"Geri Dönüşüm Sistemleri"

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

نظام حرق النفايات الطبية

# YF-150T

نظام حرق متحكم فيه ذو غرفتين للمستشفيات والمختبرات النفايات المعدية. حل هندسي آمن وصديق للبيئة مع خيار غسيل الغاز الرطب.



# الفهرس

الفهرس الفني ودليل الصفحات لجميع أقسام الكتالوج.


01. مقدمة وتصدير الإدارة ..... صفحة 03

02. الهوية المؤسسية والقوة الهندسية ..... صفحة 04

03. مبادئ التخلص الحراري والفوائد البيئية ..... صفحة 05

04. YF-150T وصف عام والنموذجية ..... صفحة 06

05. المواصفات الفنية التفصيلية ومعايير السعة ..... صفحة 07

06. غرفة الاحتراق الأولية والتغويز ..... صفحة 08

07. غرفة الاحتراق الثانوية والاضطراب ..... صفحة 09

08. المواد الحرارية، عزل ألياف السيراميك وبنية الهيكل الصلب ..... صفحة 10

09. تكنولوجيا الحوارق المعدلة ومحطة التحكم بالغاز ..... صفحة 11

10. طرق تحميل وتغذية النفايات (مكبس و Ram Feeder) ..... صفحة 12

11. تصميم شبكة الرماد ووحدة تفريغ الرماد الرطب ..... صفحة 13

12. برج غسيل غاز المداخن الرطب ثلاثي المراحل (Wet Scrubber) ..... صفحة 14

13. مجمعات الغبار متعددة الأعاصير وآلية الإعصار الجاف ..... صفحة 15

14. أتمتة Siemens PLC، ونظام SCADA والاتصال عن بعد ..... صفحة 16

15. معايير الانبعاثات البيئية والامتثال للوائح الاتحاد الأوروبي ..... صفحة 17

16. موقع التركيب، القاعدة الخرسانية ودليل التجميع ..... صفحة 18

17. التشغيل الدوري وإجراءات الصيانة الوقائية ..... صفحة 19

18. الصحة والسلامة المهنية ومعدات الحماية المهنية ..... صفحة 20

19. معلومات الاتصال، الخريطة وشبكة الدعم العالمية ..... صفحة 21

# تصدير الإدارة

## رؤية هندسية عالية تشكل أهداف صفر نفايات للمستقبل اليوم.

يعد التخلص من النفايات غير القابلة لإعادة التدوير أحد أكبر التحديات البيئية للعمليات الصناعية الحديثة. في حين أن مكبات النفايات تهدد موارد التربة والمياه، فإن الانبعاثات غير الخاضعة للرقابة تؤدي إلى الاحتباس الحراري.

في إم تي ماكينا، نهدف إلى التخلص من النفايات في مصدرها مع صفر انبعاثات ضارة. أنظمتنا هي عجائب هندسية مصممة للبلديات والمرافق الصناعية بقدرة عالية وضمانات عدم التسرب. في هذا الكتالوج، يتم شرح الهياكل الميكانيكية والحرارية والأتمتة للنظام بالتفصيل. يمكنك الاتصال بقسم البحث والتطوير لدينا للتعرف على القدرة المناسبة ونموذج تصفية الانبعاثات.



# Kurumsal

## علامة تجارية تكنولوجية ولدت في تركيا، تنتج آلات صناعية بمعايير عالمية.

منذ تأسيسها، لعبت إم تي ماكينا دوراً رائداً في قطاع آلات التقطيع والتخلص وإعادة التدوير الصناعية. في قاعدة الإنتاج لدينا في إسطنبول، نصمم حلولاً عالمية لإدارة النفايات مع فريق الهندسة الخبير وطاقم البحث والتطوير. تتوافق جميع عمليات الإنتاج لدينا بشكل كامل مع معايير إدارة الجودة ISO 9001، وإدارة البيئة ISO 14001، ومعايير الجودة CE. تمتلك آلاتنا المتانة اللازمة للعمل في أصعب الظروف الميدانية.

### فلسفة التصميم والبحث والتطوير

نحن نستخدم برامج النمذجة البارامترية ثلاثية الأبعاد، وتحليل العناصر المحدودة (FEA)، وديناميكيات السوائل الحسابية (CFD) في تصميماتنا. يتم محاكاة توزيعات درجات الحرارة داخل الفرن ومعدلات تدفق الغاز في بيئات افتراضية لتحقيق هندسة احتراق مثالية.

### شبكة التصدير والخدمات العالمية

نحن نصدر أنظمتنا إلى أكثر من 20 دولة، في أوروبا والشرق الأوسط وروسيا وأفريقيا بشكل أساسي. تضمن فرق خدمة ما بعد البيع لدينا، جنباً إلى جنب مع دعم مراقبة SCADA عن بعد، التشغيل المستمر للمحطة.

