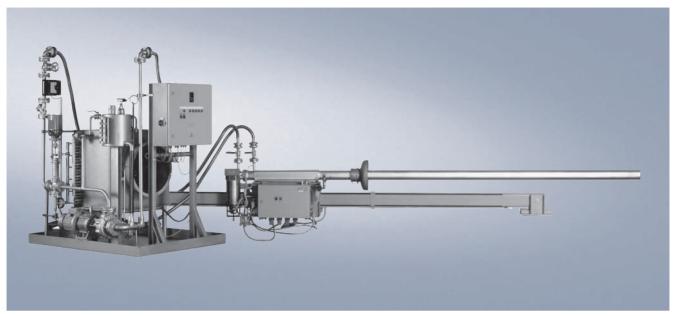
FLK-Sonde

FLK-Gasentnahmegerät

Allgemeines

Übersicht



FLK-Gasentnahmegerät

Anwendungsbereich

Die kontinuierliche Rauchgasanalyse im Drehrohrofen von Zementwerken ist unerlässlich für die Qualität des erzeugten Klinkers, den effizienten Einsatz von Brennstoffen und den Schutz der Umwelt vor schädlichen Emissionen:

- Sie ermöglicht eine aussagekräftige Beurteilung der Verbrennungsabläufe und ist damit Voraussetzung für die Optimierung von Brennerführung, Brennstoffbedarf und Produktqualität.
- Betriebsstörungen lassen sich frühzeitig erkennen und mit geeigneten Gegenmaßnahmen verhindern. Gleichzeitig vermindert eine stabilisierte Ofenführung die Schadstoffemission und dient so dem Umweltschutz.

Üblicherweise werden in einem Zementdrehrohrofen mittels eines Entnahmesystems wie der FLK-Gasentnahmesonde Gasproben aus dem Einlaufbereich des Drehrohrofens entnommen und die Konzentrationen von Sauerstoff (O_2) , Kohlenmonoxid (CO) und Stickoxid (NO) kontinuierlich gemessen.

Sauerstoff (O₂) und Kohlenmonoxid (CO)

Bei der Herstellung von Zement entfällt der größte Anteil der Produktionskosten auf den Einsatz der Brennstoffe. Einerseits ist die vollständige Verbrennung wichtig für die Reduzierung von Schadstoffen im Abgas, andererseits bedeutet der Überschuss an Sauerstoff eine Verschwendung von Ressourcen. Bereits 1% Sauerstoffüberschuss bedeutet einen Mehrverbrauch an Energie von 15 kcal je kg erzeugten Klinker.

Die Messung der Gaskonzentrationen von ${\rm O_2}$ und CO erlaubt dem Ofenfahrer die Optimierung der Verbrennung im Drehrohrofen hinsichtlich der Qualität des erzeugten Klinkers, der Reduzierung der Schadstoffemissionen und dem schonenden Einsatz von Brennstoffen.

Stickoxid (NO)

Die NO-Konzentration im Drehrohrofen ist im Wesentlichen abhängig von der Flammentemperatur. Für eine hohe Qualität des erzeugten Klinkers ist die möglichst konstante Temperatur in der Sinterzone von großer Bedeutung. Schwankungen der Sinterzonentemperatur führen zu deutlichen Änderungen in der NO-Konzentration.

Die NO-Analyse ist daher ein geeignetes Mittel, um einen stabilen und gleichmäßigen Ofenbetrieb zu ermöglichen. Der Einsatz eines NO_2 -Konverters zur Messung der Stickoxide (NO und NO_2) wird nicht empfohlen, da es bei dieser Analyse mehr auf die Schwankung als auf den absoluten Wert der Stickstoffkonzentration ankommt.

Schwefeldioxid (SO₂)

Wegen des wachsenden Anteils von alternativen Brennstoffen mit teilweise sehr hohen Anteilen an Schwefel, kommt der Analyse von SO_2 im Drehrohrofen eine wachsende Bedeutung zu. Hohe Anteile von SO_2 in den Gaskreisläufen führen zu erhöhter Korrosion und oft zu unerwünschten Materialanbackungen im Drehrohrofen und in den Zyklonen des Wärmetauschers. Zusätzlich weist der schnelle Anstieg der SO_2 -Konzentration frühzeitig auf eine Störung der Verbrennung hin.

