

MANUALE DI ISTRUZIONI

COMPENSATORI

Il presente manuale riguarda e tratta esclusivamente i compensatori EVIDENT, pertanto, per comprendere il funzionamento e le modalità di utilizzo dell'intero sistema, occorrerà consultare anche il manuale del microscopio polarizzatore (BX53/51/41-P, CX31-P o BXP).

Per un funzionamento sicuro ed ottimale e familiarizzare con questi dispositivi, consigliamo di leggere attentamente e per intero il presente manuale prima dell'utilizzo.

Conservare il manuale di istruzioni per una consultazione futura in un luogo facilmente accessibile vicino al banco di lavoro.



701156_2-0

IMPORTANTE

Questi dispositivi sono dotati di un sistema ottico UIS2/UIS con correzione all'infinito (Universal Infinity System) e devono essere utilizzati unicamente con microscopi, oculari, obiettivi e condensatori di tipo UIS2/UIS per le serie di microscopi BX/BX2/BX3. Se vengono utilizzati accessori incompatibili si può compromettere gravemente la funzionalità della strumentazione.

1 Preparazione

1. Un compensatore è uno strumento di precisione e, pertanto, deve essere maneggiato con cura evitando di esporlo ad urti improvvisi e violenti.
2. Non utilizzare il compensatore in luoghi esposti ai raggi solari diretti, ad alte temperature e umidità, polvere o vibrazioni
(temperatura ed umidità di esercizio devono essere comprese rispettivamente negli intervalli 0-40°C e 30-90%. La temperatura di stoccaggio non deve mai scendere oltre i -10°C).

2 Pulizia e stoccaggio

1. Per pulire lenti ed altri componenti in vetro, utilizzare semplicemente un getto d'aria e strofinare delicatamente con carta detergente (o garza pulita). Per rimuovere impronte e macchie d'olio, strofinare delicatamente con una garza inumidita con alcool assoluto disponibile in commercio.

▲L'alcool assoluto è altamente infiammabile. Maneggiare con cura!

Mantenere una distanza di sicurezza dalle fiamme vive o potenziali fonti di scintille elettriche, ad esempio dispositivi elettrici che vengono accesi e spenti.

Utilizzare l'alcool sempre e soltanto in locali ben ventilati.

2. Non smontare mai alcuna parte del compensatore.

3 Avvertenza

L'uso improprio della strumentazione può compromettere la sicurezza dell'utente e causare danni alla strumentazione. La strumentazione deve essere sempre utilizzata come descritto nel presente manuale.

INDICE GENERALE

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | DESCRIZIONE | 1 |
| 2 | TERMINOLOGIA | 2 |
| 3 | MONTAGGIO | 5 |
| 4 | PREPARAZIONE E MISURAZIONE | 7 |
| 4-1 | Compensatore di Berek (U-CBE) | 7 |
| | Compensatore di Berek a lamina spessa (U-CTB) | 7 |
| 4-2 | Compensatore di Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2) | 11 |
| 4-3 | Compensatore a cunei di quarzo (U-CWE2) | 14 |
| 4-4 | Compensatore di Sènarmont (U-CSE) | 16 |

1 DESCRIZIONE

I compensatori si utilizzano per misurare il ritardo di fase nei preparati birfrangenti. Alcuni compensatori* possono essere utilizzati anche per aumentare il contrasto delle immagini osservate in luce polarizzata. La seguente tabella riporta il campo di misura del ritardo dei vari compensatori.

