

t-matriX 2D Gas Temperature Measurement System

Т-матрикс 2Д Система Измерения Температуры Газа



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: zgt@nt-rt.ru || Сайт: <http://zjtechnologie.nt-rt.ru/>

Акустическая Пирометрия в Доменной Печи

АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА

Акустический метод измерения температуры «Т-матрикс» основан на принципе «звуковой пирометрии» и охватывает температуры внутри больших топочных пространств вдоль отдельных отрезков измерения. «Пирометрия», известная также под названием «акустический метод измерения температуры газа», основана на эффекте распространения звука в газовой среде в зависимости от температуры. При этом методе фиксируется временной интервал пробега звука от передатчика к многочисленным приемникам. С точки зрения физики расчет температуры представляет собой следующее:

Квадратный корень абсолютной температуры пропорционален измеряемой скорости звука:

$$c = \sqrt{\frac{\kappa R T}{M}}$$

- c-скорость звука в м\сек
- R-общие газовые постоянные величины
- K-коэффициент
- M-вес молекулы
- T- температура газа

Акустический способ измерения температуры Т-матрикс позволяет измерить температуру, исключая излучение, в сильно запыленной и агрессивной среде доменной печи. Скачки температуры могут быть просто зафиксированы внутри данной среды, где постоянно идет процесс.

Acoustic gas temperature measurement

The gas temperature measurement system is based on the principle of sound pyrometry and records the integral temperature in large combustions along individual measuring sections.

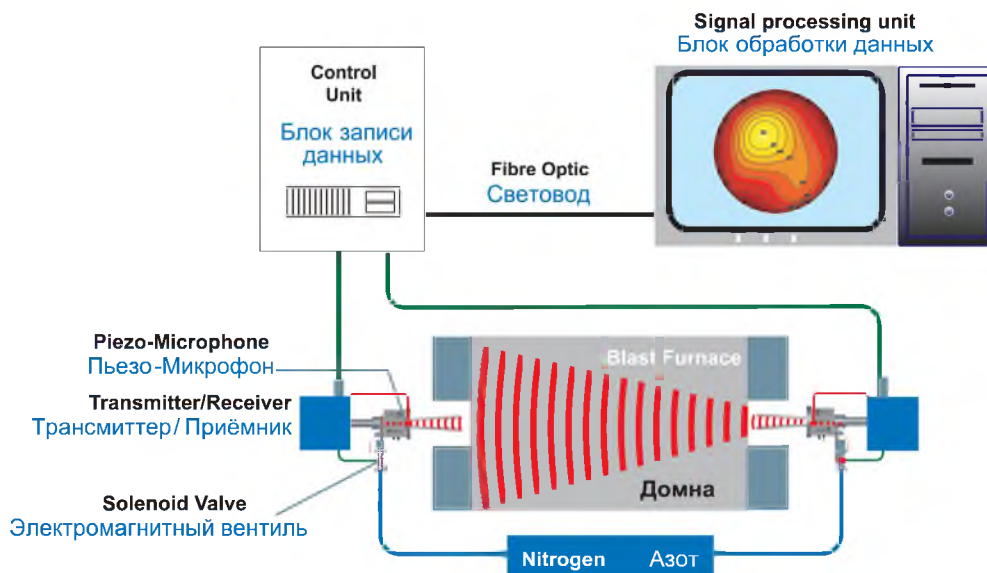
The sound pyrometry, also called acoustical gas temperature measurement, uses the effect of the temperature depending sound propagation in gaseous media. The process measures the duration of a sound signal between one sending and several receiving units. The physical principle for the calculation of the integral temperature can be described as follows:

The square root of the absolute temperature is proportional to the measured sound duration.

$$c = \sqrt{\frac{\kappa R T}{M}}$$

- | | | |
|---|--------------------------|-----------|
| c | Sound speed in | [m/s] |
| R | General gas constant in | [J/mol K] |
| K | Adiabatic coefficient in | [-] |
| M | Molecular weight in | [kg/mol] |
| T | Gas temperature in | [K] |

The acoustic gas temperature measurement t-matrix records the gas temperature without the radiation share in the strongly dust loaded and aggressive blast furnace atmosphere. Temperature peaks in the process room can be clearly identified based on the delay-free measurement.



