

Informazioni tecniche

Sonda spettroscopica

Raman Rxn-40

Struttura e specifiche del sistema

Applicazione

La sonda Raman Rxn-40 è una sonda ad immersione compatta e sigillata per la spettroscopia Raman *in situ* di campioni in fase liquida in laboratorio o in impianti di processo. La connessione al processo per la sonda Rxn-40 può essere ribadita, montata a compressione, montata su flangia o installata in una cella a deflusso Endress+Hauser ed è conforme a NeSSI. Queste versatili opzioni consentono l'inserimento diretto in flussi per scorrimento, valvole di scarico, reattori, loop di circolazione, collettori di miscelazione e tubazioni in ingresso od uscita.

- **Industria chimica:** monitoraggio della reazione, miscelazione, catalisi, alimentazione e monitoraggio del prodotto finale
- **Industria dei polimeri:** monitoraggio della reazione di polimerizzazione, monitoraggio dell'estrusione, miscelazione dei polimeri
- **Oil & Gas:** qualsiasi analisi di idrocarburi
- **Industria farmaceutica:** monitoraggio della reazione della ionizzazione a pressione atmosferica (API), cristallizzazione, polimorfi, miscelazione

Proprietà del dispositivo

- Alloy C276, acciaio inox 316 L o titanio grado 2
- zaffiro a elevata purezza

Vantaggi

- Personalizzabile per il vostro processo
- Design solido con svariate connessioni al processo
- *In situ*/nessuna necessità di linee di trasferimento o loop rapidi
- Installazione più rapida e semplice
- Supporto per svariati processi chimici e requisiti in fatto di corrosività
- Garanzia di sicurezza e soddisfacimento dei requisiti normativi
- Idoneità per ambienti pericolosi/classificati



Indice

Funzionamento e struttura del sistema3

Applicazione.....	3
Interblocco di sicurezza laser.....	3
Sonda Rxn-40, configurazione non flangiata.....	3
Indicatore di emissione laser.....	4
Sonda Rxn-40, configurazione flangiata.....	4
Sonda Rxn-40, mini-configurazione.....	5
Compatibilità tra processo e sonde.....	5
Installazione.....	6
Zona di raccolta dati : corta o lunga.....	7

Specifiche8

Temperatura e pressione	8
Temperatura e pressione flangia.....	9
Specifiche generali	10
Esposizione massima ammissibile (MPE): esposizione oculare	11
MPE: esposizione cutanea.....	11
Zona di pericolo nominale.....	12
Materiali di costruzione	12
Certificati e approvazioni	13
Approvazioni per aree pericolose.....	13
Certificazioni e contrassegni.....	13
Installazione in area pericolosa	14

Funzionamento e struttura del sistema

Applicazione

L'utilizzo del dispositivo per scopi diversi da quelli previsti mette a rischio la sicurezza delle persone e dell'intero sistema di misura; invalidando la garanzia.

Interblocco di sicurezza laser

La sonda Rxn-40, come installata, fa parte del circuito di interblocco. Se il cavo in fibra viene tagliato, il laser si spegne entro pochi millisecondi dalla rottura.

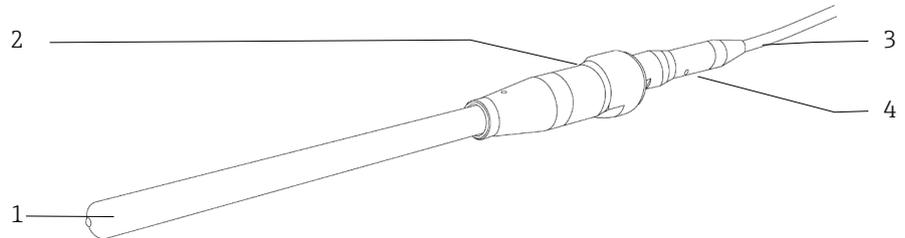
NOTA

Se i cavi non vengono posati correttamente, sussiste il rischio di danni permanenti.

- ▶ Maneggiare le sonde e i cavi con cura, assicurandosi che non siano attorcigliati.
- ▶ Installare i cavi in fibra con un raggio di curvatura minimo secondo le *Informazioni tecniche sui cavi in fibra ottica Raman(TIO1641C)*.

Il circuito di interblocco è un loop elettrico a bassa corrente. Se la sonda Rxn-40 viene utilizzata in aree classificate, il circuito di interblocco deve passare attraverso una barriera a sicurezza intrinseca (IS).

