

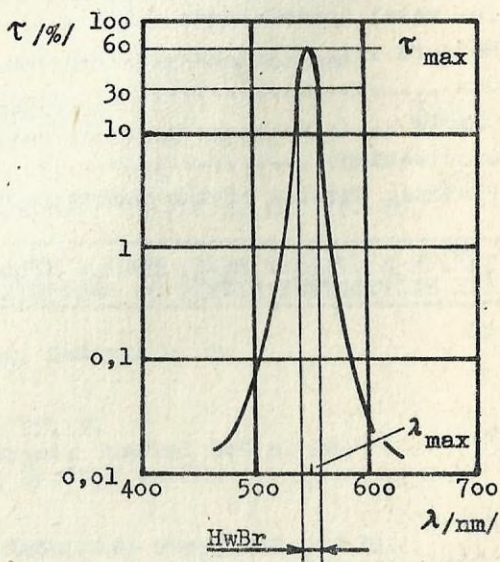
A FÉM INTERFERENCIA SZŰRŐK

Az utóbbi időben az NDK amatőrrei Zeiss gyártmányú, aránylag szűk spektrumú szűrőkhöz jutottak, tipustól függően 78-176 márka áron. Láttam már NSZK gyártmányút is, sőt van remény, hogy a közeljövőben néhány jó minőségű magyar gyártmányú szűrőhöz is hozzájuthatunk. Ez adja az aktualitását, hogy a jénai Zeiss-cég katalógusa és a saját tapasztalataim alapján ismertessek néhány fontosabb tudnivalót ezekről az eszközökről.

A szűrők csomagolásán megadják azok néhány adatát, hasznos tehát tudni, hogy ezek mit jelentenek. Az 1. ábrán, egy példán látható a jelölések értelmezése:

Vízszintes tengelyen a fény λ hullámhossza, a függőlegesen a szűrő által átengedett fény τ intenzitása látható, az utóbbi logaritmikus léptékben.

1. ábra



A bejelölt τ_{\max} annál a hullámhossznál van, ahol a szűrő fényáteresztése maximális. /Ez a λ_{\max} hullámhossz, nm-ben/. Általában λ_{\max} 400 és 700 nm között lehet, de vannak szűrők az infravörös tartományban, 1300 és 2000 nm között és az ibolyántúli tartományban, 225 és 380 nm között is.

A λ_{\max} értéknél meg szokták adni a névleges értékhez képest megengedett gyártási szórást. Ez típusoktól függően \pm 4-5 nm szokott lenni, de nagyobb is lehet. Nagyobb szórás a nagyobb fényáteresztésű, nagyobb sáv szélességű szűrőknél, továbbá az infravörös és az ultraibolya tartományokban szokásos.

A példaként bemutatott szűrő $\lambda_{\max} = 550$ nm-re van hangolva. A példaként felvett $\tau_{\max} = 60\%$, ez annyit jelent, hogy a fényáteresztő képesség a λ_{\max} hullámhossznál 60%.

A következő jellemző a HwBr = 12 nm, azaz a félértékszélesség; példánkban 12 nm. Félértékszélességnek /Halbwertsbreite/ nevezik azoknak a maximum előtti és mögötti hullámhosszaknak a különbségét, amelyeknél a fényáteresztés a τ_{\max} értéknek a felére csökken. Szokásos értéke 7-14 nm, esetleg több is. /Természetesen a kisebb HwBr-értékű, "szűkebb" szűrők drágábbak/.

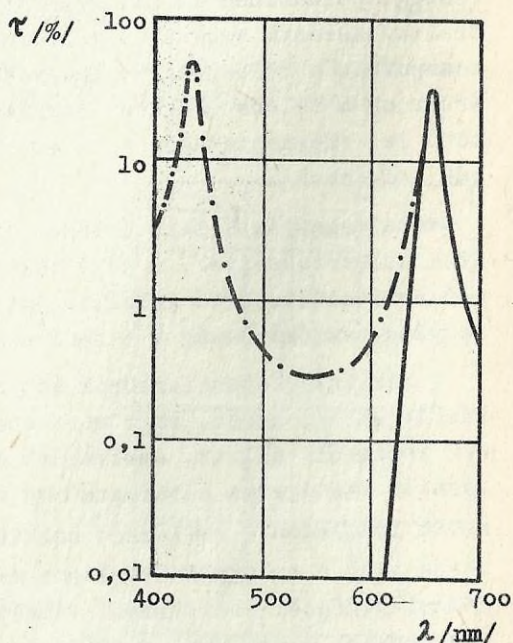
Néha megadják a ZwBr értéket. Ez a "tizedértékszélesség" /Zehntelwertsbreite/, a félértékszélességhez hasonló fogalom: azt a sáv szélességet jelenti, aminek szélső értékeinél a fényáteresztőképesség a tizedére csökken.