Campo di misura dei compensatori

| Denominazione del compensatore | Campo di misura |
|--|-------------------|
| Compensatore di Berek a lamina spessa (U-CTB) | 0 – 20λ |
| Compensatore di Berek (U-CBE) | 0 – 3λ |
| Compensatore a cunei di quarzo (U-CWE2) | 1 – 4λ |
| *Compensatore di Sènamont (U-CSE) | 0 – 1λ |
| *Compensatore di Brace-Köhler $1/10\lambda$ (U-CBR1) | 0 – $1/10\lambda$ |
| *Compensatore di Brace-Köhler $1/30\lambda$ (U-CBR2) | 0 – $1/30\lambda$ |

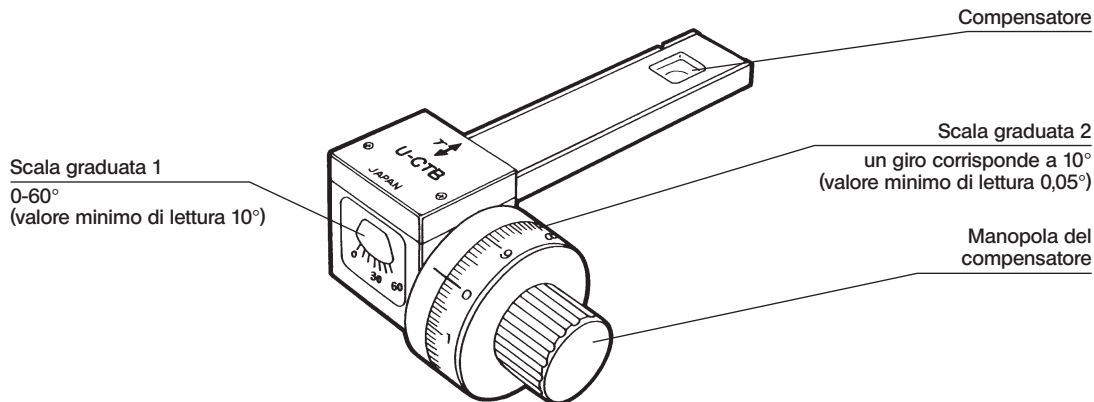
$\lambda = 546,1$ nm (linea e)

2 TERMINOLOGIA

U-CBE, U-CTB

Compensatore di Berek (U-CBE)

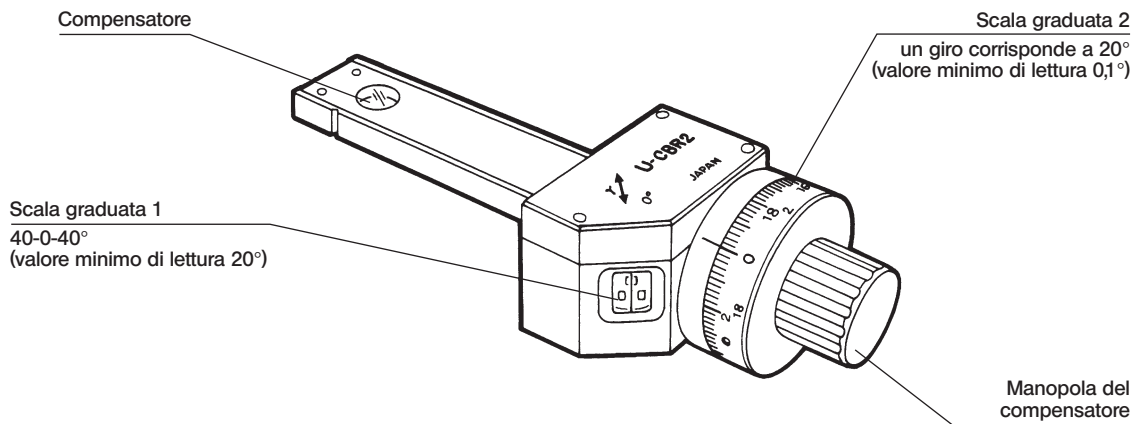
Compensatore di Berek a lamina spessa (U-CTB)



*La figura mostra l'U-CTB. La direzione dell'asse γ dell'U-CBE è diversa.