Sonda Rxn-40, configurazione non flangiata



A0049118

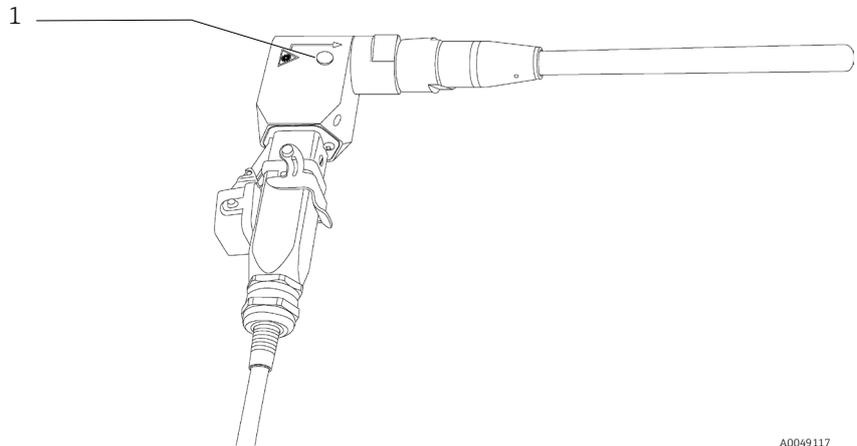
Figura 1. Configurazione non flangiata con cavo con canale in fibre

#	Denominazione	Descrizione
1	Punta	Acciaio inossidabile 316 L, alloy C276 o titanio grado 2 Lunghezza di immersione 152, 305, o 457 mm (6, 12, o 18 in)
2	Corpo dell'ottica	Materiali abbinati alla punta della sonda, ma non a contatto dei fluidi di processo
3	Cavo in fibra	Cavo: incamiciatura in PVC, costruzione proprietaria Connessioni: elettro-ottiche proprietarie Corpo del connettore: acciaio inox serie 300
4	Indicatore a LED del laser	Illuminato quando il laser è attivato

Indicatore di emissione laser

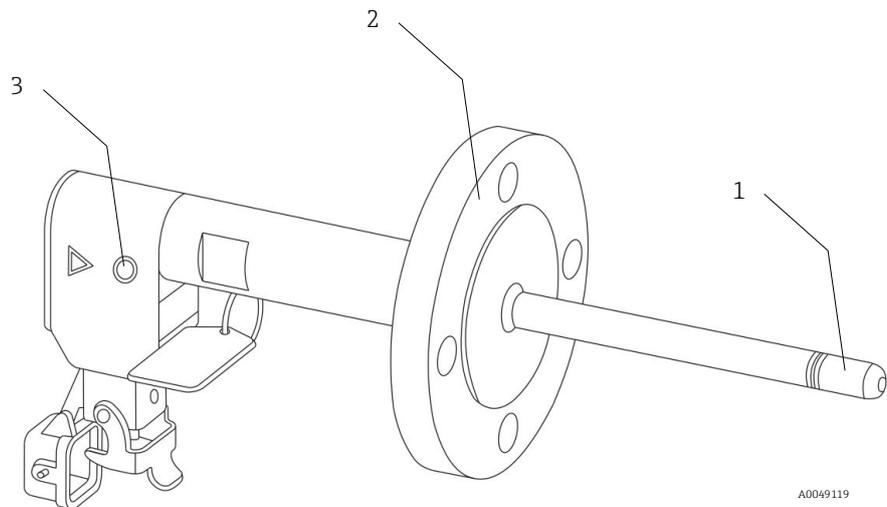
La posizione dell'indicatore di emissione laser dipende dal tipo di montaggio.

- Configurazione diritta (figura 1): l'indicatore si trova sul gruppo. Quando il laser rischia di essere eccitato, l'indicatore si accende.
- Configurazione con connettore ad angolo retto tipo EO (figure da 2 a 4) L'indicatore si trova sul guscio di collegamento in fibra. Quando il laser rischia di essere eccitato, l'indicatore si accende.



