"Geri Dönüşüm Sistemleri"

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

VERBRENNUNGSANLAGE FÜR MEDIZINISCHE ABFÄLLE

# YF-1000T

Zweikammer-Verbrennungsanlage für Krankenhäuser, Labore und infektiöse Abfälle. Sichere und umweltfreundliche Engineering-Lösung mit optionaler Nasswäsche.



# 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-1000T 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

Herausragende Ingenieursvision, die schon heute die Null-Abfall-Ziele der Zukunft prägt.

Die Entsorgung nicht recyclebarer Abfälle ist eine der größten ökologischen Herausforderungen moderner Industriebetriebe. Während Deponien Boden- und Wasserressourcen bedrohen, treiben unkontrollierte Emissionen die Erderwärmung voran.

Wir bei MT Makina haben uns zum Ziel gesetzt, Abfälle an der Quelle mit null schädlichen Emissionen zu vernichten. Unsere Systeme sind technische Meisterwerke, die für Kommunen und Industrieanlagen mit hoher Kapazität und Null-Leckage-Garantie entwickelt wurden. In diesem Katalog werden die mechanischen, thermischen und automatisierungstechnischen Strukturen des Systems im Detail erklärt. Wenden Sie sich an unsere F&E-Abteilung, um die richtige Kapazitäts- und Emissionsfiltrationslösung auszuwählen.



# 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 thermischen Entsorgung

Vernichtung von infektiösem und medizinischem Abfall unter kontrollierter hoher Temperatur mit Sterilisationsgarantie.

Medizinische und infektiöse Abfälle bergen biologische Risiken durch Krankheitserreger, Kunststoffderivate und organische Komponenten. Die thermische Entsorgung ist der Prozess des Abbaus dieser gefährlichen Abfälle auf molekularer Ebene in einer Hochtemperatur-Primärkammer (800–1000°C) zu Mineralasche und brennbaren Gasen. Die zweistufige Verbrennung vernichtet Krankheitserreger vollständig.

1 **BESCHICKUNG** → Beschickung des Abfalls in den Trichter

2 **VERGASUNG** → Thermische Zersetzung bei 850°C

3 **VOLLSTÄNDIGE VERBRENNUNG** → Gasvernichtung bei 1100°C

4 **FILTRATION** → Waschen und Neutralisieren schädlicher Gase

**MEDIZINISCHE ABFALLREDUZIERUNG & BIOSICHERHEIT**

Die medizinische Verbrennung reduziert das Abfallvolumen um durchschnittlich **95 %** und die Masse um **90 %**. Die verbleibende Asche ist steril und inert, frei von Krankheitserregern. Es ist die sicherste Methode zur Infektionsprävention.

Um eine vollständige Vernichtung von sauren Gasen, Dioxinen und Furanen zu gewährleisten, wird die Sekundärkammer auf mindestens 1100 °C erhitzt, bei einer Gasverweilzeit von mindestens 2,0 Sekunden. Saubere Abgaswerte werden durch Turbulenzgebläse und Nasswäscher garantiert.

# YF-1000T Allgemeine Vorstellung

Zweikammer-Entsorgungslösung für Krankenhäuser, Kliniken und Labore, die das Infektionsrisiko eliminiert.

Unsere medizinischen Verbrennungsöfen sind für die schnelle Vernichtung von pathogenen, pathologischen und infektiösen Abfällen in Krankenhäusern und Labors konzipiert. Mit hohen Verbrennungstemperaturen und Abgasreinigung eliminieren sie Infektionsrisiken umweltfreundlich.

## Hauptanwendungsbereiche

- **Krankenhäuser & Gesundheitseinrichtungen:** Entsorgung von infektiösen Abfällen, Spritzen, Verbänden und Schutzausrüstung.
- **Kliniken & Zahnarztpraxen:** Vor-Ort-Vernichtung von infektiösen Abfällen aus medizinischen Eingriffen.
- **Labors:** Entsorgung von biologischen/pathologischen Proben, Petrischalen und kontaminierten Verbrauchsmaterialien.
- **Quarantäne- & Veterinärzentren:** Thermische Vernichtung zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionskrankheiten.

## Besondere Konstruktionsvorteile

Die medizinischen Verbrennungsöfen der YF-Serie können dank ihrer kompakten Bauweise in Krankenhausinnenhöfen oder geschlossenen Technikräumen installiert werden. Die Montage erfolgt direkt auf Beton.