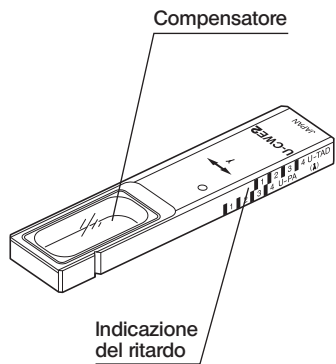
U-CBR1, U-CBR2

Compensatore di Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2)

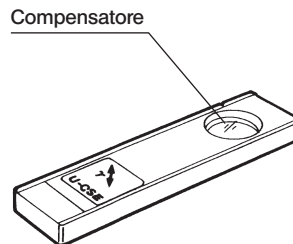


* La figura mostra l'U-CBR2. Il modello U-CBR1 presenta lo stesso design dell'U-CBR2 ma con un nome diverso.

Compensatore a cunei di quarzo
(U-CWE2)



Compensatore di Sèarnmont
(U-CSE)



3 MONTAGGIO

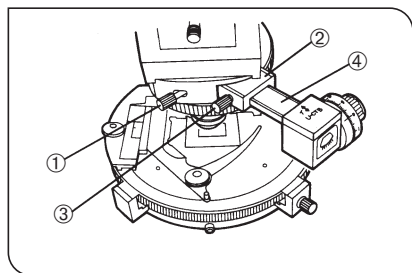


Fig. 1

☉ Il metodo di montaggio è uguale per tutti i compensatori. Il compensatore è progettato per essere inserito nell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o nell'accessorio per polarizzazione (U-PA).

Con l'U-TAD

1. Allentare la vite di fermo ① sul lato anteriore del revolver e togliere la slitta vuota.
2. Inserire l'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) ② e serrare saldamente la vite di fermo ①.
3. Allentare la vite di fermo dell'adattatore per lamine compensatrici ③ e inserire il compensatore ④ fino allo scatto (dove il compensatore non è inserito nel percorso ottico), quindi riavvitare a fondo la vite di fermo ③.

Con l'U-PA

1. Disinserire la lente di Bertrand dal percorso ottico.
2. Inserire l'analizzatore nel percorso ottico e regolare la scala graduata girevole sulla posizione "0".
3. Premere il compensatore fino alla battuta, quindi estrarlo leggermente finché non scatta in posizione.

★ **Se il compensatore viene inserito inclinato potrebbe urtare l'apertura di inserimento. Regolare sempre sulla posizione a 30°.**

☉ Per la misurazione, inserire il compensatore uno scatto più avanti per inserirlo nel percorso ottico.

Preparazione per la misurazione

☉ La preparazione per la misurazione è uguale per tutti i compensatori.

1

Regolazione dell'oscuramento

Eeguire la regolazione a Nikol incrociati ed allineare i bifilari dell'oculare come descritto nel manuale di istruzioni del microscopio polarizzatore (BX53/51/41-P, CX31-P o BXP).

Nota sulla misurazione:

- ⊙ solitamente la misurazione si esegue con la lente superiore del condensatore disinserita e il diaframma di apertura chiuso. Se occorre mantenere luminosità e risoluzione, la lente superiore dovrà restare inserita anche se ciò ridurrà la precisione della misurazione.

- ⊙ Durante la misurazione del ritardo si può verificare un errore di gioco girando la manopola del compensatore (U-CBE, U-CTB, U-CBR1, U-CBR2). Pertanto occorre mantenere sempre uniforme la direzione di rotazione. Se la manopola è stata girata eccessivamente, riportarla in posizione iniziale e ricominciare la rotazione mantenendo uniforme la direzione fino a misurazione terminata.

4-1 Compensatore di Berek (U-CBE), compensatore di Berek a lamina spessa (U-CTB)

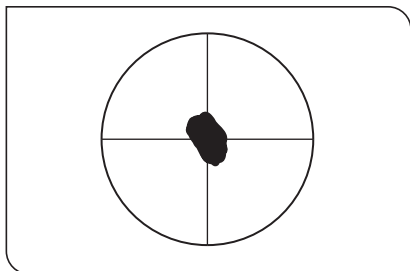


Fig. 2-1

Misurazione

©Ove disponibile, utilizzare un filtro interferenziale (IF 546 o IF 550) per una misurazione più esatta.