Aufgrund der schwierigen Umgebungsbedingungen im Drehrohrofen werden an die Entnahmesysteme hohe Anforderungen gestellt. Probleme bereiten vor allem die hohe Gastemperatur bis 1400 °C, die hohe Staubkonzentration von bis zu 2000 g/m³ sowie der hohe Alkali-, Sulfat- und Chloridgehalt in den Gaskreisläufen. Zusätzlich ist die Gasentnahmesonde hohen mechanischen Beanspruchungen durch herabfallendes Material oder durch das einlaufende Rohmehl ausgesetzt.

Insbesondere hohe Anteile von Schwefel und Alkali führen sehr oft zu Verstopfungen in den Gaswegen und bedingen einen unverhältnismäßig hohen Wartungsaufwand der Gasentnahmeeinrichtung.

Die FLK-Gasentnahmesonde verwendet als Kühlmittel eine Wärmeträgerflüssigkeit mit einem Siedepunkt von über 300 °C. Die Temperatur des entnommenen Rauchgases beträgt bis zu 200 °C und liegt über dem Säuretaupunkt des Rauchgases. Hierdurch wird die Kondensation des Rauchgases, die in Verbindung mit dem vorhandenen Staub sehr schnell zu Verstopfungen führen kann, zuverlässig vermieden.

Allgemeines

Aufbau

Das FLK-Gasentnahmesystem besteht aus den folgenden Komponenten:

Flüssigkeitsgekühlte Entnahmesonde

Die Sonde ist mit einer Eintauchtiefe zwischen 1500 mm und 3500 mm lieferbar. Sie ist aus Edelstahl, Mat. Nr. 1.4571, gefertigt und besitzt durch die ovale Form eine hohe vertikale Biegefestigkeit. Die Entnahmeöffnung befindet sich an der Spitze der Sonde an der strömungsabgewandten Seite, um möglichst wenig Staub im Gas anzusaugen.

Die Sonde ist für Prozessgastemperaturen bis zu 1400 $^{\circ}$ C geeignet



Flüssigkeitsgekühlte Entnahmesonde

Elektrisch beheiztes Entstaubungsfilter

Das Entstaubungsfilter dient zur Reinigung des aus dem Prozessraum entnommenen Gas/Staubgemisches und ist für Staubbeladungen bis zu 2000 g/m³ geeignet.

Die elektrische Beheizung auf eine Temperatur von etwa 200 °C verhindert eine Verschlammung oder Verbackung des Filterrohres

Die Reinigung erfolgt automatisch in regelmäßigen Abständen mit Druckluft bei einem Druck von etwa 8 bar. Um Verstopfungen der Filterporen zu verhindern, muss die Druckluft frei von Öl- und Wasserrückständen sein. Insbesondere Ölrückstände führen zur Verbackung der Filterporen, die mittels der Pressluftreinigung nicht mehr entfernt werden können.

Je nach Staubbeladung kann das Entstaubungsfilter mit Filterrohren unterschiedlicher Feinheiten ausgerüstet werden.



Elektrisch beheiztes Entstaubungsfilter

Druckluft-Ventilkombination

Die Ventilkombination führt in Verbindung mit der speicherprogrammierbaren Steuerung die regelmäßigen Reinigungsprogramme für die Spülung des Gasentnahmesystems durch.

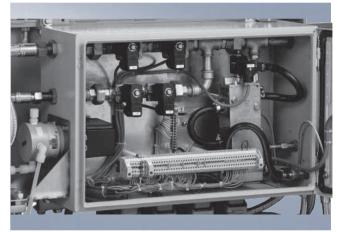
Häufigkeit und Dauer der Spülung können mit dem Bediengerät der Steuereinheit den Bedingungen der jeweiligen Anlage angepasst werden.

Über die eingebauten Drucktaster kann die Spülung zu jedem Zeitpunkt manuell ausgelöst werden. Ein eingebauter Druckschalter erkennt frühzeitig aufkommende Verstopfungen in den Gaswegen und löst über ein Signal an die Steuereinheit eine sofortige Spülung der Gasentnahme aus.

Zur Vorabscheidung von Kondensaten und Stäuben aus dem Prozessgas ist an der Ventilkombination ein Kondensatabscheider angebaut.

Die Messgasabsperrung zur nachgeschalteten Gasaufbereitung erfolgt über ein Vier-Wege-Magnetventil mit metallfreien Gaswegen.

