m³	< 15.0 mg/m³
Schwefeldioxid (SO_2)	50 mg/m³	< 8.0 mg/m³
Stickoxide (NOx)	200 mg/m³	< 120.0 mg/m³
Chlorwasserstoff (HCl)	10 mg/m³	< 2.5 mg/m³
Dioxine und Furane	0.1 ng-TEQ/m³	< 0.04 ng-TEQ/m³

KONTINUIERLICHE EMISSIONSÜBERWACHUNG (CEMS)

Durch im Schornstein montierte kontinuierliche Emissionsmessgeräte (CEMS) werden Parameter wie CO, O_2, Staub, SO_2 und Temperatur in Echtzeit erfasst. Das System unterstützt die direkte Datenfernübertragung an die Umweltbehörden.

Aufstellungsort, Betonfundament & Montageanleitung

Tesisin kurulacağı beton zemin kaide gereksinimleri ve altyapı bağlantıları.

Da der Müllverbrennungsofen ein Schwerlastsystem mit thermischer Ausdehnung ist, müssen Fundament und Anschlüsse bestimmten Standards entsprechen. Betonfundamentpläne und Anschlusszeichnungen werden vor dem Versand an den Kunden übergeben.

Boden- und Betonspezifikation

Der Aufstellungsboden muss ein Stahlbeton-Plattenfundament der Klasse **C25/30** sein. Die Betondicke muss mindestens 250 mm betragen und mit einer doppellagigen Stahlmattenbewehrung ausgeführt werden. Die Nivellierung des Ofenfundaments ist entscheidend für die spannungsfreie Montage von Rohrleitungen und mechanischen Verbindungen.

Installationsdauer

Die Installationszeit vor Ort, einschließlich Montage der Modulteile, Verrohrung und Verkabelung, beträgt im Durchschnitt **5–7 Werktage**. Nach Abschluss werden Kaltprüfungen und die Heißinbetriebnahme (Verbrennungstest mit Abfall) unter der Leitung eines MT-Makina-Richtmeisters durchgeführt.

INFRASTRUKTURANFORDERUNGEN

- **Elektrische Leistung:** 380 V / 50 Hz, 32 A Drehstromleitung.
- **Brennstoffleitung:** Dieseltank oder mindestens 300 mbar Gasanschlussleitung je nach Brennertyp.
- **Wasseranschluss:** Leitungswasser mit kontinuierlichem Druck de 2–4 bar für den Wäscher (enthärtetes Wasser wird empfohlen).
- **Druckluft:** Mindestens 6 bar trockene Luft für pneumatische Ladetür und Filterreinigung.

INBETRIEBNAHME- UND ABNAHMEPROTOKOLL

1. Mechanische und elektrische Kontrollen (Kaltprüfungen):
Nach Abschluss der Systeminstallation werden alle Motordrehrichtungen, Lüfterdurchflussraten, SPS-Signalisierungen, Brennerzündfolgen und Luftdichtungsdichtungen getestet. Die grundlegende Sicherheitsunterweisung der Bediener erfolgt in dieser Phase.

2. Verbrennungstest und Emissionsmessung (Heißprüfungen):
Das System wird schrittweise auf Betriebstemperatur (1100 °C) erhitzt. Die Kapazität wird durch Beladung mit echtem Abfall überprüft. Während der Inbetriebnahme werden die Emissionswerte mit Rauchgasanalysatoren kontrolliert und protokolliert.

Regelmäßiger Wartungs- & Betriebsplan

Routinekontrollen zur Maximierung der Lebensdauer und der thermischen Effizienz der Anlage.

Die regelmäßige Wartung in industriellen Verbrennungsanlagen ist für die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten und der feuerfesten Ausmauerung unter hohen Temperaturen unerlässlich. Ein detaillierter Wartungsplan wird übergeben.

WARTUNGSINTERVALL	DURCHZUFÜHRENDE KONTROLLEN UND MASSNAHMEN
Tägliche Kontrollen	Reinigung der Ascheschublade, Kontrolle der Brenner-Fotozelle, Überprüfung der Luftdüsen, Kontrolle des pH-Werts.
Wöchentliche Kontrollen	Kraftstofffilterreinigung, Kontrolle der Riemenspannung, Prüfung der pneumatischen Kolbendichtungen, Russkontrolle im Abzug.
Monatliche Kontrollen	Kontrolle des Verschleißes der feuerfesten Wand, Kalibrierung der Temperatursensoren, Reinigung des Wäscherrads.
Jährliche Wartung	Lokaler Austausch verschlissener Steine, Klemmenkontrolle im Schaltschrank, Austausch der Lüfterlager, Kaminreinigung.

ORIGINAL-ERSATZTEILGARANTIE

Alle kritischen feuerfesten Massen, Temperatursensoren, Brennerdüsen und Filtertaschen sind bei MT Makina auf Lager. Schneller Versand minimiert Stillstandszeiten.

Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit & Schutzausrüstung

Bediener- und Hitzeschutzsysteme beim Anlagenbetrieb.

Müllverbrennungsanlagen umfassen hohe Temperaturen, elektrische Energie, Kraftstoffleitungen und bewegliche hydraulische oder pneumatische Teile. Daher ist die strikte Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften zwingend erforderlich, um Unfälle zu vermeiden.

Mechanische und elektrische Verriegelungen

Abgabetüren sind durch Grenztaster und Magnetriegel verriegelt, um ein manuelles Öffnen zu verhindern, wenn die Ofeninnentemperatur über den Grenzwerten liegt oder das Gebläse aus ist. Bei kritischen Störungen warnt das System über HMI.

Notfallszenarien

Bei Stromausfall oder Überhitzung schließen die Brennstoffmagnetventile des Brenners über Federrücklaufventile sofort. Zudem sind an leicht zugänglichen Stellen der Anlage **Not-Aus-Taster** vorhanden.

ERFORDERLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

- **Hitzeschutzhandschuhe:** Die Verwendung von aluminisierten Stulpenhandschuhen ist bei der Abfallbeschickung und Aschereinigung zwingend erforderlich.
- **Hitzeschutzvisier:** Visier mit goldbeschichtetem Schild zum Schutz des Gesichts vor hoher Strahlungswärme.
- **Staubmaske:** Die Verwendung einer Staub-/Aschemaske der Klasse FFP3 ist bei der Ascheentsorgung zwingend erforderlich.
- **Sicherheitsschuhe:** Sicherheitsschuhe: Stahlkappen-, durchtrittsichere und antistatische Schutzstiefel.

“Geri Dönüşüm Sistemleri”

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

THERMISCHE ENTSORGUNGSTECHNOLOGIEN

HAUPTSITZ & ADRESSE

Cumhuriyet Mah. 1983 Sk. Kent Palas 2
Kat:7 D:85 Esenyurt / Istanbul / Türkei

E-POSTA

info@mtmakina.com.tr

KONTAKT-HOTLINES

Tel: +90 850 259 01 66

Tel: +90 212 671 74 55

WhatsApp: +90 542 310 99 30

UNSERE WEBSITES

www.incinerator.com.tr
www.mtmakina.com.tr