





**GEBRAUCHSANWEISUNG** 

SI-CA 8500

ABGASMESSGERÄT FÜR INDUSTRIEBEDARF UND EMISSIONSÜBERWACHUNG



## **INHALTSVERZEICHNIS**

OPTIONEN DES MESSGERÄTS	4
KAPITEL 1 - VORSTELLUNG	5
KAPITEL 2 - TASTATUR DES GERÄTS	11
KAPITEL 3 - GRUNDFUNKTIONEN DES GERÄTS	12
KAPITEL 4 - ANFORDERUNGEN AN DIE STROMVERSORGUNG	14
KAPITEL 5 - TECHNIK	15
KAPITEL 6 - SENSOREN	20
KAPITEL 7 - EINSTELLUNGEN DES MESSGERÄTS	25
KAPITEL 8 - INTERNE SPEICHERUNG DER DATEN	30
KAPITEL 9 - DRAHTLOSER DRUCKER	32
KAPITEL 10 - KALIBRIEREN	34
KAPITEL 11 - KOMMUNIKATION	
KAPITEL 12 - WARTUNG	41
ANHANG A - MODEL Si-CA 8500 - SPEZIFIKATIONEN	
ANHANG B - SOFTWAREPROGRAMMIERUNG	47
ANHANG C - ERSATZTEILE	48

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

**PARAMETER** 

**AIR** Luftüberschuss

**CO** Kohlenmonoxyd (giftiges Gas)

**CO<sub>2</sub>** Kohlendioxid - NDIR-Messung ODER anhand O2 berechnet

**DFT** Zug/Druck

**DUTY** Funktionszyklus angegeben in Prozent

**EFF** Wirkungsgrad (für Heizkessel und Öfen, gilt nicht für Motoren) **HC** Messung der Kohlenwasserstoffe (NDIR) - (HC entspricht CxHy)

**H₂S** Schwefelwasserstoff (giftiges Gas)

N.A. Parameter nicht verfügbar
 NO Stickstoffmonoxid (giftiges Gas)
 NO<sub>2</sub> Stickstoffdioxid (giftiges Gas)

**NO**<sub>x</sub> Stickoxide (giftige Mischung von NO- und NO<sub>2</sub>-Gas)

O<sub>2</sub> **REF** Referenzsauerstoff, Berechnungsgrundlage für die Korrektur der Konzentrationen der

giftigen Gase

SO<sub>2</sub> Schwefeldioxid (giftiges Gas)
 Ta Umgebungstemperatur (Zimmer)
 Tp Temperatur der vorgewärmten Luft

**Tg** Temperatur der Gase

**THERMAL EFF** Thermischer Wirkungsgrad des Motors (Rechenmethode aufgrund des thermischen

Verlustes, die sich von der des Verbrennungs-Wirkungsgrads unterscheidet)

**VEL** Rauchgasgeschwindigkeit

**VOC** Flüchtige organische Verbindungen

**EINHEITEN** 

CFM
 CMM
 Kubikfuß pro Minute (Volumenstrom der Verbrennungsabgase)
 FPS
 Kubikmeter pro Minute (Volumenstrom der Verbrennungsabgase)
 Fuß pro Sekunde (Maß für Geschwindigkeit der Verbrennungsabgase)
 MPS
 Meter pro Sekunde (Maß für Geschwindigkeit der Verbrennungsabgase)

#/H Angloamerikanische Pfund (Pounds) (an Schadstoffen) pro Stunde (emittierte Masse)

**T/D** Tonnen pro Tag (emittierte Masse)

**PPM** Parts per Million (an Schadstoff) (aufgrund der Trockenmasse berechnetes Volumen)

MGM Milligramm (an Schadstoff) pro Kubikmeter

**GBH** Gramm (an Schadstoff) pro (Motor) - brake horsepower-hour

#/B Angloamerikanische Pfund (Pounds) (an Schadstoffen) pro Million BTU (an Brennstoff)

"WC Zoll Wassersäule (Maß für Druck/Zug)mmWC Millimeter Wassersäule (Maß für Druck/Zug)

kPa Kilopascal (Maß für Druck/Zug) mbar Millibar (Maß für Druck/Zug)

% Volumenprozent, unter trockenen Bedingungen in² Quadratinch (Oberfläche des Leitungsquerschnitts) cm² Quadratzentimeter (Oberfläche des Leitungsquerschnitts)

## **OPTIONEN DES MESSGERÄTS**

Das Modell Si-CA 8500 ist ein vielseitiges Abgasmessgerät, das in Hinblick auf Emissionen praktisch allen Ansprüchen gerecht wird. Es ist als modulares System konzipiert, das gestattet, die meisten der zahlreichen erhältlichen Optionen vor Ort zu installieren. Diese Anleitung beschreibt das vollständige Gerät mit allen seinen Optionen.

Das Messgerät Si-CA 8500 umfasst standardmäßig eine Edelstahlsonde 300 mm/12" (max. 800°C/1470°F) mit doppeltem Probenahmeschlauch, Rauchgastemperatur- und Geschwindigkeitsmessung, Gassensoren für O<sub>2</sub>, CO und NO, Verdünnungspumpe und elektromagnetisches Ventil für den CO-Bereich und das Spülen, Messung von Druck/Schornsteinzug und Druckdifferenz, 2 000 Speicherplätze, drahtlos kommunizierenden Remote-Drucker (optional), Kommunikation mit PC über Bluetooth®, Windows-Software EGAS, Option zur individuellen Speicherung des Brennstoffs und die Benutzung erleichternde Bildschirmanzeigen. Die erhältlichen Optionen zerfallen in zwei Kategorien:

#### GASMESSZELLEN

- Sauerstoff (O<sub>2</sub>) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe
- Kohlenmonoxid (CO) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe
- Stickstoffmonoxid (NO) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe
- Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) elektrochemischer Sensor der 5er-Reihe
- Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) elektrochemischer Sensor der 4er-Reihe
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) nicht dispersiver Infrarotsensor (NDIR)
- Kohlenwasserstoffe (CxHy oder HC) nicht dispersiver Infrarotsensor (NDIR)
- Kohlenmonoxid oberer Bereich (CO) nicht dispersiver Infrarotsensor (NDIR)
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC) PID-Sensor (Photoionisation)

#### PROBENAHME UND TRANSPORTSYSTEME

- A. Edelstahlsonde mit doppeltem Probenahmeschlauch (max. 800°C/1470°F), Länge 300mm/12" (standard) oder 750mm/30" (optional)
- B. Inconelsonde (max. 1200°C/2200°F) mit 3m/10′ Probenahmeschlauch, mehrere Sondenlängen erhältlich

## KAPITEL 1 - VORSTELLUNG

Das Abgasmessgerät Si-CA 8500 mit integriertem System zur Emissionsüberwachung ist ein leistungsfähiges tragbares Messgerät zum Messen, Aufzeichnen und Fernübertragen der bei folgenden Aufgaben benutzten Abgasparameter:

- Die Messung von Stickoxiden aus stationären Verbrennungsquellen mithilfe von elektrochemischen Sensoren aufgrund der vorläufigen EPA-Referenzmethoden (EMTIC CTM-022, CTM-030 & CTM-034) (EPA Provisional Reference Method (EMTIC CTM-022, CTM-030, & CTM-034)) für tragbare NOx-Messgeräte.
- 2. Emissionsmessung von Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Sauerstoff aus stationären oder mobilen Verbrennungsquellen mithilfe von elektrochemischen Sensoren.
- 3. Die NDIR-Technologie zur gleichzeitigen Messung von gasförmigen Kohlenwasserstoffen wie Methan, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid. Das Si-CA 8500 beachtet die EPA-Referenzmethode 25B Appendix A 40CFR60 über die Bestimmung der Gesamtkonzentration gasförmiger Kohlenwasserstoffe mithilfe eines nicht dispersiven Infrarotmessgeräts (EPA's Reference Method 25B Appendix A 40CFR60 "Determination of Total Gaseous Organic Concentration Using a Nondispersive Infrared Analyzer").
- 4. Die Emissionswerte in lbs/Million BTU oder in lbs/Stunde (Masse der Emissionen) für Kohlenmonoxid, NOx und Schwefeldioxid und in Tonnen pro Tag für Kohlenmonoxid, entsprechend den EPA-Vorschriften 40CFR75 für die kontinuierliche Emissionsüberwachung (EPA's 40CFR75 regulations for continuous emissions monitoring.)
- 5. Messung der Rauchgasgeschwindigkeit, der volumetrischen Durchflussmenge und des Emissionswerts nach EPA-Methode 2 oder Methode 2C, Anhang A von 40CFR60 (**EPA Method 2**, or Method 2C, Appendix A of 40CFR60).
- 6. Den Bediener einer Verbrennungsquelle bei der Optimierung von Effizienz, Leistung und ökonomischem Einsatz des Brennstoffs unterstützen.
- 7. Für den Leiter eines Standorts als Hilfsmittel, um die Aufzeichnungen zu speichern und Kostenkontrolle zu ermöglichen.
- Die Messung kann beeinträchtigt werden, wenn das Gerät in unmittelbarer Nachbarschaft eines Magnetfelds von etwa 3 Volt pro Meter benutzt wird. Dies hat keine dauerhaften Auswirkungen auf die Leistung des Geräts.
- Empfohlene Betriebstemperatur: -5 bis +45°C (23 113°F)
- Empfohlene relative Feuchte bei Gebrauch: 15 bis 85 % rel. Feuchte
- Empfohlene Lagertemperatur: -10 bis +50°C (14 122°F)
- Stromversorgung: 100-240 VAC
- Frequenzbereich: 50-60 Hz
- Nennleistung: 25 W
- Schutzindex (IP) Angabe: IP40

Das Si-CA 8500 nutzt ebenfalls die beste verfügbare Technik für ein kompaktes Lüftungssystem mit einem batteriebetriebenen thermoelektrischen Kühler, das ausschließlich für den präzisen Transport der Gasprobe zum Instrument zuständig ist. Seine extreme Vielseitigkeit und Genauigkeit beruht auch auf elektronischen Komponenten und einer intelligenten Programmierung. Es misst 3 Temperaturen und 9 verschiedene Abgase. Es berechnet den Wirkungsgrad der Verbrennung sowie den Luftüberschuss und den Kohlendioxidüberschuss. Darüber hinaus kann es Emissionen in fünf verschiedenen Einheitensystemen berechnen (ppm, Milligramm/m³, lbs/MMBTU, Gramm/brake horsepower-hour und lbs/Stunde). Es speichert, druckt und stellt die Daten grafisch dar. Mithilfe der drahtlosen Bluetooth®-Technik kann es mit

Computern, Tablets und anderen Windows-kompatiblen Geräten in seiner Nähe kommunizieren. Das Messgerät hat 15 verschiedene Brennstoffe gespeichert. Es ist für die Stromversorgung mit seinem internen Akku oder über Netzstrom vorgesehen.

#### Haftungsbegrenzungen und Haftungsausschlüsse

Der Betrieb der Ausrüstung erfolgt unter ausschließlicher Verantwortung des Kunden beziehungsweise des Nutzers, der sein Einverständnis erklärt, dieses System auf eigene Gefahr zu verwenden. Der Kunde oder Nutzer stellt Sauermann sowie alle beteiligten Vertreiberunternehmen der Anwendung explizit von jeder Form von Haftung oder Gewährleistung gegenüber allen direkten, indirekten, versehentlichen, mittelbaren oder unmittelbaren Schäden frei, die zur Gänze oder teilweise infolge der vollständigen oder teilweisen, absichtlichen oder unabsichtlichen Missachtung der in dieser Gebrauchsanweisung angegebenen Empfehlungen, Bedingungen und Voraussetzungen aufgetreten sein könnten.



#### Umweltschutz

Das Produkt am Ende seiner Nutzbarkeit (den lokalen Vorschriften entsprechend) einem Elektround Elektronikwiederverwerter zuführen oder es an Sauermann zurückschicken, damit es umweltgerecht entsorgt werden kann.

#### **Verwendete Symbole**

Bitte befolgen Sie für Ihre eigene Sicherheit und um etwaige Schäden am Gerät zu vermeiden die in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Prozeduren und lesen Sie aufmerksam alle Hinweise, vor denen das folgende Symbol steht:



Das folgende Symbol wird auch in dieser Gebrauchsanweisung benutzt: Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise, die hinter diesem Symbol stehen.



#### Dies ist die grundsätzliche Funktionsweise:

Die Extraktionssonde in die Abgasleitung einer funktionierenden Verbrennungsquelle wie eines Heizkessels, Ofens oder Verbrennungsmotors einführen. Eine im Inneren des Messgeräts vorhandene Pumpe entnimmt eine Rauchgasprobe. Die Gassensoren analysieren ihren Inhalt und ihre Temperatur und berechnen und zeigen die Ergebnisse an. Außerdem misst ein optional erhältliches Pitotrohr die Rauchgasgeschwindigkeit. Die Ergebnisse können auch im Speicher des Messgeräts gespeichert werden, per Bluetooth® gedruckt oder an einen Computer übermittelt werden. Der Bediener kann somit aufgrund der Analysen Einstellungen an der Verbrennungsquelle vornehmen, um die Leistung zu verbessern.

## A. DAS GERÄT AUSPACKEN

Jedes Si-CA 8500 enthält die folgenden Bestandteile:

- Messgerät Si-CA 8500 mit integriertem Kühlsystem und automatischer Kondensatableitung Probenahmesonde für Rauchgase mit Tauchelement, Probenahmeleitung und integrierter Thermoelement-Anschluss (die Sonde muss separat bestellt werden, sie ist nicht Teil des Si-CA 8500 Basisgeräts)
- Batterieladegerät/Netzgerät
- Windows-Software EGAS auf USB-Wechselspeicher
- Bluetooth®-Modul (intern)
- USB-Verbindungskabel
- Schutzfutteral mit Trageriemen
- Kalibrierzertifikat
- Gebrauchsanweisung auf USB-Wechselspeicher

#### B. ANWEISUNGEN ZUR INBETRIEBNAHME

- 1. Sich vergewissern, dass sich das Gerät in einer Umgebung mit Umgebungstemperatur und sauberer Luft befindet und durch Druck auf die auf der Tastatur befindlichen Taste **POWER** einschalten.
- 2. Auf OK drücken um die Automatische Nullsetzung zu starten. Wenn auf dem Bildschirm AUTOZERO COMPLETE angezeigt wird, ist das Gerät bereit, Messungen auszuführen. Eine Automatische Nullsetzung kann auch durch Drücken des Knopfs CALIB bewirkt werden. Zero All Sensors wird angezeigt. Auf OK drücken. In der letzten Zeile wird ein Countdown angezeigt. Am Ende des Countdowns ist das Messgerät bereit, Messungen auszuführen.
- 3. Wenn am Ende des Countdowns für die Automatische Nullsetzung das Display für einen bestimmten Sensor eine Fehlermeldung zeigt, siehe Tabelle mit Problemlösungen in Abschnitt D dieses Kapitels. Für alle anderen Sensoren, die keine Fehlermeldung ausgeben, funktioniert das Gerät einwandfrei.
- 4. Die Sonde an das in seinem Schutzfutteral befindliche Messgerät anschließen. Ein Schlauch mit seinem Schnellverbinder an den Eingang SAMPLE IN angeschlossen und der andere an den Eingang Druck "+". Der Thermoelement-Anschluss ist mit dem Temperaturanschluss STACK zu verbinden. Für präzisere Zugmessungen muss eine Automatische Nullsetzung durchgeführt werden (mittels der Taste CALIB), nachdem Sonde und Schläuche an das Messgerät angeschlossen wurden, aber bevor die Sonde in die Abgasleitung eingebracht wird.
- 5. Das Gerät kann bis zu sechs elektrochemische Sensoren, einen PID-Sensor und 3 Infrarot-Gassensoren (NDIR) aufnehmen. Das Si-CA 8500 besitzt insgesamt drei Temperatursensoren.
- 6. Mit Ausnahme von CO sind alle Messwerte der Sensoren Skalenwerte, wobei Sie die Skalen in Anhang A aufgelistet finden. Wenn die CO-Konzentration die Schwelle des "verdünnten CO" übersteigt, die im SETUP-Menü eingestellt werden kann, erfolgt eine automatische CO-Verdünnung, um den CO-Messbereich bis auf 20 000 ppm zu erweitern. Wenn die gemessene CO-Konzentration diesen Wert übersteigt, wird der CO-Spülmodus ausgelöst. Wenn einer der Messbereiche der anderen Parameter überschritten wird, zeigt das Display OVER an. Für diesen Fall wird ausdrücklich empfohlen, die Sonde aus der Abgasleitung zurückzuziehen und das Messgerät und seine Pumpe in einer Umgebung mit sauberer Luft laufen zu lassen, damit der Sensor nicht gesättigt wird.



