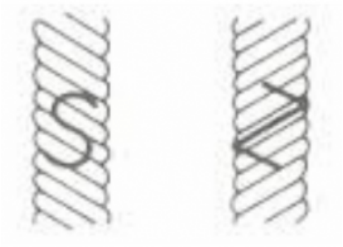
La torsió i la retorsió dels fils



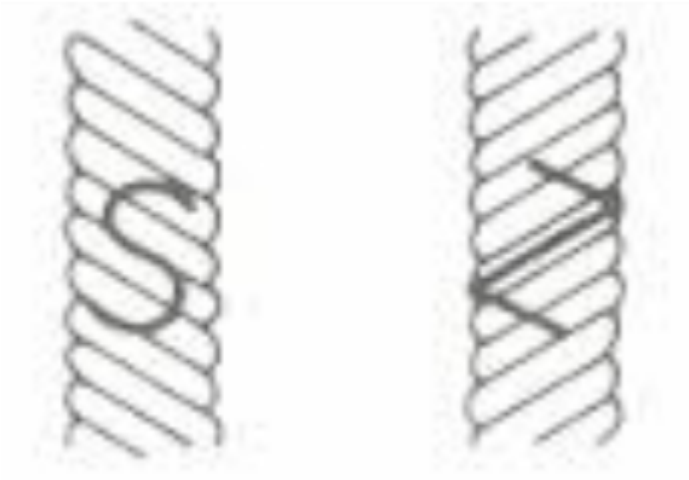
La majoria dels fils de fibra discontínua es formen per la torsió de les fibres entre elles. La unió de fils mitjançant la retorsió dona lloc a torçals o fils a diversos caps.

Quan es parla de torsió i de retorsió es fa referència al fet de donar voltes sobre l'eix del conjunt de fibres en el primer cas, i de la unió de diversos fils en el segon cas. Així doncs, es parla de torsió en el moment en què es torcen fibres per crear els fils simples o fils a un cap, i de retorsió quan es combinen diversos fils simples per crear torçals o fils a diversos caps.

Quan es fabriquen fils amb fibres discontínues és necessari donar al conjunt de fibres, les quals prèviament han estat disposades paral·lelament, unes voles de torsió i així aconseguir consistència al conjunt. D'aquesta manera els fils tenen la resistència adequada per a l'aplicació posterior que se'ls donarà.

Sovint, en el cas de fils fabricats amb fibres químiques o la seda (és l'única fibra natural de longitud indefinida), que són els fils multifilament, també es dona torsió al conjunt de fibres. En aquests casos no es busca donar resistència als fils, però sí donar-los una certa compacitat per poder treballar millor amb ells en processos posteriors, evitant que els filaments individuals se separin amb facilitat del cos del fil.

Sentits i mesura de la torsió i la retorsió



Així doncs, la torsió i la retorsió són voltes sobre l'eix d'un conjunt de fibres o d'un conjunt de fils. Aquestes voltes poden ser donades en dos sentits: cap a l'esquerra o cap a la dreta. Per a la descripció dels fils és important fer referència al sentit de la torsió. Vist que els termes voltes cap a la dreta i voltes cap a l'esquerra sempre ha donat lloc a confusió, s'ha buscat un sistema més clar i infal·lible. Es tracta de fixar-se en si les diagonals que les fibres mostren a la superfície dels fils, o les diagonals que es veuen en els fils retorçats a diversos caps, segueixen el sentit del pal central de la lletra S o de la lletra Z. Es parla de torsió en sentit S o de torsió en sentit Z.

La torsió i la retorsió es mesuren en voltes per metre (v/m). En escriure les mesures de torsió o retorsió cal indicar també el seu sentit S o Z. Un parell d'exemples de mesures són:

- Torsió de 370 v/m Z.
- Retorsió a 3 caps de 217 v/m S.

En cas de fils retorçats a diversos caps el valor de la retorsió acostuma a situar-se entre el 60 i el 80% del valor de la torsió dels fils individuals.