### الالتزام بالاستدامة وصفر نفايات

نحن نركز على حماية البيئة في جميع مشاريع البحث والتطوير لدينا. تتوافق محارق النفايات لدينا بشكل كامل مع قوانين الانبعاثات السارية. من خلال تحويل الحرارة المفقودة المستردة إلى طاقة بخار أو ماء ساخن، نقوم بتقليل البصمة الكربونية للمرافق مباشرة. يعزز هذا النهج نماذج الاقتصاد الدائري ويقلل من تكاليف التخلص من النفايات بشكل دائم.

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

# مبادئ التخلص الحراري من النفايات

## إتلاف النفايات الطبية والمعدية تحت درجة حرارة عالية محكومة مع ضمان التعقيم الكامل.

تحمل النفايات الطبية والمعدية مخاطر بيولوجية بسبب مسببات الأمراض ومشتقات البلاستيك والمكونات العضوية. التخلص الحراري هو عملية تفكيك هذه النفايات الخطرة على المستوى الجزيئي في غرفة احتراق أولية عالية الحرارة (800-1000 درجة مئوية) إلى رماد غني بالمعادن وغازات قابلة للاحتراق. وبفضل الاحتراق ذي الغرفتين، يتم تدمير الجراثيم تماماً.

1 **التحميل**
تغذية النفايات في قمع التحميل

2 **التغويز**
التفكك الحراري عند 850 درجة مئوية

3 **الاحتراق الكامل**
تدمير الغازات عند 1100 درجة مئوية

4 **الترشيح**
غسيل ومعادلة الغازات الضارة

**تقليل حجم النفايات الطبية والأمن البيولوجي**

يقلل حرق النفايات الطبية حجم النفايات الخطرة بمتوسط **95%** والكتلة بنسبة **90%**. الرماد المتبقي معقم وخامل تماماً، ولا يحتوي على مخاطر بيولوجية. وهو الطريقة الأكثر أماناً لوقف انتشار العدوى.

خلال هذه العملية الحرارية، لضمان التدمير الكامل للغازات الحمضية والديوكسينات والفيورانات، يتم تثبيت درجة حرارة غرفة الاحتراق الثانية عند ١١٠٠ درجة مئوية كحد أدنى مع وقت بقاء للغاز لا يقل عن ثانيتين. يتم ضمان انبعاثات نظيفة عبر مراوح حقن الدوامات وغسيل الغاز.

# YF-150T وصف عام

## حل التخلص ذو الغرفتين الذي يقضي على مخاطر العدوى للمستشفيات والعيادات والمختبرات.

تم تصميم محارق النفايات الطبية لدينا للتدمير السريع في الموقع للنفايات المسببة للأمراض والنفايات الباثولوجية والمعدية الناتجة في المستشفيات والمختبرات والعيادات. مع درجات حرارة احتراق عالية وأنظمة معالجة الغازات، فإنها تقضي على مخاطر العدوى دون الإضرار بالبيئة.

### مجالات الاستخدام الرئيسية

- **المستشفيات ومرافق الرعاية الصحية:** التخلص من النفايات المعدية والحقن والضمادات ومعدات الوقاية الشخصية.
- **العيادات ومراكز طب الأسنان:** القضاء في الموقع على النفايات المعدية الناتجة عن التدخلات الطبية.
- **المختبرات:** التخلص من العينات البيولوجية والباثولوجية وأطباق بتري والمستهلكات الملوثة كيميائياً.
- **مراكز الحجر الصحي والبيطري:** التدمير الحراري لمنع انتشار أمراض النفايات المعدية.

### مزايا التصميم البارزة

يمكن تركيب محارق النفايات الطبية من سلسلة YF في ساحات المستشفيات أو الغرف الفنية المغلقة بفضل تصميمها المدمج. يتم تثبيت النظام مباشرة على أرضية خرسانية مستوية.

من خلال حشوات الأبواب عالية السلامة والتحكم في الضغط السلبي، يتم منع تسرب الروائح والدخان إلى البيئة المحيطة بنسبة ١٠٠٪ أثناء التشغيل.



