

Combustion Optimization

Assisting in Optimizing Product
Quality and Fuel Input

FlameSightCem

**Optimierung des Klinkerprozesses im
Drehrohrofen**

**Optimization of the Clinker Process in the
Rotary Kiln**

FlameSightCem



Anneliese Zementwerke Gesecke, Germany



Italcementi Calusco, Italy



ROMCIF Fieni, Romania



Colacem Gubbio, Italy



Rohrdorfer Zement Rohrdorf, Germany



Holcim Siggenthal, Switzerland

FlameSightCem ist ein modulares, speziell für den rauen Einsatz in der Zementindustrie entwickeltes Video-, Thermografie- und Spektroskopie-System. Es kann jederzeit für die verschiedensten Anforderungen ausgebaut werden, wie z.B. für die Überwachung der Sinterzone und /oder des Klinkerkühlers.

Video System

zur Videoüberwachung des Prozessablaufes

- Hardware: Kamera, Lanze, Feldschrank und Bildschirm

Thermografie System

zur Darstellung und Bewertung der Temperaturverteilung in der Sinterzone

- Hardware wie Video System plus PC, PC-Monitor und Software
- Software mit thermografischer Darstellung

Thermografie/Spektroskopie System

zusätzlich mit Prognose des NO_x-Gehaltes im Rauchgas

- Hardware wie das Thermografie System plus Spektrometer, PC im Feldschrank
- Software mit Prognosefunktion

Software Optionen

- Prognose des Freikalkanteils im Klinker
- Brennstoffoptimierung

FlameSightCem is a modular video, thermography and spectroscopy system, especially developed for the rough operation in the cement industry. It can be extended for different requirements such as for example monitoring of the sinter zone and/or the clinker cooler.

Video System

for video monitoring of the process cycle

- Hardware: camera, lance, field cabinet and monitor

Thermography System

for presentation and evaluation of the temperature distribution in the sinter zone

- Hardware the same as Video System plus PC, PC-monitor and software
- Software with thermographic representation

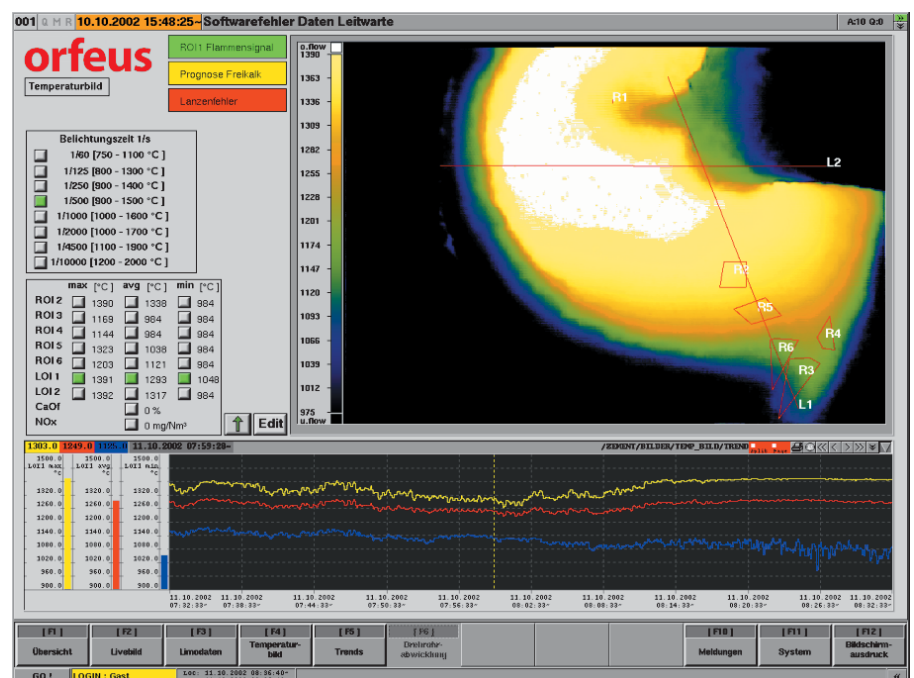
Thermography/Spectroscopy System

with additional prognosis of NO_x in the exhaust gas

- Hardware the same as the Thermography System plus spectrometer, PC in field cabinet
- Software with prognostic function