**HINWEIS:** Für CO-Messungen oberhalb 20 000 ppm kann der optionale CO NDIR Sensor bis zu 15 % CO messen.

- 7. Das Gerät kann in Innenräumen und draußen verwendet werden, es ist vor Regen und Feuchtigkeit zu schützen.
- 8. Es dürfen ausschließlich Zubehöre benutzt werden, die den Herstellerspezifikationen entsprechen.
- 9. Das Ladegerät darf nur für das Sauermann-Produkt benutzt werden. Die Verwendung eines anderen Ladegerättyps kann das Messgerät beschädigen.
- 10. Die Geräte werden ausschließlich für im Bereich der gewerblichen Emmissionsüberwachung geschulte und qualifizierte Fachleute entwickelt, gefertigt und vertrieben. Um einen gefahrlosen Gebrauch dieses Instruments zu gewährleisten, ist eine geeignete Schulung erforderlich. Sauermann haftet für keinerlei Unfälle während seines Gebrauchs.
- 11. Das Gerät ist für ATEX-Zonen im Sinne der geltenden Normen nicht geeignet.
- 12. Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder Stäuben benutzen.
- 13. Nicht die Lüftungsöffnungen des Instruments blockieren.

- 14. Keine Drücke außerhalb der Auslegungsgrenzen des Geräts zulassen: Sich an den in der Gebrauchsanweisung angegebenen technischen Spezifikationen orientieren.
- 15. Seien Sie vorsichtig beim Entfernen der Sonde aus dem Schlauch oder dem Kamin, denn sie kann sehr heiß sein. Eine heiße Sonde kann Verbrennungen verursachen.
- 16. Vor Verwahren der Sonde die Sonde abkühlen und das Gerät mit frischer Luft laufen lassen.
- 17. Das Gerät nach jeder Benutzung mit einem trockenen und sauberen Tuch reinigen.
- 18. Um jedes Risiko auszuschließen, dass an der Oberfläche des Gegenstandes, dessen Temperatur man kennen möchte, eine Spannung anliegt, ist es wichtig, dass an das Thermoelement keine Spannung angelegt wird.
- 19. Jede Intervention muss von einem geschulten und qualifizierten Techniker durchgeführt werden. Das Gerät muss ausgeschaltet sein.
- 20. Das Ausschalten des Geräts erfolgt durch Unterbrechung der Verbindung mit dem externen Netzgerät.
- 21. Das Gerät nicht benutzen, wenn es beschädigt ist oder nicht normal funktioniert. Das Gerät vor jeder Benutzung überprüfen. Bei Zweifeln wenden Sie sich bitte an den Sauermann Kundendienst.

#### C. MASSGABEN UND EMPFEHLUNGEN ZUR SICHERHEIT

Die meisten Verbrennungsabgase sind heiß, mit Feuchtigkeit und Ruß befrachtet und korrosiv.

Befolgen Sie folgende Empfehlungen, um zu gewährleisten, dass das Gerät über einen langen Zeitraum optimal funktioniert:

- 1. Die Maßgaben der Gebrauchsanweisung Si-CA 8500 beachten.
- 2. Das Gerät niemals ohne den im Inneren des Geräts befindlichen austauschbaren Rußfilter oder Kondensatfilter benutzen. Ein Betrieb des Geräts ohne die Filter kann Pumpe und Sensoren schwer beschädigen. Diese Filter können gegebenenfalls ausgetauscht werden.
- 3. Der integrierte thermoelektrische Kühler beseitigt die Feuchtigkeit der Abgase, wenn sie in das Messgerät gelangen, und die automatische Kondensatspülpumpe leitet angesammeltes Kondensat nach unten im Messgerät weiter. Es empfiehlt sich, das Si-CA 8500 mit seiner Gaspumpe nach beendeter Messung noch ein paar Minuten laufen zu lassen, damit das Kondensat automatisch aus dem Messgerät ausgeschieden werden kann und dadurch die Abgase vollständig aus dem Gerät zu spülen.
- 4. Das Ende der Sonde keinem offenen Feuer aussetzen.
- 5. Nicht die ganze Sonde auf einer heißen Oberfläche des Heizkessels ablegen.
- 6. Vor Verwahren der Sonde die Sonde abkühlen und das Gerät frische Luft ansaugen lassen.
- 7. Für eine präzisere Kalibrierung wird ausdrücklich empfohlen, bei der Sensorkalibrierung Gemische von Kalibriergasen der gleichen Messbereiche zu verwenden, vorzugsweise mehrheitlich mit Stickstoff.
- 8. Damit das Gerät optimal funktioniert, das Messgerät in seinem Schutzfutteral mit nach oben weisendem LCD-Display senkrecht halten.



# ACHTUNG: Das Si-CA 8500 nie auf die Seitenfläche oder Display und Tastatur auf den Kopf stellen.

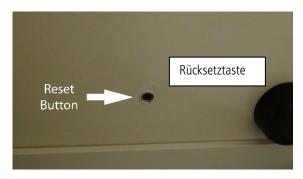
9. Wenn das Gehäuse des Messgeräts aufgeschraubt und demontiert wird, beim Abnehmen des oberen Teils vom unteren Teil vorsichtig vorgehen, da die beiden Komponenten durch ein Erdungskabel verbunden sind. Die Schrauben, die die beiden Hauptkomponenten des Gehäuses zusammenhalten, nicht zu fest anziehen.

## D. FEHLER BEI AUTOMATISCHER NULLSETZUNG UND LÖSUNG EINFACHER PROBLEME

FEHLER BEI AUTOMATISCHER NULLSETZUNG							
Messverfahren	Mögliche Ursachen	Lösung					
(Elektrochemische Sensoren) CO NO	Der zuvor dem Gas ausgesetzte Sensor ist nicht auf null zurückgekehrt.	10 Minuten spülen, Spannung des Sensors überprüfen und neue Automatische Nullsetzung durchführen.					
NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> S O <sub>2</sub>	Akku leer, Sensor destabilisiert	Den Akku aufladen, 24 h die Stabilisierung abwarten und eine neue Automatische Nullsetzung durchführen.					
	Sensorzelle defekt	Für einen Austausch anrufen.					
Rauchgastemperatur	Thermoelement nicht verbunden	Die elektrischen Anschlüsse der Sonde überprüfen.					
naucilgastemperatui	Thermoelement heiß	Das Ende der Sonde muss kalt sein.					
Druck/Schornsteinzug	Druck/Schornsteinzug wird hoch sein. Sonde nicht verbunden	Sonde anschließen und Automatische Nullsetzung ausführen oder Messwert für Druck/Schornsteinzug nicht beachten.					
	Druck/Schornsteinzug wird niedrig sein. Filter zugesetzt	Die Filter überprüfen.					
Infrarote CO-CO <sub>2</sub> -HC 00	Keine Antwort vom Infrarotsystem	Die Dauer der Automatischen Nullsetzung muss mindestens 60 Sekunden betragen. Neue Automatische Nullsetzung durchführen.					
Infrarot CO-CO <sub>2</sub> -HC XX	Das Infrarotsystem gibt den Fehlercode XX aus.	Das Infrarotsystem bedarf der Wartung.					
Geschwindigkeit	Die Geschwindigkeitssonde ist nicht verbunden.	Die Sonde und ihre Verbindungen überprüfen.					
Gasfluss (gering)	Die Filter sind zugesetzt und/oder feucht.	Die Filter gegebenenfalls austauschen.					
Gasfluss (hoch)	Abgase unten im Gerät blockiert.	Den Abgasschlauch freimachen und alle Schläuche überprüfen.					

PROBLEMLÖSUNGEN							
Symptome	Mögliche Ursachen	Lösung					
Das Massaavät lässt sich nicht	Akku defekt	Ladegerät anschließen. Das Messgerät muss sich einschalten.					
Das Messgerät lässt sich nicht einschalten. (Bildschirm aus)	Der Akku lädt nicht.	Ladegerät und Klinkenstecker überprüfen. Überprüfen, ob das Gehäuse unangemessen warm ist.					
	Internes Initialisierungsproblem	Messgerät erneut initialisieren.					
	Internes Initialisierungsproblem	Messgerät erneut initialisieren.					
Das Messgerät schaltet sich ein, aber der Bildschirm ist blau oder verblasst.	Das Messgerät wird heiß.	Verbindung mit Ladegerät trennen. Das Gebläse überprüfen. Ein- und ausschalten, um neu zu initialisieren.					
Das Messgerät "hängt sich auf" oder schaltet nicht ordnungsgemäß ab.	Internes Initialisierungsproblem oder Problem mit der Stromversorgung	Messgerät erneut initialisieren.					
Bildschirmanzeige "Connect Charger" (Ladegerät anschließen)	Der Akku ist vollständig entladen. Messgerät ist ohne Stromversorgung.	Ladegerät an das Messgerät anschließen. Überprüfen, ob das Ladegerät einen 12 V Ausgang besitzt.					
Bildschirmanzeige "Low Flow"	Die Filter sind zugesetzt und/oder feucht.	Die Filter im Inneren des Messgeräts überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.					
_	Sonde/Schläuche sind blockiert oder eingeklemmt.	Die Sonde und die Schläuche überprüfen.					
Bildschirmanzeige "High Flow"	Abgase unten im Gerät blockiert	Den Abgasschlauch überprüfen, um sich zu vergewissern, dass er nicht blockiert oder zugesetzt ist.					

<u>HINWEIS:</u> Die Rücksetztaste befindet sich unten am Messgerät in etwa 4 cm Entfernung von einem der vier schwarzen Füße, wie auf dem Foto dargestellt. Zum Drücken der Rücksetztaste verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen anderen dünnen Gegenstand. Wenn die Rücksetztaste gedrückt wird, darf das Ladegerät <u>nicht</u> mit dem Messgerät <u>verbunden</u> sein.



Wenn am Gerät Anomalien oder Schäden festgestellt werden, ist Kontakt mit dem Sauermann-Kundendienst aufzunehmen: <a href="https://sauermanngroup.de/de">https://sauermanngroup.de/de</a>

## KAPITEL 2 - TASTATUR DES GERÄTS



Zunächst eine kurze Erklärung der Tasten des Geräts:

**CALIB** Steuerung der Kalibrierungseinstellungen und Nullsetzung der Sensoren des

Messgeräts.

**SETUP** Steuert alle personalisierbaren Parameter (wie die Maßeinheiten) des Geräts.

**MEASURE** Zeigt die Messdaten mit einer der beiden folgenden Schriften an:

A. Kleine Schriften (alle Daten gleichzeitig angezeigt und Messbereich angegeben,

Zustand und Restlaufzeit des Akkus).

B. Große Schriften (vier Datenparameter gleichzeitig angezeigt).

**POWER** Schaltet das Messgerät und das Kühlsystem ein und aus.

**STORE** Steuert die Funktion der internen Speicherung der Messgerätdaten.

**PRINT** Führt die Druckbefehle für den drahtlosen Drucker des Messgeräts aus.

**OK** Gemeinsame Benutzung mit den Richtungstasten, um eine Einstellung zu ändern

oder um in den Menüs zu navigieren.

▲ Bewegt den Cursor nach oben oder inkrementiert den vom Cursor markierten

Eingang.

▼ Bewegt den Cursor nach unten oder dekrementiert den vom Cursor markierten

Eingang.

■ Bewegt den Cursor nach links.

► Bewegt den Cursor nach rechts.

## KAPITEL 3 - GRUNDFUNKTIONEN DES GERÄTS

Die Grundfunktionen des Instruments lassen sich innerhalb weniger Minuten erlernen, indem man die unten beschriebene Prozedur befolgt. Für die Beschreibung der erweiterten Funktionen siehe die anderen Abschnitte der vorliegenden Gebrauchsanweisung.

Das Abgasmessgerät Si-CA 8500 besteht im Wesentlichen aus den drei folgenden Komponenten:

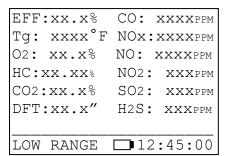
- 1. Der Probenahmeleitung der Sonde, deren Aufgabe es ist, die Probe zu entnehmen, die Temperatur der Rauchgase zu ermitteln und, abhängig von der gewählten Option, die Geschwindigkeit der Rauchgase zu messen.
- 2. Das Innere des Messgeräts umfasst den thermoelektrischen Kühler, das automatische System zur Kondensatableitung und die Filter.
- 3. Das Herzstück des Messgeräts enthält alle Gassensoren, das Akkupaket und die PC-Karte.

Um das Instrument zu benutzen, befolgen Sie bitte die unten beschriebenen Schritte.

- 1. Das Messgerät einschalten. Die Pumpe des Messgeräts setzt sich sofort in Betrieb und das Sauermann-Logo erscheint. Auf **OK** drücken, um die Automatische Nullsetzung auszuführen.
- 2. Die Sonde und den Probenahmeschlauch an das Messgerät anschließen. Der eine Schlauch ist an den Anschluss SAMPLE IN und der andere an den Anschluss ÜBERDRUCK (+) anzuschließen. Der Thermoelement-Anschluss der Abgas-Entnahmesonde muss an den Thermoelement-Anschluss Temperatur 1 des Messgeräts angeschlossen werden.
- 3. Bei der erstmaligen Benutzung des Messgeräts die Taste **CONFIG** drücken, um die für die Anwendung geeigneten Parameter zu definieren (Brennstoff, Einheiten, usw). Erläuterung jedes Parameters siehe Kapitel 7. Nebenstehend eine Tabelle der SETUP-Ansicht.

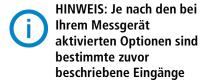
OCT 1 15 12:45:00 Fuel: NATURL GAS Temperature Units: F Measure Units: PPM Pressure Units: inWC 02 Reference: TRUE Pumps: OFF Dilution Duty: 100% Water Drain: 25min Chiller Duty: 75% Dilute CO: 5000 PPM 7000 PPM Use CO-IR: Thermal Eff: 0.30 Display Contrast: 24 Baudrate: 9.6 kbps Version: 01:00 Battery: x.xx V

4. Die Taste **MEASURE** drücken und den Zustand des Geräteakkus überprüfen.



Mit der Taste **MEASURE** kann man zwischen einem Bildschirm mit kleiner Schrift und einem Bildschirm mit großer Schrift wechseln. Den Bildschirm mit der kleinen Schrift auswählen.

Das Akkusymbol wird auf dem Bildschirm unten in der Mitte angezeigt. Der Akkuzustand wird durch den grauen Anteil des Symbols angezeigt. Wenn das Gerät an das Ladegerät angeschlossen ist, erscheint an Stelle des Akkusymbols ein Symbol "Steckdose".



unbesetzt, wenn die

**HINWEIS:** Wenn das Akkuladegerät mit dem Messgerät verbunden ist, sich vergewissern, dass auf der Anzeige MEASURE das Symbol "Steckdose" erscheint. Damit sind die ordnungsgemäße Netzstromversorgung und das Aufladen des Akkus gewährleistet.

entsprechende Option 5. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass das Messgerät saubere Luft mit Umgebungstemperatur ansaugt, drücken Sie die Taste CALIB. Der Cursor weist (in negativer Farbgebung) auf die Zeile:

Zero All Sensors

Auf die Taste **OK** drücken, um für alle Sensoren die Automatische Nullsetzung auszuführen.