El més habitual és que la retorsió sigui en el sentit contrari de la torsió dels fils individuals. D'aquesta manera no es tendeix a torçar encara més els fils individuals i s'aconsegueix el millor equilibri entre les torsions dels fils components i la retorsió del fil a diversos caps resultant.

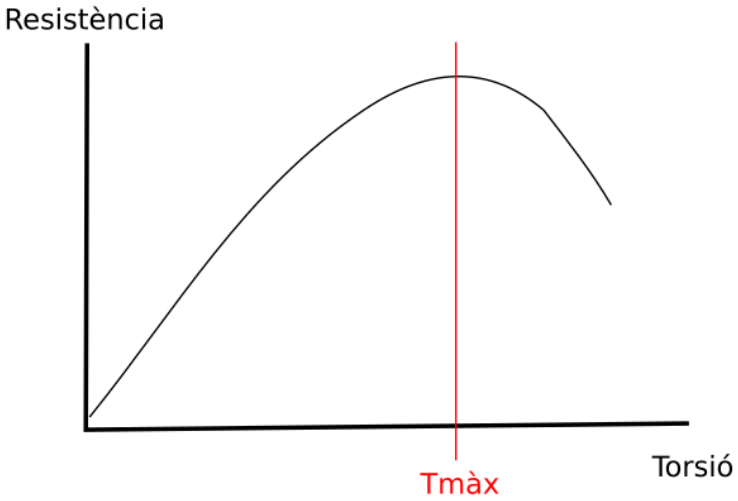
En cas de donar a la retorsió el mateix sentit de la torsió s'obtindrien fils de tacte aspre, de poca estabilitat i amb tendència a retorçar-se sobre ells mateixos.

Si el fil retorçat estigués format per fils simples amb torsions en sentits diferents, el fil que en resultaria seria de tal manera que els fils torçats en el mateix sentit que la retorsió, els quals tenen tendència a encongir-se, quedarien en el centre del torçal, i els fils torçats amb el sentit contrari al de la retorsió, els quals tenen tendència a allargar-se, quedarien com a fils que envoltarien als fils del centre.

Efectes de la torsió sobre els fils

Com s'ha comentat la principal raó per la qual es dona torsió a un conjunt de les fibres discontínues i paral·leles és la de dotar a aquest conjunt de resistència i, d'aquesta manera, obtenir els fils. Com més torsió es doni al conjunt de fibres, més resistència tindrà el fil que en resultarà. Això és així fins a un cert punt, ja que si la torsió és excessiva, arribarà un moment en què les fibres estaran sotmeses a massa tensió i aleshores s'aconseguirà justament l'afecte contrari, la pèrdua de resistència.

Un exemple de gràfica que relaciona la torsió i la resistència d'un fil podria ser similar a la següent:



A la gràfica s'observa que a mesura que augmenta la torsió també ho fa la resistència, fins que aquesta arriba al seu punt màxim a partir del qual la resistència comença a baixar. Al final, una torsió excessiva, provocaria el trencament del fil. Es pot veure també que amb torsió zero les fibres presenten, encara que sigui poca, una mica de resistència a ser separades. Això és degut al que s'anomena resistència interfibril·lar.

A partir del que s'ha vist pot semblar que el millor és donar la màxima resistència als fils per evitat que es trenquin en manipulacions posteriors, però això s'allunya de la realitat, ja la torsió redueix la pilositat, la suavitat i la flexibilitat dels fils de manera que els fils més torçats tenen menys pilositat, menys suavitat i menys flexibilitat. Totes tres són característiques que també ens resulten interessants en molts casos.

A part de la resistència, altres característiques dels fils en què la torsió influeix són:

- L'elasticitat. De manera que quan la torsió es fa més elevada l'elasticitat també augmenta.
- L'aspecte dels fils. Els fils més torçats, a causa de la compactació més gran d'aquests, es veuen més prims.
- El caient dels teixits. Els fils amb poca torsió donen lloc a teixits suaus i amb millor caient que els fils amb torsions elevades, amb els que s'aconsegueixen teixits que presenten la superfície més dura.
- La propensió a arrugar-se dels teixits. Els fils més torçats donen lloc a teixits que tenen menys tendència a arrugar-se.
- A l'encongiment. A més torsió dels fils més tendència a encongir-se dels teixits amb ells elaborats.
- A més torsió, fils amb menys flexibilitat.