> 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-1000T Kapazitäts-, Konstruktions-, Energieverbrauchs- und physikalische Parameter des Modells.

| PARAMETERBESCHREIBUNG | TECHNISCHER WERT / SPEZIFIKATION |
|---|---|
| Nominale Verbrennungskapazität | 1000 kg / h |
| Temperatur der Primärkammer | 850°C - 950°C |
| Temperatur der Sekundärkammer | 1100°C - 1200°C |
| Brennerleistung Primärkammer | 500.000 kcal/h |
| Brennerleistung Sekundärkammer | 700.000 kcal/h |
| Abmessungen der Ladetür | 1600 mm x 1200 mm |
| Volumen der Primärkammer | 9.6 m³ |
| Elektrischer Leistungsbedarf | 30.0 kW |
| Außenmaße (B x L x H) | 3000 mm x 7500 mm x 3800 mm |
| Gesamtgewicht (leer) | ~ 42.000 kg |
| Abfallbeschickungsart | Manuelle oder hydraulische Kolben |
| Ascheaustragungsart | Manuelle Ascheaustragung |
| Rauchgasreinigungsart | Nasswäscher |
| 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 & Vergasung

Vergasungs- und kontrollierter Pyrolyseprozess von Feststoffabfällen.

Die Primärbrennkammer ist der Hauptabschnitt, in dem der Feststoffabfall direkt geladen wird und der Verbrennungsprozess beginnt. Diese Kammer wird unter einer sauerstoffbegrenzten (unterstöchiometrischen) Atmosphäre betrieben. Dadurch entzündet sich der Abfall nicht plötzlich, sondern vergast langsam (Pyrolyse) und wird thermisch zersetzt.

## Kammercharakteristik & Luftinjektion

Die Luftinjektion in die Primärkammer erfolgt über zwei getrennte Kanäle als Unterluft (underfire) und Oberluft (overfire) durch verschleißfeste Düsen im Boden und in den Seitenwänden. Der Luftstrom wird durch ein Primärluftgebläse mit Frequenzumrichter geliefert, das von der SPS gesteuert wird.



- **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.



# Beschickungs- und Abfallladesysteme

Hygienische, geruchsfreie und hochsichere Ladelösungen.

Die sichere Zuführung von Abfällen in den Ofen ist von entscheidender Bedeutung, um den Unterdruck während des Betriebs aufrechtzuerhalten und den Austritt hoher Temperaturen zu verhindern. Bei Systemen von MT Makina werden zwei Ladeoptionen angeboten. Beide Systeme sind durch SPS-Verriegelungen geschützt.

### 1. Manuelle pneumatische Ladetür

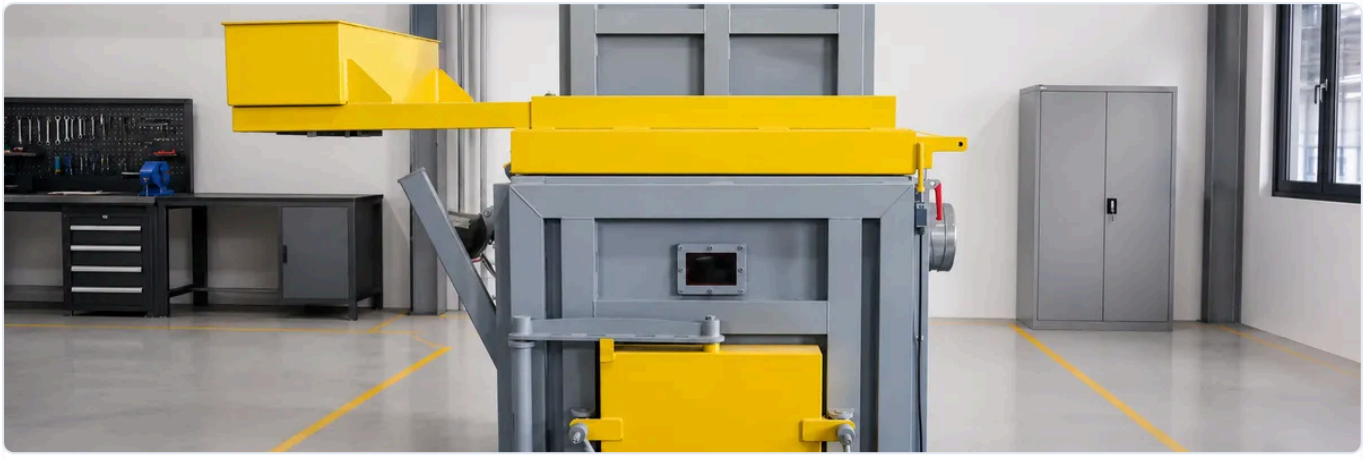
Schiebedeckel oben am Ofen, betätigt durch pneumatische oder hydraulische Zylinder. Öffnet automatisch per Knopfdruck und schließt schnell nach dem Abwurf.