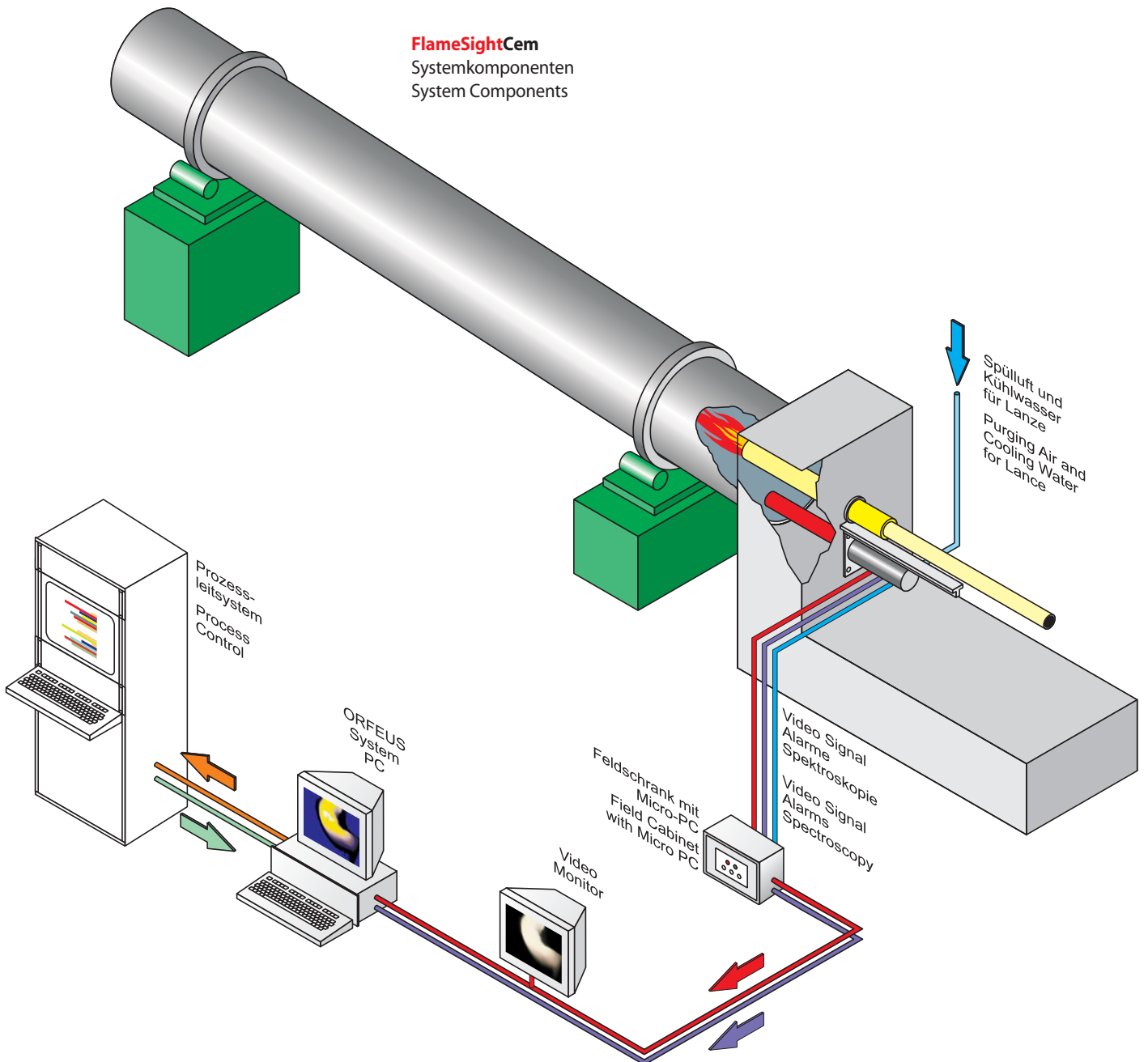
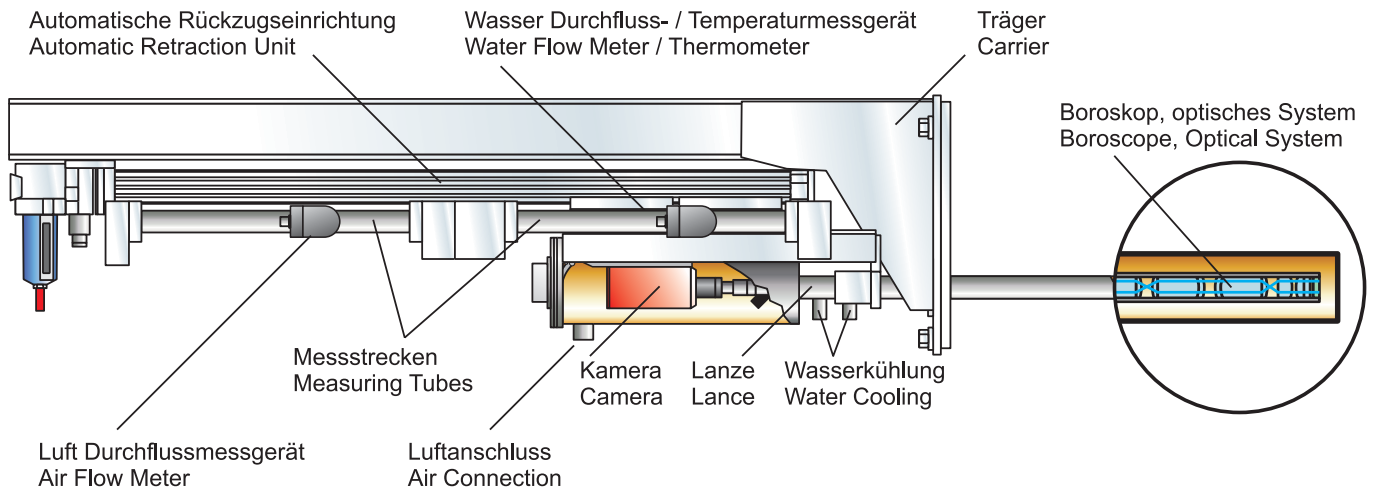
Software Options