- 6. Am Ende der Automatischen Nullsetzung müssen alle Sensoren null anzeigen, außer dem Sauerstoffsensor, der 20,9 % (Konzentration in trockener Umgebungsluft) anzeigt, und der Temperatur der Leitung, die in etwa der Umgebungstemperatur entsprechen muss.
- 7. Die Sonde des Messgeräts in die Leitung oder den Auspuff des Motors einbringen. Zum Lesen der gemessenen Werte die Taste **MEASURE** drücken.
- 8. Im SETUP-Menü in PUMP (Pumpe) den Zustand der Pumpe anzeigen:
  - a. AUTO Der Modus Automatische Proben- und Verdünnungssteuerung ist ausgewählt und eine Standarddurchflussmenge wird angezeigt.
  - b. SAMPLE (Probe) Die Pumpe bleibt im Probemodus (Verdünnung deaktiviert) und es wird der aktuelle Funktionszyklus der Pumpe angezeigt.
  - c. DILUTE (Verdünnung) Die Pumpe bleibt im Verdünnungsmodus und es wird der aktuelle Funktionszyklus der Pumpe angezeigt.
  - d. PURGE (Spülen) Der Spülmodus ist aktiviert und die Probenahmepumpe ist deaktiviert.
  - e. OFF- Alle Pumpen sind deaktiviert
- Um einen Ausdruck der angezeigten Daten zu erhalten, drücken Sie auf die Taste PRINT. Der Cursor weist (in negativer Farbgebung) auf:

Print Test Record

Um auf dem Remote-Drucker des Si-CA 8500 zu drucken, drücken Sie auf die Taste **OK**.

- 10. Die gemessenen Daten können im internen Speicher des Messgeräts gespeichert werden. Weitere Details zur Datenspeicherung siehe Kapitel 8.
- 11. Nach beendeter Messung die Sonde aus der Leitung nehmen, das Messgerät während mehrerer Minuten saubere Umgebungsluft ansaugen lassen und die Sonde abkühlen lassen, bevor Sie sie in ihr Transportfutteral legen.

#### KAPITEL 4 - ANFORDERUNGEN AN DIE STROMVERSORGUNG

Das Si-CA 8500 kann in Netzbetrieb betrieben werden oder mithilfe des internen Akkus. Um seine Nutzungsdauer zu optimieren, wird empfohlen, das Si-CA 8500 so oft wie möglich im Netzbetrieb zu nutzen, und sich von der optimalen Funktion des Kühlsystems zu überzeugen.

Die Stromversorgung wird durch einen Akku sichergestellt. Zum Lieferumfang des Geräts gehört ein Ladegerät 100-240 Volt AC mit 12 Volt DC/2,5 A Ausgang. Das Ladegerät lädt den Akku in mindestens sechs Stunden vollständig auf.

Je nach Nutzung und Optionen des Geräts versorgt ein vollständig aufgeladener Akku das Messgerät kontinuierlich während etwa 3 bis 5 Stunden.

Ein neues Si-CA 8500 muss in ausgeschaltetem Zustand während 12 bis 24 Stunden aufgeladen werden. Es ist nicht ratsam, das Gerät in ausgeschaltetem Zustand während mehr als 24 Stunden aufzuladen.

Wenn der Akku vollständig entladen ist, das Messgerät mindestens 1 bis 2 Stunden ausgeschaltet laden, bevor es eingeschaltet wird.

Der Akkuzustand kann jederzeit überprüft werden:

- 1. Indem man die Taste **MEASURE** (Bildschirm mit kleiner Schrift) drückt, und dabei das Akkusymbol auf dem Bildschirm unten in der Mitte kontrolliert ODER
- 2. Indem man die Taste SETUP drückt und dabei die in der letzten Zeile angezeigte aktuelle Spannung des Akkus kontrolliert. Wenn das Gerät im Akkubetrieb läuft, bewegt sich die angezeigte Spannung zwischen einer Anfangsspannung von 8,0 bis 8,4 Volt (Akku vollständig geladen) bis etwa 7,25 Volt (Akku fast leer). Wenn die Akkuspannung auf 7,3 Volt fällt, erscheint auf dem Display die Warnung "Akku fast leer". Einige Minuten darauf schaltet sich das Gerät automatisch ab, um die Restspannung des Akkus für die Polarisationsspannung des Sensors zu erhalten.

#### TEIL A. PROBENAHMESONDE UND PROBENAHMELEITUNG

Je nach Anwendungsbedarf ist eine gewisse Anzahl von Sondentypen erhältlich. Die Sonde umfasst die Probenahmesonde, die Probenahmeleitung und das Thermoelement für die Rauchgase.

- 1. Sonde für mittlere Temperaturen und Probenahmeleitung. Diese Standardsonde ist geeignet für Temperaturen bis zu 800°C / 1470°F.
- 2. Sonde für hohe Temperaturen und Probenahmeleitung. Diese Sonde nutzt eine Inconel-Probenahmesonde, die geeignet ist für Temperaturen bis 1200°C / 2200°F und eine für die Emissionsmessung geeignete Probenahmeleitung, die sehr wenig NO₂ und SO2 verliert. Auf Anfrage sind unterschiedliche Längen von Probenahmesonden und Probenahmeleitungen erhältlich.

Das Ende der Probenahmeleitung der Sonde lässt sich an den Schnellverbinder SAMPLE IN des Messgeräts anschließen und der Thermoelement-Anschluss kann mit dem Eingang TEMPERATURE STACK des Messgeräts verbunden werden.

**Pitotrohr-** Optional erhältlich. Es besteht aus einem Edelstahlrohr mit offenen Enden, die in einem bestimmten Winkel gekrümmt sind, entsprechend den EPA-Spezifikationen 40CFR60, Anhang A, Methode 2 für die Messung der Geschwindigkeit von Abgasen. Ein Pitotrohr des S-Typs muss immer mit den offenen Enden parallel zur Strömungsrichtung der Abgase ausgerichtet sein. Es ist darauf zu achten, dass die Rohre nicht von Rußpartikeln zugesetzt werden. Das Ende der Pitotrohr-Vorrichtung ist über Kabel mit einem sehr präzisen Druckwandler in Inneren des Messgeräts verbunden.



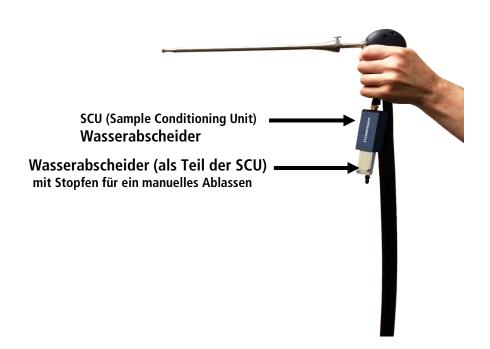
## TEIL B. THERMOELEKTRISCHER KÜHLER

Das Kühlsystem für die Proben hat die Aufgabe, überschüssiges Kondensat und Rußpartikel aus der genommenen Abgasprobe zu beseitigen. Die Probe enthält im Allgemeinen 5 % bis 20 % Wasserdampf, wovon der größte Teil in der Sonde und in der Probenahmeleitung kondensiert.

NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> sind stark wasserlösliche Gase. Damit es während des Transports der Probe von der Sonde zum Messgerät nicht zu relevanten Verlusten von NO<sub>2</sub> und von SO<sub>2</sub> kommt, müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- 1. Schneller Transport der Proben. Dies wird dadurch erreicht, dass ein hoher Gasfluss beibehalten wird und zugleich ein Probenahmeleitung mit relativ geringem Durchmesser verwendet wird.
- 2. Vorzugsweise eine Probenahmeleitung aus einem sehr hydrophoben Material verwenden, wie etwa PTFE, Viton® oder Edelstahl.

3. Minimaler Kontakt der Gasprobe mit dem Mechanismus zur Wassersammlung, wobei aber nach Passieren des thermoelektrischen Kühlers auch keinerlei weitere Kondensation mehr auftreten darf. Dies wird mithilfe eines speziell konstruierten, durch ein Peltier-Element gekühlten Sammlers erreicht, so dass Gas und Wasser getrennt sind.



Darüberhinaus kann ein im Foto unten abgebildeter optionaler Wasserabscheider (SCU, "Sample conditioning unit") genutzt werden, um die Schorsteingase zu trocknen, bevor sie in den Probenahmeschlauch eintreten. Der Wasserabscheider wird empfohlen für Anwendungen mit viel Feuchtigkeit und/oder die Messung geringer NOx- oder SO<sub>2</sub>-Emissionen.

Sauermann hat ein Wasserabscheidungssystem entwickelt, das direkt hinter dem Ausgang der Probenahmesonde montiert ist, wo das Wasser schnell kondensieren kann und sich sofort von den Gasen trennen kann, sodass jeder Kontakt zwischen dem fraglichen Gas mit dem flüssigen Wasser minimiert wird.

Darüber hinaus gestattet anschließend ein Kondensatbehälter, wie er häufig bei tragbaren Geräten verwendet wird, Restwasser aus den Gasen zu beseitigen, so dass die im Messgerät vorhandenen Zellen geschützt werden.

Zu guter Letzt gestattet der im Si-CA 8500 eingebaute thermoelektrische Kühler, in den Gasen vorhandene Restfeuchtigkeit auszusondern und bietet einen zusätzlichen Schutz für die im Messgerät verwendeten Zellen.

Diese Abscheidungsmethode gestattet dem Bediener, der ein Sauermann-Abgasmessgerät einsetzt, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> im unteren Bereich zu messen, einschließlich sehr niedriger Konzentrationen unterhalb 10 ppm, und dabei eine hohe Messgenauigkeit beizubehalten und diese Messwerte schnell zu erhalten.

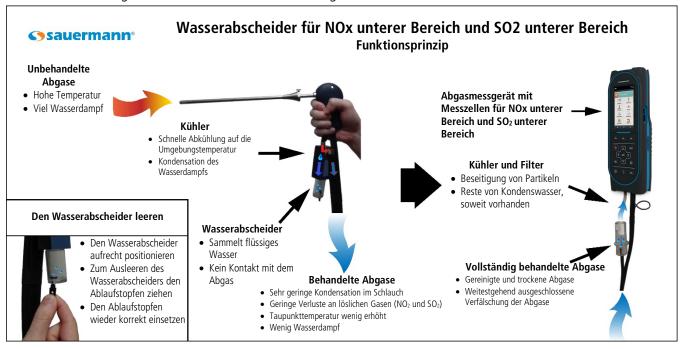
Während der Messungen mit dem Messgerät den Wasserabscheider (SCU) immer in senkrechter Position halten, da beide über den Handgriff der Sonde miteinander verbunden sind. Den Wasserabscheider (SCU) keinerlei Kontakt mit heißen Oberflächen aussetzen.

Der an der unteren Partie der Vorrichtung befindliche durchsichtige Abscheider muss vollständig geleert werden, bevor der Spiegel des angesammelten Kondensats 1,25 cm (0.50") erreicht, beziehungsweise nach jedem Gebrauch.

Der Abscheider kann ganz einfach geleert werden, indem man den Ablaufstopfen zieht, so wie im Schema unten dargestellt.

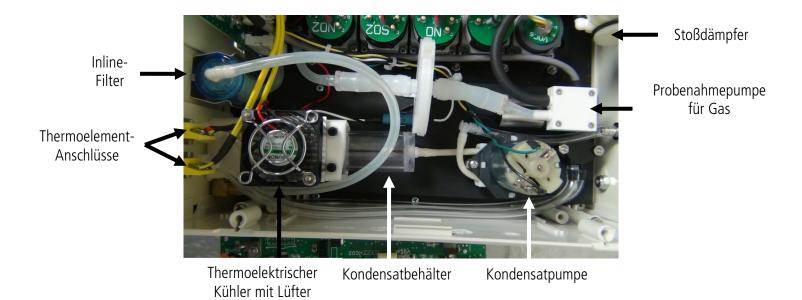
Sich nach jedem Spülen vergewissern, dass der Stopfen wieder richtig in den Wasserabscheider eingesetzt wurde.

Den Ablaufstopfen nicht ziehen, solange das Messgerät Messungen ausführt: durch die Ablauföffnung könnte Luft eindringen und die Messwerte beeinträchtigen.



Das Schema oben illustriert die Funktionsweise des Wasserabscheiders mit dem tragbaren Abgasmessgerät Si-CA 320. Das Abgasmessgerät Si-CA 8500 funktioniert diesbezüglich ähnlich.

Das im Inneren des Messgeräts gelegene Kühlsystem für die Proben, wie in folgendem Foto ersichtlich:



Im Kühlsystem sind folgende Komponenten verbaut:

1. Thermoelektrischer Kühler. Die Gasprobe tritt an der Vorderseite in diesen Sammler aus Aluminium ein. Das kondensierte Wasser wird beseitigt und sammelt sich unten. Die getrocknete Probe bewegt sich zu den Filtern weiter. Der Sammler wird vom mit Stromimpulsen versorgten Peltier-Element gekühlt, dessen Funktionszyklus vom Benutzer eingestellt werden kann Indem der Kühler unter die Umgebungstemperatur abgekühlt wird, wird jede weitere Kondensation im Messgerät unterbunden. Der Kühler hält die Probe bei einer bestimmten Temperatur unterhalb der Umgebungstemperatur, um jegliche weitere Kondensation im Messgerät zu unterbinden. Gegebenenfalls kann dieser Temperaturunterschied gesteuert werden, indem man den Funktionszyklus der Kühlung wie unten angegeben einstellt.

Der Funktionszyklus des thermoelektrischen Kühlers wird im Werk auf 75 % eingestellt. Er muss nur dann nachgestellt werden, wenn er für die Messung von Abgasen mit sehr hohem Wassergehalt verwendet wird. Er kann folgendermaßen eingestellt werden:

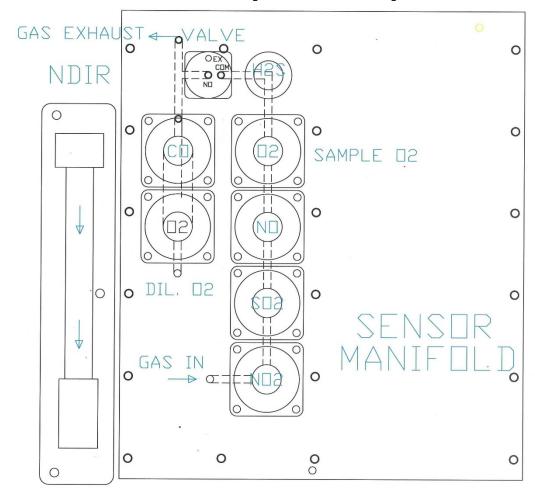
- 1) Die Taste **SETUP** drücken. Das SETUP-Menü wird angezeigt.
- 2) Auf die Tasten **AUF / AB** drücken, bis der Cursor COOLER DUTY anzeigt.
- 3) Auf die Taste **OK** drücken.
- 4) Die Tasten **AUF / AB** benutzen, um den Funktionszyklus einzustellen.
- 5) Auf die Taste **ok** drücken.
- Kondensatbehälter. Das kondensierte Wasser sammelt sich im Kondensatbehälter.
- 3. Kondensatpumpe. Diese peristaltische Pumpe funktioniert automatisch in vom Kunden konfigurierbaren periodischen Abständen, um kondensiertes Wasser aus dem Kondensatbehälter zu beseitigen und es an der Rückseite des Geräts abzuleiten. In Standardeinstellung wird die Pumpe 30 Sekunden eingeschaltet und 25 Minuten ausgeschaltet.
- 4. Inline-Filter. Die getrocknete Gasprobe durchquert einen Einmal-Faserfilter, der die Aufgabe hat, eventuell in der Probe vorhandene Rußpartikel festzuhalten. Dieser Filter muss regelmäßig kontrolliert werden, insbesondere bei Anwendungen mit Öl oder Kohle.
- 5. Kondensatfilter. Die Hauptfunktion dieses Filters mit einem Durchmesser von 5,08 cm (2 ¼′′) besteht darin, etwaiges Restkondensat daran zu hindern, bis in den Bereich der Sensoren zu gelangen. Diese Vorsichtsmaßnahme ist überaus wichtig, insbesondere wenn das Messgerät mit NDIR-Sensoren ausgestattet ist.
- 6. Probenahmepumpe. Es handelt sich um eine hochwertige Membranpumpe, die die Aufgabe hat, aus den Abgasen eine Probe zu entnehmen. Ihre Leistung kann über das Messgerät eingestellt werden (Wartung der Pumpe). Die normale Leistung bewegt sich zwischen 1,1 bis 1,4 Liter pro Minute.
- 7. Stoßdämpfer. Der letzte Bestandteil des Kühlsystems ist ein kleiner Stoßdämpfer, dessen Aufgabe es ist, die von der Probenahmepumpe ausgehenden Strömungsimpulse zu dämpfen. Die elektrochemischen Sensoren sind Diffusionssensoren und ihre Genauigkeit kann durch die durch den Gasfluss hervorgerufenen Impulse beeinträchtigt werden.