# المواصفات الفنية التفصيلية

YF-150T القدرة، الهندسة، استهلاك الطاقة، والأبعاد الفيزيائية للموديل.

| وصف المعلمة | القيمة الفنية / المواصفات |
|---|---|
| قدرة الحرق الاسمية | 150 kg / h |
| درجة حرارة غرفة الاحتراق الأولية | 850°C - 950°C |
| درجة حرارة غرفة الاحتراق الثانوية | 1100°C - 1200°C |
| قدرة حارق الغرفة الأولية | 150.000 kcal/h |
| قدرة حارق الغرفة الثانوية | 200.000 kcal/h |
| أبعاد باب التغذية | 1000 mm x 800 mm |
| حجم الغرفة الأولية | 2.0 m³ |
| متطلبات القدرة الكهربائية | 7.5 kW |
| الأبعاد الخارجية (عرض × طول × ارتفاع) | 1800 mm x 2400 mm x 3000 mm |
| الوزن الإجمالي فارغاً | ~ 10.000 kg |
| نوع تحميل النفايات | يدوي أو كبس هيدروليكي |
| نوع تفريغ الرماد | سحب الرماد يدوياً |
| معالجة غاز المداخن | برج غسيل رطب |
| أتمتة التحكم | Siemens S7-1200 PLC & HMI |

**ملاحظة حول القدرة وظروف التشغيل**

تختلف القدرات المذكورة بناءً على رطوبة النفايات (10-50٪) والقيمة الحرارية. تصل النفايات الجافة ذات المحتوى البلاستيكي العالي إلى الحدود العليا، بينما تتطلب النفايات العضوية عالية الرطوبة دعماً مستمراً من الحارق الأولي.

# غرفة الاحتراق الأولية والتغويز

## عملية التغويز والانحلال الحراري الخاضعة للتحكم للنفايات الصلبة.

غرفة الاحتراق الأولية هي القسم الرئيسي حيث يتم تحميل النفايات الصلبة مباشرة وتبدأ عملية الحرق. يتم تشغيل هذه الغرفة تحت ظروف أكسجين محدودة. بفضل الاحتراق المقيد للأكسجين، لا تشتعل النفايات فجأة؛ بل تتغوز ببطء (الانحلال الحراري) وتخضع لتفكك حراري مستقر.

### خصائص الغرفة وحقن الهواء



يتم توصيل حقن الهواء إلى الغرفة الأولية عبر قناتين منفصلتين (هواء تحت النار وهواء فوق النار) من خلال فوهات متخصصة مقاومة للتآكل تقع في القاعدة والجدران الجانبية. يتم توفير تدفق الهواء بواسطة مروحة هواء أولية مع عاكس تردد، يتم التحكم فيها تلقائياً بواسطة لوحة PLC.

- **الحجم:** حجم داخلي واسع يبلغ ٤.٨ متر مكعب يتيح استقبال حجم كبير من النفايات دفعة واحدة.
- **تكامل الحارق:** حارق أولي تلقائي مع ضبط طول اللهب ليتناسب مع هندسة الفرن.
- **التحكم في درجة الحرارة:** مراقبة مستمرة لدرجة حرارة الفرن باستخدام مستشعرات حرارية مزدوجة من النوع K.
- **سمك الجدار:** هيكل جدار حراري متعدد الطبقات بسمك إجمالي يبلغ ٣٠٠ مم.

# غرفة الاحتراق الثانوية والاضطراب

## تدمير الغازات المتطايرة والانبعاثات الضارة عند درجات حرارة عالية.

يتم نقل غازات الهيدروكربون شبه المحترقة، والمركبات العضوية المتطايرة (VOCs)، وأول أكسيد الكربون المنبعثة نتيجة لتغويز النفايات في الغرفة الأولية إلى غرفة الاحتراق الثانوية (غرفة ما بعد الاحتراق) بمساعدة الجاذبية ومروحة السحب. في هذه الغرفة، تخضع الغازات للأكسدة الحرارية عند درجات حرارة لا تقل عن ١١٠٠-١٢٠٠ درجة مئوية.

### خلط الغاز الاضطرابي ومعايير الامتثال للاتحاد الأوروبي

تم تصميم هندسة الغرفة وزاوية فوهات حقن الهواء الثانوية لخلق دوامة قوية (اضطراب) في الغازات. يزيد هذا الاضطراب من كفاءة التدمير من خلال ضمان اتصال جزيئات الأكسجين بنسبة ١٠٠٪ بالغازات غير المحترقة. للامتثال للوائح البيئية، يتم ضمان حد أدنى لوقت بقاء الغاز يبلغ ثانيتين عند ١١٠٠ درجة مئوية.

> نظراً لأن السطح الداخلي للغرفة الثانوية يتعرض لغاز شديد الحموضة، فإن بطانتها المقاومة للحرارة تُبنى من طوب السيليكا والألومينا الخاص الذي يتميز بمقاومة عالية للتآكل.