Relació entre la torsió i la regularitat dels fils

Una de les característiques de qualitat més preuades dels fils és la seva regularitat. En termes generals un fil poc regular, a part de presentar un aspecte menys agradable, dona més problemes en processos posteriors que un fil regular. Alguns d'aquests problemes són deguts, i estan directament relacionats, amb la torsió dels fils.

El cas ideal en els fils simples seria que la torsió es repartís de forma homogènia al llarg de tot el fil de manera que en qualsevol tram del mateix hi hagués exactament les mateixes v/m. Això passaria si els fils fossin perfectament regulars, la qual cosa no s'aconsegueix mai.

Les irregularitats en un fil produeixen desigualtats en el repartiment de la torsió i també zones dèbils on el fil és més fàcil que es trenqui.

En els fils, en els trams puntualment més gruixuts que la mitjana de gruix, les gates, hi ha una acumulació inferior de la torsió. Aquesta manca de torsió implicarà un punt dèbil del fil i serà un dels llocs candidats per on trencar-se en processos posteriors.

Els trams puntuals on el fil pugui ser més prim, els xemics, s'hi acumularà una torsió excessiva i les fibres tindran en excés de tensió. Això també donarà lloc a punts dèbils.

El mateix passa amb les acumulacions de fibres en forma de nusos o neps. També són zones on els fils perden part de la seva resistència i presenten punts dèbils.



Gata Xemic Nep

Relació entre la torsió, el títol i l'aplicació futura dels fils

En funció de quina hagi de ser l'aplicació futura dels fils se'ls donarà més o menys torsió. En fils destinats a fabricar peces de gènere de punt per recollida no és necessari una resistència massa elevada, ja que aquests fils estaran sotmesos a tensions més aviat baixes. En canvi, serà desitjable que siguin flexibles per poder construir bé les malles. El valor de la torsió per a aquests fils serà més aviat baix. En fils pensats per a trama en els teixits de calada, on les tensions que se'ls exigirà seran intermèdies, i on convé que els fils es trenqui el mínim possible, les torsions seran mitjanes. Per a aquests fils caldrà buscar una torsió que els doni la resistència suficient per aguantar el passat de la trama per l'interior de la calada, i que al mateix temps no perdin les qualitats de suavitat i flexibilitat. Una mica més enllà, per a fils destinats als ordits dels telers, els quals estaran sotmesos a tensions altes, les torsions ideals seran més aviat elevades. A l'extrem hi ha un tipus de fils per a aplicacions especials en què convé que les torsions siguin altes. Són els anomenats fils de crespó.

La quantitat de torsió que es dona als fils té també una relació directa amb la matèria usada, la longitud de les fibres i el seu gruix o títol. Per a aplicacions similars de fils de les mateixes composicions, als fils més prims els corresponen torsions majors.

Amb l'equació de sota es poden relacionar el títol dels fils i la torsió que els correspon segons quina sigui la matèria primera i el seu ús en el futur. Amb això és possible tenir una idea de quina torsió correspon a un determinat fil.

$$K_m = \frac{vpm}{\sqrt{Nm}}$$

On, Km = Coeficient de torsió. S'obté de taules
vpm = Torsió del fil en voltes per metre
Nm = Número mètric del fil

Taula de coeficients de torsió per a fils de cotó:

Coeficient de torsió	Tipus de cotó segons longitud	Ordit	Trama	Género de punt
Mètric	**Curt** **Mitjà** **Llarg**	120 – 150 115 – 135 100 – 115	100 – 115 90 – 105 75 – 90	– 75 – 90 65 – 80