1 Posizionamento del preparato

1. Porre il preparato sul tavolino rotante (U-SRP, U-SRG) e metterlo a fuoco.

2 Regolazione della rotazione

©Non utilizzare il filtro interferenziale per questa regolazione.

1. Girare il tavolino fino alla posizione di oscuramento (posizione in cui l'area di preparato osservata risulta più scura).
2. Girare il tavolino di altri $+45^\circ$ quindi bloccarlo in posizione.
3. Girare la manopola del compensatore e regolare la scala graduata U-CBE o U-CTB su 30° .
4. Inserire il U-CBE o l'U-CTB nell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o nell'accessorio per polarizzazione (U-PA) sino alla battuta di arresto.

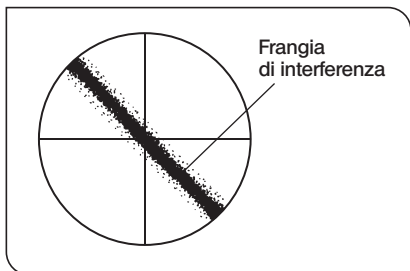


Fig. 2-2

5. Girare la manopola del compensatore assicurandosi che l'area misurata al centro del preparato sia scura come illustrato in Fig. 2-1 (Nota). Se non è scura, ruotare il tavolino di -90° e bloccare in posizione.

(Nota) Con determinati preparati si potrebbe notare un'interferenza nera (Fig. 2-2).

Se la frangia nera non interseca il centro del campo visivo neppure ruotando il tavolino di 90° , significa che il ritardo del preparato è fuori dal campo misurabile e la misurazione con l'U-CBE o l'U-CTB non è possibile (vedi pagina 1).

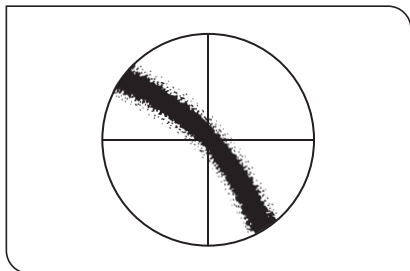


Fig. 3

3 Misurazione del ritardo

© Se disponibile, per questa misurazione si dovrebbe utilizzare un filtro interferenziale (IF 546 o IF 550).

1. Inserire il filtro interferenziale nel portafiltri dello stativo.

★ **Con il filtro interferenziale saranno visibili punti o frange neri multipli. Se non si utilizza il filtro interferenziale, utilizzare il punto o la frangia neri visibili.**

■ **Per localizzare il punto o la frangia neri, verificare la loro posizione prima di inserire il filtro interferenziale nel percorso ottico, dopodiché inserire il filtro nel percorso ottico e localizzare lo stesso punto nero.**

2. Girare la manopola del compensatore sulla posizione in cui l'area misurata al centro del campo visivo è più scura (Fig. 3). Trovare l'angolazione in questa posizione sommando i valori indicati sulle scale graduate 1 e 2. → θ_1
3. Girare la manopola del compensatore nella direzione opposta e leggere l'angolo della posizione in cui l'area misurata al centro del campo visivo è più scura come riportato al punto 2. → θ_2
4. Ripetere varie volte le operazioni 2 e 3 sino ad ottenere la media di θ_1 , $\bar{\theta}_1$ e di θ_2 , $\bar{\theta}_2$, quindi calcolare la media complessiva θ applicando la seguente formula:

$$\theta = \frac{|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2|}{2}$$

5. Una volta calcolata la media θ , stabilire il ritardo con la tavola di conversione a corredo del compensatore.
 Per stabilire il ritardo si può utilizzare anche la formula riportata alla pagina seguente.