A0049117

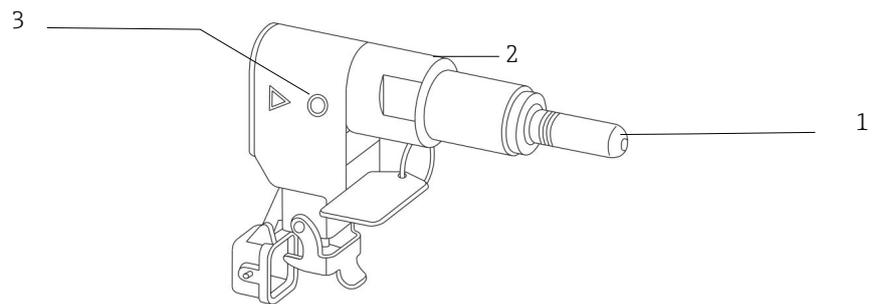
Figura 2. Indicatore laser a LED (1) sul gruppo del connettore in fibra ad angolo retto EO

Sonda Rxn-40, configurazione flangiata

A0049119

Figura 3. Configurazione flangiata della sonda Rxn-40

#	Denominazione	Descrizione
1	Punta	Acciaio inossidabile 316 L, alloy C276 o titanio grado 2 Lunghezza di immersione 36 mm (1,42 in)
2	Flangia	Flangia per connessione al processo (ad es. 316L, C276, titanio grado 2)
3	Indicatore a LED del laser	Illuminato quando il laser è attivato

**Sonda Rxn-40,
mini-configurazione**

A0049120

Figura 4. Mini-configurazione della sonda Rxn-40

#	Denominazione	Descrizione
1	Punta	Acciaio inossidabile 316 L, alloy C276 o titanio grado 2 Lunghezza di immersione 36,07 mm (1,42 in)
2	Corpo dell'ottica	Materiali abbinati alla punta della sonda, ma non a contatto dei fluidi di processo
3	Indicatore a LED del laser	Illuminato quando il laser è attivato

Compatibilità tra processo e sonde

Prima dell'installazione, l'utente deve controllare che i valori nominali di pressione e temperatura della sonda, nonché i materiali di cui è composta, siano compatibili con il processo in cui viene inserita.

Le sonde devono essere installate utilizzando tecniche di tenuta (ad es. flange, giunti a compressione) adatti e tipici per il recipiente o la tubazione.

⚠ AVVISO

Se la sonda viene installata in un processo ad alta temperatura o pressione, è necessario adottare ulteriori precauzioni di sicurezza per evitare danni alle apparecchiature o rischi per la sicurezza.

- ▶ Si consiglia vivamente di installare un dispositivo di protezione anti-esplosione, in modo conforme agli standard di sicurezza locali.
- ▶ È responsabilità dell'utente determinare se sono necessari dispositivi di protezione anti-esplosione e assicurarsi che siano fissati alle sonde durante l'installazione.

⚠ AVVISO

Se la sonda da installare è in titanio, l'utente deve essere consapevole che gli urti o l'attrito eccessivo del processo potrebbero provocare una scintilla o causare un'accensione.

- ▶ L'utente deve assicurarsi che vengano prese le dovute precauzioni durante l'installazione e l'uso di una sonda in titanio per evitare tale eventualità.

Installazione

Prima dell'installazione nel processo, occorre verificare la quantità massima di potenza laser erogata per assicurarsi che non sia superiore a quella specificata nella Valutazione delle attrezzature per aree pericolose (4002266) o nella documentazione equivalente.

Durante l'installazione, è necessario osservare le precauzioni standard per la sicurezza degli occhi e della pelle per i prodotti laser di Classe 3B (secondo EN 60825/IEC 60825-14). Osservare inoltre quanto segue:

 AVVISO	<p>Le sonde sono progettate con limiti di tenuta specifici.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Le specifiche di pressione della sonda sono valide solo se la tenuta è realizzata sull'elemento di tenuta previsto (corpo del sensore, flangia, ecc.). ▶ I livelli di servizio possono comprendere limitazioni per adattatori, flange, bulloni o guarnizioni. L'installatore deve essere a conoscenza di queste limitazioni e deve adottare le procedure hardware e di montaggio appropriate per un collegamento a tenuta di pressione e sicuro. <p>È opportuno adottare le precauzioni standard per i prodotti laser.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Le sonde, se non installate in una camera di campionamento, devono essere sempre tappate o orientate lontane da persone verso un bersaglio diffuso.
 ATTENZIONE	<p>L'eventuale ingresso di luce indesiderata in una sonda non utilizzata può interferire con i dati raccolti da una sonda in uso e causare errori di taratura o di misura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Le sonde non utilizzate devono essere SEMPRE chiuse con un coperchio per evitare che luce indesiderata entri nella sonda.
NOTA	<p>Un'eccessiva torsione del cavo all'interno del connettore può causare la rottura di una connessione in fibra, rendendo inutilizzabile la sonda Rxn-40.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fare attenzione a installare la sonda in modo che misuri il campione in movimento o l'area da campionare.

