

## Калибровочные измерения для проточных зондов SDF

1. Если входные и выходные участки явно короче, чем это рекомендуется по DIN 1946, то надежным методом определения действительной скорости потока в газовых каналах является калибровочное измерение на месте. Целью этого измерения является согласование настройки подключенного измерительного преобразователя с конкретными характеристиками потока. Измерительный преобразователь настраивается по данным условий эксплуатации. При названных условиях этой настройки может быть недостаточно. Не рекомендуется осуществлять коррекцию параметров на основе измерений дифференциального давления через заслонки и т.п. или на основе характеристик вентилятора.

2. При использовании датчиков активного давления процедура обработки значительно упрощается, так как в этом случае влияние плотности одинаково для обеих измерений и тем самым могут напрямую сравниваться дифференциальные давления.

3. При каждом процессе измерения обращать внимание на постоянные и стабильные рабочие условия. Изменяющиеся при измерении рабочие параметры сводят на нет их достоверность.

4. У квадратных каналов для поверхности выводится геометрический размер  $A = B \times H$ . Рассмотрение эквивалентного гидравлического диаметра в этом контексте не допускается.

5. Наилучшим методом регистрации является перекрестное измерение в двух осях. Круговое поперечное сечение делится на кольца с одинаковой поверхностью. В радиусах гравитации этих окружностей должны записываться и протоколироваться соответственно скорости или дифференциальные давления. Радиусы центра тяжести при диаметре  $2xR$ :

Кол-во колец	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8	r9	r10
3	0,91	0,71	0,41							
4	0,94	0,79	0,61	0,35						
5	0,95	0,84	0,71	0,55	0,31					
10	0,98	0,92	0,87	0,81	0,75	0,67	0,59	0,50	0,39	0,22

Пример:

для 5 колец измерение осуществляется в 10 точках на ось измерения. Глубина погружения точки измерения относительно стенки трубы составляет на кольцо:  $l_{1/2} = 0,5 \cdot D \cdot (1 \pm r_j)$

У квадратных каналов поперечное сечение делится на 9 -16 квадратов, измеряется скорость в середине каждого квадрата и образуется среднее арифметическое из этих значений.

6. При измерении наряду с измеряемым значением сравнительного измерения измеряется соответственно дифференциальное давление проточного зонда SDF или выходной ток измерительного преобразователя. Из полученных таким образом пар значений определяется соответствующее среднее значение. Если должна быть получена средняя скорость, то следует учитывать, что при измерениях дифференциального давления может использоваться только среднее арифметическое корня значений дифференциального давления.

7. Если необходимо учитывать колебания плотности, то в начале и в конце измерительного ряда измеряются необходимые для измерения плотности параметры и из них вычисляется средняя плотность.

8. При значительных различиях между индицируемым, измеренным с помощью зонда SDF потока ( $Q_{disp}$ ) и полученными средними значениями ( $Q_{real}$ ) должны быть внесены соответствующие изменения в настройку измерительного преобразователя дифференциального давления. Новое конечное значение диапазона измерения измерительного преобразователя определяется следующим образом:

$$\Delta p_{max,neu} = \left( \frac{Q_{real}}{Q_{disp}} \right)^2 \times \Delta p_{max,alt}$$

9. При сравнительном измерении с помощью трубки Пито – Прандтля могут напрямую сравниваться дифференциальные давления. Действует следующая формула:

$$\Delta p_{prandtl} = k^2 \times \Delta p_{SDF}$$

С помощью этой формулы из измеренных значений можно получить правильный коэффициент  $k$ . Если он отличается от первичной величины, то новое макс. дифференциальное давление может быть вычислено по следующей формуле:

$$\Delta p_{max neu} = \left( \frac{k_{alt}}{k_{neu}} \right)^2 \times \Delta p_{max alt}$$

В приложении находится типичный протокол измерения (здесь для измерения количества дымового газа), а также список уравнений, необходимых для вычисления объемного тока.