Die große Vielseitigkeit des Si-CA 8500 wird ermöglicht durch die hohe Zahl von in einem einzigen Messgerät vorhandenen Sensoren.

Diese Sensoren sind vor allem Gassensoren und können ihrer Funktionsweise entsprechend in vier Gruppen eingeteilt werden:

- 1. Sieben elektrochemische Gassensoren
- 2. Drei NDIR-Gassensoren (nicht dispersives Infrarot)
- 3. Ein PID-Sensor (Photoionisation)
- 4. Sonstige Sensoren (Temperatur und Zug / Geschwindigkeit der Rauchgase)

Das Schema unten illustriert die Positionierung der Sensoren im Messgerät:



GAS EXHAUST	GAS AUS
VALVE	VENTIL
SAMPLE 02	PROBE 02
DIL. 02	VERD. 02
GAS IN	GAS EIN
SENSOR MANIFOLD	SENSOR VERTEILER

#### 1. ELEKTROCHEMISCHE SENSOREN

Alle elektrochemischen Sensoren mit Ausnahme des H<sub>2</sub>S-Sensors sind vom Serie-5-Typ. Damit man sie einfach herausnehmen kann, sind sie mit Bajonett-Verbindern montiert.

Die elektrochemischen Sensoren werden nachstehend in der Reihenfolge beschrieben, in der das Gas den Sammler durchströmt.

#### A. Sensor für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Dieser Sensor mit drei Elektroden reagiert auf Stickstoffdioxid. Stickstoffdioxid ist ein "klebriges" Gas und die Antwortzeit dieses Sensors ist im Allgemeinen kürzer als bei allen anderen.

#### B. Sensor für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>).

Dies ist ein Sensor mit drei Elektroden, der auf Schwefeldioxid reagiert. Er ist mit einem internen Filter versehen, um durch H₂S-Gas verfälschte Messungen zu vermeiden.

#### C. Sensor für Stickstoffmonoxid (NO)

Auch dies ist ein Sensor mit drei Elektroden, der auf Stickstoffmonoxid reagiert. Er ist mit einem internen Filter versehen, um jede Messwertverfälschung durch NO<sub>2</sub>-Gas oder SO<sub>2</sub>-Gas zu vermeiden.

Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren ist der Stickstoffmonoxid-Sensor auf eine konstante Polarisationsspannung angewiesen. Diese wird vom Akku des Messgeräts bereitgestellt. Wenn die Akkuspannung unter einen bestimmten Wert fällt, schaltet sich das Messgerät automatisch ab, um die Polarisation des Sensors aufrechtzuerhalten. Wenn die Spannung des Akkus dennoch erneut auf nahe null fällt, muss man nach dem Anschließen des Akkuladegeräts 24 Stunden warten, bevor die Polarisation des Sensors wiederhergestellt ist.

#### D. Sauerstoffsensor (O<sub>2</sub>)

Dieser Sensor misst die Sauerstoffkonzentration in der Probe. Es handelt sich um eine elektrochemische Zelle mit zwei Elektroden, mit einer Kathode aus Silber und einer Anode aus Blei. Der Sauerstoff gelangt durch ein sehr kleines Loch und reagiert mit der Bleianode. Bei dieser Reaktion entsteht ein elektrischer Strom. Das Messgerät linearisiert die sauerstoffbedingte Spannungserzeugung. Wenn das Blei vollständig aufgebraucht ist, ist die Zelle verschlissen.

#### E. Schwefelwasserstoffsensor (H<sub>2</sub>S)

Es handelt sich um einen Mikrosensor mit drei Elektroden der 4er Serie mit geringer Methanol-Störanfälligkeit. Er misst die Konzentration von Schwefelwasserstoff, einem sehr giftigen Gas. Während der Kalibrierung müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

#### F. Kohlenmonoxidsensor und seine Gesamtvorrichtung (CO)

Anders als die anderen Sensoren für giftige Gase, ist der Kohlenmonoxidsensor in einer Vorrichtung montiert, die ein elektromagnetisches Dreiwegeventil umfasst sowie einen zusätzlichen Sensor für

(verdünnten) Sauerstoff. Der Sensor selbst verfügt über einen integrierten Filter, um Störeinflüsse aus NO-Gas auszuschließen.

Dieser Sensor besitzt zwei Elektrodenpaare. Der eine misst die Kohlenmonoxidkonzentration und der andere die Konzentration aller anderen störenden Wasserstoffgase (er ist wasserstoffkompensiert).

Darüber hinaus ist diese Sensorenanordnung dafür vorgesehen, den CO-Sensor mit einem zweifachen Messbereich auszustatten und gestattet auch, den Sensor mit Luft zu spülen, wenn die CO-Konzentration die Verdünnung erfordernde obere Grenze des Sensors überschritten wird.

Wenn die CO-Konzentration die obere Grenze des unteren Messbereichs überschreitet, schaltet sich eine Verdünnungspumpe dazu, die das Mischen der Profeluft gestattet. Ein zweiter Sensor für "verdünnten" Sauerstoff misst den Wert der Konzentration der Probe mit der dazugegebenen Luft und berechnet die korrekte CO-Konzentration.

(Für noch höhere CO-Konzentrationen, siehe Option CO NDIR Sensor).

## 2. NDIR-SENSOREN (INFRAROT)

Das Messgerät Si-CA 8500 kann für die Messung der drei Gase Kohlenmonoxid (oberer Bereich), Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffe mit der Messoption nicht dispersives Infrarot (NDIR) Sensor ausgestattet werden.

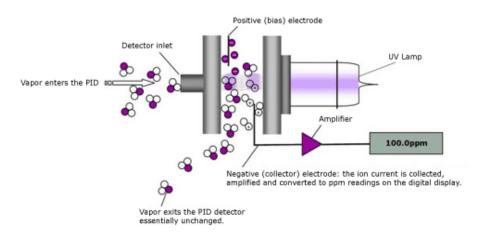
Die NDIR-Sensorreihe ist entsprechend der kalifornischen Bestimmung BAR 97 für das Messen von Verbrennungsgasen und Abgasen von Motoren vorgesehen.

Die Infrarot-Option weist folgende Besonderheiten auf:

GAS	MESSBEREICH	GENAUIGKEIT
KOHLENMONOXID (CO)	0 % bis 15 %	±3 % des Ablesewerts
KOHLENDIOXID (CO <sub>2</sub> )	0 % bis 50 %	±3 % <20 % ±5 % des Ablesewerts >20 %
KOHLENWASSERSTOFFE (HC oder CxHy)	0 % bis 3,00 %	±3 % des Ablesewerts +0,01 %

### 3. PID-SENSOR (PHOTOIONISATION)

Das Messgerät Si-CA 8500 kann mit einem PID (Photoionisation) Sensor ausgestattet werden, um flüchtige organische Verbindungen (VOC) zu messen Der Messbereich des VOC-Sensors liegt zwischen 0 bis 200 ppm. Wird die Option VOC-Sensor gewählt, wird der Sensor im Sammler montiert, wo im Allgemeinen der H2S-Sensor vorhanden ist. Die Sensoren für H<sub>2</sub>S und VOC können nicht gleichzeitig im gleichen Messgerät Si-CA 8500 installiert sein. Die Option VOC-Sensor kann nur gewählt werden, wenn auch die Option NDIR-Sensor ausgewählt wurde.



Vapor enters the PID	Dampf tritt in PID ein
Detector inlet	Einlass des Detektors
Positive (bias) electrode	Positive (Bias-) Elektrode
UV Lamp	UV-Lampe
Amplifier	Verstärker
Negative (collector) electrode: the ion current is collected,	Negative (Kollektor-) Elektrode: der lonenstrom wird
amplified and converted to ppm readings on the digital	gesammelt, verstärkt und in ppm-Messwerte auf dem
display.	digitalen Display umgewandelt.
Vapor exits the PID detector essentially unchanged.	Dampf verlässt PID-Detektor praktisch unverändert.

Der VOC-Sensor nutzt für die Detektion von VOC eine PID-Lampe von 10,6 eV. Entsprechend detektiert der VOC-Sensor den Großteil der flüchtigen organischen Verbindungen, die ein Ionisierungspotential von 10,6 eV oder weniger aufweisen.

Die einzigen anderen vom Si-CA 8500 gemessenen Gase mit einem Ionisierungspotential unter 10,6 eV und die die Messungen des VOC-Sensors beeinträchtigen können, die sich im Allgemeinen in Verbrennungsgasen/Abgasen finden, sind: NO (9,25 eV) und H<sub>2</sub>S (10,46 eV). NO weist einen VOC-Reaktionsfaktor von 7,2 und H<sub>2</sub>S einen VOC-Reaktionsfaktor von 3,2 auf. Wenn beispielsweise NO mit 72 ppm gemessen wird, muss der VOC-Messwert um 10 ppm verringert werden, um den rechnerischen VOC-Wert ohne NO zu erhalten.

#### 4. SONSTIGE SENSOREN

#### A. Sensor für Umgebungstemperatur

Es handelt sich um einen IC-Sensor, der sich nahe der Lötstelle des Thermoelements befindet. Die Umgebungstemperatur wird auf dem Display CALIB angezeigt und für die Temperaturkompensation verwendet. Dieser Sensor befindet sich in der Nähe der Gassensoren und überwacht auch die Temperatur der Zellen, so wie von EPA-Methode CTM-034 gefordert.

#### B. Temperatursensor der Leitung

Das Thermoelement befindet sich an der Spitze der Sonde. Er misst die Temperatur der Leitung minus Umgebungstemperatur. Die Thermoelement-Verbindung ist ein geschirmtes, ungeerdetes Typ-K-Thermoelement mit einem Inconel-Mantel und einem Temperaturmessbereich von 0 bis 1100°C/2000°F. Zur Verbesserung der Genauigkeit linearisiert das Messgerät den Ausgang des Thermoelements.

#### C. Sensor für Zug / Sensor für Rauchgasgeschwindigkeit

Wenn das Messgerät mit der Option Rauchgasgeschwindigkeit (Rohr und Pitot-Rohr Typ S getrennt) geliefert wird, ist der im Inneren des Messgeräts befindliche Drucksensor ein Drucksensor für den weit unteren Bereich (0-280 Pa).

Wenn das Messgerät nicht über diese Option verfügt, ist der Drucksensor ein Sensor von 0-6 900 Pa für die Zugmessung der Leitung.

Der Druck und die Geschwindigkeit werden bei jeder Automatischen Nullsetzung auf null gesetzt.

## KAPITEL 7 - EINSTELLUNGEN DES MESSGERÄTS

Das SETUP-Menü gestattet dem Bediener, die Systemeinstellungen zu ändern.

OCT 1 15 12:45:00 NATURAL GAS Temperature Units: F Measure Units: Pressure Units: inWC 02 Reference: TRUE Pumps: AUTO 1500cc/m Dilution Duty: 90% Water Drain: 25min Chiller Duty: 70% Dilute CO: 5000 PPM Use CO-IR: 7000 PPM Thermal Eff: 00:25 Display Contrast: 24 Baudrate: 9.6 kbps Velocity Units: Stack Size: 144 in<sup>2</sup> Version: 01:01

Jeder auf der Anzeige SYSTEM-Menü verzeichnete Parameter kann folgendermaßen geändert werden:

- a. Zum Verschieben die hervorgehobene Zeile auf den zu ändernden Parameter die Tasten **AUF / AB** benutzen.
- b. Zum Ändern des Werts auf **OK** drücken. Der Pfeil verschwindet im gleichen Maße, wie die aktuelle Zeile sich um ein Zeichen verschiebt und auf dem Wert ein Cursor erscheint. Dies zeigt an, dass Sie sich im Bearbeitungsmodus befinden.
- c. Die Tasten **AUF / AB** (Tasten mit den Dreiecken) benutzen, bis der gewünschte Wert des gewählten Parameters auf dem Display erscheint.
- d. Auf die Taste **OK** drücken, um die Änderungen zu bestätigen.

Hier eine detailliertere Beschreibung jedes Parameters:

- 1) DATUM UND UHRZEIT: Die Systemzeit des Messgeräts wir angezeigt im Format Monat-Tag-Jahr, Stunde-Minute-Sekunde. Uhrzeiten sind immer im 24h-Format angegeben.
- 2) FUEL (Brennstoffe): Das Messgerät hat folgende 15 Brennstoffe gespeichert:
  - (1) #2 ERDÖL
  - (2) #4 ERDÖL
  - (3) #6 ERDÖL
  - (4) ERDGAS
  - (5) ANTHRAZIT (KOHLE)
  - (6) BITUMEN (KOHLE)
  - (7) LIGNIT (KOHLE)
  - (8) HOLZ, 50 % Feuchte
  - (9) HOLZ, 0 % Feuchte
  - (10)KEROSIN
  - (11)PROPAN
  - (12)BUTAN
  - (13)KOKEREIGAS
  - (14)HOCHOFENGAS
  - (15)KLÄRGAS

Um den gewünschten Brennstoff zu wählen, auf die Tasten **AUF / AB** drücken, bis der gewünschte Brennstoff oben auf dem Display erscheint und dann auf **OK** drücken. Die Auswahl des Brennstoffs wirkt sich auf folgende Parameter aus: Wirkungsgrad der Verbrennung, Berechnung von Kohlendioxid und Anzeige der giftigen Gase in anderen Einheiten als ppm.