**Zona di raccolta dati :
corta o lunga**

La sonda Rxn-40 viene fornita con una zona di raccolta dati corta (S) o lunga (L) a seconda della versione selezionata.

Una zona di raccolta dati corta viene solitamente usata per campioni opachi come gel, fanghi e vernici. Una zona di raccolta dati lunga è migliore per i campioni trasparenti, come gli idrocarburi e i solventi, perché ottimizza l'intensità del segnale sfruttando l'intero cilindro focale effettivo.

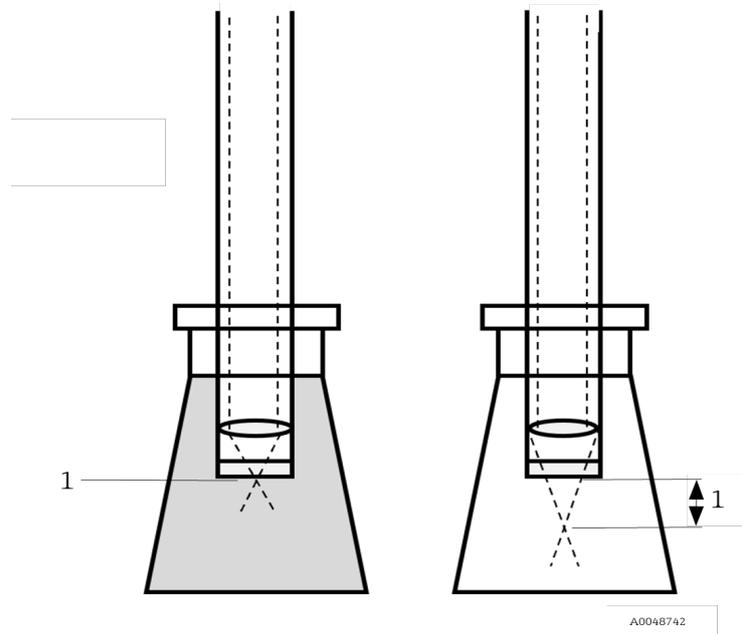


Figura 5. Confronto tra zona di raccolta dati corta (a sinistra) e lunga (a destra) (1)

Specifiche

Temperatura e pressione

Le specifiche di temperatura e pressione della sonda Rxn-40 variano a seconda dei materiali di costruzione. Inoltre:

- La pressione massima è calcolata in base alla norma ASME B31.3 edizione 2020 per il materiale e la geometria della sonda alla massima temperatura nominale.
- I valori nominali della pressione massima di esercizio non comprendono i valori nominali di eventuali raccordi o flange utilizzati per montare la sonda nel sistema di processo. Questi elementi devono essere valutati in modo indipendente e possono ridurre la pressione massima di esercizio della sonda.
- Pressione di taratura minima: Tutte le sonde hanno una pressione minima di 0 bar (vuoto totale). Tuttavia, se non diversamente specificato, non sono classificati per una bassa degasatura ad alto vuoto.
- La rampa di temperatura è ≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min).

Componente	Materiali di costruzione	Temp. min.	Temp. max.	Pressione massima di esercizio
Sonda Rxn-40, diametro ½"	Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	142,4 barg (2066 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	280 °C (536 °F)	158,1 barg (2293 psig)
	Titanio grado 2	-30 °C (-22 °F)	315 °C (599 °F)	65,2 barg (946 psig)
Sonda Rxn-40, diametro ¾"	Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	169,5 barg (2458 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	280 °C (536 °F)	182,8 barg (2651 psig)
	Titanio grado 2	-30 °C (-22 °F)	315 °C (599 °F)	72,2 barg (1047 psig)
Sonda Rxn-40, diametro 1"	Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	169,5 barg (2458 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	280 °C (536 °F)	182,8 barg (2651 psig)
	Titanio grado 2	-30 °C (-22 °F)	315 °C (599 °F)	72,2 barg (1047 psig)
Sonda Rxn-40, mini-configurazione	Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	157,1 barg (2279 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	199,3 barg (2890 psig)
	Titanio grado 2	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	153,6 barg (2228 psig)
Cavo e connettore	Cavo: incamiciatura in PVC, costruzione proprietaria Connessioni: elettro-ottiche proprietarie	-40 °C (-40 °F)	70 °C (158 °F)	Non applicabile