Vivacitat o potencial latent de torsió

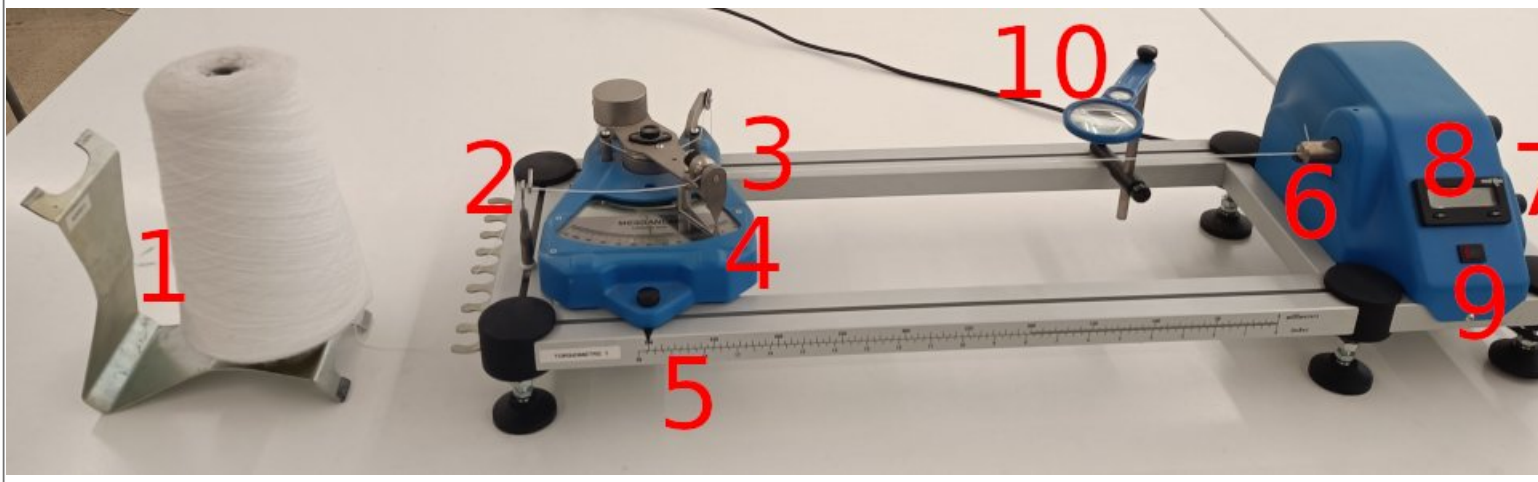
Una de les característiques dels fils, relacionades amb la torsió, i que sovint també interessa conèixer és el seu potencial latent de torsió o vivacitat. Quan un conjunt de fibres és sotmès a torsió també és obligat a perdre el seu estat natural en repòs, que seria el de mantenir-se rectes i paral·leles. En deixar el conjunt de fibres torçades, ja en format de fil, en situació de relaxació tindrà tendència a recuperar el seu estat natural i, per tant, tendirà a caragolar-se en el sentit contrari de la torsió. A aquesta característica se'n diu el potencial latent de torsió o vivacitat. La vivacitat alta és un aspecte que dificulta el treball en operacions posteriors amb els fils perquè aquests formen caragolins fàcilment. Aquesta tendència es pot minimitzar sotmetent els fils acabats a temperatura, pressió i humitat en una operació anomenada fixat de la torsió.

L'aparell que mesura el potencial latent de torsió dels fils s'anomena vivacímetre. Consisteix en dues mordaces que subjecten els fils i que es van apropant fins que en aquest es comença a formar caragolí. Entre els dos extrems del fil s'hi col·loca un pes per donar una certa tensió. En la mesura en què s'hagin d'acostar més o menys les mordaces abans que el pes comenci a donar voltes, s'obtindrà més o menys valor de la vivacitat.

Mesura de la torsió i la retorsió dels fils

La torsió i la retorsió dels fils es mesuren amb dispositius anomenats torsiòmetres. Aquests instruments subjecten la mostra de fil entre dues mordaces: una fixa i l'altra giratòria. En fer girar la mordassa giratòria, es pot eliminar completament la torsió i la retorsió del fil, permetent-ne la mesura amb precisió.

