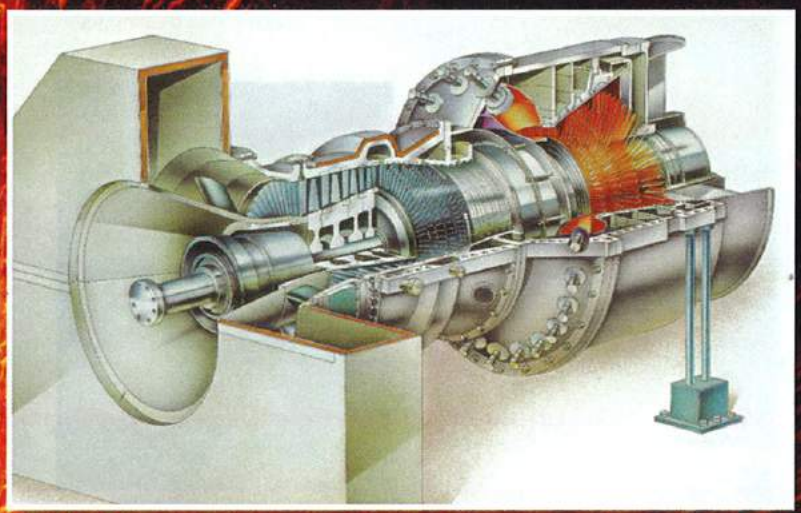
Тепловые и температурные измерения

Энергетика

Турбины
Дизельные двигатели
Топливные элементы



THERMOCOAX

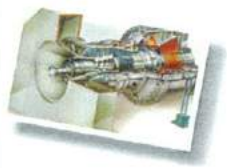
от замысла до реализации



Атомная энергетика



Авиация
Оборона Космос





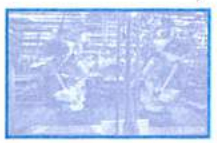
Полупроводники
Электроника



Нефтехимия
Аналитическая химия



Медицинское
оборудование



Промышленность





ДЕТАЛЬ 21/G
ДЛЯ 9100

Нагревательные элементы

Компания THERMOCOAX поставляет пользователям нагревательные кабели с минеральной изоляцией, соответствующие конструктивным особенностям их установок. Пользователям предлагается широкий выбор стандартных нагревательных кабелей, а также возможность заказать нагревательный кабель с особыми техническими характеристиками.

Поскольку нагревательные кабели имеют малую тепловую инерцию и высокую плотность теплового потока, производимое ими тепло можно использовать именно там, где оно требуется, с минимальными тепловыми потерями и высокой степенью электробезопасности. Для систем, оборудованных нагревательными элементами THERMOCOAX, обеспечивается соответствие самым строгим стандартам, таким как MIL-STD-810 E и IEC 751, а также PART 21/G и QUALIFAS / EASE.

Нагревательные элементы THERMOCOAX имеют широкий диапазон рабочих температур – от криогенных до 1000°C. Материалы, используемые для изготовления их оболочек, обеспечивают возможность их использования в сложных и агрессивных средах.

Специальный технологический процесс компании THERMOCOAX позволяет производить



нагревательные кабели с радиусами изгиба меньше трехкратного наружного диаметра кабеля.

Разработаны также специальные процедуры, позволяющие производить нагревательные кабели с еще меньшими радиусами изгиба. Но эти процедуры можно применять только в рабочих цехах компании THERMOCOAX.

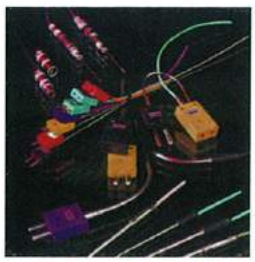
Это обеспечивает долговечность и низкую стоимость техобслуживания тепловых установок, а также экономичность создания систем для авиакосмических промышленных объектов, особенно для спутников.

THERMOCOAX

Термопары

Для термопар тоже можно использовать стандартные датчики либо датчики, изготовленные по специальным заказам пользователей.

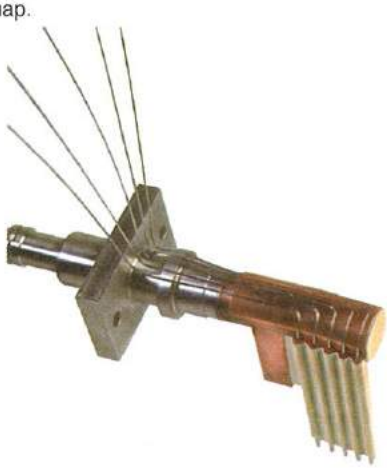
Для оболочек термопар THERMOCOAX используются те же материалы, что и для оболочек греющих кабелей. Кроме того, используется ряд материалов, обладающих высокой термостойкостью – таких как сплав платины с родием, рений, молибден и тантал.