Temperatura e pressione flangia

Le specifiche di temperatura delle flange della sonda variano a seconda del materiale di costruzione. La pressione nominale massima di una flangia della sonda varia con la temperatura nominale massima. Le flange con materiali di costruzione diversi sono coperte da norme diverse. I valori nominali ammessi per flange in acciaio inox 316 L e C276 si basano su ASME B16.5-2018. I valori nominali per flange in titanio grado 2 si basano su ASME BPVC VIII.1-2021, Appendice 2. I valori nominali per flange DIN si basano su EN 1092-1:2013-04.

I valori nominali per le flange possono essere diversi da quelli delle sonde. Il valore nominale per qualsiasi sonda con flangia deve essere inferiore al valore nominale della sonda e della flangia. Eventuali prove idrostatiche o di altro tipo devono essere eseguite alla pressione nominale del componente limite.

La sonda Rxn-40, mini configurazione, non è disponibile con connessione flangiata al processo.

Materiali di costruzione	Temp. min.	Temp. max.	Classe	Pressione massima di esercizio
Valori nominali flange secondo ASME B16.5-2018				
Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	150	12,8 barg (185 psig)
			300	33,4 barg (484 psig)
			600	66,9 barg (970 psig)
Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	280 °C (536 °F)	150	10,9 barg (158 psig)
			300	44,2 barg (642 psig)
			600	88,5 barg (1283 psig)
Valori nominali flange secondo ASME BPVC VIII.1-2021, Appendice 2				
Titanio grado 2	-30 °C (-22 °F)	316 °C (600 °F)	150	6,2 barg (90 psig)
			300	16,2 barg (235 psig)
			600	32,3 barg (469 psig)
Valori nominali flange secondo DIN EN 1092-1:2013-04				
Acciaio inox 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (250 °F)	10	9,0 barg (130 psig)
			16	14,5 barg (210 psig)
			25	22,7 barg (329 psig)
			40	36,4 barg (527 psig)

Specifiche generali

Di seguito sono elencate le specifiche generali per la sonda Rxn-40.

Parametro		Descrizione
Lunghezza d'onda laser		532 nm, 785 nm o 993 nm
Copertura spettrale		La copertura spettrale della sonda è limitata dalla copertura dell'analizzatore utilizzato
Temperatura ambiente		Ambienti non esplosivi: -30...150°C/-22...302°F Ambienti esplosivi: T4: -20...70 °C / -4...158 °F T6: -20...65 °C / -4...149 °F Limitata alla normale temperatura ambiente IEC 60079-0 per la Corea
Potenza massima del laser nella sonda		< 499 mW
Umidità operativa		fino al 95% di umidità relativa, senza condensa
Spurgo corpo sonda		elio
Ermeticità corpo sonda		tasso di perdita elio di spurgo < 1×10^{-7} mbar·L/s
resistenza alle sostanze chimiche		limitata dai materiali di costruzione
Materiale finestrino		zaffiro a elevata purezza
Distanza di funzionamento dall'uscita della sonda		corto: 0 mm (0") lungo: 3 mm (0,12 in)
Secondo IEC 60529		IP65
Lunghezza di immersione sonda	Configurazione Rxn-40 non flangiata	Lunghezze standard: 152, 305, or 457 mm (6, 12 o 18") Titanio grado 2: 150-350 mm (5,9-13,8")
	Configurazione Rxn-40 flangiata	150-380 mm (5,9-15,0")
	Configurazione Rxn-40 Mini	36 mm (1,42")
Diametro esterno albero di immersione	Configurazione Rxn-40 non flangiata	12,7 mm (0,5") standard; possono essere disponibili diametri personalizzati
	Configurazione Rxn-40 flangiata	12,7, 19,05 o 25,4 mm (0,5, 0,75 o 1") standard; possono essere disponibili diametri personalizzati
	Configurazione Rxn-40 Mini	12,7 mm (0,5") standard; possono essere disponibili diametri personalizzati
Cavo in fibra ottica (cavo venduto separatamente; lunghezze limitate dall'applicazione)	lunghezza	Cavo EO disponibile da 5 m a 200 m con incrementi di 5 m (da 16,4 ft a 656,2 ft con incrementi di 16,4 ft) Prolunghe da EO maschio a EO femmina disponibili da 5 m a 200 m con incrementi di 5 m (da 16,4 ft a 656,2 ft con incrementi di 16,4 ft) Cavo FC disponibile da 5 m a 50 m con incrementi di 5 m (da 16,4 ft a 164,0 ft con incrementi di 16,4 ft)
	struttura	incamiciatura in PVC, costruzione proprietaria
	sforzo di rottura per trazione	204 kg (450 lb)
	raggio di curvatura minimo	152,4 mm (6")
Resistenza alla fiamma cavi in fibra ottica		certificata: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 nominale: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

