

Esercitazione 3

CO-D4 (sensore di monossido di carbonio):
misura di uno **strumento lineare** quando
l'uscita è 30 μA e stima del misurando,
errore dello strumento in presenza di 1 ppm
di H_2 quando l'uscita è sempre 30 μA (file
collegato esercitazione3.m)

PERFORMANCE	Sensitivity	nA/ppm in 400ppm CO	30 to 48
	Response time	t ₉₀ (s) from zero to 400ppm CO % 22°C	< 25
	Zero current	ppm equivalent in zero air	< ± 3
	Resolution	RMS noise (ppm equivalent)	< 1.5
	Range	ppm limit of performance warranty	1,000
	Linearity	ppm CO error at full scale, linear at zero and 400ppm CO	± 40
	Overgas limit	maximum ppm for stable response to gas pulse	2,000
LIFETIME	Zero drift	ppm equivalent change/year in lab air	< 0.5
	Sensitivity drift	% change/year in lab air, monthly test	< 6
	Operating life	months until 80% original signal (24 month warranted)	> 24
ENVIRONMENTAL	Sensitivity @ -20°C	% (output @ -20°C/output @ 20°C) @ 400ppm CO	55 to 80
	Sensitivity @ 50°C	% (output @ 50°C/output @ 20°C) @ 400ppm CO	105 to 115
	Zero @ -20°C	ppm equivalent change from 20°C	< ± 3
	Zero @ 50°C	ppm equivalent change from 20°C	< ± 4
CROSS SENSITIVITY	Filter capacity	ppm-hrs	H ₂ S 20,000
	H ₂ S sensitivity	% measured gas @ 20ppm	H ₂ S < 0.1
	NO ₂ sensitivity	% measured gas @ 10ppm	NO ₂ < 0.1
	Cl ₂ sensitivity	% measured gas @ 10ppm	Cl ₂ < 0.1
	NO sensitivity	% measured gas @ 50ppm	NO < 50
	SO ₂ sensitivity	% measured gas @ 20ppm	SO ₂ < 0.1
	H ₂ sensitivity	% measured gas @ 400ppm	H ₂ < 70
	C ₂ H ₄ sensitivity	% measured gas @ 400ppm	C ₂ H ₄ < 100
KEY SPECIFICATIONS	NH ₃ sensitivity	% measured gas @ 20ppm	NH ₃ < 0.1
	Temperature range	°C	-20 to 50
	Pressure range	kPa	80 to 120
	Humidity range	%rh (see note below)	15 to 90
	Storage period	months @ 3 to 20°C (stored in sealed pot)	6
	Load resistor	Ω (recommended)	10 to 47
	Weight	g	< 2

CO-D4

- Sensitivity 30-48 na/ppm (in 400 ppm CO)
 - Consideriamo 40 na/ppm
- Zero current $\leq \pm 3$ ppm
 - Consideriamo offset = 0
- Linearità ± 40
- NB: non viene definita l'incertezza di taratura!