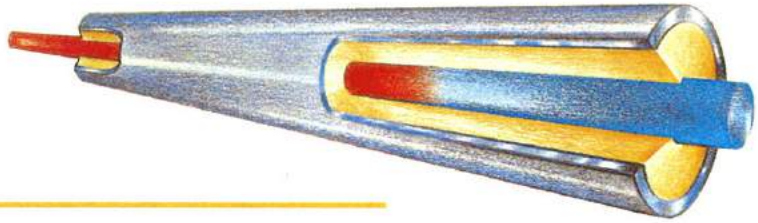


Термопары THERMOCOAX имеют широкий диапазон рабочих температур – до 2300°C.

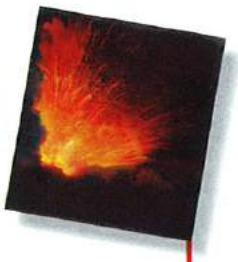
Еще один особый класс термопар THERMOCOAX – термопары с очень малым внешним диаметром (0,25 мм).

Компания THERMOCOAX выпускает первоклассные кабели для термопар, а также изготавливает, по заказам пользователей, гребенки термопар и жгуты термопар.





Исследования и разработки



Для любого вашего проекта компания THERMOCOAX разработает и изготовит наилучший прибор и предложит оптимальное конструктивное решение:

- Гребенки термопар для установки в приточных отверстиях и выхлопных трубах
- Резисторные датчики температуры для измерения температуры воздуха на впуске авиационных двигателей
- Установка термопар на элементах турбин, в частности на соплах турбин высокого давления
- Измерение радиального зазора лопаток

Емкостные датчики TURBOCOAX®

1400 °C

Бесконтактные измерения радиального зазора рабочих лопаток в компрессорах и турбинах, работающих в условиях интенсивного магнитного поля, ионизации газа или ионизирующей радиации.

- Рабочие температуры – до 800-1300°C
- Система охлаждения не требуется
- Диапазон радиальных зазоров: от 0,5 мм до 6 мм
- Емкость датчика: от 100 до 400 пФ
- Два конструктивных варианта : триаксиальный и псевдотриаксиальный
- Чтобы избежать снижения эффективности, для соединения используются кабели с минеральной изоляцией.







Гребенки термопар

Применяются для измерения температуры выхлопных газов в воздушном потоке. Гребенки позволяют разместить термопары точно в нужном месте, а также упрощают их установку на испытательном стенде.

- Выбор типа термопар
- Особые материалы: жаропрочные сплавы
- Лазерная сварка и дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инерционного газа
- Диапазон температур: от -70°C до +1700°C
- Установка термопары на механическом элементе в соответствии с требованиями пользователя



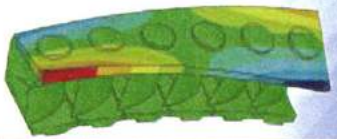


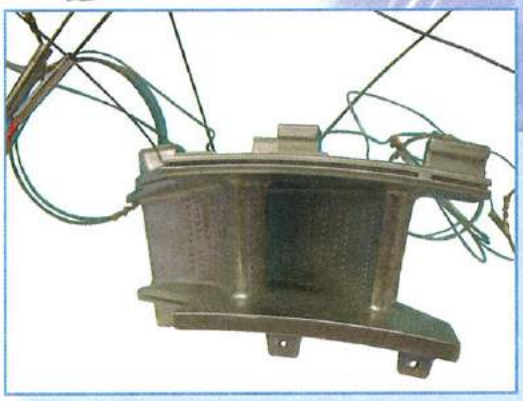
Сопло

На соплах, а также на других элементах турбин высокого давления, устанавливается

- Термопара типа N
- Рабочая температура: до 1300°C
- Диаметр 1 мм
- Оболочка из сплава Haynes 214 или Nimonic®







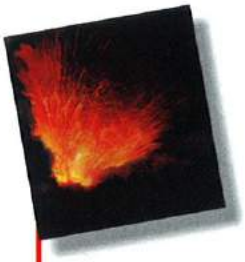
Полный комплекс услуг по установке термопары:

- Изготовление термопары
- Гнездо для установки термопары
- Встраивание термопары в сопло/элемент
- Обработка Nicrobraze
- Шлифовка





Лаборатория THERMOCOAX: Оборудование для испытаний и сертификации
Термостат 2100°C

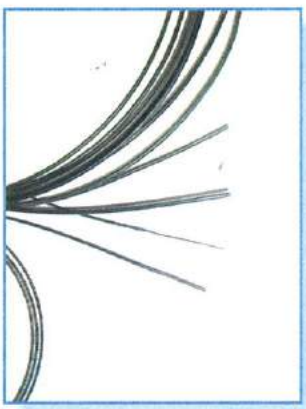


Промышленные турбины

Температурные измерения

Термопары компании THERMOCOAX разработаны и изготовлены с учетом следующих требований:

- Стандарты ATEX EN 50014 - 1997 с учетом поправок 1 и 2, EN 50020 – 2002, EN 50284 (1999).
- Стандарты ASTM для температурных измерений
- Стандарт AMS
- Стандарты MIL-STD-801 и 202
- Японские стандарты (JIS)
- Стандарт IEC 582
- Требования по вибрациям и ускорениям
- Срок эксплуатации: более 50000 рабочих часов
- Контроль и сертификация гарантий качества
- Специфические требования для турбин (в частности, разработана группа сплавов Haynes для изготовления высококачественных защитных оболочек)



Выхлопной патрубок

Измерение температуры выхлопных газов обычно используется для управления работой турбины

- Рабочая температура до 700°C
- Термопара типа K
- Укороченный кончик термопары улучшает время отклика
- Оболочка термопары изготовлена из сплава Haynes® 120 или Inconel®
- Гребенка термопар





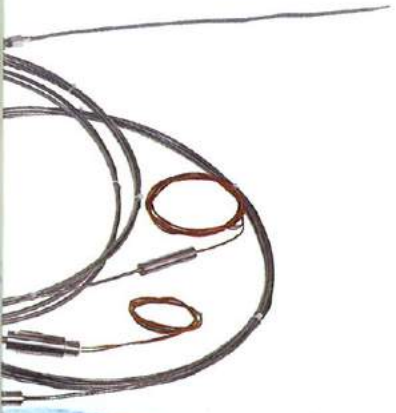
Внутренний цилиндр

Температура внутреннего цилиндра понижается с помощью системы воздушного охлаждения, но тем не менее ее нужно постоянно отслеживать.

- Рабочие температуры до 180°C
- Термопара типа K
- Дублированные датчики для надежности измерений
- Обжатый конец, облегчающий установку
- Сальник Thermolok®, специально разработанный для условий воздействия вибрации
- Водонепроницаемое соединение с удлинительным кабелем



THERMOCOAX





Кабели с минеральной изоляцией

Для передачи сигналов зазоров, вибраций и др.

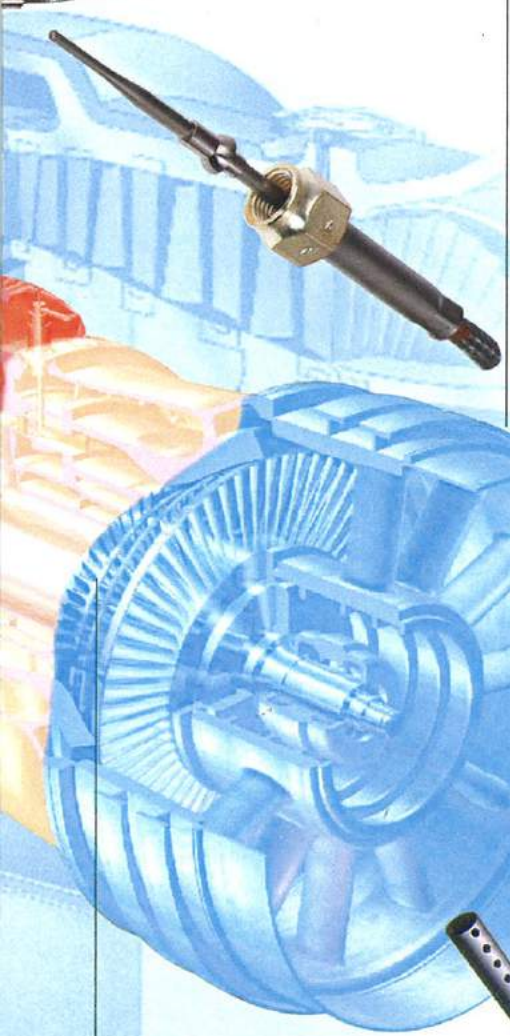
- выдерживают все воздействия и суровые условия рабочей среды турбин
- возможно изготовление по индивидуальным проектам с учетом особых требований пользователей:
  - одна или несколько жил
  - коаксиальные или триаксиальные
  - выбор материалов для изоляции
- выбор материала для оболочки в зависимости от среды: сплав Haynes, нержавеющая сталь, сплавы Inconel®