★ Se si utilizza un filtro interferenziale, utilizzare i dati alla “linea e” della tavola di conversione.

$$\text{Ritardo (nm)} = C \cdot \frac{2 \left| \sqrt{1 - \sin^2 \theta / \omega^2} - \sqrt{1 - \sin^2 \theta / \varepsilon^2} \right|}{\left| 1 / \varepsilon^2 - 1 / \omega^2 \right|}$$

$$C = \text{costanti del compensatore} = \frac{d \cdot \omega}{2} \left| \frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\omega^2} \right| \left[\begin{array}{l} \text{Riportato nella} \\ \text{tavola di conver-} \\ \text{sione a corredo} \end{array} \right]$$

ω , ε : Fascio ordinario, rifrazione fascio straordinario
 d : Spessore del prisma del compensatore

| | | Linea F | Linea e | Linea d | Linea C |
|-------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | $\lambda = 486,1 \text{ nm}$ | $\lambda = 546,1 \text{ nm}$ | $\lambda = 587,6 \text{ nm}$ | $\lambda = 656,3 \text{ nm}$ |
| U-CBE | $\omega =$ | 1,38020 | 1,37859 | 1,37774 | 1,37662 |
| | $\varepsilon =$ | 1,39211 | 1,39043 | 1,38954 | 1,38838 |
| U-CTB | $\omega =$ | 1,66820 | 1,66158 | 1,65836 | 1,65437 |
| | $\varepsilon =$ | 1,49092 | 1,48762 | 1,48633 | 1,48459 |

4.2 Compensatore di Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2)

Misura del punto di riferimento

1. Inserire il U-CBR1 o l'U-CBR2 nell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o nell'accessorio per polarizzazione (U-PA) sino alla battuta di arresto.
2. Girare la manopola del compensatore per ottenere l'oscuramento. A questo punto, trovare l'angolo sommando i valori indicati sulle scale graduate 1 e 2. $\rightarrow \theta_0$
3. Estrarre l'U-CBR1 o l'U-CBR2 per disinserire il compensatore dal percorso ottico.

Misurazione

☉ Se disponibile, utilizzare un filtro interferenziale (IF 546 o IF 550) per una misurazione più esatta.

1 Posizionamento del preparato

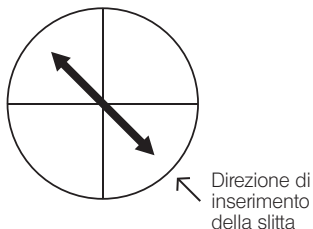
1. Porre il preparato sul tavolino rotante (U-SRP, U-SRG) in modo che il centro del preparato coincida con l'intersezione dei bifilari dell'oculare e mettere a fuoco.

2 Misurazione del ritardo

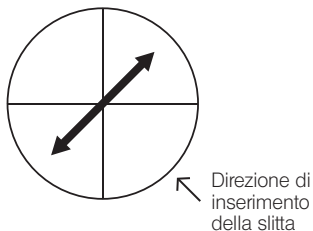
1. Inserire un filtro interferenziale (IF 546) nel portafiltri sul vetro del sistema di illuminazione del microscopio.
2. Girare il tavolino fino alla posizione di oscuramento (posizione in cui l'area di preparato osservata risulta più scura).
3. Girare il tavolino di $+45^\circ$ quindi bloccarlo in posizione.
4. Allentare la vite di fermo dell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) ed inserire l'U-CBR1 o l'U-CBR2 sino alla battuta di arresto. Serrare la vite di fermo.

(Suggerimento)

Direzione asse γ (direzione di vibrazione in cui la velocità della luce diminuisce) se il preparato è diventato scuro girando le cifre della scala graduata 1 verso le cifre nere.



Direzione asse γ se il preparato si è oscurato girando in direzione delle cifre verdi.