**SICHERHEITSVERRIEGELUNG: Deckel öffnet nicht, während der Primärbrenner in Betrieb ist.**

### 2. Automatischer hydraulischer Kolbenbeschicker (Ram-Feeder)

Automatisches System, bei dem Abfälle in einen Einfülltrichter gekippt und durch einen Hydraulikkolben in den Ofen geschoben werden. Ideal für Dauerbetrieb.

**DOPPEL-GUILLOTINENVENTIL: Verhindert vollständig den Flammenrückschlag aus dem Ofen.**



# Rostkonstruktion & Nassentsorgungsverfahren

Regelmäßiger und sauberer Austrag der bei der Verbrennung entstehenden Mineralasche.

Nach der vollständigen Verbrennung müssen die sich am Ofenboden ansammelnden Aschen entfernt werden. In MT-Makina-Modellen wird ein hochlegierter, hitzebeständiger Gussrost verwendet. Die Aschekammer unter dem Ofen ist so isoliert, dass Staubbildung vermieden wird.

## Gussrost & Manueller Austrag

Feststoffabfälle verbrennen auf dem Rost am Boden. Die Verbrennungsluft strömt durch diese Rostöffnungen, wird unter dem Abfall zugeführt und unterstützt eine vollständige Verbrennung. Nach der Verbrennung fällt die Asche durch den Rost in den Aschekasten. Aschetüren sind abgedichtet und verriegelt, um Staubentwicklung zu vermeiden.

### Automatischer Nassascheaustrag (Optional)

Für kontinuierlich arbeitende Anlagen kann am Boden der Aschekammer ein Ascheschneckenförderer mit Wasserbad (Nassasche) installiert werden. Die Asche fällt ins Wasser, kühlt sofort ab und wird befeuchtet und staubfrei über eine Schnecke in Säcke oder Abfallcontainer gefördert.

### ASCHEMANAGEMENT- & AUSTRAGSSTANDARDS

- **Rostmaterial:** Chrom-Nickel-Legierter Gussrost mit 1200°C Hitzebeständigkeit.
- **Schnittstelle zur manuellen Entaschung:** Robuste Aschetür mit doppelter Dichtung.
- **Abdichtung:** Silikondichtungen zur Vermeidung von Falschluft unter Unterdruck.
- **Aschereduzierungsrate:** Entsorgungsgrad von 95 Vol.-% und 90 Gew.-%.
- **Aschecharakterisierung:** Inerte (harmlose) mineralische Aschestruktur dank vollständiger Verbrennung.
- **Umweltschutz:** Integration einer Staubabzugshaube zur Vermeidung von Staubentwicklung bei der trockenen Entleerung.

# Rauchgasreinigung – Nasswäscher

Auswaschen von Rauchgasemissionen mit Wasserschleier und chemischen Lösungen.

Rauchgas aus der Nachbrennkammer muss von Staub, sauren Gasen (SOx, NOx, HCl) und Schwermetallen geregint werden. Der Nasswäscher wäscht die Gase unter einem Wasserschleier und neutralisiert sie chemisch.

## Säureneutralisation und Dosierung

Der pH-Wert des Waschwassers wird über automatische pH-Regler und Dosierpumpen (NaOH) konstant gehalten. Saure Gase wie SO2 und HCl werden in Salze umgewandelt und ausgefällt.

### Tropfenabscheider (Demister) und PP-Turm

Ein Edelstahl-Tropfenabscheider am Auslass fängt Wassertropfen auf. Zum Schutz vor Säurekorrosion sind Wäschergehäuse und Turm aus Polypropylen (PP) mit einem äußeren Stahlkäfig gefertigt.



# Trockenfiltration und Zyklonabscheider

Abscheidung von Flugasche und Grobstaub durch mechanische Fliehkraft.

Die Abscheidung von Grobstaub vor dem Nasswäscher ist wichtig, um Verstopfungen zu vermeiden und die Lebensdauer zu verlängern. Dazu passieren die Gase hitzebeständige Trockenzyklone.

## 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-1000T 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-1000T 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