Sonic Pyrometry in Blast Furnaces

ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Вся система состоит из 8-и идентичных звуковых рожков, каждый из которых представляет собой единую систему. Каждая из этих систем служит для передачи и приема акустических сигналов. За передачу сигнала отвечает шкаф управления, который связан, в свою очередь, с сетевой системой обработки данных.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Акустический сигнал генерируется одним из звуковых рожков, который выступает в данном случае в качестве передатчика, в момент впрыскивания азота. Этот сигнал, который длится примерно 1 секунду, вызывает шум по всей полосе, который, в свою очередь, принимается остальными 7-ю рожками. Имеющие место шумы внутри доменной печи не должны помешать точному определению времени пробега данного сигнала. Для этого применяется специально разработанная система корреляции. Система обнаружения сигнала направляет данные по нему в единый центр обработки данных. Используя топографический метод расчета центр по обработке данных температурных данных выдает двухмерный график.

ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ Т-МАТРИКС

- Данные по температуре по системе- 2Д и полная визуализация поверхности измерения.
- Данные по изменению температуры каждые 3 - 4 секунды
- Контроль за отдельными зонами
- Никаких сооружений внутри доменной печи
- Отсутствие влияния на распределение шихты в момент загрузки
- Легкость в доступности всех компонентов
- Отсутствие необходимости обслуживания
- Автоматическое распознавание, предупреждение и архивирование по системе «Hot-Spot»
- Расход азота-примерно 80м³/час
- Давление азота не менее чем 4 бара выше давления на Колошнике

Design of the measurement process

The system consists of eight identical sound horns, in the following called S/E units. Each of those units is used for the sending as well as the reception of acoustical signals. The control and the signal recording are installed in a switch cabinet and they communicate through a network connection with the signal processing unit (workstation).

Operation of the temperature measurement system

The acoustic measurement signal is generated with the help of a nitrogen injection through a sound horn, which works as a sender. This pulse, which lasts approximately one second, generates a broad band noise and will be recorded by the other seven units, which now receive. The sound transfer time of the signal must be determined reliably based on the existing background noise in the blast furnace. For this purpose, the signal recorded by the sender will be compared with the received signals by using a specially developed correlation technology.

The signal recording sends the recorded data to the signal processing unit. The two-dimensional temperature distribution is calculated by using a tomograph software, which was specially developed for this application.