A la imatge inferior es mostra un torsiòmetre amb les seves parts principals.



Ara que hem examinat les parts principals d'un torsiòmetre, passarem a veure com s'utilitza per mesurar la torsió en fils simples i la retorsió en fils de diversos caps.

Ús d'un torsiòmetre per a la mesura de la torsió i la retorsió dels fils

Abans de començar l'anàlisi de la torsió d'un fil, és essencial fer una observació visual per identificar l'estructura del fil: si és d'un cap, de diversos caps, multifilament, etc. Aquesta inspecció determinarà el procediment a seguir, ja que l'estructura del fil afecta la manera d'utilitzar el torsiòmetre. Aquí descriurem dues metodologies utilitzades amb els torsiòmetres, que donen lloc a dos tipus d'assajos:

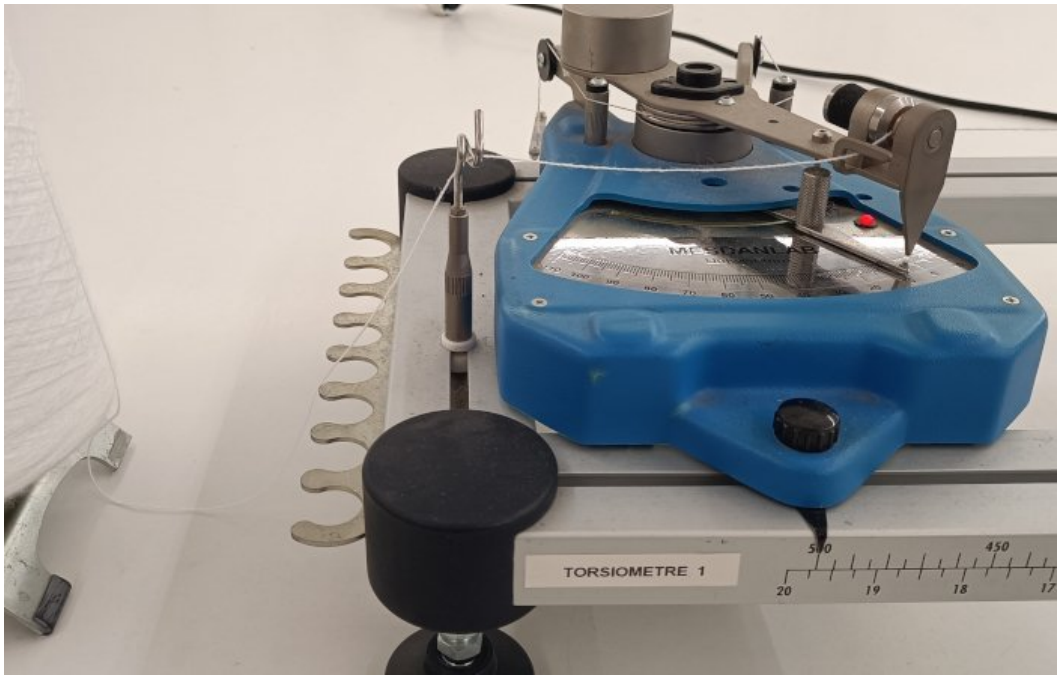
- Assaig de destorsió/torsió, per mesurar la retorsió entre els fils de diversos caps.
- Assaig de destorsió simple, per mesurar la torsió dels fils d'un cap.

En el cas dels fils de diversos caps, és habitual començar mesurant la retorsió entre els diferents caps, per després mesurar la torsió d'un dels caps de manera individual i determinar la torsió simple que presenta.

