



KRAL Smart Solution.

Kompakte Elektronikeinheit liefert Messwerte über Modbus.



Durchflussmesstechnik mit der Smart Solution.

Eine kompakte Elektronikeinheit in Kombination mit KRAL Durchflussmessgeräten.



Was ist die KRAL Smart Solution?

Die Smart Solution ist eine kompakte Elektronikeinheit, an der ein KRAL Durchflussmessgerät, also ein KRAL Volumeter®, angeschlossen wird. Die Smart Solution verarbeitet die Signale, die das KRAL Durchflussmessgerät mit seinen integrierten Sensoren erzeugt, so dass Messwerte zur Verfügung stehen, die via Modbus weitergeleitet werden.

Bis zu 32 Smart Solution Elektronikeinheiten können in Reihe geschaltet werden und sparen so ein Vielfaches an Verkabelung und deren Installation im Vergleich zu konventioneller Messdatenerfassung.

Oft wird angenommen, dass die Flüssigkeit in den Rohrleitungen gleichmäßig und ruhig fließt. In vielen Anwendungen ist dies allerdings nicht der Fall. In den

Rohrleitungen kann es sehr unruhig zugehen: Aufgrund von Pulsationen – verursacht durch Pumpen und / oder Motoren (Verbraucher) – kann die Fließrichtung unvorhersehbar kurzzeitig umkehren. Ebenso kann die Flüssigkeit an verschiedenen Messstellen unterschiedliche Temperaturen haben. KRAL Durchflussmessgeräte liefern sehr präzise Messwerte über die Durchflussmenge, die Fließrichtung und die Temperatur an die Smart Solution. Die Smart Solution verarbeitet diese Informationen zu einem Durchflussmesswert. Bei KRAL nennen wir dies den „bereinigten Messwert“. Werden die rauen Betriebsbedingungen in der Rohrleitung nicht berücksichtigt, wäre ein signifikanter Messfehler die Folge.

Die Smart Solution.

Versorgung:	9 bis 36 VDC.
Betriebstemperatur:	-20 bis 85°C.
Schutzart:	IP67.
Schnittstellen:	RS485.
Baudrate:	9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.
Protokoll:	Modbus RTU.
Zeichenformat:	1 Startbit, 8 Datenbit, 2 Stopbit, keine Parität.



Preisgünstig – einfache Installation - wartungsarm.

Kabel und deren Installation sind teuer. Durchführungen durch Wände, die Verlegung der Kabelkanäle und Kabel und die Anschlüsse sind zeitintensiv und bergen Fehlerquellen. Besonders bei nachträglicher Installation, können die Kosten hierzu erheblich sein.

Die KRAL Smart Solution kommt mit nur einem Kabel aus. Von Box zu Box wird das Kabel einfach geschlauft, somit muss nur ein Kabel an das Monitoring System angeschlossen werden. Andere Ausgänge bleiben frei.

Keine einzelnen Vor-Ort-Anzeigen – eine Anzeige mit den gesammelten Daten und Werten.

Auf der Schiffsbrücke, im Kontrollraum einer Industrieanlage oder in einem Kraftwerk sind meist etliche Instrumente und Monitore installiert. Jeder weitere Monitor bzw. jede Lichtquelle kann stören. Bei der Smart Solution haben wir bewusst auf eine eigene Anzeige verzichtet. Die Messwerte können über Modbus an bestehende Monitoring Systeme weitergegeben und angezeigt werden.



Volumenmessung – Masseberechnung.

In der Smart Solution sind werkseitig die Dichtewerte gängiger Flüssigkeiten hinterlegt. Mit den gemessenen Werten des Volumens und der Temperatur, sowie dem hinterlegten Dichtewert, berechnet die Smart Solution direkt den Massewert des Durchflusses.

Abgesehen vom Massewert kann die Smart Solution, mit Hilfe der hinterlegten Dichtewerte, auch eine Temperaturkompensation für den gemessenen Volumenstrom durchführen. Diese Funktion bezieht die gemessene Durchflussmenge auf eine Referenztemperatur, was den Messwert mit anderen temperaturkompensierten Messwerten vergleichbar macht. Der Kunde hat die Möglichkeit, die Smart Solution über den Modbus zu konfigurieren und die gewünschten Messdaten abzurufen.

Condition Monitoring und Performance Monitoring.

Neben den Hauptmesswerten „Durchflussmenge“ und „Durchflussrate“ stehen dem Anwender auch alle anderen Messwerte offen zur Verfügung. Das sind, wie schon erwähnt, die Temperaturen an den Messstellen und die Indikation von Rückflüssen. Auf Basis eigener Betriebserfahrung interpretieren unsere Kunden die Messdaten und leiten daraus Informationen über den Zustand der Anlage ab, um Wartungsintervalle oder Reparaturen zu organisieren.