Esposizione massima ammissibile (MPE): esposizione oculare Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione l'MPE per l'esposizione oculare. Fare riferimento a questo standard per calcolare i livelli MPE in caso di esposizione alla sonda Rxn 40 e nell'improbabile caso di una fibra ottica rotta.

MPE per esposizione oculare a un fascio laser con sorgente puntiforme			
Lunghezza d'onda λ (nm)	Durata dell'esposizione t (s)	Calcolo MPE	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	10 ⁻¹³ ... 10 ⁻¹¹	1,0 × 10 ⁻⁷	-
	10 ⁻¹¹ ... 5 × 10 ⁻⁶	2,0 × 10 ⁻⁷	-
	5 × 10 ⁻⁶ ... 10	1,8 t ^{0,75} × 10 ⁻³	-
	10 ... 30.000	-	1 × 10 ⁻³

MPE per esposizione oculare a un fascio laser con sorgente puntiforme				
Lunghezza d'onda λ (nm)	Durata dell'esposizione t (s)	Calcolo MPE		C_A
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785 e 993	10 ⁻¹³ ... 10 ⁻¹¹	1,5 C_A × 10 ⁻⁸	-	532: C_A = 1,000 785: C_A = 1,479 993: C_A = 3,855
	10 ⁻¹¹ ... 10 ⁻⁹	2,7 C_A t ^{0,75}	-	
	10 ⁻⁹ ... 18 × 10 ⁻⁶	5,0 C_A × 10 ⁻⁷	-	
	18 × 10 ⁻⁶ ... 10	1,8 C_A t ^{0,75} × 10 ⁻³	-	
	10 ... 3 × 10 ⁴	-	C_A × 10 ⁻³	

MPE: esposizione cutanea

Fare riferimento alla tabella che segue della norma ANSI Z136.1 per calcolare l'MPE per l'esposizione cutanea a un fascio laser.

MPE per esposizione cutanea a un fascio laser				
Lunghezza d'onda λ (nm)	Durata dell'esposizione t (s)	Calcolo MPE		C_A
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
532, 785 e 993	10 ⁻⁹ ... 10 ⁻⁷	2 C_A × 10 ⁻²	-	532: C_A = 1,000 785: C_A = 1,479 993: C_A = 3,855
	10 ⁻⁷ ... 10	1,1 C_A t ^{0,25}	-	
	10 ... 3 × 10 ⁴	-	0,2 C_A	

Zona di pericolo nominale

Utilizzare le seguenti informazioni per calcolare la zona di pericolo nominale sulla punta della sonda. Per informazioni specifiche per l'analizzatore riguardanti i calcoli della zona di pericolo nominale, consultare le relative Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

Diametro del fascio (b_0)	Lunghezza focale (f_0)	Equazione della distanza di pericolo oculare nominale (NOHD)
5 mm (0,20 in)	9 mm (0,35 in)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0)(4\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ <p>Φ = potenza laser erogata in Watt</p>

Materiali di costruzione

Di seguito sono elencati i materiali di costruzione per la sonda Rxn-40.

Materiale	Versione		
	Alloy C276 [UNS N10276]	316L [UNS S31603]	Titanio [UNS R50400]
Bagnato	Alloy C276	Acciaio inox 316L	Titanio grado 2
	zaffiro a elevata purezza	zaffiro a elevata purezza	zaffiro a elevata purezza
Non bagnato	Alloy C276	Acciaio inox 316L	Titanio grado 2
	Acciaio inox 316/316L	Acciaio inox 316/316L	Acciaio inox 316/316L
	Acciaio inox 303/304	Acciaio inox 303/304	Acciaio inox 303/304
	rame senza ossigeno	rame senza ossigeno	rame senza ossigeno
	epossidica per alte temperature	epossidica per alte temperature	epossidica per alte temperature