- 3) TEMPERATURE UNITS (Temperatureinheiten): Die Tasten **AUF / AB** gestatten, zwischen ° F (Fahrenheit) und ° C (Celsius) wechseln. Die Temperatur der Leitung und die Umgebungstemperatur werden in der ausgewählten Einheit angezeigt, gedruckt und gespeichert.
- 4) MEASURE UNITS (Maßeinheiten): Wenn der Cursor in dieser Zeile blinkt, kann für die giftigen Gase (CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S und VOC) eine der folgenden Einheiten gewählt werden:
  - ppm: Parts per Million (Volumetrie)
  - MGM: Milligramm pro Kubikmeter
  - # / B: Pfund (an Schadstoff) pro Million BTU Brennstoff
  - GBH: Gramm (an Schadstoff) per brake horsepower-hour (Leistungseinheit / Stunde)

Zum Auswählen der gewünschten Einheit die Tasten **AUF / AB** benutzen und dann auf **OK** drücken. Wenn GBH (grams/brake horsepower-hour) ausgewählt wurde, nicht vergessen, den Wert des thermischen Wirkungsgrads (des Motors) einzustellen! Diese Zahl ist in den Herstellerangaben des Motors angegeben. Sie unterscheidet sich ein wenig, je nach Motortyp und Lastfaktor (normalerweise handelt es sich um einen Wert zwischen 0,25 und 0,35). Der Standardwert des Messgeräts ist 0,25. Wenn der thermische Wirkungsgrad nicht bekannt ist, kann er folgendermaßen mithilfe der BSFC (brake-specific fuel consumption-BTU/BHP-HR) berechnet werden:

WIRKUNGSGRAD DES MOTORS = 2547/BSFC

- HINWEIS: Die Emissionsmessungen in PPM, MGM, # / B und GBH erfolgen anhand der Trockenmasse, wie es das EPA-Dokument 40CFR75 vorsieht. (Das Si-CA 8500 ist ein extraktives Messgerät, dessen Kühlsystem den größten Teil des Wasserdampfs beseitigt, bevor die Probe zu den Sensoren gelangt).
- HINWEIS: Die MGM-Einheiten (Milligramm pro Kubikmeter) werden berechnet und angezeigt für Bedingungen von 20 °C und 1 atm, so wie von den amerikanischen EPA-Normen vorgesehen.
- HINWEIS: Die Emissionswerte in # / B und GBH hängen von Brennstoff und CO<sub>2</sub> ab. Die Parameter bestimmter typischerweise mit dem Messgerät verwendeter Brennstoffe (das heißt, die F-Faktoren für Anthrazit, usw.) sind so geändert worden, dass sie mit den in Methode 40CFR60, Anhang A, Methode 19 der im Bundesgesetzbuch spezifizierten Parametern übereinstimmen.
- HINWEIS: Die NO- und NOx-Emissionen in # / B, MGM und GBH werden von den amerikanischen EPA-Normen in NO<sub>2</sub> berechnet
- 5) PRESSURE UNITS (Druckeinheiten): Die Messung des Schornsteinzugs kann in Inch Wassersäule (inWC), Millibar (mbar), Millimeter Wassersäule (mmH2O), oder Kilopascal (kPa) angegeben werden. 1 mbar = 0,10 kPa = 0.40 inWC = 10,2 mmH2O
- 6) CxHy UNITS (CxHy-Einheiten): Der Messwert der Kohlenwasserstoffe kann in % oder ppm angegeben werden. Die Standardeinheit ist % (Werkseinstellung), diese Einheit wird für die meisten Messungen von Kohlenwasserstoffen empfohlen. Die Einheit ppm wird nur für die Messung sehr geringer Kohlenwasserstoffkonzentrationen empfohlen. Wenn die Einheit ppm benutzt wird, muss wenige Minuten nach der initialen Automatischen Nullsetzung eine zusätzliche Automatische Nullsetzung durchgeführt werden. Außerdem müssen alle 30 bis 45 Minuten zusätzliche Automatische Nullsetzungen durchgeführt werden. Diese Automatischen Nullsetzungen gestatten präzisere Messungen an CxHy, insbesondere bei der Messung in ppm.
- 7) O2 REFERENCE (Referenz-O2): Zahlreiche Umweltbestimmungen sehen vor, dass die Konzentrationen der gemessenen Schadstoffe im Verhältnis zu einem Sauerstoffreferenzwert korrigiert werden, der sich von der wirklichen Konzentration zum Zeitpunkt der Messung unterscheidet. Die Standardreferenzwerte für den Sauerstoff sind 0 % (ohne Luft), 3 %, 7 % oder 15 %. Um den gewünschten Sauerstoffreferenzwert zu wählen, mehrmals auf die Taste **OK** drücken, bis der blinkende Cursor wie unten beschrieben in der Zeile OXY REFERENCE auf dem Display erscheint. Auf die Tasten **AUF / AB** drücken, bis der gewünschte Sauerstoffreferenzwert erscheint (der Bereich beträgt 0-20 % in Schritten von 1 %). Anschließend auf **OK** drücken. Da die Sauerstoffreferenz nicht auf TRUE gestellt ist, wird die O<sub>2</sub>-Messung auf dem Display in Nekativkontrast dargestellt (weiße Buchstaben auf dunklem Hintergrund). Um zu unkorrigierten Messwerten zurückzukehren, auf die Taste **AUF** drücken, bis zum Erscheinen der Anzeige:

O2 REF: TRUE

HINWEIS: Stellt man die Sauerstoffreferenz auf einen anderen Wert als TRUE, wirkt sich dies auf die Emissionskonzentrationen in PPM und MGM aus. Dies hat keine Auswirkung auf die Werte in # / B oder GBH.

- 8) PUMP (Pumpe): Anzeige des Zustands der Pumpe:
  - a) AUTO Der Modus Automatische Proben- und Verdünnungssteuerung ist ausgewählt und eine Standarddurchflussmenge wird angezeigt.
  - b) SAMPLE (Probe) Die Pumpe bleibt im Probemodus (Verdünnung deaktiviert) und es wird der aktuelle Funktionszyklus der Pumpe angezeigt. Der Funktionszyklus\* kann mit den Tasten AUF / AB und OK eingestellt werden.
  - c) DILUTE (Verdünnung) Die Pumpe bleibt im Verdünnungsmodus und es wird der aktuelle Funktionszyklus der Pumpe angezeigt.
  - d) PURGE (Spülen) Der Spülmodus ist aktiviert und die Probenahmepumpe ist deaktiviert.
  - e) OFF- Alle Pumpen sind deaktiviert.



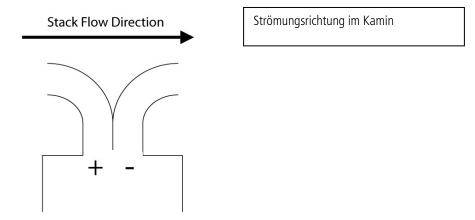
# \* Der Hersteller empfiehlt ausdrücklich, die Werte des Funktionszyklus nicht zu ändern, ohne zuvor den Hersteller zu Rate zu ziehen.

- 9) DILUTION DUTY (Pumpzyklus): Dies steuert die Leistung der Verdünnungspumpe. Der Hersteller empfiehlt ausdrücklich, die Werte des Funktionszyklus nicht zu ändern, ohne zuvor den Hersteller zu Rate zu ziehen.
- 10) WATER DRAIN (Entwässerung): Dies steuert die Häufigkeit, mit der die peristaltische Pumpe des Messgeräts das Wasser aus dem Kondensatbehälter der Kühlung abziehen soll.
- 11) CHILLER DUTY (Kühlerzyklus): Dieser Parameter legt die Temperatur des thermoelektrischen Kühlers fest. Siehe Kapitel 5.
- 12) DILUTE CO (CO-Verdünnung): Dieser Parameter definiert die CO-Konzentration, oberhalb derer das Verdünnungssystem aktiviert wird. Der Standardwert ist 5 000 ppm.
- 13) PURGE CO / USE CO-IR (CO spülen/Nutzung von IR-CO): Dieser Parameter definiert die maximale Konzentration von CO für den elektrochemischen Sensor. Darüber liegende Konzentrationen lösen beim CO-Sensor einen Spülzyklus aus, damit es nicht zu einer Sättigung kommt. Der Standardwert ist 7 000 ppm. Wenn das NDIR-Infrarotsystem installiert ist, werden oberhalb dieser Schwelle die Infrarot-CO-Daten benutzt. Beim Infrarotsystem wird CO immer als Prozentsatz (%) angezeigt
- 14) THERMAL EFF (thermischer Wirkungsgrad): Wählt den thermischen Wirkungsgrad des Motors aus. Siehe MASSEINHEITEN oben.
- 15) DISPLAY CONTRAST (Bildschirmkontrast): Wählt den besten Wert für die Visualisierung auf dem LCD-Display.
- 16) BAUDRATE: Hier ist die Geschwindigkeit des Bluetooth®-Ports angegeben.
- 17) VELOCITY UNITS (Geschwindigkeitseinheiten): (Option Geschwindigkeit) Wahl zwischen Fuß pro Sekunde (FPS), Meter pro Sekunde (MPS), Kubikfuß pro Minute (PCM) oder Kubikmeter pro Minute (CMM).

# GESCHWINDIGKEIT UND KAMINZUG / DRUCK KÖNNEN NICHT GLEICHZEITIG GEMESSEN WERDEN. DER NUTZER MUSS SICH FÜR EINS VON BEIDEN ENTSCHEIDEN.

Um die Auswahl zu ändern, die Taste **SETUP** drücken. Mithilfe des Pfeils **AB** bis zum **Velocity Sensor** (Geschwindigkeitssensor) gehen und auf **OK** drücken. Die Auswahl OFF / ON ist hervorgehoben. Um die Auswahl von OFF auf ON oder umgekehrt zu stellen, die Pfeile **AUF** und **AB** benutzen. Ist der Geschwindigkeitssensor auf OFF gestellt, misst das Messgerät den **Kaminzug/den Druck (DFT)** automatisch. Steht der Geschwindigkeitssensor auf **ON**, misst das Messgerät die **Geschwindigkeit (VEL)** automatisch. Wenn die Auswahl erfolgt ist, auf die Taste **OK** drücken und die Sonde wird hervorgehoben dargestellt. Um zur Messungen Startseite zurückzukehren auf die Taste **MEASURE** drücken.

Die mit dem Pitotrohr von Typ S mitgelieferten Schläuche an die Anschlüsse positive (+) und negative (-) PRESSURE an der Oberseite / der Vorderseite des Messgeräts anschließen. Ein Pitotrohr von Typ S muss immer mit den offenen Enden parallel zur Strömungsrichtung in der Abgasleitung ausgerichtet sein, so wie in der folgenden Abbildung dargestellt:



18) STACK SIZE (Größe der Leitung): (Geschwindigkeitsoption) Schätzt den Leitungsquerschnitt in Quadratzoll (in²) und legt diesen Wert fest, um präzise Messwerte für den Gasfluss in der Leitung in CFM oder CMM zu erhalten.

## KAPITEL 8 - INTERNE SPEICHERUNG DER DATEN

Das Menü STORE gestattet dem Bediener, Daten zu speichern und den internen Speicher zu organisieren.

Store Current Buffer
Select Buffer
Start Average Test
Start Periodic Store
Store Interval: 1m
Test Length: 30 min
Review Buffer
Name Buffers
Erase Buffers

Das Si-CA 8500 verfügt über 2 000 interne Speicherplätze. Jeder Speicherplatz verfügt über den vollständigen Satz der gemessen Daten. Um die Emissionsdaten im Speicher des Messgeräts zu speichern, gibt es zwei Methoden. Daten können entweder gespeichert werden, indem man nach Drücken der Taste **STORE** (Speichern) die Option STORE CURRENT DATA (aktuelle Daten speichern) wählt, oder indem man die vom Messgerät angebotene Möglichkeit nutzt, die Daten in regelmäßigen Abständen automatisch zu speichern. Die Zeitdauer zwischen den Speicherungen kann festgelegt werden. Das Menü STORE (Speichern) zeigt die Speicheroptionen.

- 1. STORE CURRENT BUFFER (im aktuellen Speicher speichern): Das Messgerät speichert sämtliche Daten im aktuell ausgewählten Speicher. Die Nummer und der Name des Speichers erscheinen unten auf dem Display.
- 2. SELECT BUFFER (Speicher auswählen): Die Auswahl dieses Elements zeigt das Verzeichnis der 2 000 internen Speicherplätze des Messgeräts. Die benutzten Speicher sind neben ihrer Nummer mit einem Symbol versehen. Der ausgewählte Speicher wird mithilfe der in Farbumkehr dargestellten Zeile angezeigt. Wenn die Daten gespeichert werden, geht diese Anzeige automatisch zum nächsten verfügbaren Speicher weiter. Um Daten an einem anderen Speicherort zu speichern, zum Auswählen eines anderen Speichers die Tasten AUF, AB und OK drücken. Wenn Sie die Anzeige im Display nach oben und unten durchlaufen lassen, zeigen die Daten enthaltenden Speicher unten auf dem Display ihr Datum mit Uhrzeit an. Wenn ein Speicher leer ist, wird EMPTY angezeigt.
- 3. START AVERAGE TEST (Test des Durchschnittswerts starten): Gestatten das Starten einer Berechnung von Durchschnittswerten aus Daten, wobei die Durchschnittswerte regelmäßig in aufeinander folgenden Speichern gespeichert werden. Das Intervall zwischen den jeweiligen Speicherzyklen ist unten angegeben und kann vom Benutzer festgelegt werden. Nach der Aktivierung gibt diese Zeile an: STOP AVERAGE TEST (Test des Durchschnittswerts beenden).
- 4. START PERIODIC STORE (Regelmäßiges Speichern starten): Gestattet das Aktivieren der Funktion Regelmäßiges Speichern. In diesem Modus zeichnet das Gerät kontinuierlich Daten auf, in Intervallen, die in der folgenden Zeile angezeigt werden. Nach der Aktivierung gibt diese Zeile an: STOP PERIODIC.

Am Ende des Testintervalls wechselt die Anzeige automatisch zur Anzeige, die dem Benutzer vorschlägt, für die Sequenz einen eindeutigen Namen einzugeben. Diesen Schritt kann man überspringen, indem man auf die Taste **MEASURE** (Messen) drückt.

- 5. STORE INTERVAL (Speicherintervall): Gestattet, die Zeitdauer zwischen jeder Speicherung auf zwischen 10 Sekunden und 60 Minuten einzustellen.
- 6. TEST LENGTH (Dauer des Tests): Gesamtdauer des Tests der regelmäßigen Datenspeicherung. Diese Dauer kann zwischen 1 Minute und 120 Minuten betragen oder auf OFF gestellt werden.
- 7. REVIEW BUFFER (gespeicherte Aufzeichnungen): Gestattet die bildliche Darstellung der zuvor gespeicherten Daten. Auf **OK** drücken. Die Anzeige wechselt zur Ansicht mit den Daten, wo die Daten des ersten Speichers angezeigt werden. Uhrzeit und Datum der Aufzeichnung erscheinen unten auf dem Display. Um die Ansicht der Speicher durchzugehen, die Tasten **AUF / AB** benutzen.
- 8. NAME BUFFERS (Speicher umbenennen): Diese Auswahl gestattet, einen oder mehrere Speicher umzubenennen. Dies ist dann nützlich, wenn für eine Testreihe mehrere Speicher gleichzeitig verwendet werden. Mit den Tasten AUF / AB / LINKS / RECHTS die Nummer des ersten Tests auswählen und dann auf OK drücken. Anschließend die Nummer des letzten Tests auswählen. Der Cursor wechselt zum ersten Zeichen des Namens des ersten Speichers und die

* >	*** NAME BUFFERS ***									* *
St	Starting Tag: 00									
Er	ndi	ing	7 :	Гас	<b>j:</b>		00	)		
Ná	ame	e: 2	ΚXΣ	ΚXΣ	ΚXΣ	ΚΧΣ	ΚXΣ	ΚΧΣ	ΚXΣ	ΚX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	•
A	В	С	D	Ε	F	G	Н	S	/m	▶
					Ν					Еt
Q	R	S	Т	U	V	M	Χ	Y	Z	

alphanumerische Tastatur erscheint. Mit den Tasten **AUF / AB / LINKS / RECHTS** auf der Tastatur navigieren und dann auf **OK** drücken, um den Buchstaben oder die Zahl auszuwählen. Für Kleinbuchstaben Shift hervorheben und auf **OK** drücken. Für Symbole Sym hervorheben und auf **OK** drücken. Die Pfeile in der Ecke verschieben den Cursor im Namen des Speichers Richtung Anfang oder Ende.

