“Geri Dönüşüm Sistemleri”

MT MAKİNA LTD. ŞTİ.

نظام حرق النفايات المتنقل والمجهز في حاويات

YFM-400L

قوة تخلص مستقلة من النفايات بنظام "وصل وشغل" مبنية داخل حاويات ISO قياسية للمناطق المنكوبة والقواعد العسكرية والمستشفيات الميدانية والمخيمات المؤقتة.



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. YFM-400L 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

مقدمة تنفيذية

الرؤية التي تدمج أهداف المستقبل الخالي من النفايات والتخلص في الموقع مع المرونة الكاملة.

يمثل تدبير النفايات عبئاً تشغيلياً هائلاً في مناطق الكوارث والقواعد العسكرية ومخيمات العمل المؤقتة والمستوطنات النائية. يؤدي نقل النفايات لمسافات طويلة إلى تكاليف شحن عالية ومخاطر تلوث بيئي وانتشار الأوبئة.

بصفتنا إم تي ماكينا، قمنا بتطوير أنظمة حرق متنقلة محمولة على مقطورات أو حاويات أو Lowbed تنقل القوة الصناعية إلى الميدان مباشرة. تهدف محارقنا المتنقلة من سلسلة YFM إلى إتلاف النفايات في مصدرها مع صفر انبعاثات ضارة. وتعتبر محطات مستقلة جاهزة للتشغيل.



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 المتنقل من النفايات

دورة التخلص الحراري من النفايات في الموقع وعند المصدر، بشكل مستقل عن الخدمات اللوجستية.

تتيح أنظمة التخلص المتنقلة حرق النفايات في الموقع في مناطق الطوارئ، العمليات العسكرية، أو مواقع العمل النائية دون الحاجة لنقلها. ينقل الهيكل المحمول على زلاجات أو الحاويات دورة التخلص الحراري مباشرة إلى ظروف الميدان. يتم تحويل النفايات لغازات وإتلافها في الغرفة الأولية، مما يقلل الحجم بنسبة 95%.

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

التخلص في الموقع ومعدل التوفير اللوجستي

يلغي نظام الحرق المتنقل الحاجة لنقل النفايات، مما يقلل التكاليف اللوجستية بنسبة **100%**. ويقضي على الحاجة للتخزين الميداني بإتلاف النفايات في موقعها وتقليل حجمها بنسبة 95%، وهو أداة إنقاذ حاسمة في مناطق الكوارث.

في وحدات الحرق المتنقلة لدينا في الميدان, يتم توجيه الغازات إلى غرفة احتراق ثانية متكاملة تعمل عند ٨٥٠-١١٠٠ درجة مئوية. وقت بقاء الغاز لا يقل عن ثانيتين. بفضل الأكسدة عالية الحرارة، تضمن الوحدات المتنقلة تشغيلاً خالياً من الدخان والرائحة حتى قرب المناطق السكنية.

YFM-400L وصف عام

قوة تخلص مستقلة بنظام وصل وشغل مبنية داخل حاويات ISO للمناطق المنكوبة والمخيمات المؤقتة والقواعد العسكرية.

محارقنا المتنقلة عبارة عن أنظمة تخلص بنظام وصل وشغل مبنية داخل حاويات ISO قياسية مقاس ٢٠ أو ٤٠ قدماً، متكاملة مع مولد وخزان وقود خاص بها، ومصممة للمناطق المنكوبة والمخيمات العسكرية والمستشفيات الميدانية والمستوطنات المؤقتة.

مجالات الاستخدام الرئيسية

- **مناطق الكوارث:** التخلص الطارئ في الموقع من النفايات الملوثة الناتجة بعد الزلازل أو الفيضانات أو الأعاصير.
- **العمليات العسكرية:** التنظيف المتنقل للنفايات في العمليات الميدانية حيث يتم نقل القوات.
- **المستشفيات الميدانية:** حرق النفايات الطبية في الموقع في حالات الأوبئة أو الطوارئ دون حدوث تلوث.
- **الموانئ والمنافذ الحدودية:** التخلص السريع من نفايات الجمارك والسفن الخاضعة للحجر الصحي.

مزايا التصميم البارزة

تم بناء محارقنا المتنقلة داخل حاويات معتمدة من CSC ومتوافقة مع معايير ISO، ومصممة لتحمل ظروف الأراضي القاسية. وهي مناسبة تماماً للنقل البحري أو البري.