Für die Spülung ist Druckluft mit einem Druck von ca. 8000 hPa, frei von Staub, Wasser und Öl bereitzustellen.



Druckluft-Ventilkombination

FLK-Sonde

FLK-Gasentnahmegerät

Allgemeines

Auszugsvorrichtung mit elektrischem und pneumatischem Antrieb

Im Störungsfall wird die Sonde zum Schutz gegen thermische Überlastung durch die Rückzugsvorrichtung automatisch aus dem Drehrohrofen herausgezogen. Je nach Sondenlänge sind zum vollständigen Auszug ca. 90 Sekunden erforderlich. Der Antrieb erfolgt über einen elektrischen Getriebemotor.

Störungen, die zum sofortigen Auszug der Sonde führen, sind:

- Übertemperatur im Kühlkreislauf
- Füllstand des Kühlmittels unter Minimum
- · Durchflussstörung.

Bei Ausfall der Stromversorgung erfolgt der Notauszug der Sonde über einen pneumatischen Motor, sofern die Versorgung mit Druckluft gewährleistet ist. Zu Wartungszwecken kann die Sonde über Drucktaster jeder Zeit manuell ausgefahren werden.

Die schwere Industrieausführung der Rückzugsvorrichtung gewährleistet einen zuverlässigen und nahezu wartungsfreien Betrieb



Auszugsvorrichtung mit elektrischem und pneumatischem Antrieb

Wärmetauschereinheit

Die Kühlung der Gasentnahmesonde erfolgt über einen drucklos betriebenen Luft-/Flüssigkeitswärmetauscher. Die Verwendung einer synthetischen Wärmeträgerflüssigkeit mit einem Siedepunkt von über 300 °C ermöglicht Temperaturen im Kühlkreis, und damit der Gasentnahmetemperatur, von bis zu 200 °C.

Um Kondensation des Rauchgases in der Gasentnahmeeinrichtung zu verhindern, wird die Gasentnahme erst dann freigegeben, wenn die Temperatur im Kühlkreislauf mindestens 130 °C beträgt.

Beim ersten Einfahren der Sonde in den Drehrohrofen ist durch Umgehung des Radiators über einen Bypass-Regler eine kurze Aufheizzeit des Kühlmittels gewährleistet.



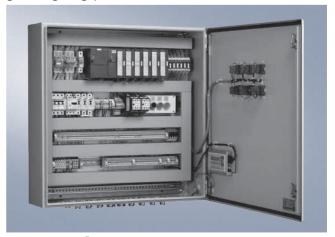
Wärmetauschereinheit

Steuerungs- und Überwachungseinheit

Herzstück der FLK-Gasentnahmeinrichtung ist die kompakte Steuer- und Überwachungseinheit mit der programmierbaren Steuerung Siemens SIMATIC S7-300. Wahlweise kann das Gerät mit einer Allen Bradley SLC500 Steuerung geliefert werden.

Neben den Überwachungsfunktionen für den sicheren Betrieb der Sonde übernimmt die Steuereinheit die Funktionen zur regelmäßigen Reinigung der Gaswege.

Sämtliche Parameter wie Häufigkeit und Dauer der Sondenspülung können über ein integriertes Bediengerät vom Bediener ohne Programmierkenntnisse an die Erfordernisse der jeweiligen Anlage angepasst werden.



Steuerungs- und Überwachungseinheit

Allgemeines

Arbeitsweise

Montage und Inbetriebnahme

Einbau der FLK-Sonde

Für den wartungsarmen Betrieb der Gasentnahme-Einrichtung sind einige Hinweise zu beachten:

- Vorzugsweise seitlicher Einbau an der Ofeneinlaufkammer gegenüber dem Rohmehleinlauf.
- Die Sonde darf nicht durch den Materialstrom des Wärmetauschers verlaufen (Gefahr der mechanischen Beschädigung und Anbackungen von Material auf dem Sondenmantel).
- · Herabfallendes Material beachten.
- Um die Ansaugung von Falschluft zu vermeiden, sollte sich die Entnahmeöffnung etwa 30 cm hinter der Ofendichtung befinden.
- Der seitliche Abstand zur Ofenausmauerung soll 20 cm nicht unterschreiten.
- Je nach Ausführung der Rückzugsvorrichtung ist der erforderliche Platz hinter dem Einbauort der Sonde zu beachten.