Камера сгорания

Наилучший способ измерения температуры, обеспечивающий возможность управления.

- Рабочие температуры до 1300°C
- Термопара типа N
- Оболочка из сплава Haynes® 214 пригодна для работа в окислительных и карбюрированных средах
- Сплав Haynes® 160, стойкий к воздействию высокосернистого топлива
- Срок эксплуатации: более 24000 рабочих часов



Впускной клапан компрессора / рабочей камеры ротора

- рабочие температуры до 500°C
- термопара типа K
- обжатый конец для улучшения времени отклика
- оболочка из нержавеющей стали типа 316L или 304L



Кабель цепи зажигания

- Двухжильный кабель со стальными жилами
- Рабочая температура: 400°C
- Напряжение: 500 В
- Внешний диаметр: 6,5 мм
- Керамический разъем: 400°C

Более 30000 термопар для турбин в год

Турбины вертолетов и самолетов

Жгуты термопар

Пирометрические жгуты предназначены для работы на турбинах; их конфигурация упрощает их установку.

- Диапазон температур: от -55°C до 1000°C
- Размеры адаптируются к особенностям конструкции
- Агрессивные среды: выхлопные газы, вибрация, влажность и т.д.
- Могут состоять из одинарных или двойных термопар
- Удовлетворяют требованиям стандарта RTCA DO 160.



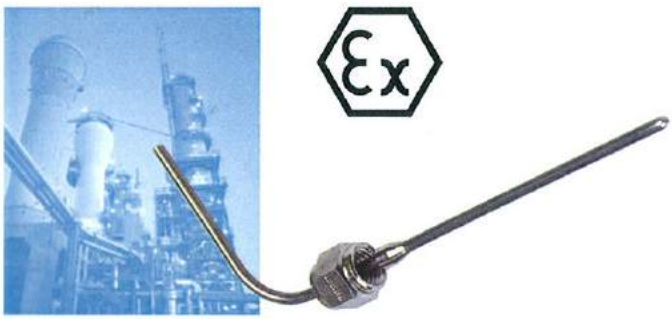
Температурные датчики

Для мониторинга газов и жидкостей в помещениях и технических системах летательных аппаратов (система кондиционирования воздуха, редуктор, моторный отсек и т.д.).

- используются в термопарах всех типов: максимальная температура 1000°C
- резисторные температурные датчики (100, 500 и 1000 ом): максимальная температура 400°C (752F)
- можно использовать дублированные датчики
- калибровка по стандартам IEC 751 и MIL
- соответствуют требованиям стандарта RTCA D0 160 (по вибрациям, ударам и высотам)

THERMOCOAX

Нефть и газ

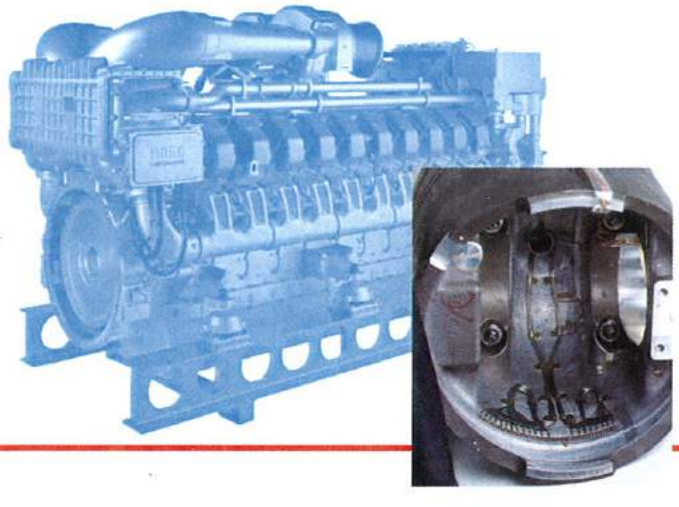


Оборудование, используемое в этой отрасли, , должно соответствовать требованиям директивы ATEX 94/9/CE по взрывоопасным средам.
Термопары и нагревательные элементы THERMOCOAX разрабатываются и производятся в соответствии с требованиями стандартов EN50014, EN50018, EN50020 и EN50021.
Они могут работать в зоне 0, зоне 1 и зоне 2 (определенных классификацией ATEX по типу присутствия взрывоопасных газовых смесей).

