

CONOSCERE LE PROPRIETÀ OTTICHE PER LE APPLICAZIONI EPOSSIDICHE

WHAT

Le proprietà ottiche degli adesivi epossidici

WHY

L'indice di rifrazione e la trasmittanza spettrale giocano un ruolo fondamentale nelle applicazioni optoelettroniche che coinvolgono gli epossidici.



Introduzione > Gli adesivi epossidici ottici o non carichi sono comunemente utilizzati per far aderire vari substrati, incapsulare componenti e fornire rivestimenti protettivi in diverse applicazioni ottiche. Sono presenti nei dispositivi optoelettronici per le telecomunicazioni, l'avionica, i satelliti e la strumentazione scientifica e medica. Gli adesivi epossidici possono garantire trasparenza e opacità. Gli epossidici ottici garantiscono l'integrità strutturale e resistono a molti tipi di test ambientali, tra cui: sterilizzazione, temperature elevate e umidità.

Due dei parametri più importanti da considerare nella scelta di un epossidico ottico sono l'indice di rifrazione (Nd) e la trasmissione spettrale.

Indice di rifrazione (Nd)

L'indice di rifrazione è la misura della velocità della luce all'interno di una determinata sostanza. Il valore stesso è espresso come rapporto tra la velocità della luce nel vuoto e la velocità della luce nel mezzo specifico.

Un esempio comune di indice di rifrazione è quello della cannuccia in un bicchiere d'acqua pieno a metà. La cannuccia appare piegata o storta, a causa dei diversi indici di rifrazione dell'aria rispetto all'acqua.

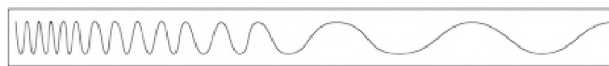
NOTA: La maggior parte delle epossidiche ha un indice di rifrazione che va da 1,50 a 1,57.

La trasmittanza spettrale

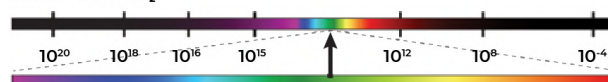
La trasmittanza spettrale (%T) è una proprietà importante nella scelta degli adesivi epossidici per due motivi. In primo luogo, nei circuiti elettroottici può essere necessario che i segnali luminosi attraversino l'interfaccia epossidica. In secondo luogo, la trasmittanza spettrale di un substrato deve essere pienamente compresa per selezionare il miglior adesivo epossidico a polimerizzazione UV. Essa determina i metodi di processo e le performance prima della polimerizzazione.

Per selezionare l'adesivo di grado ottico migliore, gli utenti devono specificare gli obiettivi di %T in funzione della lunghezza d'onda. A titolo di esempio, è comune che un determinato adesivo epossidico abbia la caratteristica di essere trasparente all'infrarosso, ma opaco alla luce visibile. È importante ricordare che le resine epossidiche non forniscono una trasmissione ottica significativa <400nm, dato che queste sono le bande di assorbimento necessarie per la reticolazione dell'epossidico.

WAVELENGTH (μm)



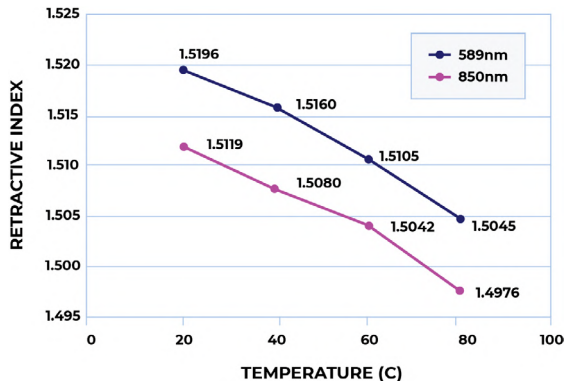
FREQUENCY (Hz)



Misurazione delle proprietà ottiche secondo Epoxy Technology

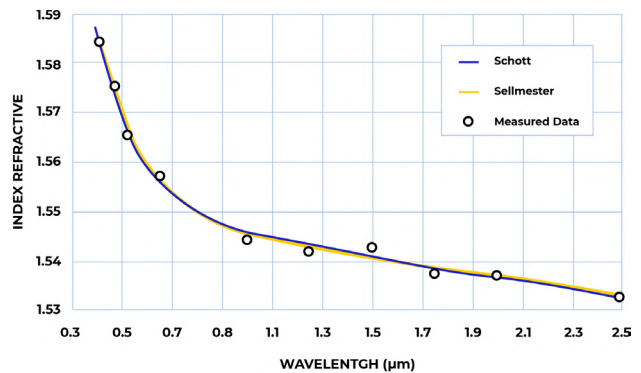
Indice di rifrazione > L'indice di rifrazione si misura con un rifrattometro, in grado di misurare campioni liquidi a temperatura ambiente, a una lunghezza d'onda fissa chiamata linea D del sodio, o 589,3 nm. Come regola generale, i valori Nd aumentano di 0,03 con l'indurimento. Ad esempio, il valore indicato nella scheda tecnica di 1,56 (liquido) diventa 1,59 allo stato polimerizzato, a 589 nm. Se l'applicazione dell'epossidico ottico è per le telecomunicazioni in fibra ottica, utilizzando lunghezze d'onda NIR di 1330nm o 1550nm, il valore Nd diminuirà con l'aumentare della lunghezza d'onda, come mostrato nella curva sottostante.

Indice di rifrazione vs Temperatura per EPO-TEK® OGI 42-87



Suggerimento > Come per l'aumento della lunghezza d'onda, un aumento della temperatura provoca una diminuzione del valore Nd.

Indice di rifrazione vs Lunghezza d'onda per EPO-TEK® 301-2FL



Suggerimento > In generale, Nd diminuisce all'aumentare della lunghezza d'onda.

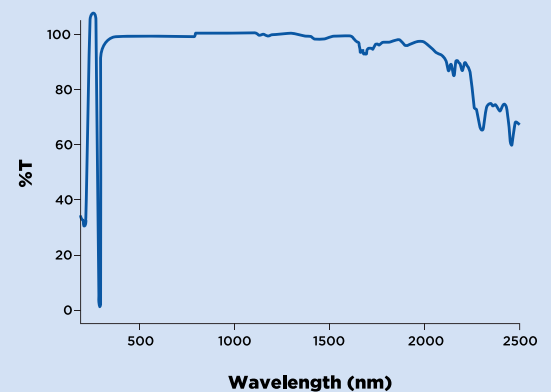
Trasmittanza spettrale

I valori di trasmissione spettrale sono determinati con uno spettrofotometro UV-VIS che misura l'intensità di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda della sorgente luminosa.

L'adesivo epossidico viene applicato come rivestimento su un vetrino e polimerizzato in base alla scheda tecnica.

Lo spessore del campione è generalmente determinato dalla viscosità complessiva del prodotto, dalla tensione superficiale e dalle forze di bagnatura e viene registrato sulla curva dello spettro %T risultante. Il prodotto polimerizzato viene quindi sottoposto a una sorgente di luce (laser) a 300 nm - 2500 nm, fornendo una curva che mostra quanto il materiale assorbe o trasmette la luce a diverse lunghezze d'onda. Viene misurato anche un campione di riferimento di vetro per sottrarre la curva di base risultante dal vetrino.

Curva di trasmissione spettrale della EPO-TEK® 301-2



CONCLUSION

L'indice di rifrazione e la trasmittanza spettrale svolgono un ruolo critico nelle crescenti esigenze delle applicazioni optoelettroniche o fotoniche di oggi e del futuro.