Assaig de destorsió simple

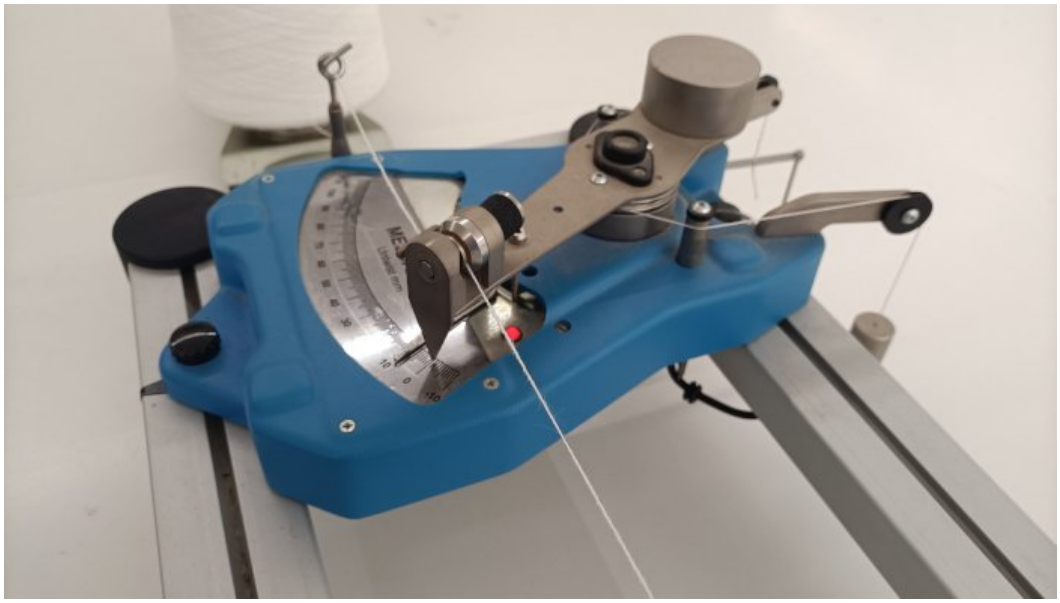
Tal com s'ha comentat, aquest assaig s'utilitza per mesurar la retorsió entre els fils components d'un torçal. L'assaig consisteix, essencialment, a eliminar la retorsió entre els caps que formen el torçal fins que quedin completament paral·lels. Quan s'aconsegueix aquesta disposició, es llegeixen les voltes que ha fet la mordassa giratòria del torsiòmetre per eliminar totalment la retorsió. El procediment és el següent:

1. Preparació del torsiòmetre: S'ajusta el torsiòmetre per col·locar el tram de fil entre la mordassa fixa i la giratòria. Idealment, s'utilitza una longitud de proveta de 50 cm, la màxima que admeten els torsiòmetres. Si no es pot fer servir aquesta longitud, com en el cas de fils extrets d'un teixit, es treballarà amb la màxima longitud disponible.