### بارامترات تفاعل الغرفة الثانوية

- **حد أدنى لدرجة حرارة التشغيل:** ١١٠٠ درجة مئوية (حد ١٢٠٠ درجة مئوية للنفايات الطبية والسامة).
- **وقت بقاء الغاز:** ثانيتين كحد أدنى (معيار الاتحاد الأوروبي).
- **معدل تدفق الهواء الثانوي:** حقن معدل يتم التحكم فيه بواسطة لوحة PLC.
- **مستوى الأكسجين:** ضمان ٦٪ كحد أدنى من الأكسجين الحر عند مخرج غاز المداخن.
- **العزل الحراري:** بطانية من ألياف السيراميك وألواح دعم من سيليكات الكالسيوم.
- **التحكم التلقائي في الحارق:** نظام إشعال تلقائي عندما تنخفض درجة الحرارة عن ٨٥٠ درجة مئوية.

# المواد الحرارية، عزل ألياف السيراميك وبنية الهيكل الصلب

## بطانة حرارية داخلية مقاومة لـ 1450 درجة مئوية وهيكل فولاذي خارجي معزز.

يرتبط عمر المحارق واستقرارها الحراري ارتباطاً مباشراً بجودة المواد الحرارية المستخدمة. في أفران إم تي ماكينا، يتم تطبيق بنية حديثة متعددة الطبقات من المواد الحرارية لمنع انتقال درجات الحرارة الداخلية إلى الهيكل الفولاذي الخارجي وتقليل فقدان الطاقة.

### بنية الطبقة الحرارية

- **وجه النار (الطبقة الداخلية):** صب خرساني حراري خاص أو طوب حراري محتواه عالٍ من الألومينا (٦٠-٨٥٪ Al2O3)، مقاوم لدرجة حرارة تشغيل تبلغ ١٤٥٠ درجة مئوية.
- **طبقة العزل المتوسطة:** بطانية من ألياف السيراميك وألواح سيليكات الكالسيوم ذات التوصيل الحراري المنخفض، مقاومة لدرجة حرارة ١٢٦٠ درجة مئوية.
- **عزل الهيكل:** الصوف الصخري وملاط العزل اللذان يضمنان بقاء درجة حرارة الجدار الخارجي للفرن عند ٦٠ درجة مئوية كحد أقصى.

### الهيكل الخارجي والحماية من التآكل

يتم تصنيع الهيكل الخارجي للفرن من ألواح الفولاذ الهيكلي ASTM A36 أو ما يعادلها. المناطق الخاضعة لأحمال ميكانيكية مكثفة وإجهادات حرارية (إطارات الأبواب ومداخل النفايات) مدرعة بألواح التآكل **Hardox**. الأسطح محمية بطبقات مزدوجة من طلاء الإيبوكسي المقاوم للحرارة.

> يزيد هيكل العزل متعدد الطبقات من الكفاءة الحرارية للفرن مع تقليل استهلاك الوقود بنسبة تصل إلى ٣٥٪.



# تكنولوجيا الحوارق المعدلة ومحطة التحكم بالغاز

## معدات احتراق معدلة تلقائياً ذات أمان عالٍ وخيارات وقود متعددة.

يتم الحفاظ على درجة الحرارة الداخلية للفرن عند نقاط الضبط المطلوبة (٨٥٠ درجة مئوية للغرفة الأولية، ١١٠٠ درجة مئوية للغرفة الثانوية) من خلال التحكم الدقيق في نظام الحارق. في سلسلة MT Makina YF، يتم استخدام حوارق صناعية بمعايير عالمية مثبتة (Baltur أو Riello أو Ecoflam)، وتعمل متكاملة تماماً مع لوحة أتمتة PLC.




### التحكم in الأمان واللهب

توجد على الحوارق مستشعرات خلايا ضوئية (كاشف الأشعة فوق البنفسجية) التي تراقب باستمرار وجود اللهب. في حالة انطفاء اللهب لأي سبب من الأسباب، تقوم صمامات الملف اللولبي للأمان بقطع تدفق الوقود في غضون ١.٢ ثانية، مما يمنع تراكم الغاز ومخاطر الانفجار تماماً.

### خيارات الوقود

يمكن اختيار أنظمة الحوارق، بناءً على طلب العميل والبنية التحتية للمنشأة، مناسب لأنواع وقود الغاز الطبيعي (CNG/LNG)، أو الديزل (المازوت)، أو غاز البترول المسال olarak seçilebilir. Ayrıca çift yakıtlı (Dual-Fuel) brülör (LPG) .entegrasyonu da opsiyonel olarak sunulmaktadır

# وحدات التغذية وتحميل النفايات

## حلول تحميل صحية وخالية من الروائح وتضمن أعلى درجات سلامة العمل.

يعد نقل النفايات بأمان إلى الفرن أمراً حاسماً للحفاظ على الضغط السلبي الداخلي أثناء التشغيل ومنع تسرب درجات الحرارة العالية. في أنظمة إم تي ماكينا، يتم تقديم خيارين مختلفين لتحميل النفايات. كلا النظامين محميان بواسطة أقفال أمان أتمتة PLC.