Beispiel: Das Niederdruck-Kraftstoffsystem eines Motors wird nicht fix-fertig vom Motorenhersteller geliefert sondern vor Ort individuell installiert und angeschlossen. Nach der Installation wird auf Leckage geprüft, aber fast nie, ob die Flüssigkeit fließt, wie sie fließen soll. Fakt ist, dass durch Pulsationen in den Rohrleitungen (verursacht

durch Pumpen / Motoren) mehrfach kurzzeitige Rückflüsse entstehen, welche zu erheblicher Ungenauigkeit des Messwertes führen können. Mit einer Interpretation aller Messwerte durch die Smart Solution gelingt es dem Betriebspersonal, solche Missstände aufzudecken und Folgeschäden an Motoren und Verbrauchern zu verhindern.

Die Smart Solution.

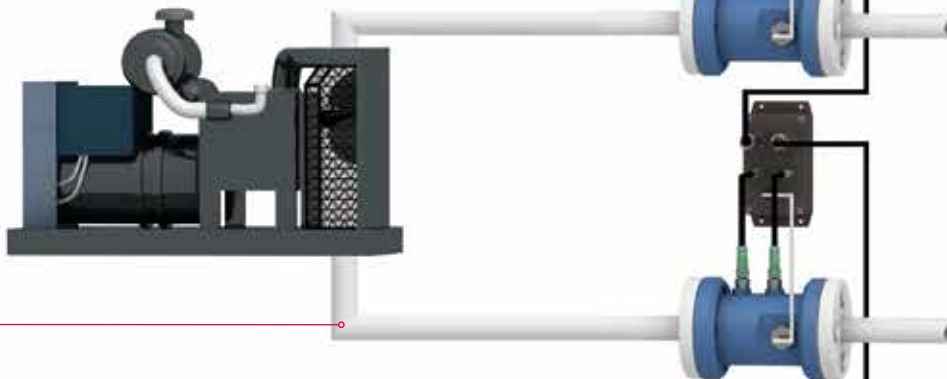
Einfache Installation – vielseitige Verwendung.

■ Bis zu 32 Smart Solution Elektronikeinheiten.

32 Smart Solution Elektronikeinheiten können in Reihe geschaltet werden und sparen so ein Vielfaches an Verkabelung und deren Installation im Vergleich zu konventioneller Messdatenerfassung.

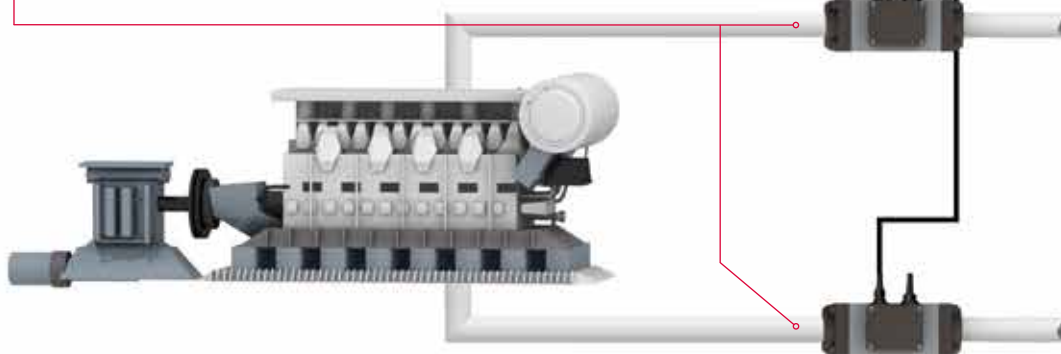
■ Differenzmessung.

Für eine genaue Messung muss je ein KRAL Durchflussmessgerät in den Vor- und Rücklauf eingebaut werden. Pro Motor sind zwei KRAL Durchflussmessgeräte erforderlich. Die Differenz aus Vor- und Rücklaufmenge ergibt den Kraftstoffverbrauch.



■ Temperatur 1 u. 2.

Die Temperatur des Kraftstoffes in der Rücklaufleitung kann bis zu 30 °C höher als in der Vorlaufleitung sein. Die KRAL Kraftstoff-Verbrauchsmessung erfasst die Temperaturen der Vor- und Rückleitung und errechnet den Verbrauch auf einem frei wählbaren Temperaturniveau.



Condition Monitoring. Performance Monitoring.

Auf Basis eigener Betriebs-
erfahrung interpretieren unsere
Kunden die Messdaten und leiten
daraus Informationen über den
Zustand der Anlage ab.

■ Einstrangmessung.

Im einfachsten Fall kann vor dem Mischtank ein KRAL Durchflussmessgerät eingebaut werden.

■ Smart Solution getrennt vom Durchflussmessgerät.

Impulsgeber und Temperaturfühler werden mit Steckverbindern an die Smart Solution angeschlossen. Die einzelnen Schnittstellen müssen nur verbunden werden. Die Spannungsversorgung erfolgt über das Modbus Kabel.

■ Smart Solution im Durchflussmessgerät integriert.

Impulsgeber und Temperaturfühler sind im Durchflussmessgerät integriert. Die einzelnen Schnittstellen müssen nur verbunden werden. Die Spannungsversorgung erfolgt über das Modbus Kabel.