Funzione di taratura

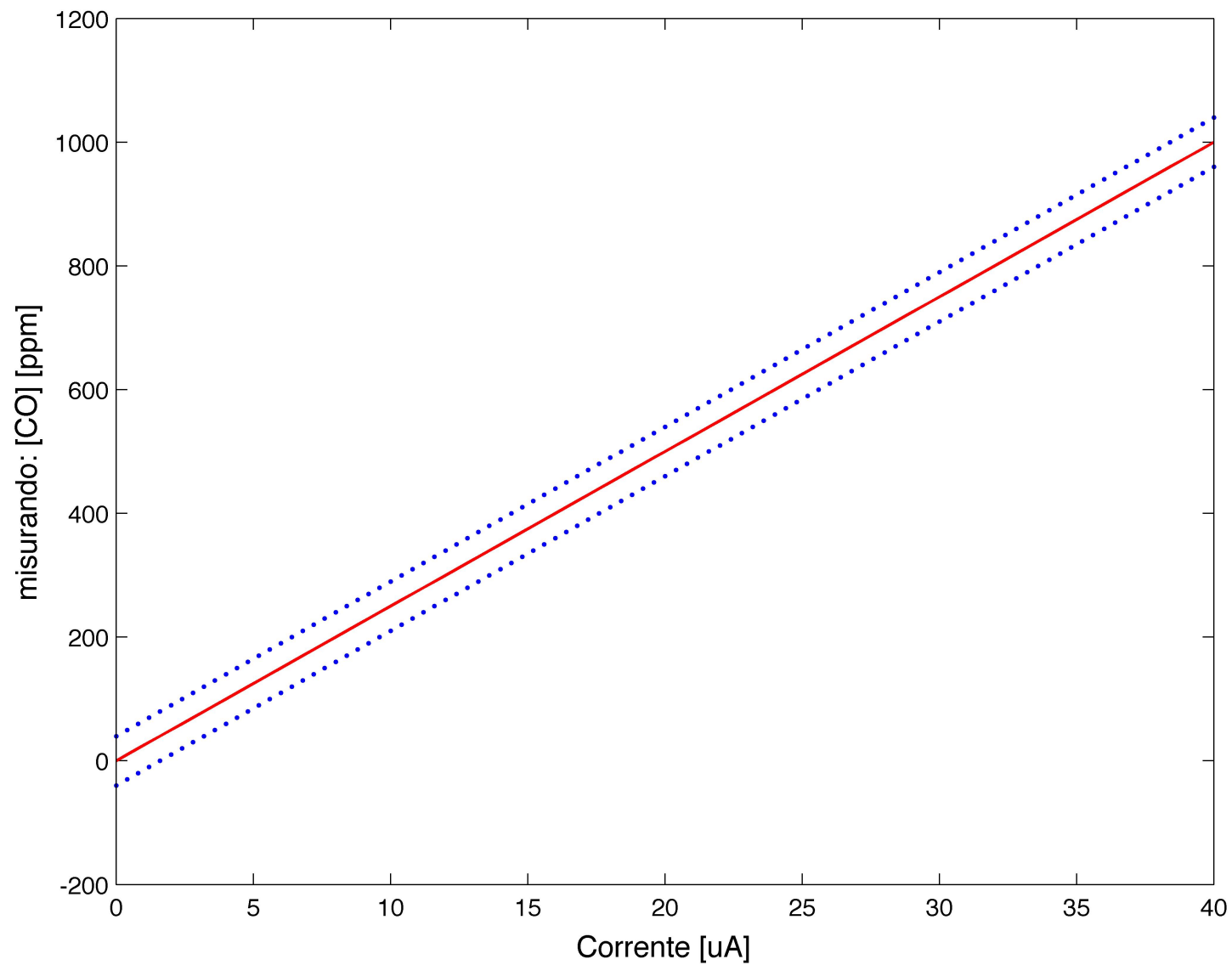
- Le funzione di taratura è compresa nella fascia a ridosso dell'approssimazione lineare della curva di taratura determinata dall'errore di non linearità e l'incertezza assoluta
- Approssimazione lineare curva di taratura

$$x = cy$$

$$c = 25 \cdot 10^6 \text{ ppm} / A_{\text{inverso sensibilità}}$$

- Incertezza totale: 80 ppm

Funzione di taratura



Strumento lineare

- Lettura dell'uscita e calcolo del misurando (ad esempio verso un display digitale)
 - $out = cy$
 - Per $y = 30 \mu A \rightarrow out = 750 \text{ ppm}$
- Stima del misurando
 - Considerando l'ampiezza della fascia di incertezza
 - $x [750 - 80/2; 750 + 80/2] \rightarrow [710; 790]$

Effeto H2

- Cross sensitivity H2 < 70 (nA/ppm)
 - Considero 70
- In presenza di 1ppm di H2, 70 nA di corrente sono imputabili a H2
- Lo strumento misura 750 ppm di CO
 - Con la relativa fascia di incertezza.
- In realtà
 - $[CO] = (30\mu A - 70nA) / c = 748.25 \text{ ppm}$
 - Errore **nominale** dello strumento di 1.75 ppm