9. ERASE BUFFER (Speicher löschen): Diese Option gestattet das Löschen der gespeicherten Daten. Die im Speicher des Messgeräts gespeicherten Daten bleiben auch nach Ausschalten des Geräts und Entfernen seines Akkus erhalten. Zum Löschen des Inhalts eines bestimmten Speichers die Tasten AUF / AB benutzen, um den Pfeil auf den gewünschten Speicher zu verschieben. Wenn Sie die Anzeige im Display nach oben und unten durchlaufen lassen, zeigen die Daten enthaltenden Speicher unten auf dem Display ihr Datum mit Uhrzeit an. Wenn ein Speicher leer ist, wird EMPTY angezeigt. Um die vom Messgerät gespeicherten 2 000 Speicherplätze zu speichern, den Pfeil auf den Eintrag ALL TAGS verschieben und auf OK drücken.

Das Si-CA 8500 nutzt einen drahtlosen Drucker. Er erhält seinen Strom von einem Akku. Der Akku kann mit demselben Ladegerät geladen werden, das für das Si-CA 8500 verwendet wird. Für das Si-CA 8500 ist er optional.

Den Drucker einschalten und anschließend auf **PRINT** drücken, um ihn zu suchen und die Verbindung mit dem drahtlosen Drucker herzustellen, um die Kommunikation zwischen Messgerät und Drucker zu ermöglichen.



```
* WIRELESS PRINTERS *
Scan for printers
Press OK to search

* WIRELESS PRINTERS *
Device Found
Press OK to Connect
Device 1:001122334455

* WIRELESS PRINTERS *
Device Connected
Press OK to Continue
Device 1:001122334455
```

Wenn die Verbindung hergestellt ist, leuchtet die grüne Statusanzeige des Druckers auf. Um das PRINT-Menü anzuzeigen, auf die Taste **PRINT** drücken.

Das PRINT-Menü gestattet dem Bediener, die Testaufzeichnungen zu drucken.

Print Test Record
Start Test Log
Log Interval:
Print Buffer
Edit Customer Name
Calibration Record
Paper Feed On/Off
Mobile Printer...

PRINT TEST RECORD (Testaufzeichnung drucken): Diese Option druckt eine Testaufzeichnung der aktuellen Parameter der Abgasleitung.

PRINT TEST LOG (Testprotokoll drucken): Diese Option gestattet, ein Protokoll folgender Verbrennungsparameter anzulegen: Temperatur der Abgasleitung, Sauerstoff, Kohlenmonoxid, Luftüberschuss und Wirkungsgrad.

LOG INTERVAL (Intervalle zwischen den Einträgen): Gestattet Wahl eines Intervalls zwischen 1 und 60 Sekunden zwischen jedem Eintrag.

Serial #: 000000 Company Name TEST RECORD OCT 1 '15 12:45:00 Efficiency: XX.X % T ambient: XXX °F T stack: XXXX °F Oxygen: XX.X % CO: XXXX PPM CO2: XX.X % CxHy: XX.XX % StackDraft: XX.X "wc Excess Air: XXX % NO: XXXX PPM NO2: XXXX PPM NOx: XXXX PPM SO2: XXXX PPM H2S: XXXX PPM NATURAL GAS Fuel: 02 Reference:

PRINT BUFFER: Diese Option gestattet, die im Speicher des Messgeräts gespeicherten Daten zu drucken. Jede Zeile entspricht einem Speicherplatz. Die Daten enthaltenden Speicher sind neben ihrer Nummer mit einem Symbol versehen. Wenn Sie die Speicher von oben nach unten durchgehen, erscheinen unten das Datum (MM/TT) und Uhrzeit (HH/MM) der Aufzeichnung; die leeren Speicher sind mit dem Wort EMPTY

bezeichnet. Zum Drucken des Inhalts eines bestimmten Speichers die Tasten **AUF / AB** benutzen, um den Pfeil auf den gewünschten Speicher zu verschieben und auf **OK** drücken. Wenn alle vom Messgerät gespeicherten 2 000 Speicherplätze analysiert werden sollen, den Pfeil auf den Eintrag ALL TAGS verschieben und auf **OK** drücken.

CONFIGURE RECORD (Aufzeichnung konfigurieren): Gestattet dem Benutzer, die Reihenfolge der Parameter, die auf dem Druck-Ticket erscheinen hinzuzufügen, zu löschen oder zu ändern.

EDIT CUSTOMER NAME (Name des Kunden bearbeiten): Gestattet die Ansicht anzuzeigen, auf der es möglich ist, die Informationen zu ändern, die auf jedem Ausdruck oben gedruckt werden. Üblicherweise erscheint an dieser Stelle der Name des Kunden oder der des Bedieners. Um diese Angaben zu ändern, mit den Tasten AUF / AB / LINKS / RECHTS auf der Tastatur navigieren und dann auf OK drücken, um den Buchstaben oder die Zahl auszuwählen. Für Kleinbuchstaben Shift hervorheben und auf OK drücken. Für Symbole Sym hervorheben und auf OK drücken. Die Pfeile in der Ecke verschieben den Cursor im Namen Richtung Anfang oder Ende.

* *	۲ E	ED:	ΙТ	HI	EAI	DEF	R ]	INI	<b>TO</b>	*
SAUERMANN ANALYZER										
							8			◀
Α	В	С	D	E	F	G	Н	S	ym	<b>&gt;</b>
							Р			£t
Q	R	S	Τ	U	V	W	Χ	Y	Z	

CALIBRATION RECORD (Kalibrierdaten): Gestattet, für jeden Sensor Kalibrierinformationen zu drucken, wie etwa das Kalibrierdatum und den Wert des verwendeten Kalibriergases.

PAPER FEED (Papiervorschub): Gestattet, den Motor des Druckers ein- und auszuschalten und das Papier gegebenenfalls zur Oberseite des Messgeräts vorzuschieben. Der Motor schaltet sich nur ein, wenn Papier vorhanden ist.

#### KAPITEL 10 - KALIBRIEREN

Jedes Gerät muss regelmäßig für einen Parameter anhand eines bekannten Wertes kalibriert werden, um sicherzustellen, dass sich seine Messgenauigkeit nicht verschlechtert.

Das Kalibrieren des Geräts erfolgt in zwei Schritten. Der erste besteht darin, das Messgerät in einer sauberen Umgebung bei Umgebungstemperatur auf null zu setzen. Der zweite besteht darin, Kalibriergasflaschen mit einer bekannten Konzentration zu verwenden, um die Kalibrierung der Gassensoren durchzuführen.

Das Menü CALIBRATION gestattet, für jeden Sensor Kalibrierwerte zu definieren und an jedem Sensor die Kalibrierung durchzuführen. Das Menü CALIBRATION ist unten dargestellt.

Unten eine kurze Erklärung der Parameter:

```
**** CALIBRATION ****
 Zero All Sensors
 Zero Thermocouples
 AutoZero Errors
 Sensor History
 T ambient: 74 °F
 T preheat: 74 °F
 Zero Time: 60sec:
 Span Time: 120sec:
 ** Span Lockout **
 Span CO: xxxx PPM
 Span H2: xxxx PPM
 Span NO: xxxx PPM
 Span NO2: xxxx PPM
 Span SO2: xxxx PPM
 Span H2S: xxxx PPM
 Span CO-IR:xx.x %
 Span CO2: xx.x %
 Span HC: xx.xx %
 Span Draft: xx "
```

ZERO ALL SENSORS (alle Sensoren auf null setzen): Gestattet, die Werte von CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, VOC und Werte für Zug oder Geschwindigkeit auf null zu setzen.

ZERO THERMOCOUPLES (Thermoelemente auf null setzen): Gestattet, die unterstützenden Thermoelemente und die der Leitung auf null zu setzen. Die Thermoelemente müssen bei der Nullsetzung Umgebungstemperatur aufweisen.

AUTOZERO ERRORS (Fehler bei Automatischer Nullsetzung): Zeigt die Liste der Sensoren an, die sich bei der letzten Automatischen Nullsetzung außerhalb des für das Messgerät akzeptablen Bereichs befanden.

SENSOR HISTORY (Verlaufsgeschichte des Sensors): Das Datum der Installation jedes Sensors ist angezeigt, sowie das Datum, an dem der Sensor das letzte Mal kalibriert wurde und welches Kalibriergas verwendet wurde.

T AMBIENT (Umgebungs-T°): Zum Einstellen des Werts der Umgebungstemperatur auf die Taste **OK** drücken. Das Display zeigt an:

Amb Temp Offset: 0°C

Die Tasten **AUF / AB** benutzen, um den Wert in °C zu definieren, der dem angezeigten Wert der Umgebungstemperatur hinzuzuzählen oder von ihm abzuziehen ist.

T PREHEAT (Vorheiz-T°): Dies ist der Wert, der aufgrund der zweiten Temperatureingabe erhalten wird. Sie wird möglicherweise benutzt, um die Temperatur der Vorheizluft die zu messen, wenn Vorheizluft benutzt wird.

ZERO TIME (Dauer Nullsetzung): Dies ist die Dauer der Automatischen Nullsetzung. Dieser Nullsetzungszyklus muss auf 180 Sekunden festgelegt werden.

SPAN TIME (Dauer der Kalibrierung): Wenn eine Kalibrierung ausgeführt wird, muss das Kalibriergas während einer geeigneten Zeitdauer zugeführt werden, bevor das Messgerät die Kalibrierung ausführt. Diese Einstellung, die bei jedem Sensor gleich ist, steuert die Intervalldauer. Sie wird in Sekunden angegeben.

SPAN LOCKOUT: Steuert den Zugang zum restlichen Kalibriermenü. SPAN LOCKOUT verhindert versehentliche oder fehlerhafte Kalibrierungen. Dieses Menü wird durch Eingeben des Codes mit 4 Ziffern aktiviert oder deaktiviert: 1315.

SPAN XXXX: Die verbleibenden Untermenüs des Menüs CALIBRATION werden für das Durchführen der Kalibrierung der Sensoren CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, VOC, NDIR und Zug benutzt. Detaillierter Gebrauch dieser Parameter siehe unten.

### A. EINE AUTOMATISCHE NULLSETZUNG DES GERÄTS DURCHFÜHREN

Nach dem Einschalten des Messgeräts zwei Minuten warten, bevor der Schritt der Automatischen Nullsetzung gestartet wird.

Um die Nullsetzung zu starten auf die Taste **CALIB** drücken und ZERO ALL SENSORS auswählen. Sich vergewissern, dass die Pumpe des Messgeräts Luft ansaugt.

Am Ende der Nullsetzung liest das Si-CA 8500 den Ausgang jedes Gassensors und setzt ihn auf null, mit Ausnahme des auf 20,9 % eingestellten Sauerstoffs. Folglich ist es sehr wichtig, dass im Moment der Nullsetzung keine Spuren von Kohlenmonoxid oder anderen Gasen vorhanden sind.

Wenn am Ende der Nullsetzung keine Fehlermeldung erscheint, können Messungen durchgeführt werden.

#### B. EMPFEHLUNGEN

Die Kalibrierung kann von den Benutzern oder Besitzern des Messgeräts durchgeführt werden, sofern sie entsprechend ausgestattet sind, insbesondere mit geeigneten Kalibriergasflaschen und der im folgenden Abschnitt beschriebenen Ausrüstung. Zur Kalibrierung Ihres Messgeräts empfehlen wir dennoch, es für Wartung und Unterhalt einschließlich vollständiger Kalibrierung aller Messparameter, neuem Kalibrierzertifikat/Nachweis über erfolgte Herstellereinstellung, Wartung und Überprüfung des Messgeräts und seines entsprechenden Zubehörs an Sauermann einzuschicken.

Selbst wenn die Bediener oder Besitzer des Messgeräts regelmäßige Kalibrierungen durchführen, ist es dennoch sehr empfehlenswert, das Messgerät jedes Jahr für eine Werkskalibrierung und die erforderliche Wartung an Sauermann einzuschicken.

#### C. KALIBRIERUNG

ZUR KALIBRIERUNG DES MESSGERÄTS EMPFIEHLT ES SICH, AUSSCHLIESSLICH GASGEMISCHE MIT STICKSTOFF ODER LUFT ZU VERWENDEN.

Das Gerät muss bei jedem Sensorwechsel kalibriert werden.

Eine Kalibrierung des Geräts hat mindestens einmal pro Jahr zu erfolgen. Um bessere Genauigkeit zu erzielen, wird empfohlen, die Kalibrierung des Geräts vor und nach jedem Emissionstest zu überprüfen. Folgende Parameter erfordern eine Kalibrierung: Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, flüchtige organische Verbindungen, Kohlenwasserstoffe und Zug. Es ist möglich, das Kalibrieren aller Parameter in einem Durchgang durchzuführen, oder jeweils einzeln.

#### Zum Kalibrieren eigenes Gas verwenden

Wenn zur Durchführung der Kalibrierung eigenes Kalibriergas verwendet wird, ist es wichtig, bestimmte Vorkehrungen zu treffen, damit die Sensoren korrekt kalibriert werden.

Es ist eine bestimmte Anzahl zertifizierter Kalibriergasflaschen zu benutzen. Sich außerdem vergewissern, dass wie angegeben ein Umgehungs-Durchflussmesser verwendet wird, damit ein ordnungsgemäßer Durchfluss des Kalibriergases gewährleistet ist, ohne an den Sensoren übermäßigen oder zu geringen Druck zu erzeugen. Das Zubehör gewährleistet einen ordnungsgemäßen Durchfluss zum Si-CA 8500. Um bessere Genauigkeit zu erzielen wird empfohlen, als Kalibriergas ein Gas zu verwenden, das der Konzentration des zu messenden Gases nahekommt.

Mit einem Schlauch ein Ende des T-Verbindungsstücks des Kalbriergeräts an die Sonde des Si-CA 8500 anschließen. Das andere Ende des T-Verbindungsstücks vor dem Gasregler und bei geschlossenem Ventil an den Schlauch am Ausgang der Gasflasche anschließen.

In das Si-CA 8500 kein Druckgas einströmen lassen und die Pumpe des Si-CA 8500 nicht ohne Gas laufen lassen. Bei der Gasversorgung muss für einen angemessenen Druck gesorgt werden, der dem Umgebungsdruck nahekommt. Diese Anforderung gilt für alle elektrochemischen Diffusions-Sensoren.

Sich vergewissern, dass sich die Konzentration jedes Kalibriergases im Messbereich des jeweiligen Sensors bewegt. Kein Gas verwenden, das den Sensor überlasten könnte.

Das Kalibriergas für CO kann sich Bereich von 30 bis 2 000 ppm befinden, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Stickstoffgleichgewicht.

Das Kalibriergas für NO kann sich Bereich von 10 bis 2 000 ppm befinden, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Stickstoffgleichgewicht.

Das Kalibriergas für NO<sub>2</sub> kann sich Bereich von 10 bis 500 ppm befinden, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Gleichgewicht von Stickstoff oder Luft.

Das Kalibriergas für SO<sub>2</sub> kann sich Bereich von 10 bis 2 000 ppm befinden, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Stickstoffgleichgewicht.

Das Kalibriergas für H₂S kann sich Bereich von 10 bis 200 ppm befinden, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Stickstoffgleichgewicht.

Für die Kalibrierung des VOC-Sensors wird Isobutylen empfohlen. Dieses Kalibriergas muss im Bereich von 5 bis 20 ppm liegen, mit einer Genauigkeit von 2 % und vorzugsweise mit einem Luftgleichgewicht.