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

YFM-400L القدرة، الهندسة، استهلاك الطاقة، والأبعاد الفيزيائية للموديل.

وصف المعلمة	القيمة الفنية / المواصفات
قدرة الحرق الاسمية	kg / h 400
درجة حرارة غرفة الاحتراق الأولية	850°C - 950°C
درجة حرارة غرفة الاحتراق الثانوية	1100°C - 1200°C
قدرة حارق الغرفة الأولية	kcal/h 250.000
قدرة حارق الغرفة الثانوية	kcal/h 350.000
أبعاد باب التغذية	mm x 1000 mm 1200
حجم الغرفة الأولية	m³ 4.8
متطلبات القدرة الكهربائية	kW 15.0
الأبعاد الخارجية (عرض × طول × ارتفاع)	mm x 5200 mm x 3200 mm 2400
الوزن الإجمالي فارغاً	kg 22.000 ~
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

هيكل حراري خاص مقاوم لاهتزازات المقطورات ودورة تحويل النفايات إلى غازات.

غرفة الاحتراق الأولية هي المكان الذي يتم فيه تغذية النفايات مباشرة وبدء دورة الحرق. نظراً لأن الوحدات المتنقلة في حركة مستمرة، فقد تم تعزيز صب المواد الحرارية المونوليثية بشبكات فولاذية لمنع الشروخ. تعمل الغرفة الأولية في غلاف جوي قليل الأكسجين، مما يضمن تفككاً مستقراً دون اشتعال مفاجئ.



الهيكل المتنقل وبنية التحكم في الهواء

يتم توفير حقن الهواء إلى الغرفة الأولية عبر مراوح ضغط عالٍ متكاملة في أرضية الحاوية أو المقطورة. تقوم وحدة التحكم PLC بضبط تدفق الهواء الأولي تلقائياً عبر مغير التردد بناءً على البيانات الواردة من مستشعرات الحرارة.

- **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

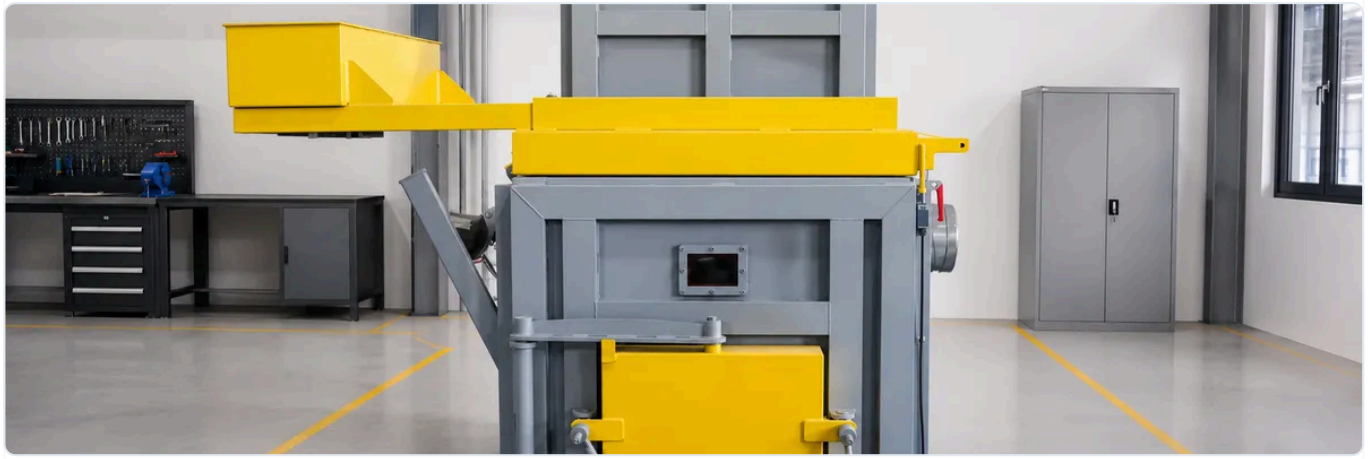
حلول تحميل هيدروليكية يدوية أو تلقائية مانعة للروائح ومناسبة للعمليات الميدانية المتنقلة.