### 1. باب تحميل هوائي (نيوماتيكي) يدوي

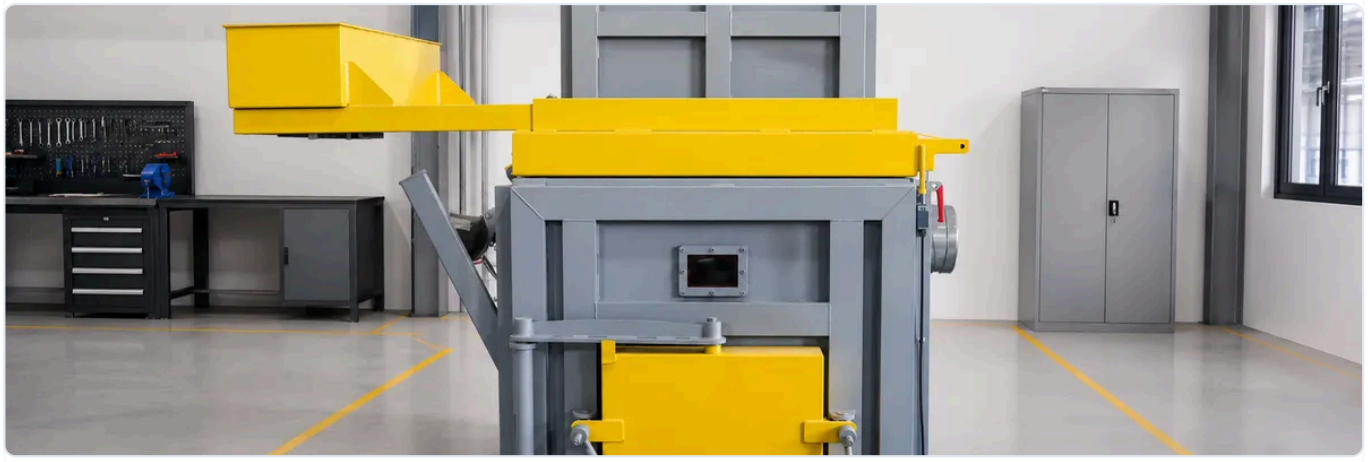
تصميم غطاء منزلق يقع في الجزء العلوي من المحرقة، يفتح ويغلق بواسطة كبّاسات هوائية أو هيدروليكية. يفتح الغطاء تلقائياً عند ضغط المشغل على الزر، ويغلق بسرعة بعد إلقاء النفايات.

**قفل أمان: لا يفتح الغطاء أثناء تشغيل الحارق الأولي.**

### 2. تغذية تلقائية بكبس هيدروليكي (Ram-Feeder)

نظام تلقائي حيث تُسكب النفايات in قمع تحميل ويقوم كبّاش مكبس هيدروليكي بدفع النفايات إلى داخل المحرقة. مثالي للتشغيل المستمر.

**صمام مقصلة مزدوج: يمنع ارتداد اللهب من داخل المحرقة تماماً.**



# تصميم شبكة الرماد ووحدة تفريغ الرماد الرطب

## تفريغ منتظم ونظيف للرماد المعدني الناتج عن عملية الاحتراق.

بعد الاحتراق الكامل للنفايات، يجب إزالة الرماد المتراكم في قاعدة الفرن من النظام. في موديلات إم تي ماكينا، يتم استخدام هيكل شبكة مصبوبة عالية السبائك ومقاومة للحرارة. تم عزل غرفة الرماد أسفل الفرن بحيث يمكن تنظيف الرماد بسهولة دون نشر الغبار.

### شبكة مصبوبة وتفريغ يدوي

تحترق النفايات الصلبة على الشبكة الموجودة في القاعدة. يمر هواء الاحتراق عبر فتحات الشبكة هذه، ويتغذى من تحت النفايات ويدعم الاحتراق الكامل. في نهاية الاحتراق، يتصفى الرماد عبر الشبكة ويسقط في درج الرماد. أبواب الرماد مزودة بحشيات ومقفلة لمنع انتشار الغبار.

### تفريغ الرماد الرطب التلقائي (اختياري)

بالنسبة للمنشآت ذات التشغيل المستمر، يمكن تركيب نظام ناقل لولبي ذو حمام مائي (رماد رطب) في قاعدة غرفة الرماد. يسقط الرماد في الماء، ويبرد على الفور، ويتم نقله دون غبار بواسطة الناقل اللولبي إلى أكياس أو حاويات النفايات بعد ترطيبه.