Í áñòí èçì áðáí èý	Í áúáèð èçì áðáí èý	Áàðà
	Í áàèρáàðäèü	Èñí î éí èðäèü
Í î í áðá÷í î á ñá÷áí èá		
Ø <sub>i</sub> =	Øèðéí à B=	Áúñí òà H=
	Í î ááðòí î ñòü î î í áðá÷í î á ñá	ñá÷áí èý A = m <sup>2</sup>

Áðáí ý èçì / Ìî ÷ èá èçì áðáí èý	Áèçç. ááá k	Çí á÷áí èá éí òí ý	Óáí î áð. ááça	Áááéáí èá ááça	Ñéí - òí ñòü	Çí á÷áí èá éí áèèáòèè	Áí áèèç î òðááí òáí í úð ááçí á			
	$\Delta p_G$ Pa	$\sqrt{\Delta p_G}$ $\sqrt{\text{Pa}}$	$T_G$ °K	$p_G$ kPa	$w$ m/s	$Q$ (N)m <sup>3</sup> /h	CO <sub>2</sub> Vol. %	O <sub>2</sub> Vol. %	N <sub>2</sub> Vol. %	CO Vol. %
Ðáçóèüòòü / ñðááí èá çí á÷áí èý										
	$\Delta p_{Gm}$	$\sqrt{\Delta p_{Gm}}$	$T_{Gm}$	$p_{Gm}$	$W_m$	$Q_m$	°CO <sub>2</sub>	°O <sub>2</sub>	°N <sub>2</sub>	°CO
							Í éí òí î ñòü $\rho_N =$ $^{\circ}\text{CO}_2 * 1,977 + ^{\circ}\text{O}_2 * 1,429 +$ $^{\circ}\text{N}_2 * 1,257 + ^{\circ}\text{CO} * 1,250$ $=$			

Обработка:

$$Q_N = 5091 \times A \times \sqrt{\frac{p_{Gm} \times T_N}{p_N \times T_{Gm}} \times \frac{1}{\rho_N}} \times \sqrt{\Delta p_{Gm}} \quad \text{oder} \quad Q_N = 3600 \times \frac{p_{Gm} \times T_N}{p_N \times T_{Gm}} \times A \times w_m$$

Примечание:  $Q_N] = \text{m}^3/\text{h}$ 

Процесс вычисления:

Базовые уравнения	$Q_N = \frac{T_N}{p_N} * \frac{p}{T} * Q \quad (1)$ $Q = w * A \quad (2)$ $w = k * \sqrt{\frac{2 * \Delta p}{\rho}} \quad (3)$ $\rho = \frac{T_N}{p_N} * \frac{p}{T} * \rho_N \quad (4)$	Газовое уравнение I  Бернулли  Газовое уравнение II
Решение уравнений		
(4) в (3)	$w = k * \sqrt{\frac{2 * \Delta p * p_N * T}{p * T_N * \rho_N}}$	
(5) в (2)	$Q = A * k * \sqrt{\frac{2 * \Delta p * p_N * T}{p * T_N * \rho_N}}$	Рабочий параметр
(6) в (1)	$Q_N = \frac{p}{T} * \frac{T_N}{p_N} * A * k * \sqrt{\frac{2 * \Delta p * p_N * T}{p * T_N * \rho_N}} =$ $= A * k * \sqrt{\frac{p^2 * T_N^2 * 2 * \Delta p * p_N * T}{T^2 * p_N^2 * p * T_N * \rho_N}} =$ $= A * k * \sqrt{\frac{p * T_N * 2 * \Delta p}{T * p_N * \rho_N}} =$ $= \sqrt{2} * A * k * \sqrt{\frac{p * T_N}{T * p_N} * \frac{1}{\rho_N}} * \sqrt{\Delta p}$	Стандартный параметр

<p>Умножение на 3600 сек., т.к. вычисление с единицей м3/час</p>	$Q_N = 3600 * \sqrt{2} * A * k * \sqrt{\frac{p * T_N}{T * p_N} * \frac{1}{\rho_N} * \sqrt{\Delta p}} =$ $= 5091 * A * k * \sqrt{\frac{p * T_N}{T * p_N} * \frac{1}{\rho_N} * \sqrt{\Delta p}}$	<p>Для трубки Пито - Прандтля : <b>k=1 !!!</b></p>
--	--	--