Im Zweifelsfall sollte der Rat eines Experten eingeholt werden.

Aufstellen des Wärmetauschers

Der Wärmetauscher sollte in der Nähe der Sonde, möglichst auf dem gleichen Niveau aufgestellt werden. Die Kühlmittelleitungen müssen so kurz wie möglich sein, um eine Verfälschung der Kühlmitteltemperatur in der Sonde zu vermeiden. Eine starke Wärmeabstrahlung auf den Kühlleitungen kann im Extremfall zur Überhitzung der Sonde führen, da die Kühlmitteltemperatur im Wärmetauscher gemessen wird. Wenn der Wärmetauscher aus Platzgründen weiter entfernt von der Sonde aufgestellt werden muss, so sind die Kühlleitungen gegen Wärmeverlust zu isolieren.

Beim Anschluss der Kühlmittelleitungen sind die Hinweise im Handbuch unbedingt zu beachten.

Der Wärmetauscher kann eine Wärmeleistung von bis zu 65 kW abgeben. Es ist auf ausreichende Belüftung zur Abführung der Wärme zu achten. Die Oberflächen des Wärmetauschers können im Betrieb eine Temperatur von bis zu 250 °C annehmen. Zum Schutz gegen zufällige Berührung ist kundenseitig ein Schutzzaun um den Wärmetauscher zu errichten.

Aufstellen der Rückzugsvorrichtung

Zum Aufstellen der Rückzugsvorrichtung ist ein freier Raum von ca. 6000 mm hinter dem Einbauort der Sonde erforderlich. Steht bauseits der erforderliche Platz nicht zu Verfügung, kann die Rückzugsvorrichtung abhängig von der Sondenlänge gekürzt werden. Für eine Sonde mit einer Eintauchtiefe von 2500 mm beträgt die Mindestlänge der Rückzugsvorrichtung etwa 4700 mm.

Das lose mitgelieferte Entstaubungsfilter und die Ventilkombination werden bei der Montage seitlich an der Rückzugsvorrichtung angebracht.

Aufstellen des Steuerschrankes

Der Steuerschrank sollte vorzugsweise in einem staubgeschützten Raum, üblicherweise dem Analysenraum, aufgebaut werden

Verlegung der Messgasleitung

Insbesondere bei unbeheizten Messgasleitungen ist auf ein stetiges Gefälle vom Entnahmepunkt bis zum Analyseschrank zu achten um Wassersäcke zu vermeiden. Entstehendes Kondensat muss bis zum Analyseschrank abfließen können.

Eine beheizte Messgasleitung ist bei der Messung von ${\rm SO}_2$ oder bei Einfriergefahr unbedingt erforderlich.

Um möglichste niedrige T₉₀-Zeiten zu erreichen, sollte die Nennweite der Messgasleitung möglichst gering gewählt werden.

Durchfluss	für 1 m Gasleitung vor dem Gasanalysegerät	
	Nennweite 4 mm	Nennweite 6 mm
0,5 l/min	1,6 s	4,3 s
1,0 l/min	0,8 s	2,1 s
1,5 l/min	0,6 s	1,5 s
2,0 l/min	0,4 s	1,1 s

Anzeigeverzögerung abhängig vom Durchfluss

Druckluftanschluss

Zur Spülung der Sonde und für den Betrieb des pneumatischen Motors ist ein Druckluftanschluss mit einem Druck von 6000 bis 8000 hPa erforderlich. Die Druckluft muss frei von Öl, Wasser und Staub sein. Feuchtigkeit in der Druckluft führt zu vorzeitiger Verstopfung der Filterporen im Entstaubungsfilter und zu erhöhtem Wartungsaufwand.

Ölhaltige Pressluft kann zu Verbackungen der Filterporen führen, die nicht mehr beseitigt werden können, und einen Austausch des Sintermetallfilters zur Folge haben.

Elektrische Anschlüsse

Die elektrischen Anschlüsse erfolgen nach den Vorschriften der örtlichen Stromversorgungsunternehmen und der Vorschriften des jeweiligen Landes.

Für Montage ist ein Zeitraum von etwa 5 Tagen zu veranschlagen. Üblicherweise wird die Montage durch den Kunden selbst ausgeführt.