**معايير إدارة وتفريغ الرماد**

- **مادة الشبكة:** شبكة مسبوكة من سبيكة الكروم والنيكل تتحمل حرارة حتى 1200 درجة مئوية.
- **واجهة السحب اليدوي:** باب إزالة الرماد شديد الخدمة ومزدوج الحشوات.
- **الإحكام:** أغطية بحشوات سيليكون تمنع تسرب الهواء في الفرن الذي يعمل بضغط سلبي.
- **معدل تقليل الرماد:** كفاءة bertaraf بنسبة 95٪ حجمياً و 90٪ كتلياً.
- **توصيف الرماد:** بنية الرماد المعدني الخامل (غير الضار) بفضل الاحتراق الكامل.
- **حماية البيئة:** دمج غطاء تجميع الغبار الذي يمنع انتشار الغبار أثناء التفريغ الجاف.

# تنظيف غاز المداخن – غسيل رطب

## غسل انبعاثات غاز المداخن بستارة مائية ومحاليل كيميائية.

يجب تنظيف غاز المداخن من الغبار والغازات الحمضية والمعادن الثقيلة قبل إطلاقه. تقوم وحدة غسيل الغاز الرطب بغسل الغازات تحت ستارة مائية ومعادلتها عبر جرعات كيميائية.



### معادلة الأحماض والجرعات الكيميائية

يتم موازنة درجة pH لمياه الغسيل باستمرار باستخدام مضخات جرعات كيميائية (NaOH) وتحكم تلقائي. تتحول الغازات الحمضية مثل ثاني أكسيد الكبريت وحمض الهيدروكلوريك إلى أملاح وتترسب.

### مانع قطرات (Demister) وبرج PP

يوجد مانع قطرات من الفولاذ المقاوم للصدأ عند مخرج البرج لالتقاط قطرات الماء. لمقاومة التآكل الحمضي، تم تصنيع جسم غسيل الغاز والبرج من مادة البولي بروبيلين (PP) المحمية بهيكل فولاذي.

# الترشيح الجاف وفواصل الأعاصير (السيكلون)

## فصل الكربون المتطاير والغبار الخشن بواسطة قوة الطرد المركزي الميكانيكية.

تعد تصفية غاز المداخن من الرماد الخشن والكربون المتطاير قبل دخوله إلى غسيل الغاز أمراً ضرورياً لمنع انسداد النظام وإطالة عمر الفلاتر. لهذا الغرض، تمر الغازات عبر فواصل غبار جافة مقاومة للحرارة.



### مبدأ عمل الإعصار المتعدد (Multicyclone)

تدخل الغازات إلى خلية الإعصار بشكل مماسي وبسرعة عالية. تشكل هندسة الخلية إعصاراً قوياً. وبفعل قوة الطرد المركزي، تصطدم جزيئات الغبار والكربون الأثقل من الغاز بالجدران وتفقد طاقتها الحركية لتتساقط in قمع التجميع بالأسفل.

- **مقاومة الحرارة:** تصميم جسم فولاذي قادر على العمل في درجات حرارة تصل إلى 400 درجة مئوية.
- **استهلاك طاقة معدوم:** يعمل بالكامل على مبادئ ميكانيكية دون استهلاك الكهرباء.
- **سهولة التنظيف:** وعاء غبار سهل الفك ومحكم الحشو في الجزء السفلي.

# لوحة تحكم PLC والتكامل مع نظام SCADA

## إدارة آمنة للمنشأة بالكامل من شاشة واحدة، تسجيل البيانات ودعم القياس عن بعد.

تتميز منشأة الحرق YF-150T بنظام تشغيل تلقائي بالكامل. يتم التحكم في تدفق هواء الاحتراق، تعديل لهب الحارق، الضغط السلبي، نسب جرعات المواد الكيميائية، وأقفال الأمان بواسطة معالج PLC من سيمنز أو شنايدر. يتحكم المشغل في النظام عبر شاشة HMI ملونة تعمل باللمس.

### دمج المستشعرات الذكية

تقوم أجهزة ارسال الضغط، مستشعرات الحرارة، أقطاب pH، وأجهزة قياس التدفق بنقل البيانات لحظياً إلى لوحة PLC. يقوم النظام بمعالجة هذه البيانات لتحسين استقرار الاحتراق وتقليل استهلاك الوقود.

### نظام SCADA والخدمة عن بعد

بفضل وحدة المودم المدمجة المتصلة بالإنترنت، يمكن لمهندسي إم تي ماكينا مراقبة بيانات تشغيل المحرقة عن بعد، تحديث المعلمات، وتحليل رموز الأعطال وحلها دون حاجة لزيارة الموقع.