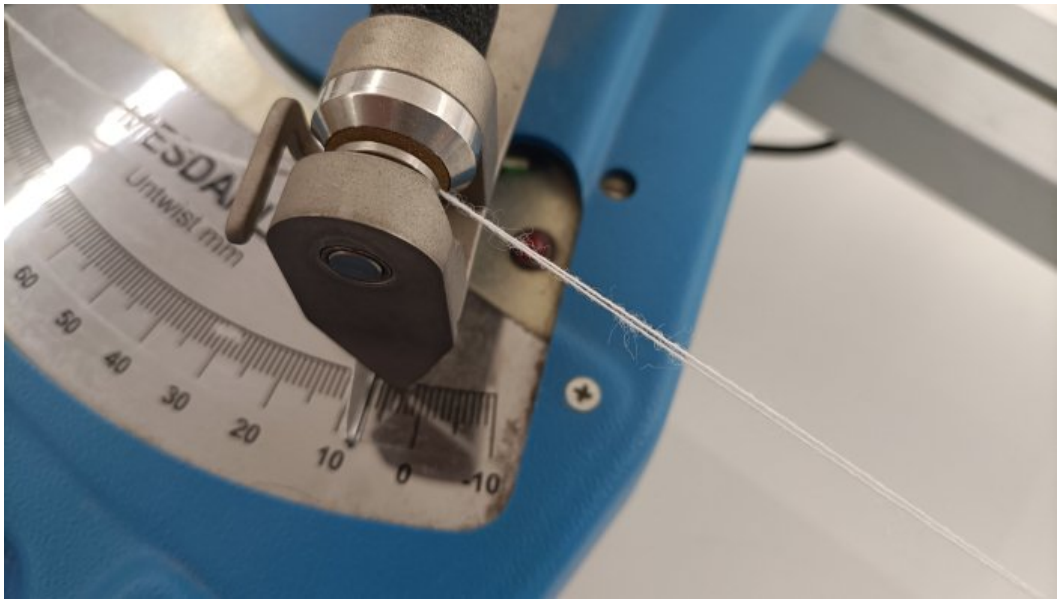


2. Fixació del fil: Es retira el fil de la bobina o del teixit, evitant que guanyi o perdi torsió, i es fixa a la mordassa fixa.

3. Col·locació a la mordassa giratòria: Es fixa l'altre extrem del fil a la mordassa giratòria del torsiòmetre, assegurant que l'agulla indicadora de l'encongiment a causa de la torsió estigui exactament sobre el punt zero del quadrant de mesura.



4. Eliminació de la retorsió: Es comença a girar la mordassa giratòria de manera que l'indicador associat a la mordassa fixa es desplaci cap a l'esquerra, la qual cosa indica que s'està eliminant l'encongiment produït per la retorsió del torçal.



5. Lectura de la retorsió: Quan els caps del torçal estan completament paral·lels, es llegeix el nombre de voltes necessàries per eliminar la retorsió en la longitud de la proveta. Es pot fer servir una lupa i un punxó per verificar la disposició paral·lela dels fils. També es llegeix al quadrant, amb l'agulla de la mordassa fixa, l'encongiment del fil causat per la retorsió.

6. Conversió a voltes per metre: La retorsió mesurada es converteix en voltes de retorsió per metre, indicant també el sentit de la retorsió dels fils del torçal. Per exemple, si la longitud de la proveta ha estat de 50 cm i s'ha mesurat una retorsió de 125 voltes en sentit S, la retorsió d'aquell torçal és de 250 v/m S. Si la longitud de la proveta és inferior a 50 cm es fa la proporció de la mesura trobada fins a tenir les voltes per metre. Per exemple, si s'han trobat 18 v/m S de retorsió en una proveta de 12 cm la retorsió d'aquell torsal serà de 150 v/m S.

7. Mesura de la torsió d'un cap individual: Si cal mesurar la torsió d'un cap de manera individual, es tallen els altres caps de manera que només en quedi un, i es reajusta el torsiòmetre per realitzar la mesura de la destorsió/torsió seguint el procediment que s'explica tot seguit.