Дизельные электрогенераторы

Температурные датчики

- Стандартные термопары либо термопары, изготовленные по индивидуальным заказам
- Оболочка из стали типа 304L, сплава Inconel® или особых сплавов
- Дублированные датчики для надежности измерений
- Максимальная температура: 1200°C (2192F)
- Срок эксплуатации: более 50000 рабочих часов
- Выдерживают воздействие вибрации и высоких давлений



Топливные элементы





Объем знаний и опыт деятельности компании THERMOCOAX, разработанные ею технологии и устройства для работы в условиях высоких температур и агрессивных сред стали основой предлагаемых технических решений для работы с топливными элементами типов SOFC и PEMFC (600°C – 1000°C)
THERMOCOAX предлагает специально разработанные для этих топливных элементов термопары, нагревательные элементы и кабели, которые могут быть изготовлены с учетом технических требований пользователей.

Нагревательные элементы

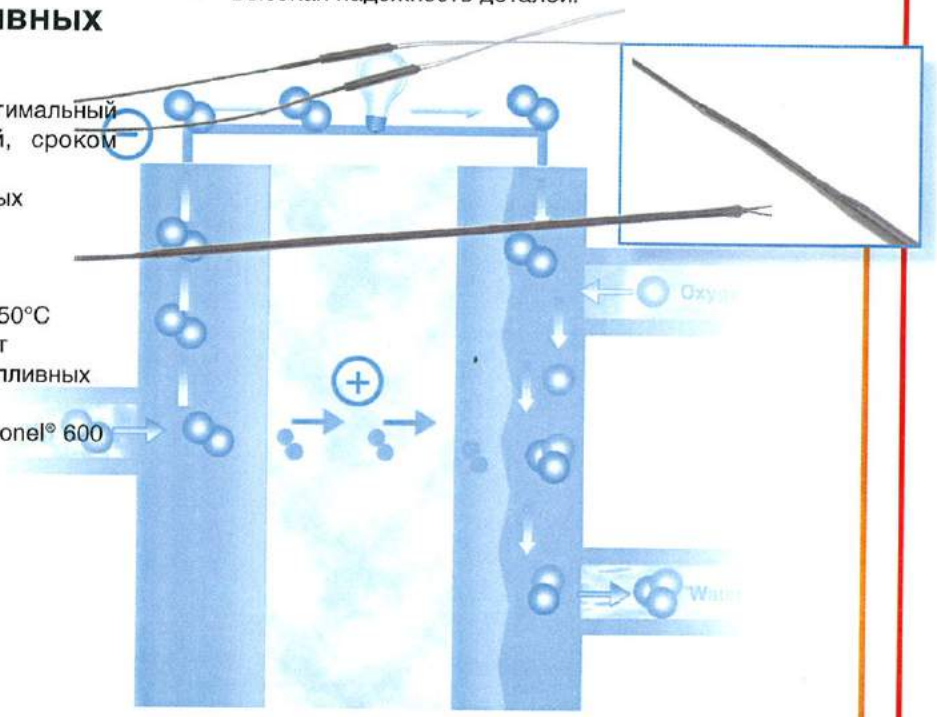
Чтобы осуществить запуск топливного элемента, необходимо нагреть его до температуры, при которой начинается экзотермическая реакция.
Компания THERMOCOAX предлагает для этого ряд нагревательных элементов:

- Температура до 1000°C
- Очень высокая или очень низкая теплоотдача
- Возможность использования в воздушной или любой коррозионно-активной среде
- Высокая надежность деталей.