تعتبر عملية نقل النفايات بأمان إلى داخل المحارق المتنقلة أمراً بالغ الأهمية للحفاظ على الضغط السلبي ومنع تسرب الغازات. تتوفر في سلسلة YFM طريقتان للتحميل: تحميل علوي عبر رافعة في طرازات الحاويات (K)، أو باب هوائي منزلق خلفي في طرازات المقطورات (R).

محطات التحميل المتنقلة

تصاميم أبواب منزلقة تعمل بضغط الهواء أو كبس هيدراوليكي مثبت على المقطورة. عندما يضغط المشغل على الزر، يفتح الباب تلقائياً وتدخل النفايات بالجاذبية.

GÜVENLİK KİLİDİ: Primer brülör çalışırken kapak açılmaz.



أنظمة شبكة الرماد وتصريف الرماد

صواني تجميع الرماد المحكمة وآليات التصريف السهلة والمتكاملة في الهيكل المتنقل.

بعد اكتمال دورة الاحتراق، يجب إزالة الرماد المتراكم في الأسفل. تتميز المحارق المتنقلة من سلسلة YFM بشبكات مصبوبة مقاومة للاهتزاز ودرج تجميع رماد منزلق محكم في الأسفل. يمنع نظام الدرج هذا انبعاث الغبار بنسبة ١٠٠٪.

صينية سحب الرماد اليدوية

هو درج مصنوع من الفولاذ المقاوم للحرارة، يقع تحت الشبكة في قاع المحرقة. بعد إيقاف المحرقة وتبريدها بالكامل، يمكن سحبه للخارج وتفريغه بسهولة.

معايير إدارة وتفريغ الرماد

- **مادة الشبكة:** شبكة مصبوبة من سبائك الكروم والنيكل ذات مقاومة حرارية تبلغ ١٢٠٠ درجة مئوية.
- **واجهة إزالة الرماد اليدوية:** باب إزالة الرماد ذو الخدمة الشاقة والحشيات المزدوجة.
- **الإحكام:** أغطية ذات حشيات سيليكون تمنع تسرب الهواء في الفرن تحت ضغط سلبي.
- **معدل تقليل الرماد:** كفاءة التخلص بنسبة ٩٥٪ حجماً و ٩٠٪ كتلة.
- **توصيف الرماد:** بنية الرماد المعدني الخامل (غير الضار) بفضل الاحتراق الكامل.
- **حماية البيئة:** دمج غطاء لجمع الغبار يمنع انتشار الغبار في البيئة أثناء التفريغ الجاف.

معالجة غازات العادم – الغسيل الرطب

برج غسيل غاز مدمج بهيكل PP ونظام معالجة متكامل في الهيكل المتنقل.

يجب معالجة الغازات عالية الحرارة الخارجة من الغرفة الثانية للتصريف الآمن في الغلاف الجوي. تستخدم محارق YFM المتنقلة وحدة **غسيل رطب** مدمجة ومصممة عمودياً لتناسب أبعاد الهيكل. في هذا البرج المصنوع من PP أو الفولاذ، يتم غسل الغازات تحت ستارة مائية.



خزان الدوران المتكامل

هو خزان مياه محكم يقع تحت الوحدة المتنقلة، ويضم مضخات دوران المياه ومحطة جرعات كيميائية. يقلل دوران المياه ذو الدائرة المغلقة من الحاجة لمصدر مياه خارجي مستمر.

الترشيح الجاف وفواصل الأعاصير

تصميم إعصار جاف مدمج يلتقط جزيئات الغبار المتطايرة عند مخرج المدخنة المتنقلة.

نظراً لأن ارتفاع المدخنة محدود في الأنظمة المتنقلة، تمر الغازات أولاً عبر **فاصل غبار متعدد الأعاصير** جاف لمنع انتشار الرماد المتطاير والسخام. يعمل بالقوة الطاردة المركزية ويسقط جزيئات السخام في غرفته السفلية.



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 YFM-400L 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 YFM-400L 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)	10 mg/m³	< 6.5 mg/m³
أول أكسيد الكربون (CO)	50 mg/m³	< 15.0 mg/m³
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	50 mg/m³	< 8.0 mg/m³
أكاسيد النيتروجين (NOx)	200 mg/m³	< 120.0 mg/m³
حمض الهيدروكلوريك (HCl)	10 mg/m³	< 2.5 mg/m³
الديوكسينات والفيورانات	0.1 ng-TEQ/m³	< 0.04 ng-TEQ/m³

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