Characteristics of the t-matrix gas temperature measurement

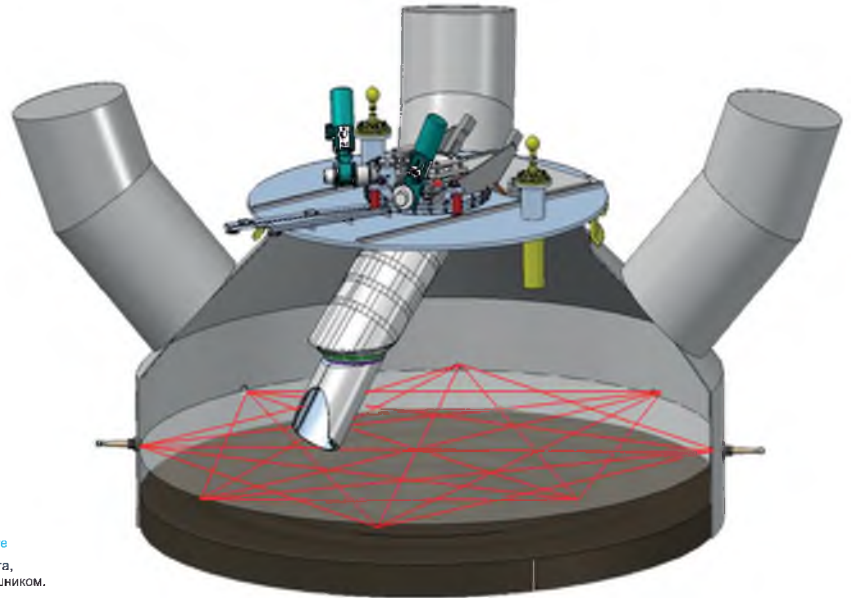
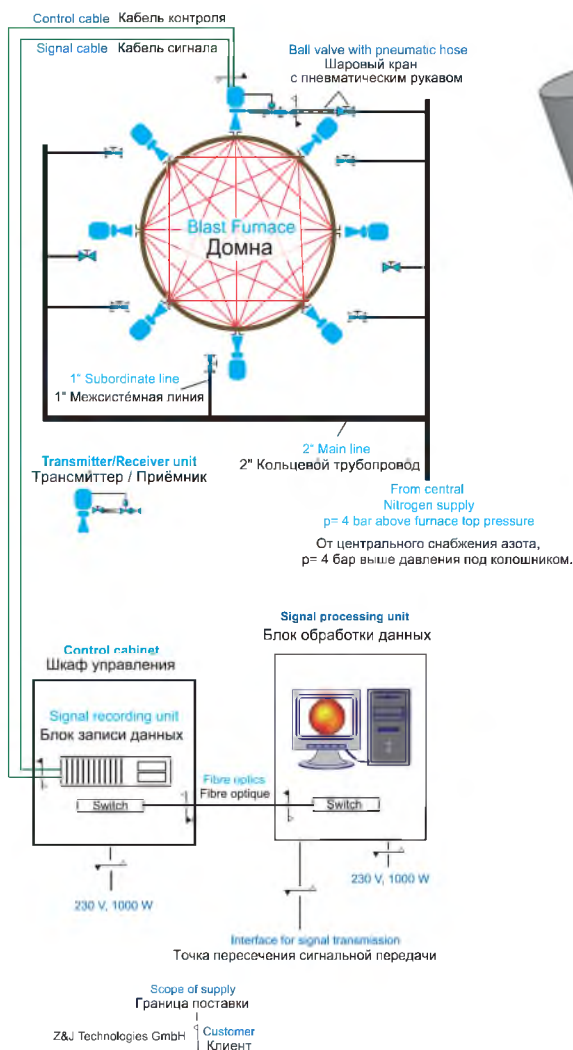
- 2-D temperature value acquisition and visualization of a complete measurement plane
- The temperature distribution is updated every 3-4 seconds
- Monitoring of user defined sectors
- No installation within the blast furnace
- No impact on the material distribution during charging (dead spaces due to mechanical installations)
- Free accessibility of all components
- Maintenance-free
- Automatic hotspot identification, warning and archiving
- Nitrogen consumption approximately 80 Nm³/h
- Nitrogen pressure min. 4 bar above furnace top pressure

РЕЗЮМЕ

Summary

Акустическая система измерения температуры по методу Т-матрикс основана на методе расчета прохождения звукового сигнала от передатчика к приемнику внутри температурных режимов. Измерительный сигнал возникает в момент впрыскивания азота. Система «S/E», которая выполняет роль передатчика, посылает сигнал и специально разработанная система корреляции определяет время прохождения шумового сигнала от системы передатчика (система "S/E") до отдельных приемников. Полученные данные передаются на томограф. Основываясь на данных по прохождению звука центр обработки данных выдает двухмерные значения температуры в акустической среде измерения. Распределение температуры в акустической среде измерения визуализируется и может передаваться далее. Любые требования заказчика могут быть быстро спрограммированы и выполнены.

The acoustic gas temperature measurement system t-matrixX calculates integral path temperatures between identical sender and receiver units based on the transfer time of sound. The measurement signal will be generated by a nitrogen pulse. The S/E unit, which currently works as a sender, records the measurement signal and a specially developed correlation technology determines the transfer time of sound between the sender unit and the individual receivers. The measured transfer time of sound will be transmitted to the tomograph software. The tomograph software determines the two-dimensional temperature distribution in the acoustic measurement plane based on these transfer times of sound. The temperature distribution in the acoustic measurement plane is visualized for the operator and can be exported through different interfaces. Customer specific requirements can be integrated fast and easily by using the modular program structure.



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: zgt@nt-rt.ru || Сайт: <http://zjtechnologie.nt-rt.ru/>