<u>Inbetriebnahme</u>

Die Inbetriebnahme der Gesamteinrichtung sollte grundsätzlich durch geschultes Siemens-Personal erfolgen. Vor der Inbetriebnahme erfolgt die Überprüfung der Installation auf Einhaltung der Richtlinien gemäß den Handbüchern.

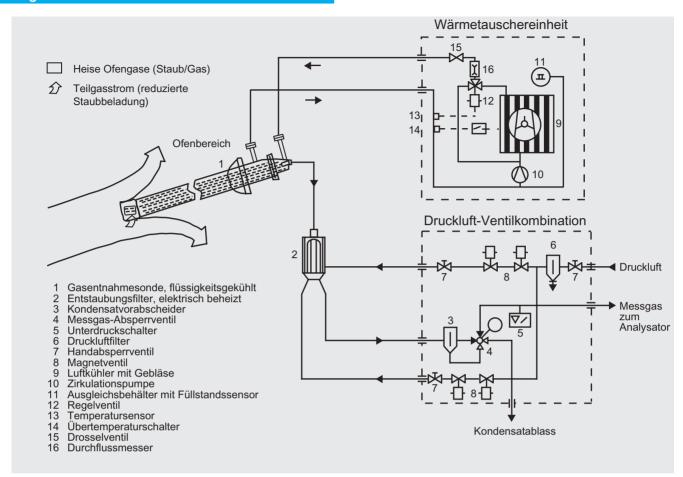
Die Inbetriebnahme sollte während des Ofenbetriebes erfolgen, um die erforderlichen Einstellungen und Optimierungen vornehmen zu können.

Für die Inbetriebnahme ist ein Zeitraum von etwa 3 bis 5 Tagen zu veranschlagen.

FLK-Sonde

FLK-Gasentnahmegerät

Allgemeines



Arbeitsweise

Allgemeines

Funktion

Das zu analysierende Prozessgas wird durch die Gasentnahmesonde entnommen, im elektrisch beheizten Entstaubungsfilter gereinigt und anschließend der Gasanalyseeinrichtung zugeführt. Durch die seitlich angeordnete Gasentnahmeöffnung wird nur ein besonders staubarmer Teilgasstrom entnommen.

Zur Entlastung des Gaskühlers im Messgasschrank befindet sich an der Ventilkombination ein Kondensatabscheider. Während der Spülung der Entnahmeinrichtung wird anfallendes Kondensat aus dem Sammelbehälter abgeleitet.

Während des Betriebes in der bis zu 1400 °C heißen Umgebung wird die Sonde über den drucklos betriebenen Wärmetauscher gekühlt. Ein elektronisches Regelventil gewährleistet kurze Aufheizzeiten nach dem ersten Einfahren der Sonde und regelt die Temperatur des Kühlmittels im Kühlkreislauf.

Umfangreiche Überwachungsmechanismen schützen die Sonde vor thermischer Überlastung. Im Falle einer Störung wird die Sonde mittels der Rückzugsvorrichtung automatisch aus dem Drehrohrofen herausgezogen.

Die rauen Umgebungsbedingungen im Einlauf des Drehrohrofens führen zu extremen Belastungen für die Entnahmesonde. Die Prozessgastemperatur kann bis zu 1400 °C betragen, die Staubbeladung bis zu 2000 g/m³. Herabfallende Anbackungen von der Ofenausmauerung stellen eine Gefahr für die Sonde durch mechanische Überlastung dar.

Abhängig vom Rohmaterial und den verwendeten Brennstoffen ist zunehmend mit hohen Anteilen von Schwefel, Alkali und Chloriden im Rauchgas zu rechnen, die wiederum zu Materialanbackungen am Sondenmantel und zur Bildung von aggressiven Säuren führen können.

Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit bei gleichzeitig geringem Wartungsaufwand zu erreichen, ist vor dem Einbau der Sonde der Einbauort genau festzulegen. Bei Zweifeln über den günstigsten Einbauort sollten die Anweisungen des Lieferanten eingeholt werden.

Viele Probleme, die üblicherweise bei dem Betrieb einer Gasentnahme im Drehrohrofen auftreten, lassen sich mit der FLK-Sonde weitestgehend vermeiden. Durch die hohe Gasentnahmetemperatur von bis zu 200 °C sind die Probleme mit Anbackungen am Sondenmantel und Verstopfungen der Gaswege durch Kondensation deutlich geringer als im Vergleich zu wassergekühlten Entnahmesystemen, die nur eine Gasentnahmetemperatur von ca. 90 °C erreichen.