**معلمات شاشة HMI**

- **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

يقوم النظام بحفظ جميع بيانات الانبعاثات ودرجات الحرارة لمدة عام كامل (متوافق مع التصدير عبر USB).



## معايير الانبعاثات البيئية والامتثال

### مقارنة قيم انبعاثات المحطة مع لوائح الاتحاد الأوروبي والحدود القانونية.

تم تجهيز YF-150T بتقنيات تنظيف الغاز القادرة على الامتثال لأكثر القوانين البيئية صرامة. يؤدي دمج درجة حرارة ١١٠٠ درجة مئوية ووقت بقاء لمدة ثانيتين على الأقل في غرفة الاحتراق الثانوية مع أنظمة غسيل الغاز إلى تقليل الملوثات في غاز المداخن إلى ما دون الحدود القانونية بكثير.

| المادة الملوثة | حدود الاتحاد الأوروبي (EU/2010/75) | القيم المقاسة |
|---|---|---|
| إجمالي الغبار (PM) | mg/m³ 10 | mg/m³ 6.5 > |
| أول أكسيد الكربون (CO) | mg/m³ 50 | mg/m³ 15.0 > |
| ثاني أكسيد الكبريت ($SO_2$) | mg/m³ 50 | mg/m³ 8.0 > |
| أكاسيد النيتروجين (NOx) | mg/m³ 200 | mg/m³ 120.0 > |
| حمض الهيدروكلوريك (HCl) | mg/m³ 10 | mg/m³ 2.5 > |
| الديوكسينات والفيورانات | ng-TEQ/m³ 0.1 | ng-TEQ/m³ 0.04 > |

**المراقبة المستمرة للانبعاثات (CEMS)**

من خلال أجهزة المراقبة المستمرة للانبعاثات (CEMS) المثبتة في المدخنة، يتم تسجيل معلمات CO و $O_2$ والغبار و $SO_2$ ودرجة الحرارة في الوقت الفعلي. يدعم النظام النقل المباشر للبيانات إلى قواعد البيانات البيئية.

# موقع التركيب، القاعدة الخرسانية ودليل التجميع

Tesisin kurulacağı beton zemin kaide gereksinimleri ve altyapı bağlantıları.

نظرًا لأن محرقة النفايات عبارة عن نظام ثقيل الوزن وله خصائص تمدد حراري، يجب أن تفي أرضية التركيب والبنية التحتية بمعايير محددة. يتم تسليم خططات القواعد الخرسانية وتفاصيل التوصيلات من قبل مهندسي إم تي ماكينا إلى العميل قبل الشحن.

## شروط الأرضية والخرسانة

يجب أن تكون أرضية التركيب قاعدة خرسانية مسلحة لا تقل عن فئة **C25/30**. يجب ألا يقل سمك الخرسانة عن ٢٥٠ مم وتصميمها بتسليح شبكي فولاذي مزدوج الطبقة. يعد استواء القاعدة التي سيوضع عليها الفرن أمراً حاسماً لتركيب الأنابيب والتوصيلات الميكانيكية دون إجهاد.

## مدة التركيب

يبلغ متوسط مدة التركيب في الموقع، بما في ذلك تجميع الأجزاء المعيارية وتمديد الأنابيب والأسلاك الكهربائية، **٥-٧ أيام عمل**. عند انتهاء التركيب، يتم إجراء الاختبارات الباردة والتشغيل التجريبي الساخن (اختبار حرق النفايات) برفقة مشرف إم تي ماكينا.

### متطلبات البنية التحتية

- **الطاقة الكهربائية:** خط طاقة ثلاثي الأطوار ٣٨٠ فولت / ٥٠ هرتز، ٣٢ أمبير.
- **خط الوقود:** خزان ديزل أو خط توصيل غاز بضغط ٣٠٠ ملي بار كحد أدنى حسب نوع الحارق.
- **وصلة المياه:** مياه الشبكة بضغط مستمر من ٢ إلى ٤ بار لغسيل الغاز (يوصى بالمياه اليسرة).
- **الهواء المضغوط:** هواء جاف بضغط ٦ بار كحد أدنى لباب التحميل النيوماتيكي وتنظيف الفلاتر.

### بروتوكول عملية التشغيل والقبول

**١. الضوابط الميكانيكية والكهربائية (الاختبارات الباردة):**
بعد الانتهاء من تركيب النظام، يتم اختبار اتجاهات دوران جميع المحركات، وتدفق المراوح، وإشارات PLC، وتسلسل إشعال الحارق، وحشوات إحكام الهواء. يتم تقديم تدريب أساسي على السلامة للمشغلين في هذه المرحلة.