- Prognosis of free lime in the clinker
- Fuel optimization



Benutzeroberfläche der Thermografie-Software User interface of the thermography software

System



Optimierung Optimization

Option: Freikalkprognose

Durch den Einsatz dieser orfeus Softwareoption lässt sich der Freikalk (FCaO) bei der Zementherstellung im Klinkerprozess online bestimmen. Der Anteil an Freikalk im Klinker ist ein wesentliches Maß für dessen Qualität und Brenngrad. Üblicherweise wird der Gehalt an Freikalk durch Laboruntersuchungen nach der Abkühlung des Klinkers bestimmt. Die orfeus Online-Vorhersage ist für die Prozessführung mit erheblichen Vorteilen verbunden:

ermöglicht frühzeitiges Eingreifen bei

- **Brennstoffänderung**
Zusammensetzung, Heizwert
- **Änderung der Rohmehlaufgabe**

Vergleich der orfeus Freikalk-Vorhersage (rote Trendkurve) mit tatsächlichen Laborwerten des Freikalkanteils im Klinker (blaue Rauten). Die dargestellten Werte sind nicht ohne weiteres auf andere Anlagen zu übertragen.

Option: Free Lime Prognosis

The use of this orfeus software option enables the on-line prognosis of the free lime (free CaO) in the clinker during the production process. This is a fundamental measure of the quality of the clinker and its degree of burning.

The content of free lime is generally determined by examination in the laboratory after the clinker has cooled. The orfeus on-line prognosis offers considerable advantages for the process control:

enables early intervention at

- **change of fuel**
composition, heating value
- **change of raw meal loading**

Comparison of the orfeus on-line free lime prognosis (red trend line) with actual free lime in the clinker measured in the laboratory (blue diamonds). Shown values cannot be applied to other installations.