5. Girare la manopola del compensatore in modo che l'area da misurare sul preparato si oscuri. A questo punto, leggere l'angolo. $\rightarrow \theta$

- Se il valore sulla Scala graduata 1 è indicato da cifre nere
 \Rightarrow Leggere le cifre bianche sulla Scala graduata 2.
- Se il valore sulla Scala graduata 1 è indicato da cifre verdi
 \Rightarrow Leggere le cifre verdi sulla Scala graduata 2.

© Calcolare l'angolo sommando i valori indicati sulle scale graduate 1 e 2.

Se il preparato non diventa scuro nemmeno ruotando il tavolino significa che il ritardo del preparato è fuori dal campo misurabile e la misurazione con l'U-CBR1 o l'U-CBR2 non è possibile (vedi pagina 1).

6. Per calcolare il ritardo, inserire gli angoli letti nella seguente formula:

$$\text{Ritardo (nm)} = R_0 \cdot \sin(2 \cdot |\theta - \theta_0|)$$

R_0 = Costante del compensatore (riportata nella scheda dati allegata).

θ = Angolo in corrispondenza della posizione di oscuramento dell'area misurata quando il preparato è posizionato sul tavolino.

θ_0 = Angolo se il campo visivo si oscura quando il preparato non è posizionato sul tavolino (punto di riferimento).

$$|\theta - \theta_0|$$

Se entrambi i valori θ e θ_0 sono indicati da cifre dello stesso colore $\rightarrow \theta - \theta_0$

Se i valori θ e θ_0 sono indicati da cifre di colore diverso $\rightarrow \theta + \theta_0$

Esempio:

- $\theta = 25,4^\circ$ (nero), $\theta_0 = 0,5^\circ$ (nero)
 $|\theta - \theta_0| = 25,4^\circ - 0,5^\circ = 24,9^\circ$
- $\theta = 22,3^\circ$ (verde), $\theta_0 = 0,2^\circ$ (nero)
 $|\theta - \theta_0| = 22,3^\circ + 0,2^\circ = 22,5^\circ$

4.3 Compensatore a cunei di quarzo (U-CWE2)

Misurazione (Nota) Non utilizzare un filtro interferenziale (IF 546 o IF 550) per questa misurazione, altrimenti la misurazione non sarà possibile.

1 Posizionamento del preparato

1. Porre il preparato sul tavolino rotante (U-SRP, U-SRG) e metterlo a fuoco.

2 Regolazione della rotazione

1. Girare il tavolino fino alla posizione di oscuramento (posizione in cui l'area di preparato osservata risulta più scura).
2. Girare il tavolino di altri $+45^\circ$ quindi bloccarlo in posizione.
3. Inserire l'U-CWE2 nell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o nell'accessorio per polarizzazione (U-PA). Fare scorrere l'U-CWE2 e verificare se c'è una posizione in cui il preparato diventa scuro. Occorre ricordare che, con gli obiettivi 4X o 10X, se il diaframma di apertura è aperto il preparato non si oscura nemmeno nella posizione corretta. Se non è possibile oscurare il preparato chiudendo il diaframma di apertura, ruotare il tavolino di -90° e bloccare in posizione.

Se il preparato non diventa scuro nemmeno ruotando il tavolino di 90° , significa che il ritardo del preparato è fuori dal campo misurabile $1-4 \lambda$ e la misurazione con l'U-CWE2 non è possibile (vedi pagina 1).

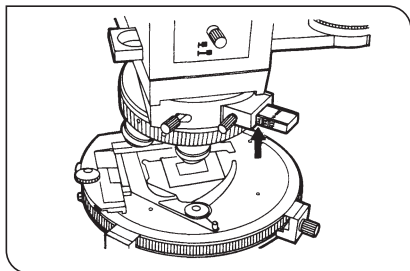


Fig. 4

3 Misurazione del ritardo

© L'U-CWE2 indica i valori di ritardo (da 1 a 4 λ) su due scale graduate laterali. Leggere il valore della scala del modulo utilizzato (U-TAD o U-PA).