**٢. اختبار الحرق وقياس الانبعاثات (الاختبارات الساخنة):**
يتم تسخين النظام تدريجياً للوصول إلى درجة حرارة التشغيل (١١٠٠ درجة مئوية). يتم التحقق من السعة بإجراء تحميل فعلي للنفايات. أثناء التشغيل، يتم فحص قيم الانبعاثات وتقييمها بواسطة أجهزة تحليل غاز المداخن.

# خطط الصيانة الدورية والتشغيل

## الفحوصات الروتينية اللازمة لزيادة عمر النظام والكفاءة الحرارية.

عدم إهمال الصيانة الدورية في محطات الحرق الصناعية أمر ضروري لسلامة المكونات الميكانيكية والهياكل الحرارية التي تعمل تحت درجات حرارة عالية. يتم تسليم جدول صيانة مفصل للمشغلين مع النظام.

| فترة الصيانة | الفحوصات والإجراءات الواجب اتخاذها |
|---|---|
| الفحوصات اليومية | تنظيف وعاء الرماد، فحص خلايا الحارق الكهرومغناطيسية، فحص انسداد فوهات الهواء، وفحص مستويات pH للغسيل. |
| الفحوصات الأسبوعية | تنظيف فلتر الوقود، فحص شد سيور المروحة، فحص موانع تسرب كبس الباب الهوائي، وفحص تراكم الكربون في مجاري السحب. |
| الفحوصات الشهرية | فحص تآكل جدار المواد الحرارية, معايرة مستشعرات درجات الحرارة، وتنظيف دافعة مضخة غسil الغاز. |
| الصيانة السنوية | الاستبدال الموضعي للمواد الحرارية المتآكلة، فحص ربط أطراف اللوحة الكهربائية، استبدال محامل مروحة السحب، وتنظيف المدخنة. |

**ضمان قطع الغيار الأصلية**

يتم الاحتفاظ بجميع خرسانات المواد الحرارية، مستشعرات الحرارة، فوهات الحوارق، وأكياس الفلاتر في مستودعات إم تي ماكينا. بفضل الدعم السريع، نقلل فترات التوقف.

# الصحة والسلامة المهنية ومعدات الحماية المهنية

## سلامة المشغل وأنظمة الحماية من درجات الحرارة العالية أثناء تشغيل المحطة.

تحتوي أنظمة حرق النفايات على درجات حرارة عالية، وطاقة كهربائية، وخطوط وقود، وأجزاء هيدروليكية أو هوائية متحركة. لذلك، فإن الالتزام الصارم بقواعد الصحة والسلامة المهنية أثناء تشغيل المحطة أمر إلزامي لمنع الحوادث والإصابات. جميع آليات القفل النشطة مفعلة لسلامة النظام.

### الأقفال الميكانيكية والكهربائية

أبواب تحميل النفايات مقفلة بمفاتيح حدية ومزالج لولبية لمنع الفتح اليدوي عندما لا تكون درجة الحرارة الداخلية دون الحدود أو عندما تكون مروحة السحب متوقفة. ينذر النظام بإنذارات مسموعة ومرئية في حالة وجود أعطال حرجة.

### سيناريوهات الطوارئ

في حالة انقطاع الكهرباء أو ارتفاع الحرارة الزائد، تغلق صمامات الوقود اللولبية للحارق فوراً بمساعدة صمامات أمان ذات زنبرك إرجاع. بالإضافة إلى ذلك، توجد **أزرار إيقاف طوارئ** في نقاط يسهل الوصول إليها.

### معدات الحماية الإلزامية

- **قفازات الحرارة العالية:** استخدام قفازات ألومنيوم ذات أكمام إلزامي أثناء تغذية النفايات وتنظيف الرماد.
- **قناع واقٍ من الحرارة:** قناع مزود بواجهة مطلية بالذهب يحمي الوجه من حرارة الإشعاع العالية.
- **قناع الغبار:** استخدام قناع الغبار/الرماد من فئة FFP3 إلزامي أثناء إزالة الرماد.
- **أحذية السلامة:** أحذية واقية ذات مقدمة فولاذية ومقاومة للثقب ومضادة للكهرباء الاستاتيكية.

“Geri Dönüşüm Sistemleri”

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

تقنيات التخلص الحراري من النفايات


**خطوط الاتصال**

Tel: +90 850 259 01 66

Tel: +90 212 671 74 55

WhatsApp: +90 542 310 99 30

**مواقعنا الإلكترونية**

www.incinerator.com.tr

www.mtmakina.com.tr

**المقر الرئيسي والعنوان**

Cumhuriyet Mah. 1983 Sk. Kent Palas 2

إسطنبول / تركيا / Kat:7 D:85 Esenyurt

**E-POSTA**

info@mtmakina.com.tr