W&P Wietersdorf, Austria



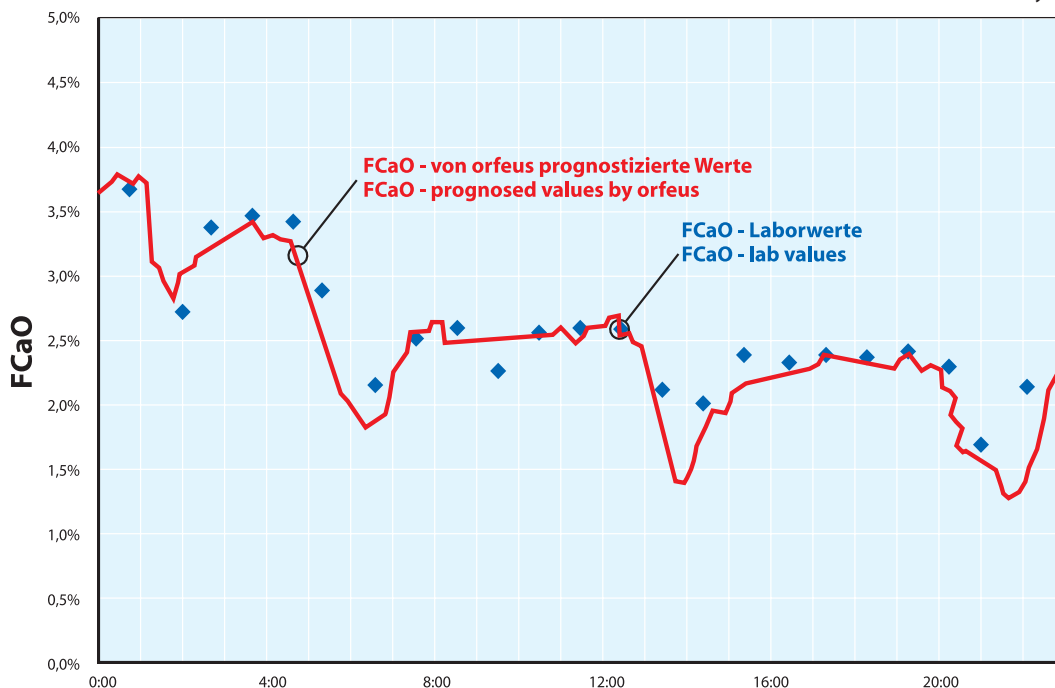
Readymix Rüdersdorf, Germany



Lafarge Retznei, Austria



Buzzi Unicem Vernasca, Italy



Optimierung

Option: Brennstoffoptimierung

Die orfeus Softwareoption zur Brennstoffoptimierung ermöglicht es, auch unter wechselnden Betriebsbedingungen, bei gleichbleibender Zementqualität den Brennstoffeinsatz zu vermindern.

Folgende -Eingangsgrößen fließen in die Berechnungen ein:

- **orfeus Freikalkprognose**
- **orfeus Auswertung von Video und Spektroskopie**
- **Brennstoffe**
Mengen, Zusammensetzungen und Heizwert
- **Rohmaterial**
Menge, Zusammensetzung, Zugabestoffe, Temperatur
- **Klinker**
produzierte Menge, Temperaturen, Analysen
- **Luft und Rauchgas**
Temperaturen, Volumenströme, Emissionen etc.
- **Klinkerkühler**
Kühlluftmenge

- **Drehrohrofen**
Geschwindigkeit, Ofenantrieb

Auswertung

Aus den Daten berechnet die Software kontinuierlich einen Optimierungsvorschlag, der als Kurve auf dem Bildschirm dargestellt wird (rote Kurve in der Grafik unten). Damit steht dem Anlagenfahrer ein anschauliches Werkzeug für seine Entscheidungen bei der optimalen Steuerung des Ofens zur Verfügung.

Option: Fuel Optimization

The orfeus software option for fuel optimization enables the reduction of fuel under varying operation conditions while maintaining cement quality.

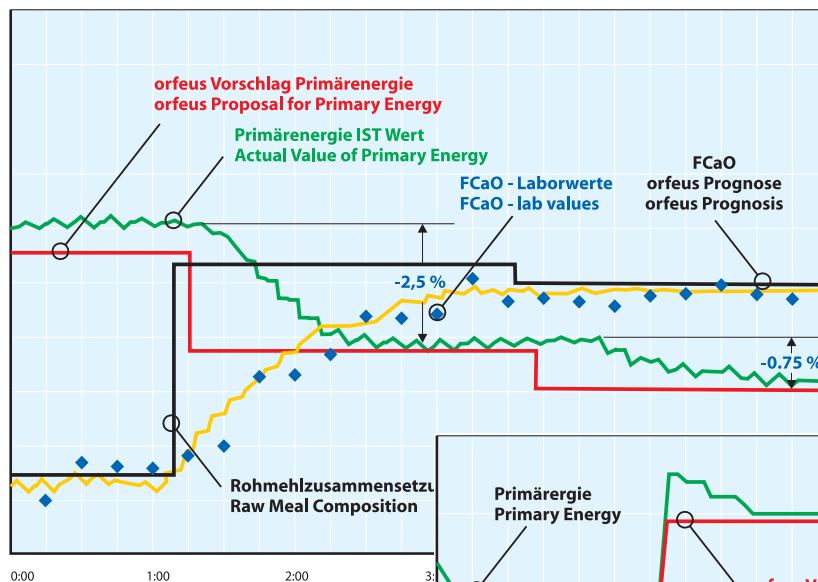
The following correcting variables are used for the calculations:

Optimization

- **orfeus free lime prognosis**
- **orfeus evaluation of video and spectroscopy**
- **fuels**
amounts, composition, heating values
- **raw material**
amount, composition, additives, temperature
- **clinker**
produced amount, temperatures, analytical results
- **air and flue gas**
temperatures, volume flows, emissions etc.
- **clinker cooler**
amount of cooling air
- **rotary kiln**
rotation speed, kiln drive

Evaluation

The software continuously computes an optimization proposal that is displayed as a curve on the screen (red curve in the graphics below). This provides the operator with a visual tool for his decisions regarding the control of the kiln.

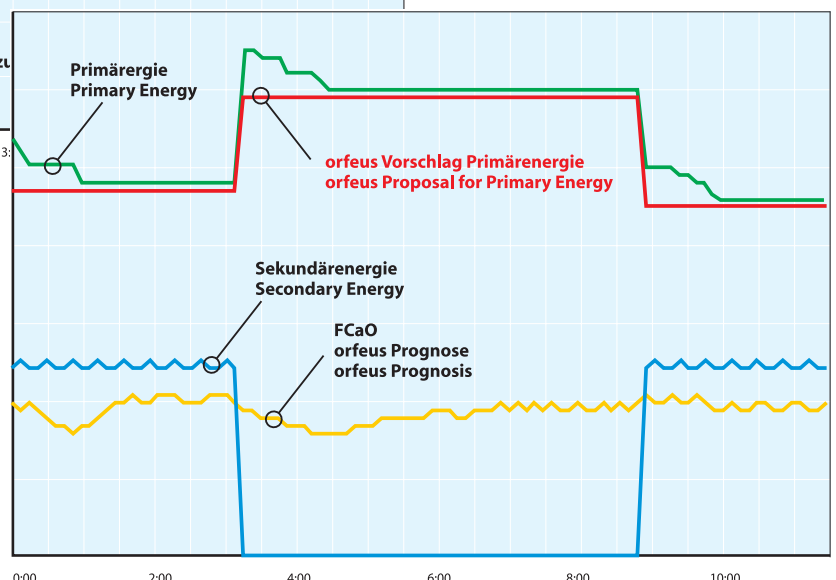


Links:
Typischer Verlauf einer orfeus Brennstoffoptimierung bei Änderung der Rohmehlzusammensetzung. Die dargestellten Werte sind nicht ohne weiteres auf andere Anlagen zu übertragen.

Left:
Typical orfeus fuel optimization run at changing the raw meal composition. Shown values cannot be applied to other installations.

Rechts:
Verlauf einer orfeus Brennstoffoptimierung bei einem Totalausfall der Sekundärenergie. Der orfeus Vorschlag vermeidet das Überkompensieren und hält den Freikalk konstant. Die dargestellten Werte sind nicht ohne weiteres auf andere Anlagen zu übertragen.

Right:
orfeus fuel optimization run at a total failure of secondary energy. The orfeus proposal avoids overcompensation while maintaining the free lime level. Shown values cannot be applied to other installations.



Technische Daten

Wasser gekühlter Sensor

Durchmesser: 43 mm
(Kameragehäuse: 146 mm)
Länge: 925 mm (inkl. Kameragehäuse)
Spülluft: 25 Nm³/h
Kühlwasser: 300 l/h
Material: Edelstahl, 1.4571
Gewicht: 20 kg

Boroskop

Optik: gerade, 90°
Glasfaserbündel: 1x gerade u. 1x 25° abgewinkelt,
Öffnungswinkel 22°
Gesamtlänge: 750 mm
Durchmesser: 14 mm
Max. Temperatur: 200°C