Für die NDIR-Option sind folgende Bereiche zulässig:

- Das Kalibriergas für CO kann im Bereich von 1,2 bis 15,0 % liegen, vorzugsweise mit einem Stickstoffgleichgewicht.
- Das Kalibriergas für CO<sub>2</sub> kann im Bereich von 9,0 bis 20,0% liegen, vorzugsweise mit einem Luftgleichgewicht.

Das Kalibriergas für Kohlenwasserstoffe kann im Bereich von 1 000 bis 30 000 ppm liegen, vorzugsweise mit einem Gleichgewicht von Stickstoff oder Luft. Zum Kalibrieren können gasförmige Kohlenwasserstoffe verwendet werden, wie Methan, Propan und Hexan. Für die Kalibrierung im Werk wird Methan verwendet.

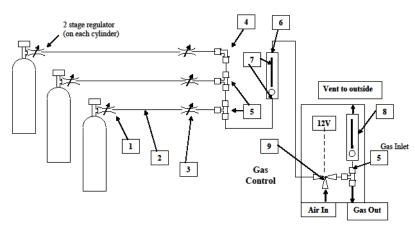
#### Kalibrierprozdur für Gassensoren

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie die Kalibrierung des Messgeräts durchzuführen ist. Voraussetzung: das Gerät hat die Automatische Nullsetzung durchgeführt und es gab keine Fehlermeldungen.

#### Elektrochemische Gassensoren

- 1. Zum Durchführen einer Automatischen Nullsetzung das Messgerät einschalten und auf OK drücken. Das Gerät 15 Minuten lang vorheizen lassen und dann erneut eine Automatische Nullsetzung durchführen.
- 2. Den Ausgang des T-Verbindungsstücks der Kalibriergasvorrichtung anhand der im folgenden Schema dargestellten Konfiguration mit dem Anschluss an der Vorderseite des Messgeräts verbinden, der die Aufschrift SAMPLE IN trägt:

#### **Gas Calibration Fixture**



- Fitting, adaptor, %" MPT x %" O.D. tube, 316 SS Tubing, Parker Parflex, %" O.D. x .040 wall. Ball Valve, %" O.D., 316 SS. Etbow, %" O.D., 316 SS. Tee, %" O.D., 316 SS.

- Flow meter, 1-10 lpm, Dwyer #127420SV (set @ 4 lpm)
- Fitting, Adaptor, 1/8" mpt x 1/4 "O.D. tube
- Flow meter 0-1 lpm

Gas Calibration Fixture	Vorrichtung für Gaskalibrierung
2 stage regulator (on each cylinder)	2-Stufen-Steuerung (an jedem Zylinder)
Vent to outside	Entlüftung
Gas Control	Gassteuerung
Gas Inlet	Gaseinlass
Air In	Luft ein
Gas Out	Gas aus
1. Fitting, Adaptor, ¼" MPT x ¼" O.D. tube, 316 SS	1. Anschluss, Adapter, ¼" MPT x ¼"
	Rohraußendurchmesser, 316 SS
2. Tubing, Parker Parflex, ¼" O.D. x 040 wall.	2. Rohr, Parker Parflex, ¼" Außendurchmesser x 040
	Wandstärke.
3. Ball Valve, ¼" O.D., 316 SS	3. Kugelventil, ¼" Außendurchmesser, 316 SS

4. Elbow, 1/4" O.D., 316 SS	4. Winkelstück, ¼" Außendurchmesser, 316 SS	
5. Tee, ¼" O.D., 316 SS	5. T, ¼" Außendurchmesser, 316 SS	
6. Flow meter, 1-10 lpm, Dwyer #127420SV (set @ 4 lpm)	6. Durchflussmesser, 1-10 lpm, Dwyer #127420SV	
	(eingestellt auf 4 lpm)	
7. Fitting, Adaptor, 1/8" MPT x 1/4" O.D. tube	7. Anschluss, Adapter, 1/8" MPT x 1/4"	
	Rohraußendurchmesser	
8. Flow meter, 0-1 lpm	8. Durchflussmesser, 0-1 lpm	
9. Solenoid, 3 way	9. 3-Wege Magnetventil	

- 3. Auf die Taste **CALIB** drücken, um auf das Kalibriermenü zuzugreifen.
- 4. Bis zu SPAN TIME gehen und den Wert auf 300 Sekunden einstellen.
- 5. Bis zum zu kalibrierenden Sensor gehen. Wenn die Funktion gesperrt ist, das Passwort 1315 eingeben.
- 6. Mithilfe der Pfeile die auf der Gasflasche angegebenen Kalibrierwerte eingeben. Auf OK drücken.
- 7. Das Gasventil öffnen und die angezeigten Messwerte verfolgen. Wenn der Messwert des Sensors, der gerade kalibriert wird, nicht nach einigen Sekunden ansteigt, das Gasventil schließen, bis das Problem erkannt ist. Sonst auf OK drücken.
- 8. Weiterhin die Anzeigen aller Gassensoren überwachen, einschließlich Sauerstoff. Wenn das Kalibriergas ein Stickstoffgleichgewicht aufweist, überprüfen, ob der Sauerstoffwert mindestens 0,1 % erreicht (0,4 % für Stickstoffdioxid). Anderenfalls nach Leckagen im System suchen oder den Sauerstoff-Sensor ersetzen. Die Querempfindlichkeit der anderen Gassensoren überwachen.
- 9. Nach einem Countdown von 3 Sekunden ertönt eine Serie von Pieptönen. Überprüfen, ob der angezeigte Wert des Sensors, der gerade kalibriert wird, mit dem im Kalibriermenü (CALIBRATION) eingegebenen Wert übereinstimmt und ob die von den anderen Sensoren angezeigten Werte gleich null sind. Das Gasventil schließen.
- 10. Diese Vorgehensweise für jeden zu kalibrierenden elektrochemischen Sensor wiederholen.
- 11. Nachdem alle Sensoren kalibriert sind, das Gerät ausschalten, dann wieder einschalten und eine Automatische Nullsetzung durchführen.
- 12. Die Genauigkeit jedes Sensors mithilfe des Gases überprüfen und die angezeigten Werte verfolgen.

#### NDIR-Gassensoren

- 1. Zum Durchführen einer Automatischen Nullsetzung das Messgerät einschalten und auf **OK** drücken. Das Gerät 15 Minuten lang vorheizen lassen und eine neue Automatische Nullsetzung durchführen.
- 2. Den Ausgang des T-Verbindungsstücks der Kalibriergasvorrichtung anhand der im vorausgegangenen Schema dargestellten Konfiguration mit dem Anschluss an der Vorderseite des Messgeräts verbinden, der die Aufschrift SAMPLE IN trägt.
- 3. Auf die Taste **CALIB** drücken, um auf das Kalibriermenü zuzugreifen.
- 4. Bis zu SPAN TIME gehen und den Wert auf 20 Sekunden einstellen.
- 5. Bis zum zu kalibrierenden Sensor gehen. Wenn die Funktion gesperrt ist, das Passwort 1315 eingeben.
- 6. Mithilfe der Pfeile die auf der Gasflasche angegebenen Kalibrierwerte eingeben. Auf **OK** drücken.
- 7. Das Gasventil öffnen und die angezeigten Messwerte verfolgen. Wenn der Messwert des Sensors, der gerade kalibriert wird, nicht nach einigen Sekunden ansteigt, das Gasventil schließen, bis das Problem erkannt ist. Sonst auf **OK** drücken.
- 8. Nach einem Countdown von 3 Sekunden ertönt eine Serie von Pieptönen. Überprüfen, ob der angezeigte Wert des Sensors, der gerade kalibriert wird, mit dem im Kalibriermenü (CALIBRATION) eingegebenen Wert übereinstimmt und ob die von den anderen Sensoren angezeigten Werte gleich null sind. Das Gasventil schließen.

- 9. Diese Vorgehensweise für jeden zu kalibrierenden NDIR-Sensor wiederholen.
- 10. Nachdem alle Sensoren kalibriert sind, das Gerät ausschalten, dann wieder einschalten und eine Automatische Nullsetzung durchführen.
- 11. Die Genauigkeit jedes Sensors mithilfe des Gases überprüfen und die angezeigten Werte verfolgen.



# Bei den NDIR-Messverfahren muss die Kalibrierung innerhalb 3 Minuten nach der Automatischen Nullsetzung erfolgen.

#### Kalibrierverfahren für Kaminzug / Druck im Abgasrohr

- 1. Ein Kalibriergerät für Druck an den an der Vorderseite des Messgeräts befindlichen Anschluss für Druck (+) anschließen.
- 2. Sich im SETUP-Menü vergewissern, dass der Geschwindigkeitssensor auf OFF steht.
- 3. Auf die Taste **CALIB** drücken, um in das Kalibriermenü (CALIBRATION) zu gelangen.
- 4. Bis zu SPAN DRAFT gehen und auf **OK** drücken.
- 5. Mithilfe des Kalibriergeräts einen Druckwert erzeugen, der dem oberen Ende des jeweils benutzten Messbereichs entspricht, beispielsweise 80 mbar, wenn der mbar-Raum verwendet wird.
- 6. Mithilfe der Richtungspfeile den erzeugten Wert als Messwert eingeben und dann die Taste **Enter** drücken.
- 7. Überprüfen, ob die Anzeige auf dem Messgerät mit der auf dem Kalibriergerät übereinstimmt.

#### KAPITEL 11 - KOMMUNIKATION

Das Messgerät Si-CA 8500 kann mithilfe seines Bluetooth®-Moduls mit einem Computer kommunizieren. Hier das Kommunikationsprotokoll:

Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate): 115 000 Baud

Format: 8 Bit, 1 Stopbit, keine Parität

Handshake: Entfällt

## **EGAS-SOFTWARE**

Die Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit des Si-CA 8500 kann mithilfe der mit dem Windows-Betriebssystem kompatiblen EGAS (Emissions Gas Analyzer Software) Software erhöht werden.

Die EGAS-Software ermöglicht:

- 1. Alle Emissionsparameter gleichzeitig zu überwachen.
- 2. Für alle Emissionsparameter die maximalen, minimalen und mittleren Abweichungen und die Standardabweichungen speichern.
- 3. Die Warnungen für jeden Emissionsparameter definieren, einschließlich der Aufzeichnung der Dauer während derer die Warnschwellen überschritten waren.
- 4. Für alle Parameter Grafiken erstellen.
- 5. Für Aufzeichnung und Druck unterschiedliche Optionen auswählen.
- 6. Die individuellen Informationen über den Brennstoff eingeben.
- 7. Die aufbewahrten Daten zugreifen und speichern.

Für weitere Einzelheiten zur Software siehe bitte die Gebrauchsanweisung zu EGAS. Die Anleitung ist erreichbar, indem Sie in der Software auf "Hilfe" und dann auf "Wie man…" klicken.

### KAPITEL 12 - WARTUNG

Das Abgasmessgerät Si-CA 8500 ist ein hochentwickeltes Messinstrument zur Durchführung präziser Emissionsmessungen. Da das Messgerät ein tragbares Instrument ist, das an Ort und Stelle und in vielerlei Umgebungen genutzt werden kann, muss darauf geachtet werden, physische Stöße und schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, damit die fehlerlose Funktion gewährleistet bleibt.

Vier Bestandteile erfordern regelmäßiges Inspizieren oder Ersetzen:

- 1. Der Einmal-Inline-Filter für Partikel
- 2. Der Einmal-Scheiben-Kondensatfilter für Restfeuchte
- 3. Der Gassensor
- 4. Das Druckerpapier

#### A. Austausch des Inline-Faserfilters und des Kondensatfilters

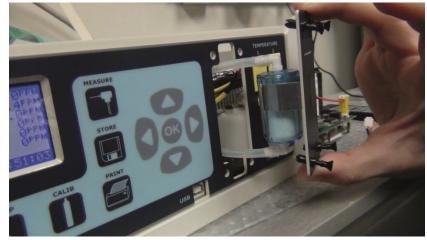
Der Einmal-Inline Faserfilter befindet sich im Inneren des Messgeräts, direkt hinter einer leicht abnehmbaren Verkleidung an der Vorderseite des Messgeräts, neben der Tastatur. Seine Aufgabe besteht darin, Ruß-, Rauch- und Staubpartikel darin zu hindern, in die Pumpe und zu den Sensoren zu gelangen. Der Kondensat-Scheibenfilter befindet sich im Inneren des Messgeräts und ist dem Inline-Filter nachgeschaltet. Seine Aufgabe besteht darin, das Restwasser daran zu hindern, in den Bereich der Sensoren zu gelangen.

Die Filter müssen ersetzt werden, wenn sie deutlich entfärbt und/oder gerissen sind. Das Messgerät nie ohne die korrekt platzierten Filter benutzen.

Die Häufigkeit des Filtertauschs hängt von dem während der Messungen der Verbrennungsprozesse verwandten Brennstoff und der Dauer der Laufzeit ab.

Das Messgerät vor Wechseln eines Filters ausschalten.

Zum Auswechseln des Inline-Filterns die vier schwarzen Sicherheitsschrauben lösen und die Verkleidung abziehen, um an den Filter zu gelangen, **so wie auf dem Foto der folgenden Seite dargestellt.** Die beiden Schläuche abziehen, die den Online-Filter halten und dann die Schläuche mit dem neuen Filter verbinden. Den neuen Inline-Filter in die Halterung aus Metall an der Innenseite der abnehmbaren Verkleidung einsetzen. Anschließend die abnehmbare Verkleidung wieder an ihren Platz setzen und die vier schwarzen Sicherheitsschrauben festziehen.



Um an den Kondensat-Scheibenfilter zu gelangen, den oberen Teil des Gehäuses des Messgeräts abnehmen. Der obere Teil des Gehäuses des Messgeräts wird durch vier Beschäftigungsschrauben am unteren Teil gehalten. Die Ventilationsabdeckungen an jeder Seite mit beiden Händen verschieben. Einen kreuzförmigen (Philips) Schraubenzieher zu benutzen, um die zwei Paare von Befestigungsschrauben abzunehmen (ein Paar auf jeder Seite des Gehäuses). Entfernen Sie am besten zunächst die unteren Schrauben. Vorsichtig das Oberteil des Gehäuses mit seiner Schutzplatte aus Aluminium vom Gerät abheben, denn Ober-und Unterseite des Gehäuses sind durch Kabel miteinander verbunden. Wenn das Kunststoffgehäuse geöffnet ist, geben Sie auf die Hauptplatine acht, denn bestimmte Widerstände auf der Karte können sehr heiß werden.

Die beiden Schläuche abziehen, die den Kondensatfilter halten und dann die Schläuche mit dem neuen Filter verbinden. Den neuen Filter mithilfe einer Klemme auf der mit Aluminium verkleideten Platte befestigen.

Bei dem Ersetzen des Kondensatfilters sich vergewissern, dass die Buchstaben des Filters zur Ober-/Unterseite des Messgeräts weisen.

Eine der Optionen des Si-CA 8500 ist ein gesinterter Vorfilter, der mit den Sonden von 1m (40") und 1,5m (60") verschraubt ist. Wenn diese Option gewählt wird, muss dieser Filter regelmäßig inspiziert und gegebenenfalls gereinigt werden. Wenn sich eine Schicht aus Partikeln/Staub/Asche auf diesem gesinterten Filter bildet, kann man ihn reinigen, indem man ihn vom Ende der Sonde abnimmt und mit Druckluft bläst und/oder indem man ihn in lauwarmes Wasser taucht und ihn dann abreibt. Der gesinterte Filter muss gereinigt und getrocknet werden, bevor er wieder auf das Sondenende geschraubt wird.