Die Reinigung der Gasentnahmeeinrichtung erfolgt in regelmäßigen Abständen mit gepulster Pressluft. Vor dem Start der Rückspülung wird der Gasweg zur Messgasanalyse über ein Vier-Wege-Kugelventil abgesperrt. Durch die selbstreinigende Wirkung bei der Drehung hat das Kugelventil erhebliche Vorteile gegenüber einem üblichen Magnetventil.

Der Reinigungszyklus verläuft in mehreren Stufen:

- Reinigung des Filterrohres im Entstaubungsfilter
- Reinigung des Filtergehäuses und der Sonde
- Staubrückblasung in den Drehrohrofen.

Ein Druckschalter in der Druckluft-Ventilkombination erkennt rechtzeitig entstehende Verstopfungen der Gaswege zwischen den geplanten Spülzeiten und löst über die Steuereinheit die sofortige Spülung aus.

Anbackungen am Sondenmantel treten bei verschiedenen Drehrohröfen in sehr unterschiedlicher Menge und Härte auf. Neben der möglichen mechanischen Überlastung der Sonde sinkt durch die thermische Isolierung gegen die heißen Prozessgase die Temperatur des entnommenen Rauchgases. Die Folge sind Kondensationen des Rauchgases im Entnahmerohr der Sonde. Bei Unterschreitung der Temperatur von 130 °C wird die Messgaspumpe im Messgasschrank zum Schutz gegen Kondensatbildung abgeschaltet. Anbackungen sind daher regelmäßig zu entfernen.

Zum Entfernen von Anbackungen kann über die Steuerung der Entnahmeeinrichtung, je nach Anfall der Anbackungen, die Sonde in regelmäßigen Abständen automatisch aus dem Drehrohrofen herausgezogen werden. In der Regel lösen sich durch die Abkühlung in der kalten Umgebungsluft die Anbackungen selbsttätig vom Sondenmantel. Beim Aus- und Einfahren der Sonde wird die Reinigung des Sondenmantels durch Druckluftbedüsung im Ofenanschlussrohr der Sonde unterstützt. In ungünstigen Fällen ist die manuelle Reinigung durch das Wartungspersonal erforderlich.

Die zahlreichen Steuer- und Überwachungsfunktionen werden durch die speicherprogrammierbare Steuerung ermöglicht.

Über das eingebaute Bediengerät ist die Anpassung der Steuerungsparameter, wie Häufigkeit und Dauer der Spülung, jederzeit möglich.

Allgemeines

Technische Daten

Allgemeines

Hilfsenergie 3AC 400 V +10%/-15%, 50 Hz

3AC 400 V +10%/-15%, 60 Hz Anschlussleistung: ca. 5,5 kVA

Bei abweichender Dreiecksspannung muss zusätzlich eine 1-pha-

sige Netzeinspeisung bereitgestellt werden:

3AC 120 V +10%/-15%, 50 Hz 3AC 120 V +10%/-15%, 60 Hz 3AC 230 V +10%/-15%, 50 Hz 3AC 230 V +10%/-15%, 60 Hz Anschlussleistung: ca. 1,5 kVA Andere Spannungen bis max.

Hilfsmedien

6000 ... 8000 hPa, gereinigte • Druckluft Pressluft, frei von Öl, Wasser und

Staub

• Durchfluss ca. 4 ... 6 m³/h,

abhängig von Häufigkeit und Dauer der Spülung

500 V auf Anfrage möglich

Messgasanschluss 8 mm Rohrverschraubung, Anschluss für beheizte oder

unbeheizte Messgasleitung; benötigte Pumpenleistung bei 700 hPa absolut ca. 2 ... 5 l/min

Flüssigkeitsgekühlte Entnahmesonde

F6534-B12 Тур

Material Edelstahl, Mat. Nr. 1,4571 Länge 1000/1500/2000/2500/3000/ 3500 mm (entspricht der

Eintauchtièfe)