CCD-Kamera

Gesichtsfeld/Blickwinkel: 72° H x 54° V (90° diagonal) /
geradeaus
Sensor: 1/2" IT - CCD
Bildelemente: 752 (H) x 582 (V) PAL Norm
Shutter: 1/125 ... 1/10.000 s

Pneumatische Rückzugseinrichtung

Pneumatikzylinder: Ø32 mm, Hub 700 mm
Druckluftbehälter: Ø63 mm
Steuerung/Überwachung: ... Positionsendlagenschalter
Elektromagnetventile: 24 VDC
Strömungswächter Luft: SID 1000 / Wasser: SID 1007
Gewicht: 60 kg

Feldschrank

Steuerung SPS
Ausstattung 2 LWL-Umsetzer (Video/Daten),
Micro PC mit 2 Spektrometern
Spannung: 230 V / 50 Hz
Schutzart: IP 54 (EN 60 529/10.91)
Abmessungen: 600 x 600 x 210 mm
Gewicht: 30 kg

Systemrechner

Ausstattung 19" Industrie PC inkl. Monitor 19"
und Software, Grafikkarte, Frame
Grabber Karte, Festplatten-
Laufwerk, I/O-Karte, Betriebs-
system LINUX
Visualisierungsoberfläche: ... Thermografiedarstellung,
Langzeitarchivierung.

Technical Data

Water Cooled Sensor

Diameter: 43 mm
(camera housing: 146 mm)
Length: 925 mm (incl. camera housing)
Purge air: 25 Nm³/h
Cooling water: 300 l/h
Material: Stainless steel, 1.4571
Weight: 20 kg

Boroscope

Optic: straight ahead, 90°
Fibre optic bundle: 1 straight ahead, 1 angled 25°,
view angle 22°
Total length: 750 mm
Diameter: 14 mm
Temperature max.: 200°C

CCD-Camera

Viewing angle / Direction: ... 72° H x 54° V (90° diagonal) /
straight ahead
Sensor: 1/2" IT - CCD
Pixel: 752 (H) x 582 (V) PAL Norm
Shutter: (1/125 ... 1/10.000 sec)

Pneumatic Retracting Unit

Pneumatic cylinder: Ø32 mm, stroke 700 mm
Pressure air container: Ø63 mm
Monitoring: Limit switches
Solenoid valves: 24 VDC
Flow monitors: Air: SID 1000 / water: SID 1007
Weight: 60 kg

Field Control Cabinet

Control system: PLC
Equipment: 2 fibre optics converter (video/
data), micro PC, 2 spectrometers
Voltage: 230 V / 50 Hz
IP rating: IP 54 (EN 60 529/10.91)
Dimension: 600 x 600 x 210 mm
Weight: 30 kg

System PC

Features: 19" industrial PC incl. 19"-
monitor and software, graphic
board, frame grabber board,
hard disk drive, I/O-board,
LINUX OS
Visualization interface: Thermographic representation,
long-term archiving.

09/2004 · Änderungen vorbehalten · All specifications subject to change without notice

www.durag.de

DURAG

DURAG GmbH
Kollastrasse 105, D-22453 Hamburg, Germany
Tel. +49 40 554 218-0, Fax +49 40 584 154

DURAG, Inc.
Southridge Business Center, 1355 Mendota Heights
Rd. #200, Mendota Heights, Minnesota 55120, USA
Tel. +1 651 451-1710, Fax +1 651 457-7684

DURAG India
102, Sophia's Choice, St. Mark's Road,
Bangalore - 560 001, India
Tel. +91 80 5112 0223, Fax +91 80 5112 0224

DURAG China
Room 308, Jia 2, Mudanyuan Beili, Haidian
Beijing 100083, China, Tel./Fax +86 10 620 820 84

Hegwein

Hegwein GmbH

Am Boschwerk 7
D-70469 Stuttgart
Germany
Tel. +49 711 135 788-0
Fax +49 711 135 788-5

VEREWA

**VEREWA Umwelt- und
Prozessmesstechnik GmbH**

Kollastrasse 105
D-22453 Hamburg,
Germany
Tel. +49 40 554 218-0
Fax +49 40 584 154

orfeus combustion engineering

**ORFEUS Combustion
Engineering GmbH**

Kollastrasse 105,
D-22453 Hamburg, Germany
Tel. +49 40 554 218-0, Fax +49
40 584 154