#### B. Kondensatbeseitigung

Eine gewisse Menge Wasserdampf, die in den Gasen in den Leitungen vorhanden ist, kann im Inneren von Probenahmesonde und Probenahmeleitung kondensieren. Aller überschüssige Wasserdampf hingegen, der in den entnommenen Abgasen verblieben ist, kondensiert im thermoelektrischen Kühler, der sich im Inneren des Messgeräts befindet, direkt hinter dem Anschluss SAMPLE IN. Sämtliches Kondensat sammelt sich im kleinen Kondensatbehälter im unteren Bereich der Kühlvorrichtung. Es wird anschließend mithilfe einer peristaltischen Pumpe entfernt, die sich zeitweise einschaltet, um das Wasser an der Unterseite des Messgeräts abzusondern.

#### C. Ersetzen der Sensoren

Dieser Schritt erfolgt selten, da die Gassensoren eine Lebensdauer von mehreren Jahren besitzen.

Wenn für einen der Sensoren bei laufendem Gerät eine Fehlermeldung angezeigt wird, nicht versuchen, ihn sofort zu ersetzen. Einige Minuten vergehen lassen und das Messgerät eine neue Automatische Nullsetzung ausführen lassen. Wenn erneut eine Fehlermeldung angezeigt wird, den Bereich des Sensors untersuchen und ermitteln, ob Feuchtigkeit eingedrungen ist. In diesem Fall einige Stunden warten, bis die Feuchtigkeit verdunstet ist und eine neue Automatische Nullsetzung vornehmen. Wenn der Sensor noch immer nicht funktioniert, ist es sehr wahrscheinlich, dass der Gassensor ersetzt werden muss.

Die Positionen der Gassensoren sind in der Abbildung in Kapitel 6 dargestellt.

Um an das Fach der Gassensoren des Messgeräts zu gelangen, es wie auf der vorigen Seite dargestellt öffnen.

Um einen Sensor zu ersetzen, seine Position feststellen und dann vorsichtig die gedruckte Leiterplatte anheben, die über den Sensor montiert ist. Den Sensor mit den Fingern festhalten und ihn anheben und dabei drehen, um ihn von seiner Bajonett-Halterung zu lösen.

Einen neuen Sensor nehmen. Alle Federn entfernen, die die Spangen des Sensors kurzschließen könnten. Auf seiner Halterung installieren und die gedruckte Leiterkarte über dem Sensor anschließen.

Den oberen Teil des Gehäuses wieder an seinen Platz setzen und die vier Schrauben wieder befestigen.

Vor Durchführen einer Automatischen Nullsetzung am Messgerät folgende Wartezeiten beachten:

30 Minuten
30 Minuten
24 Stunden
30 Minuten
30 Minuten
30 Minuten
30 Minuten

Den Sensor wie in Kapitel 10 beschrieben kalibrieren. Wenn ein vorkalibrierter Sensor installiert wird, folgende Prozedur befolgen:

- 1) Die **SETUP**-Taste gedrückt halten und gleichzeitig dreimal auf die Taste **MEASURE** drücken. Der Bildschirm zeigt die Sensorfaktoren an.
- 2) Bis zum Erreichen des geeigneten Sensors die Taste **AB** drücken und dann auf **OK** drücken.
- 3) Zum Eingeben des korrekten Faktors die Tasten **AUF / AB** benutzen, eine Ziffer nach der anderen, indem man mit den Hundertern beginnt, dann auf **OK** drückt, um sich zu den Zehnern zu begeben und dann die Einer und die Zehntel.

## ANHANG A - MODEL SI-CA 8500 - SPEZIFIKATIONEN

#### MESSGERÄT

## 1. KÖRPER

Materialien: ABS-Kunststoff Gehäuse mit innenliegendem Schutz aus Aluminium Abmessungen (Messgerät): 11.42" x 10.24" x 4.88" / 29,0 x 26,0 x 12,4 cm

Gewicht (Messgerät): 11 lbs. / 5 kg

Transportkoffer (Messgerät und sämtliches Zubehör): Etwa 22 lbs. / 10 kg

Betriebstemperatur: von -5 bis +45°C (23 - 113°F)

Aufbewahrungstemperatur: von -10 bis +50°C (14 - 122°F) Umweltbedingungen der Benutzung: von 10 bis 90 % rel. Feuchte

Schutzindex: IP40

#### 2. STROMVERSORGUNG

Akku 7,2 Volt, 8 AH

Akkulaufzeit: 3 bis 5 Stunden

Eingang 100/240 VAC, Schnellladegerät 12 V/2,5 A

Ladezeit: Mindestens 6 Stunden Freguenzbereich des Geräts: 50 60 Hz

Leistung des Geräts: 25 W

#### 3. DISPLAY

6,6 x 3,6 cm (2.6" x 1.4") 128 x 64 "chip on glass", weiße Hintergrundbeleuchtung, LCD-Display Kleine und große Schriften, Umkehr der Hintergrundfarben für Hilfemitteilungen Anzeige für Akkuzustand und Ladefortschritt

#### 4. DRAHTLOSER REMOTE DRUCKER

Hochauflösend, schnell, thermischer Grafikdrucker mit Ladegerät, Druckleistung:

- A. Messkampagne läuft noch
- B. Gespeicherte Daten
- C. Regelmäßiges Drucken der Daten
- D. Kalibrierverlauf und externe Mitteilungen

#### 5. PUMPEN DES INSTRUMENTS

- A. Probepumpe: Hochwertige Membranpumpe mit langlebigem Motor
- B. Pumpe zur CO-Verdünnung
- C. Automatische Pumpe zur Kondensatbeseitigung

#### 6. SPEICHERUNG

2 000 interne Speicherplätze, jeder Platz speichert einen vollständigen Datensatz

#### 7. EUROPÄISCHE RICHTLINIEN

2014/30/EU; 2014/35/EU; 2014/53/EU (RED); 2011/65/EU (RoHSII); 2012/19/UE (WEEE)

#### 8. KOMMUNIKATION

Drahtlos mit Bluetooth®: Klasse 1 (100 m) USB (2.0) Kabel

#### 9. SOFTWARE

Windows-Software EGAS™

## **SENSOREN**

## 1. ABGASSENSOREN - ELEKTROCHEMISCH

SENSOR		MESSBEREICH	LÖSUNG	GENAUIGKEIT
KOHLENMONOXID (CO)	Unterer Bereich	0 bis 8 000 ppm	1 ppm	±8 ppm <200 ppm ±4 % des Ablesewerts bis zu 2 000 ppm ±10 % des Ablesewerts >2 000 ppm
KOHLENMONOXID (CO)	Verdünnung Automatischer Bereich	0 bis 20 000 ppm	1 ppm	±10 % des Ablesewerts
STICKSTOFFMONOXID (NO)	Standardbereich	0 bis 5 000 ppm	1 ppm	±5 ppm <100 ppm ±5 % des Ablesewerts >100 ppm
STICKSTOFFMONOXID (NO unterer Bereich)	Unterer Bereich	0 bis 100,0 ppm	0,1 ppm	<50,0 ppm, 1,5 ppm Bis 100,0 ppm, 4 %
STICKSTOFFDIOXID (NO <sub>2</sub> )	Standardbereich	0 bis 1 000 ppm	1 ppm	±5 ppm <125 ppm ±4 % des Ablesewerts <5 000 ppm
STICKSTOFFDIOXID (NO <sub>2</sub> unterer Bereich)	Unterer Bereich	0 bis 100,0 ppm	0,1 ppm	<50,0 ppm, 1,5 ppm Bis 100,0 ppm, 4 %
SCHWEFELDIOXID (SO₂)	Standardbereich	0 bis 5 000 ppm	1 ppm	±5 ppm <125 ppm ±4 % des Ablesewerts <5 000 ppm
SCHWEFELDIOXID (SO <sub>2</sub> unterer Bereich)	Unterer Bereich	0 bis 100,0 ppm	0,1 ppm	±1,5 ppm <50,0 ppm ±4 % des Ablesewerts <100,0 ppm
SCHWEFELWASSERSTOFF (H₂S)	Standardbereich	0 bis 500 ppm	1 ppm	±5 ppm <125,0 ppm ±4 % des Ablesewerts <500,0 ppm

## 2. ABGASSENSOREN - PHOTOIONISATION

SENSOR		MESSBEREICH	LÖSUNG	GENAUIGKEIT
FLÜCHTIGE ORGANISCHE VERBINDUNGEN (VOC)	Standardbereich	0 bis 200 ppm	1 ppm	10 % des Ablesewerts +1 ppm

## 3. ABGASSENSOREN - NICHT DISPERSIVE INFRAROT SENSOREN (NDIR)

SENSOR	MESSBEREICH	LÖSUNG	GENAUIGKEIT
KOHLENWASSERSTOFFE (HC oder CxHy)	0 bis 3,00 %	0,01 %	±3 % des Ablesewerts +0,01 %
KOHLENMONOXID (CO)	Oberer Bereich 0 bis 15,00 %	0,01 %	±3 % des Ablesewerts
KOHLENDIOXID (CO <sub>2</sub> )	0 bis 50,0 %	0,1%	±3 % <20 % ±5 % des Ablesewerts >20 %

## 4. SONSTIGE SENSOREN

SENSOR	MESSBEREICH	LÖSUNG	GENAUIGKEIT	
SAUERSTOFF (O₂) EC-Sensor	0 - 25 %	0,1 %	0,1 % vol.	
Standardrauchgastemperatur	-20 - +1050°C	1°C	±3°C	
Tc K	-4 - 1920°F	1°F	±5°F	
Umachunastomporatur	-10 - +99,9°C	1°C	±2°C	
Umgebungstemperatur	14.0 - 212.0°F	1°F	±3°F	
Druck/Schornsteinzug	±100 mbar	0,1 mbar	±1 % des Ablesewerts	
(Piezoelektrisch)	±40,0" WC	0,1" WC	±1 % des Ablesewerts	

## **BERECHNETE PARAMETER**

PARAMETER	MESSBEREICH	LÖSUNG	GENAUIGKEIT
Wirkungsgrad der Verbrennung	0 - 100 %	0,1 %	Berechnet aufgrund des Brennstoffs, O <sub>2</sub> und Temperatur
Ertrag (Kondensation)	0 - 120 %	0,1 %	
KOHLENDIOXID (CO <sub>2</sub> )	0 - 99,9 %	0,1 %	Berechnet aufgrund des Brennstoffs und O <sub>2</sub>
Luftüberschuss	1,00 - unendlich	0,01	Berechnet aufgrund des Brennstoffs und O <sub>2</sub>
Stickstoffmonoxid (NO <sub>x</sub> )	0 bis 5 000 ppm	1 ppm	NO + NO₂ Spezifikationen
Emissionen 1 (CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)	0 - 2 500 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m³	Berechnet aufgrund ppm, O <sub>2</sub> und Brennstoff
Emissionen 2 (CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>X</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)	0,00 - 99,99 lbs/MBTU	0,01 lbs/MBTU	Berechnet aufgrund ppm, O <sub>2</sub> und Brennstoff
Emissionen 3 (CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)	0,00 - 99,99 g/bhp-hr	0,01 g/bhp-hr	Berechnet aufgrund ppm, O <sub>2</sub> und Brennstoff
Emissionen 4	0,00 - 99,99 lbs/hr	0,01 lbs/hr	Berechnet aufgrund
(CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>X</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)	0-99,99 Tonnen/Tag (CO₂)	0,1 Tonnen/Tag (CO <sub>2</sub> )	Geschwindigkeit, ppm, O <sub>2</sub> und Brennstoff
Abgasdurchfluss	0 - 65 000 cfm	1 cfm	Berechnet aufgrund Geschwindigkeit, ppm, O <sub>2</sub> und Brennstoff
Rauchgasgeschwindigkeit	3 - 100 m/sec 10 - 300 ft/s	0,1 m/s 1 ft/sec	Entsprechend Methode 2 der EPA

## ANHANG B - SOFTWAREPROGRAMMIERUNG

Es ist erforderlich, die geräteeigene Software, auch als "Firmware" bezeichnet, regelmäßig zu aktualisieren. Die Software kann mithilfe eines mit dem Messgerät Si-CA 8500 verbundenen Rechners aktualisiert werden. Die Aktualisierungen sind auf der Sauermann-Website verfügbar, in der Rubrik "Ressourcen" Die benutzte Softwareversion wird auf dem zweiten Statusbildschirm angezeigt.

#### Die Firmware aktualisieren

- 1. Die Programmierungsschalter an der rechten Seite des Messgeräts auffinden. Es handelt sich um zwei Schiebeschalter auf einem schwarzen Block.
- 2. Die Verbindung zwischen Si-CA 8500 und dem Rechner herstellen. Die Softwareaktualisierung starten. Das Programm zeichnet die Einstellungen des Messgeräts auf.
- 3. Nach Beenden der Aktualisierung die Schalter betätigen. Die Aktualisierung ist nach 2 bis 3 Minuten wirksam.
- 4. Nach 2 bis 3 Minuten ist die Aktualisierung beendet. Erneut alle Schalter auf OFF stellen und den Akku und die Verkleidung wieder an ihren Platz setzen. Die Einstellungen des Messgeräts werden wiederhergestellt.
- 5. Eine Automatische Nullsetzung des Messgeräts durchführen. Die Kalibrierwerte aller Sensoren überprüfen.

## ANHANG C - ERSATZTEILE

REFERENZ	BESCHREIBUNG
Si-CA8500 Printer	Thermodrucker, drahtlos mit Bluetooth®, Druck auf Thermopapier
Si-CA8500 Thermal Paper	Papierrollen für Thermodrucker (10er Paket)
Si-CA8500 Line Filter	Einmal-Inline-Filter zum Filtern von Staub und Partikeln
Si-CA8500 Cond Filter	Einmal-Kondensat-Scheibenfilter zum Filtern der Restfeuchte
Si-CA8500 O₂ Sensor	O <sub>2</sub> -Messzelle, 0 - 25 %
Si-CA8500 CO Sensor	CO-Messzelle, 0 - 8 000 ppm
Si-CA8500 NO Sensor	NO-Messzelle, 0 - 5 000 ppm Standard
Si-CA8500 NO <sub>2</sub> Sensor	NO <sub>2</sub> -Messzelle 0 - 1 000 ppm Standard
Si-CA8500 SO <sub>2</sub> Sensor	SO₂-Messzelle, 0 - 5 000 ppm Standard
Si-CA8500 Low NO Sensor	NO-Messzelle, 0 - 100 ppm unterer Bereich mit Auflösung 0,1 ppm
Si-CA8500 Low NO <sub>2</sub> Sensor	NO <sub>2</sub> -Messzelle, 0 - 100 ppm unterer Bereich mit Auflösung 0,1 ppm
Si-CA8500 Low SO <sub>2</sub> Sensor	SO₂-Messzelle, 0 - 100 ppm unterer Bereich mit Auflösung 0,1 ppm
Si-CA8500 H₂S Sensor	H <sub>2</sub> S-Messzelle, 0 - 500 ppm (im Si-CA 8500 können nicht gleichzeitig H <sub>2</sub> S und VOC installiert sein)
Si-CA8500 VOC Sensor	VOC-Messzelle, 0 - 200 ppm (im Si-CA 8500 können nicht gleichzeitig H₂S und VOC installiert sein)
Si-CA8500 NDIR Sensors	NDIR-Modul mit CO <sub>2</sub> -Sensor (0 - 50 %), CxHy/KW (0 - 3 %) und CO oberer Bereich (0 - 15 %)
Si-CA8500 Battery	Akku
Si-CA8500 Charger	AC-Ladegerät (Netzteil), 100-240 VAC / 50-60 Hz mit 12 V Ausgang



ACHTUNG! Es können materielle Schäden auftreten, beachten Sie die angegebenen Sicherheitsmaßgaben.



Entsorgen Sie Ihr Elektronikgerät nicht mit dem Hausmüll. Schicken Sie es am Ende seiner Nutzungsdauer wieder zurück. Entsprechend der europäischen WEEE-Richtlinie gewährleisten wir im Interesse des Umweltschutzes eine sortenreine Sammlung.