Entnahmeöffnung abhängig vom Einbau

E1 Entnahmeöffnung links E2 Entnahmeöffnung rechts

Prozesstemperatur bis max. 1400 °C

Kühlmittel synthetische Wärmeträgerflüssig-

keit

Kühlmitteldurchfluss max. 3200 l/h Gewicht ca. 150 kg

Elektrisch beheiztes Entstaubungsfilter

Hilfsenergie Siehe Allgemeines

Filter Sintermetallfilter SIKA-R30

(3 µm bei 98%) Filter höherer Feinheiten auf

Anfrage erhältlich

Betriebstemperatur ca. 200 °C, potenzialfreier Kon-

takt für Untertemperatur

Rückspülung, zweistufig (Filterele-

ment und Filteroberfläche)

... 8000 hPa,

gereinigte Druckluft, frei von Öl,

Wasser und Staub

Druckluftanschluss Filtergehäuse ¾'

Filterrohr 1/2

Messgasanschluss

Außengewinde M24x1,5 Messgaseingang Messaasausaana Rohrverschraubung DN 8

Gewicht ca. 20 kg **Druckluft-Ventilkombination**

Hilfsenergie Siehe Allgemeines Druckluftanschluss 6000 ... 8000 hPa.

gereinigte Druckluft, frei von Öl.

Wasser und Staub

Umaebunastemperatur max. 70 °C Max. Betriebsdruck 16000 hPa

Druckschalter 800 ... 200 hPa absolut einstellbar

für Unterdruckerkennung

630 x 380 x 210 Abmessungen (BxHxT) in mm Gewicht ca. 40 kg

Auszugsvorrichtung mit elektrischem und pneumatischem Antrieb

Hilfsenergie Siehe Allgemeines

Antrieb Duplexkettenantrieb, geschützt in

Träger eingebaut Schneckengetriebemotor

Druckluftmotor für Notauszug bei

Spannungsausfall

Justagemöglichkeit der Sondeneintauchtiefe über Endschalter

Verfahrzeit ca 90 s

Typ 1: 3780 mm für Sondenlänge Abmessungen

1000 ... 1500 mm

Typ 2: 5300 mm für Sondenlänge

2000 ... 3500 mm

Gewicht ca. 420 kg

Wärmetauschereinheit

Siehe Allgemeines Hilfsenergie

Wärmeleistung max. 65 kW

Kühlmedium synthetische Wärmeträgerflüssigkeit

ca. 25 l

Füllmenge Durchfluss max. 3200 l/h, einstellbar

Betriebstemperatur

• Eintrittstemperatur des 200 °C

Kühlmediums

• Austrittstemperatur des 170 °C

Kühlmediums

Abmessungen (BxHxT) in mm 1200 x 1850 x 1600

ca. 400 kg

Steuerungs- und Überwachungseinheit

Hilfsenergie Siehe Allgemeines

DC 24 V Steuerspannung

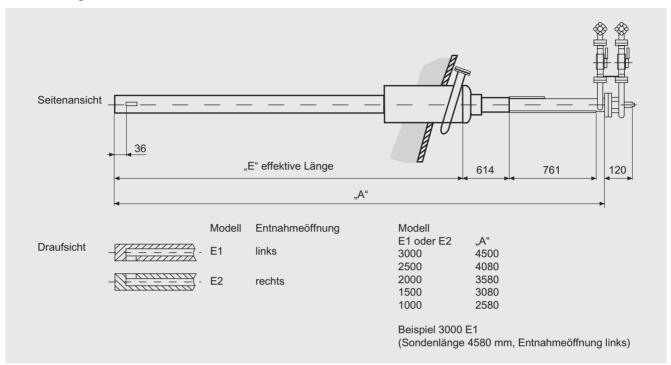
Signale Potenzialfreie Kontakte zum über-

geordneten Prozessleitsystem

Abmessungen (BxHxT) in mm 760 x 760 x 210

Gewicht ca. 60 kg

Maßzeichnungen



Flüssigkeitsgekühlte Entnahmesonde, Maße in mm

FLK-Sonde FLK-Gasentnahmegerät

Dokumentation

Bestelldaten	
Gerätehandbuch	
FLK-Gasentnahmesystem Betriebsanleitung (deutsch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Betriebsanleitung (englisch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Elektrisch beheizter Entstaubungsfilter (deutsch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Elektrisch beheizter Entstaubungsfilter (englisch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Ventilkombination für Sondenspülung (deutsch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Ventilkombination für Sondenspülung (englisch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Rückzugsvorrichtung (deutsch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Rückzugsvorrichtung (englisch)	Auf Anfrage
FLK-Gasentnahmesystem Inbetriebnahme- und Servicemanual	Auf Anfrage