Термопары для контроля температуры блоков топливных элементов

При выборе термопары необходимо найти оптимальный компромисс между дрейфом показаний, сроком эксплуатации и коррозионной стойкостью

- Термопары типа N – Класс 1 для топливных элементов типа SOFC
  - Оболочка из сплава Haynes® 230
  - Внешний диаметр: от 0,5 мм до 2 мм
  - Высокое сопротивление изоляции при 950°C
  - Установленный срок эксплуатации: 5 лет
- Термопары типа K или N – Класс 1 для топливных элементов типа PEMFC
  - Оболочка из сплава Haynes® 230 или Inconel® 600
  - Внешний диаметр: от 0,5 мм до 2 мм

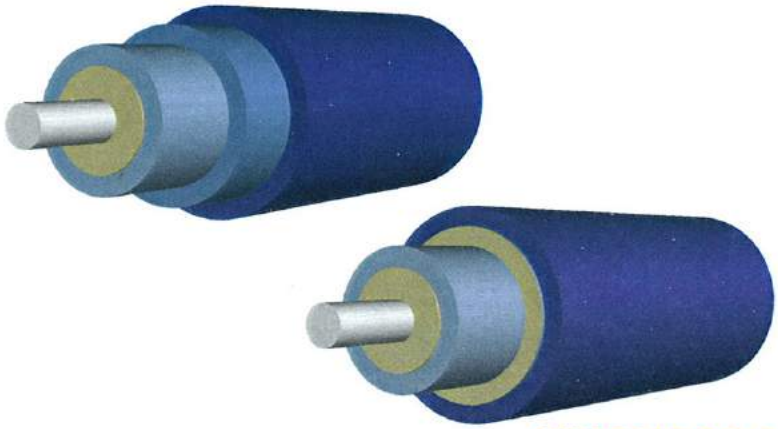




Кабели с минеральной изоляцией

Исключительные эксплуатационные качества кабелей THERMOCOAX обеспечивают возможность их использования даже в самых агрессивных средах.

- Стойкость к воздействию коррозионно-активных жидкостей и газов
- Устойчивость к воздействию вибрации
- Температура до 1200°C
- Медный провод для максимальной электропроводности
- Оболочка из сплава Inconel® или HR230
- Высокая степень изоляции (10^{12} ом)



THERMOCOAX

THERMOCOAX

from vision to reality

О компании

Работая почти 50 лет в области тепловых технологий и температурных измерений, компания THERMOCOAX приобрела богатый практический опыт и достигла высот профессионального мастерства.

Продукция THERMOCOAX широко используется и хорошо зарекомендовала себя в ряде отраслей промышленности, где требуется высшее качество и максимальная надежность. Компания сама производит все разработанные ею кабели с минеральной изоляцией, применяя при этом свою собственную оригинальную технологию обжатия.

AFAQ ISO 9001 VERSION 2000

AFAQ SMS

AFAQ ISO 14001

cofrac ETALONNAGE N°2.1384



Thermocouples & Heating Elements ATEX certified and notified. CE

QUALITY MANAGEMENT Certificate
Voluntary participation in regular monitoring according to ISO 9001:2000
THERMOCOAX-HAMBURG Nr 512988841

Полный спектр проектно-конструкторских услуг

- Инженерное сопровождение проектов пользователей и полная техническая поддержка на всех этапах проекта
- Сборочные цеха, выпускающие как комплекты монтажных частей, так и полностью смонтированные изделия
- Сварка (лазерная, плазменная, дуговая вольфрамовым электродом в среде инертного газа)
- Пайка (с нагревом пламенем и вакуумная)
- Услуги калибровки,
- Пространственный дизайн
- Компьютерное моделирование тепловых и механических процессов (CosmosWorks)
- В конструкторском бюро компании THERMOCOAX имеется специализированное оборудование для проведения всевозможных тестов и экспериментов, испытаний на долговечность и контроля качества в соответствии со специфическими требованиями клиентов и государственными стандартами.

Контакты

Отдел международных продаж:

THERMOCOAX SAS
40 Bd Henri Sellier
92156 SURESNES Cedex
FRANCE (ФРАНЦИЯ)

Тел.: +33 1 41 38 80 50
Факс: +33 1 41 38 80 70
Email: info@thermocoax.com

Информация может быть изменена без предварительного уведомления – ФЕВРАЛЬ 2007
Адрес головного офиса: Planegg/Munich - F 64430 ATHIS DE L'ORNE France – THERMOCOAX S.A.S.
Компания THERMOCOAX с уставным капиталом 457 500 зарегистрирована в Торговом реестре г. Кондэ-сюр-Нуаро под номером B 323 459 925 - N° TVA / VAT Nr. CEE FR 32 323 459 92