A fém interferenciaszűrők két elég jól párhuzamos üveglap között elhelyezkedő, nagy mértékben abszorpciómentes "dielektromos rétegből" állnak, amelyeknek a fény hullámhosszával összemérhető vastagsága határozza meg a szűrő λ_{\max} értékét. A szűrő felületén a reflexiót csökkentő, részben fényáteresztő réteg van, s az egyik üveglapon még egy fénycsökkentő és felmelegedéstől óvó tükröző fémréteget is elhelyeznek. Az üveglapokat a szélükön szintelen műanyag ragasztó fogja össze. Ügyelni kell arra, hogy a szűrő a tükröző oldalával forduljon a fényforrás felé. A ragasztást és az egész szűrőt 60 °C-nál

magasabb hőmérséklet, hirtelen hőmérsékletváltozás tönkretetheti, és különösen óvni kell a nedvességtől, párától is. Ezen feltételek betartásával viszont a szűrők sokszorosán túlélhetik az egyébként szokásos 1 éves garanciát. Túlterhelésnél/pl. tartós 60-80 C° fölött/ egyébként, ha esetleg nem is mennek tönkre, de λ_{\max} értékük megváltozhat.

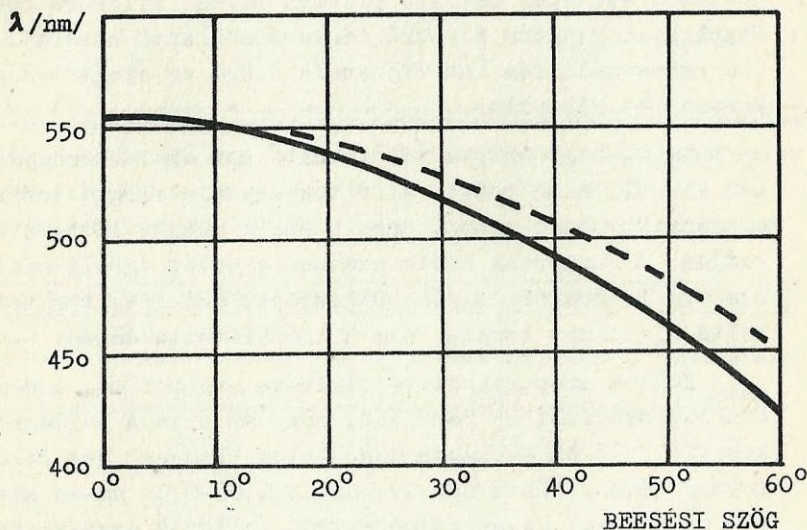
Vannak olyan szűrők, amelyeknek technológiai okokból két-pupú átviteli görbéjük lenne, de az egyiket a szűrőbe beépített közönséges színes üvegszűrővel elnyomják. Ilyen görbe látható a 2. ábrán. Ez a magyarázata, hogy egyes szűrőkön látható: kettőnél több üvegrétegből állanak.

2. ábra



A fémlinterferencia szűrők felépítéséből adódik az a furcsa tulajdonságuk, hogy ha a beeső párhuzamos sugárnyalábhoz képest a tükröt a derékszögtől elbillentjük, a λ_{\max} érték az elhajlás függvényében megváltozik. A példaként választott szűrőn a maximális intenzitáshoz tartozó hullámhossz változását a beesési szög függvényében a 3. ábra mutatja be. Amint látjuk, a változás nagymértékű lehet, és mindig a rövidebb hullámhosszak irányába mutat. Éppen ezért a szűrőket úgy készítik, hogy a specifikált szórásuk lehetőleg a névleges értéknél nagyobb hullámhosszak irányába essen.