1. Fare scorrere l'U-CWE2 e regolare in modo che l'area da misurare sul preparato diventi scura.
2. A questo punto, annotare il valore indicato a lato dell'U-CWE2 visibile sul bordo dell'adattatore. Tale valore indica il campo di ritardo approssimativo in corrispondenza dell'area misurata (posizione indicata dalla freccia Fig. 4).
3. Sulla base di questa stima ed utilizzando il diagramma del colore interferenziale a corredo, definire il ritardo esatto confrontando il colore di sfondo fuori dall'area misurata e il colore nell'area misurata quando l'U-CWE2 è disinserito dal percorso ottico.

4-4 Compensatore di Sènarmont (U-CSE)

Misurazione

© Utilizzare sempre un filtro interferenziale (IF 546 o IF 550), altrimenti non sarà possibile eseguire la misurazione.

★ Vista l'elevata sensibilità di rilevamento si consiglia di utilizzare il filtro interferenziale IF546.

1 Regolazione dell'angolo dell'analizzatore

★ La seguente regolazione va effettuata senza preparato sul tavolino.

1. Inserire il U-CSE nell'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o nell'accessorio per polarizzazione (U-PA) sino alla battuta di arresto.
2. Regolare con precisione il polarizzatore del condensatore (U-POC) per ottenere un oscuramento completo.
3. Regolare con precisione l'analizzatore girevole (U-AN360P) per ottenere un oscuramento completo.
4. Ripetere le operazioni 2 e 3 circa 3-5 volte.
5. A questo punto, leggere l'angolo definitivo dell'analizzatore. → θ_0

2 Posizionamento del preparato

1. Porre il preparato sul tavolino rotante (U-SRP, U-SRG) in modo che il centro del preparato coincida con l'intersezione dei bifilari dell'oculare e mettere a fuoco.

3 Regolazione del punto di riferimento

1. Ruotare il tavolino e regolare in modo che l'area misurata sul preparato diventi scura.
2. Girare il tavolino di +45° quindi bloccarlo in posizione.
3. Estrarre l'U-CSE dall'adattatore per lamine compensatrici (U-TAD) o dall'accessorio per polarizzazione (U-PA), spingere la lamina compensatrice (U-TP530) nell'U-TAD o nell'U-PA ed assicurarsi che il colore interferenziale dell'area misurata cambi da colore interferenziale a blu. Se il colore diventa rosso-arancio-giallo invece che blu, ruotare il tavolino di -90° e bloccarlo, quindi estrarre la lamina compensatrice dall'U-TAD o dall'U-PA.

4 Misurazione del ritardo

1. Inserire un filtro interferenziale nel portafiltri sul vetro del sistema di illuminazione del microscopio.
2. Girare la ghiera di rotazione dell'analizzatore e regolare in modo che l'area misurata sul preparato diventi scura.
3. A questo punto, leggere l'angolo dell'analizzatore. $\rightarrow \theta$
4. Calcolare il ritardo applicando la seguente formula:

$$\text{Ritardo (nm)} = \frac{546 \times |\theta - \theta_0|}{180^\circ}$$

NOTE

NOTE

Manufactured by

EVIDENT CORPORATION

6666 Inatomi, Tatsuno-machi, Kamiina-gun, Nagano 399-0495, Japan

Distributed by

EVIDENT EUROPE GmbH

Caffamacherreihe 8-10, 20355 Hamburg, Germany

Life science solutions

Service Center



[https://www.olympus-lifescience.com/
support/service/](https://www.olympus-lifescience.com/support/service/)

Official website



<https://www.olympus-lifescience.com>

Industrial solutions

Service Center



[https://www.olympus-ims.com/
service-and-support/service-centers/](https://www.olympus-ims.com/service-and-support/service-centers/)

Official website



<https://www.olympus-ims.com>