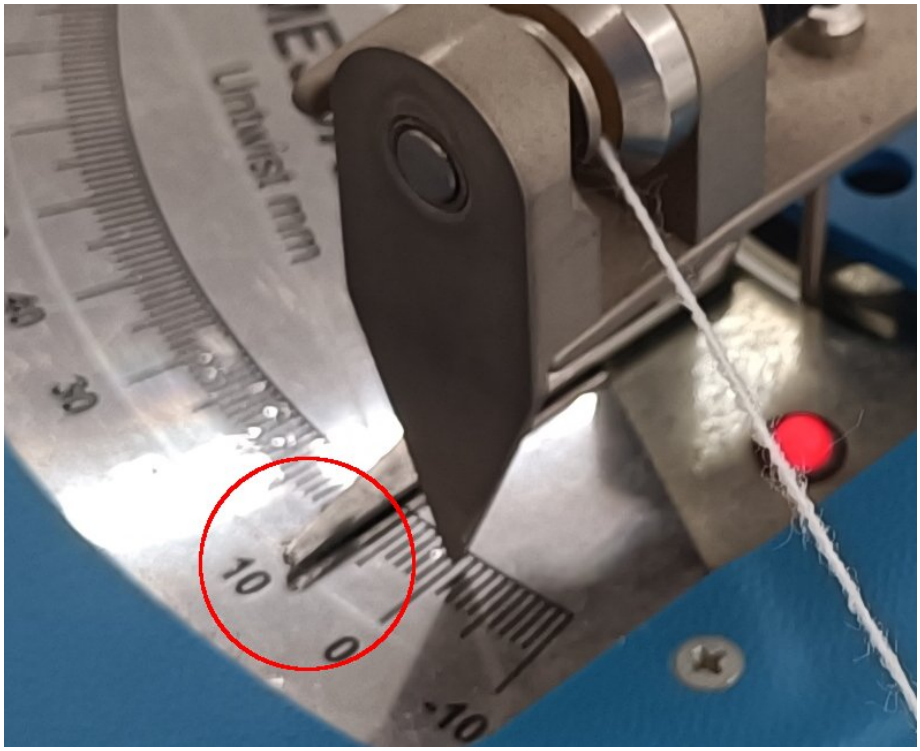
Assaig de destorsió/torsió

Aquest assaig s'utilitza per determinar la torsió en fils a un sòl cap. En aquests fils, com que no és possible assegurar amb certesa quan les fibres estan completament paral·leles, el procediment consisteix a eliminar tota la torsió original del fil i després aplicar-li una torsió en sentit contrari. Això es fa fins que es compensi completament l'encongiment causat per la torsió inicial. Es procedirà de la manera següent:

1. Preparació del torsiòmetre: S'ajusta el torsiòmetre per col·locar el tram de fil entre la mordassa fixa i la giratòria. Idealment, s'utilitza una longitud de proveta de 50 cm, la màxima que admeten els torsiòmetres. Si no es pot fer servir aquesta longitud, com en el cas de fils extrets d'un teixit, es treballarà amb la màxima longitud disponible.

2. Fixació del fil: Es retira el fil de la bobina o del teixit, evitant que guanyi o perdi torsió, i es fixa a la mordassa fixa.

3. Col·locació a la mordassa giratòria: Es fixa l'altre extrem del fil a la mordassa giratòria del torsiòmetre, assegurant que l'agulla indicadora de l'encongiment a causa de la torsió estigui exactament sobre el punt zero del quadrant de mesura. En aquest cas, a diferència de l'anterior, es posa un topall a prop de l'agulla indicadora per tal que quan el fil hagi perdut tota la torsió no es trenqui per si sòl, la qual cosa impediria la correcta realització de l'assaig.



4. Eliminació de la torsió i torsió en sentit contrari: Es comença a girar la mordassa giratòria de manera que l'indicador associat a la mordassa fixa es desplaci cap a l'esquerra. L'indicador quedarà aturat pel topall marcat al cercle de la imatge superior. A continuació, es continua girant la mordassa fins que l'agulla es desplaci cap a la dreta. L'assaig finalitza quan l'agulla indicadora retorna a la posició zero.

5. Lectura de la torsió: Quan l'agulla torna a la posició zero, es pot determinar el nombre de voltes necessàries per eliminar la torsió i generar-la en sentit contrari. El nombre de voltes serà el doble de les necessàries per eliminar la torsió. Per aquest motiu, l'assaig s'anomena "destorsió/torsió".

6. Conversió de la lectura a voltes per metre: El nombre de voltes de torsió s'ha de calcular d'acord amb la longitud d'un metre, i també cal indicar el sentit de la torsió. Per tant, és necessari convertir la lectura de l'assaig de destorsió/torsió a la unitat de voltes per metre (v/m). Si la proveta utilitzada és de 50 cm, com que s'han fet el doble de voltes de les necessàries, la lectura ja proporcionarà directament la torsió per metre. Per exemple, 723 v/m Z.

En canvi, si l'assaig s'ha realitzat amb una proveta de 12 cm, el resultat obtingut correspondrà a la torsió sobre el doble de la longitud de la proveta. En aquest cas, serà necessari convertir aquest valor a voltes per metre. Per exemple, si en una proveta de 12 cm s'han llegit 126 voltes, la torsió corresponent serà de 525 v/m Z.

Font: https://texwiki.net/textil/displaycontent/ca_la-torsio-i-la-retorsio-dels-fils

Entered the 15 of October of 2024 by Albert Pérez Monfort

Version created by: Albert Pérez Monfort
Author: Albert Pérez Monfort