3. ábra



Van azonban egy kellemetlen mellékhatása az ilyen hullámhossz változásának: különböző irányban polarizált fényre más és más az eltérés mértéke. Így azután egy nagyobb intenzitású sugárnyaláb mellett megjelenik egy rá merőlegesen polarizált, kisebb intenzitású, eltérő frekvenciájú másik hullámnyaláb is. A katalógusokban nem szerepel, de a gyakorlatban kiderül, hogy ha a szűrőt ilyen helyzetben egy erősen

kontrasztos kép nézésénél használjuk, szellemkép keletkezhet. Sőt! Ha merőlegesen tartjuk is a szűrőt, és úgy nézünk át rajta /pl. egy bekapcsolt villanykörtére/, akkor is megjelenik egy gyengébb és egy még gyengébb szellemkép. Ha a szűrőt forgatjuk, a szellemkép vele forog.

Mire használhatja hát ezeket a szűrőket az amatőr?

Nagy fényerőcsökkentő hatásuk miatt elsősorban a Nap vizsgálatára lehet gondolni. Az alkalmazásra egy példát a Szombat-helyen, augusztusban rendezett amatőr találkozó résztvevőinek bemutattam. A METEOR korábbi számában ismertetett Nap-távcsövet használtam, azzal a módosítással, hogy a tubusban a segédtükrő szerepét betöltő prizmat normál állásúra cseréltem. Ezzel kompenzáltam a szűrő fényerőcsökkentő hatását. Maga az 530 nm-es zöld fém interferencia szűrő az okulárban a szálereszt helyén volt.

Láttuk, hogy itt, a jól látható színek tartományában szépen kiemeli a foltokat. A foltok ugyanis eléggé kontraszt-szegények voltak ahhoz, hogy a szellemképük láthatatlan maradjon. A napkorong széle azonban a sötét égbolt háttérén a szűrő irányától függő szellemképet okozott. Nem feltűnő volta miatt ezt azonban nem mindenki vette észre.

A foltok szép rajzolata ellenére azonban még a H-alfára hangolt szűrőnél se reméljük, hogy az ezen a hullámhosszon készülő fotókon szokásos csodálatos "ragyás" Nap-felületet fogunk látni. Ehhez nem 10, hanem 0,03-0,05 nm-es sáv szélesség szükséges! Ilyen szűrőre 2200 dolláros árajánlatot kaptam, így a továbbiakban kénytelen vagyok más megoldásra, pl. spektrohélioszkópra gondolni.

Kifejezetten csak a protuberanciák vizsgálására olcsóbb, néhány száz dolláros, 0,3 nm sáv szélességű szűrőt is ajánlottak. Ez már elviselhetőbb lenne, ám van egy szakcikk /a közeljövőben remélem rövidített fordítását lapunkban is közölni/, amely szerint egy szélesebb sávú féminterferencia szűrővel, sőt akár közönséges színes üveggel is láthatóvá lehet tenni /némi rafinált mechanikával/ a protuberanciákat. Meg

kell vallanom, hogy e nélkül, 8 nm sávszélességű H-alfa szűrővel a protuberanciáknak még csak nyomát sem láttam.

Az egyébként napfotózásra szívesen használt 393 és 396 nm-es tartományt magában foglaló kálium-szűrő vizuálisan csalódást okozott /HwBr = 12 nm/. Ez ugyanis a látható tartomány szélén levő "kékekszürke" fényt ereszti át, és ahhoz, hogy lássunk is valamit, olyan fényerő szükséges, ami már veszedelmesen melegíti az ember szemét. /Ugyanakkor a fotófilmet még 1/500 s-nál is túlvilágítja!/ A vizuális megfigyelésre így a legjobbak a látható spektrum közepén, a zöldes, esetleg sárgás szintartományban dolgozó szűrők.

FAZAKAS JÓZSEF
Budapest

Tájékoztatásul közöljük, hogy az NDK-beli crimmitschauer Jugendsternwarte 1981. július 14-i közleményében javasolja amatőröknek, hogy fém interferencia szűrőért /Metallinterferenzfilter/ közvetlenül a gyárhoz forduljanak:

VEB C.Z. Jena Abt. OVO, 6900 Jena DDR, Carl Zeiss Strasse 1., PF 193.

A kapható szűrők és áraik /DM-ben/:

Jele	Ára	τ_{\max}	HwBr	λ_{\max} türése
IF	78,68	35 %	8-12 nm	+ 4-7 nm
DIF	134,84	15 %	5-10 nm	+ 4-7 nm
SIF	101,28	35 %	7-12	+ 2-3 nm
DSIF	175,94	15 %	5-10 nm	+ 2-3 nm

A kívánt λ_{\max} értéket meg kell adni, 400-800 nm közötti érték jöhet szóba.