Certificati e approvazioni

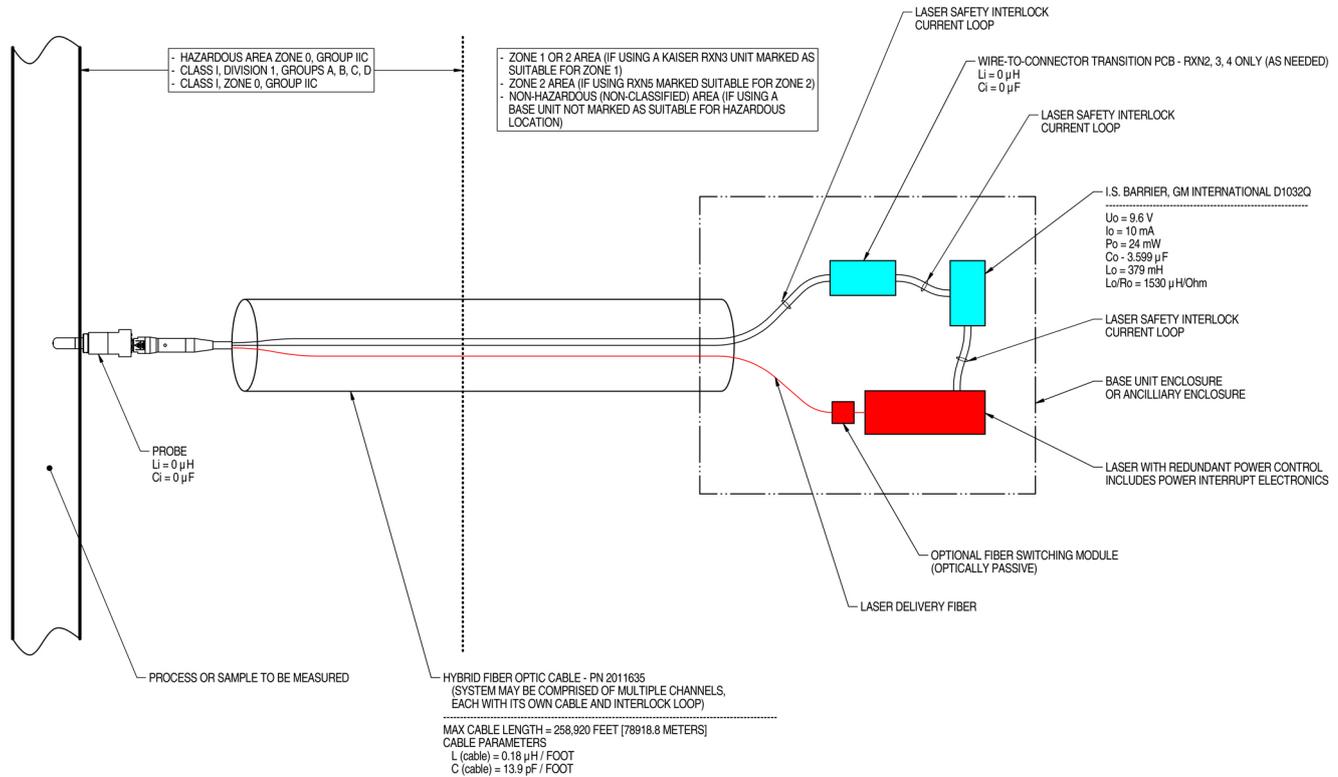
Approvazioni per aree pericolose

Fare riferimento al manuale *istruzioni per la sicurezza della sonda spettroscopica Raman Rxn-40 (XA02749C)* per informazioni dettagliate sulla certificazione e sull'approvazione.

Certificazioni e contrassegni

Endress+Hauser offre certificazioni per la sonda Rxn-40 in conformità alle norme. Al momento dell'acquisto, accertarsi di selezionare uno a più certificazioni desiderate per ottenere tag della sonda adeguatamente contrassegnati. Selezionare una o più certificazioni desiderate e queste verranno contrassegnate sulla sonda o sulla relativa targhetta. Per maggiori informazioni sulle certificazioni, consultare le *Istruzioni di sicurezza per sonda spettroscopica Raman Rxn-40 (XA02749C)*.

Installazione in area pericolosa Di seguito è riportato il disegno dell'installazione in area pericolosa (4002396).



NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

Figura 6. Disegno d'installazione per aree pericolose (4002396 versione X6)

www.addresses.endress.com