■ Pulsationen.

Der Kraftstoff fließt nicht ruhig durch die Leitungen. Er pulsiert und kann sogar kurz seine Fließrichtung ändern. Wird dieser Effekt nicht berücksichtigt, ist der Verbrauchsmesswert falsch. KRAL Durchflussmessgeräte messen prinzipbedingt in beide Richtungen.

■■■■■■■ Durchflussmesstechnik

Ihre Vorteile.

Smarte Lösungen auf einen Blick.



- Auswertung von zwei Sensorsignalen zur Durchflussrichtungserkennung möglich.
- Temperatur- und Druckpulskompensation.
- Masseumrechnung.
- 7 Punkte Linearisierung möglich.
- Einfache Installation mit nur einem Kabel.
- Informationen von bis zu 32 Messgeräten können über nur ein Kabel abgerufen werden.

Praxisbeispiele.

Die verschiedenen Messmöglichkeiten.

Zylinderölmessung im Einstrang.

Medium: Zylinderschmieröl.
Durchfluss: 5 bis 50 l/h
(0,1 bis 1,0 l/min).
Druck: 0,5 bis 2 bar.
Temperatur: 5 bis 50°C
(Umgebungstemperatur).
Viskosität: 10 bis 150 mm²/s.
Messgerät: KRAL OMG.

Zylinderschmieröl für die Motoren wird in der Regel ohne Förderpumpe direkt ab Lagertank bezogen.

Da keine Förderpumpe vorhanden ist, darf der Druckabfall der Verbrauchsmessung nur sehr gering sein, die KRAL Volumeter mit Ihrem geradlinigen Durchfluss sind dafür die ideale Wahl.

Gerade bei langsam laufenden Motoren ist die Pulsation innerhalb des Motors recht hoch. Diese Pulsation führt zu Rückstößen und somit Rückflüssen des Öls in der Zuleitung, weil hier kein Pumpendruck entgegenwirkt. KRAL Durchflussmessgeräte sind mit einem zweiten Sensor ausgestattet um die Durchflussrichtung zu erkennen und diese in der Auswertelektronik zu kompensieren.

Bei geringen Durchflüssen ist eine hohe Auflösung bei der Messwerterfassung sehr wichtig, dies ist mit der Wahl eines OMG gewährleistet (bis zu 7.500 Pulse/Liter).

Verbrauchsmessung Hauptmotoren / Generatoren (Differenzmessung).

Medium: Diesel- /Schweröl.
Durchfluss: 1.000 bis 20.000 l/h (15 bis 330 l/min).
Druck: 5 bis 16 bar.
Temperatur: 30 bis 150°C.
Viskosität: 5 bis 20 mm²/s.
Messgeräte: Zwei KRAL OMP.

In der Zirkulation vor einem Motor oder Generator muss der Durchfluss in der Zu- und Rückleitung gemessen werden, um den Verbrauch zu ermitteln.

Der Gesamtfehler (Genauigkeit) des Verbrauches ist weder der Einzelfehler eines einzelnen Durchflussmessgerätes, noch die einfache Summe beider Messgeräte, sondern der Gesamtfehler, der sich aus der Gauß'schen Formel errechnet. Gerade bei slow steaming oder low load ist der Gesamtfehler um ein Vielfaches höher als der des einzelnen Messgerätes. KRAL Volumeter mit 0,1% Genauigkeit sind deshalb für diese Messaufgabe prädestiniert.

Durch Einspritzsysteme können große Druckspitzen in der Rohrleitung entstehen, die zu einem ungleichmäßigen Durchfluss und sogar zu Rückflüssen führen. KRAL Durchflussmessgeräte erkennen die Rückflüsse und kompensieren sie in der Auswertelektronik.

Anlagenmessung – Motoren Generatoren, Boiler, Brenner, etc.

Medium: Diesel- /Schweröl,
Zylinderöl.
Durchfluss: 5 bis 20.000 l/h
(0,1 bis 330 l/min).
Druck: 0,5 bis 16 bar.
Temperatur: 5 bis 150°C.
Viskosität: 2 bis 150 mm²/s.
Messgeräte: KRAL OMP/
OMG.

Bei einer Mehrmotoren- oder Anlagenmessung sind Einstrang- und Differenzmessung oft kombiniert. Hier ist eine korrekte Berechnung der Durchflüsse und Auslegung der Messgeräte wichtig. Unser Kundencenter begleitet das professionell. Die Anzahl der Durchflussmessgeräte bestimmt den Aufwand der Verkabelung und deren Installation.

Mit der KRAL Smart Solution wird nur eine Modbus-Leitung benötigt, die von einem Messgerät zum nächsten durchgeschlauft wird. Im Monitoring System können somit alle Messgeräte mit nur einem Kabel angeschlossen, ausgelesen und ausgewertet werden.

Für jede Anwendung muss die optimale Auslegung und Spezifikation des Messgerätes gewährleistet sein. Dafür hat KRAL ein breites Sortiment und bietet die optimale Lösung an.

