

# SE-NH3GA-CN



## Stationäre Rest-NH<sub>3</sub> Analyse Carbonitrieren

Das Carbonitrieren wird üblicherweise zur Wärmebehandlung von unlegierten und niedriglegierten Bauteilen eingesetzt. Dabei soll durch den Eintrag von Kohlenstoff und Stickstoff die Randschichteigenschaften verbessert werden. Der Kohlenstoffeintrag lässt sich durch ein Sauerstoffsensoren (C-Pegel Sonde) kontrollieren. Ein Maß für den Stickstoffeintrag ist das Reaktionsverhalten des NH<sub>3</sub> auf der Bauteiloberfläche.

Bisher werden in den Wärmebehandlungsprogrammen festgelegte NH<sub>3</sub> Mengen dem Prozess zugeführt und parallel dazu über die C-Pegel Sonde der C-Pegel geregelt. Eine Messung der Stickstoff Konzentration (Aufstickungstiefen im Bauteil) in der Reaktionsatmosphäre gibt es bisher nicht.

In der Praxis ist zu beobachten, dass trotz unveränderter Temperatur, C-Pegel, NH<sub>3</sub> Menge, Chargengröße usw. sich Unterschiede im Wärmebehandlungsergebnis ergeben können. Deshalb wäre es wichtig einen geeigneten Sensor, neben der C-Pegel Sonde, zur Atmosphärenüberwachung an den Ofenanlagen einzusetzen.

Ein Maß für das Reaktionsverhalten des NH<sub>3</sub> ist der Rest-NH<sub>3</sub> im Abgas der Ofenanlage. Ziel ist ein geregeltes Carbonitrieren.

Eine Regelung des Prozesses ist nur möglich, wenn man den Rest NH<sub>3</sub> Gehalt kennt. Die Atmosphäre besteht aus ca. 20% CO, 40%H<sub>2</sub>, 1%CO<sub>2</sub>, Rest N<sub>2</sub>.

Um ein Carbonitrieren zu realisieren, werden maximal 5% NH<sub>3</sub> im Verhältnis zur Frischgasmenge (Endogas + Fetungsgas) hinzugefügt. Dieses spaltet sich in H<sub>2</sub> und atomaren Stickstoff, der in das Eisengefüge diffundieren soll. Rest NH<sub>3</sub>, der nicht mit der Chargenoberfläche reagiert hat, ist das Maß der N Diffusion. Dies soll gemessen und geregelt werden.

Realisierung lässt sich dies nur mittels einer NH<sub>3</sub> Messzelle mit einem Regelbereich von 0 ... 5000 ppm und einer guten Stabilität der Messzelle bei höheren Konzentrationen. Der Messbereich der Messzelle sollte 0 ... 1% NH<sub>3</sub> betragen, um auch in der Anfangsphase des Prozesses verlässliche Messwerte zu erhalten.

Mit einem modifizierten optischen Gassensor, der nach dem Prinzip der Nichtdispersiven-Infrarot-Absorption von Gasen funktioniert, kann der Rest-NH<sub>3</sub> in der Atmosphäre bestimmt werden.



## BESCHREIBUNG DER MESSEINRICHTUNG

<b>Messbereich:</b>	0 - 0,5 vol.% NH <sub>3</sub>
<b>Messzellentemperatur:</b>	Intern konstant geregelt!
<b>Regelbereich:</b>	4000 ppm-und kleiner 300 ppm NH <sub>3</sub> im Reaktionsgas
<b>Regelung der NH<sub>3</sub> Zugabe:</b>	über die Messung des Rest NH <sub>3</sub>
<b>Messung im Abgas:</b>	über Messgaspumpe hinter der Messzelle
<b>Messgastemperatur:</b>	maximal 1000 °C
<b>Messung im Temperaturbereich:</b>	750 °C - 950 °C, dabei kann es zu NH <sub>3</sub> Konzentrationen von max. 5,0 Vol% kommen
<b>Messgasdruck:</b>	Leichter Überdruck maximal 50 mbar
<b>Reaktionsgas Zusammensetzung:</b>	20 Vol.% CO, 1,0 Vol.% CO <sub>2</sub> 40 Vol.% H <sub>2</sub> , 1,0 NH <sub>3</sub> , Rest N <sub>2</sub>
<b>Zirka Angaben:</b>	CO kann von 15% - 22% und CO <sub>2</sub> von 0,01 - 1% betragen In Abhängigkeit vom CO-Wert und der Zugabe von NH <sub>3</sub> , der nicht reagiert, kann der H <sub>2</sub> Wert zwischen 30 % - 44 % liegen
<b>Prozessführung:</b>	Bei ordnungsgemäßer Prozessführung ist Ruß oder Kondensat im Abgas auszuschließen
<b>Gasaufbereitung:</b>	Filter, Messgaspumpe
<b>Ausgangssignal / Schnittstelle:</b>	4 - 20 mA linear zum Messbereich
<b>Schutzgrad:</b>	IP 56
<b>Versorgungsspannung:</b>	24 VDC
<b>Gewährleistung:</b>	1 Jahr bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der Wartung.

## MESSPRINZIP

Optische Gassensoren (NIDR) arbeiten nach dem Prinzip der Nichtdispersiven-Infrarot-Absorption von Gasen bei bestimmten Wellenlängen. Solche Sensoren zeichnen sich durch eine hohe Selektivität, d.h. geringe Querempfindlichkeit gegenüber anderen Gasen in einem Gemisch aus. Ein weiterer Vorteil ist die vergleichsweise lange Lebensdauer (in der Regel > 5 Jahre).

Absorbiert wird das Strahlungsspektrum, das mit der Wellenlänge der Molekül- Schwingung im jeweiligen Gas übereinstimmt. Somit ist auch bei kleinen Gaskonzentrationen eine exakte Bestimmung des Gasbestandteils in einer Gasmischung möglich. Querbeeinflussung mit den üblichen Reaktionsgas-Zusammensetzungen beim Carbonitrieren bestehen nicht.