

## ПОЛЯРИЗАЦИЯ

**Поляризация на светлината** – свойство на електромагнитните вълни, което се изразява в това, че трептенията на вектора на интензитета на електричното поле  $\vec{E}$  стават по определен закон, като върхът на вектора  $\vec{E}$  описва определена траектория. В общия случай това е елипса, която при определени условия може да се сведе до права линия или окръжност.

**Поляризираната светлина може да бъде:**

- Плоско или линейно поляризирана – когато краят на вектора на интензитета на електричното поле  $\vec{E}$  трепти по права линия;
- Елиптично поляризирана – когато краят на вектора на интензитета на електричното поле  $\vec{E}$  описва елипса. Векторът  $\vec{E}$  се завърта около вълновия вектор  $\vec{k}$ , като едновременно пулсира по големина.;
- Кръгово поляризирана – когато краят на вектора на интензитета на електричното поле  $\vec{E}$  описва кръг.

**Естествена светлина** – тя е неполяризирана и векторът на интензитета на електричното поле  $\vec{E}$  трепти във всички посоки. Такова е излъчването на обикновените източници. Всеки атом на светещото тяло изпуска вълнов цуг в продължение на  $10^{-8}$  s, който достига за това време на разстояние 3 метра. Равнината на трептене на всеки цуг е ориентирана случайно. Следователно в резултантната вълна са представени всички посоки на трептене на вектора  $\vec{E}$  в равнина, перпендикулярна на  $\vec{k}$ .

**Частично поляризирана светлина** – представлява смес от естествена и линейно поляризирана светлина. Представя се като наслагвания на две некохерентни електромагнитни вълни, линейно поляризирани във взаимно перпендикулярни равнини, с различен интензитет.

**Поляризатор** – прибор, свободно пропускащ трептенията в равнината на поляризатора и напълно или частично задържащ трептенията в равнината, перпендикулярна на него.

**Светлината** се характеризира със степен на поляризация, която се изчислява по формулата:

$$P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}},$$

където  $I_{\max}$  е максималната стойност на интензитета, а  $I_{\min}$  е минималната стойност на интензитета.

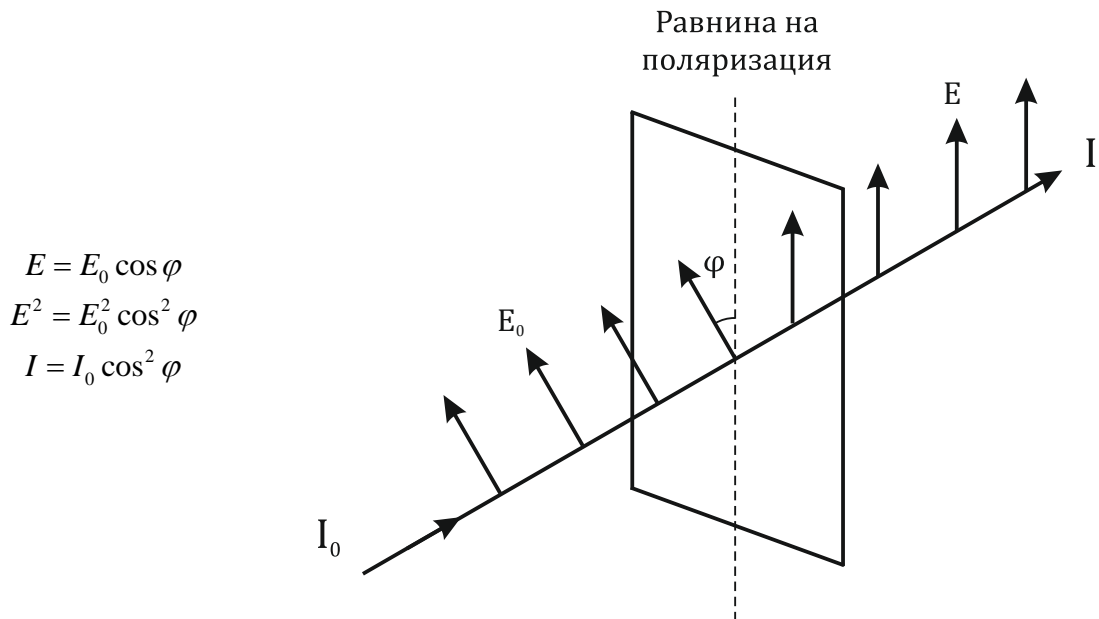
При въртене на поляризатора около вълновия вектор  $\vec{k}$  интензитетът на преминалата светлина се променя от  $I_{\max}$  до  $I_{\min}$ , като:

- за плоско поляризирана светлина  $I_{\min} = 0$  и  $P = 1$ ;
- за частично поляризирана светлина  $I_{\min} \neq I_{\max}$  и  $P = 0 \div 1$ ;
- за естествена светлина  $I_{\min} = I_{\max}$  и  $P = 0$ ;
- за елиптично поляризирана светлина  $P$  не се дефинира.

Следователно при въртене на поляризатора около вълновия вектор  $\vec{k}$ :

- Интензитетът се мени от  $I_{\min}$  до  $I_{\max}$  за елиптично и за частично поляризирана светлина, т. е. те не могат да се различават чрез поляризатор.
- Интензитетът на светлината, преминала през поляризатора, не се променя за естествената и кръгово поляризираната светлина, т. е. те не могат да се различават чрез поляризатор.

### Закон на Малюс



$$E = E_0 \cos \varphi$$

$$E^2 = E_0^2 \cos^2 \varphi$$

$$I = I_0 \cos^2 \varphi$$

където  $I_0$  е интензитетът на светлината, паднала върху идеален поляризатор,  $I$  е интензитетът на светлината, преминала през идеален поляризатор, а  $\varphi$  е ъгълът, който сключва векторът на интензитетът на електричното поле на падналата светлина  $E_0$  и равнината на поляризатора.

**Оптически активни вещества** – вещества, които завъртат равнината на поляризация.

**За кристали** най-силно се завърта равнината на поляризация, когато светлината се разпространява по оптичната ос. Ъгълът на завъртане  $\varphi$  се определя от следната формула:

$$\varphi = \alpha d$$

където  $d$  е дебелината на пластинката, през която преминава светлина,  $\alpha$  е константата на въртене (или относително въртене), която зависи от веществото, температура и дължината на вълната  $\lambda$ .

**За разтвори**, които са оптически активни:

$$\varphi = [\alpha] cl,$$

където  $l$  е дължината на кюветата,  $c$  е концентрацията на оптически активното вещество,  $[\alpha]$  е специфичният ъгъл на въртене, който зависи от природата на веществото и разтворителя, температура и дължината на вълната  $\lambda$ .

**Ефект на Фарадей** – оптически неактивните вещества под действие на магнитното поле придобират способността да въртят равнината на поляризация на светлината, разпространяваща се по направлението на магнитното поле.

Ъгълът на въртене на равнината на поляризация от магнитното поле се дава с формулата:

$$\varphi = VIB,$$

където  $V$  е константата на Верде,  $B$  е индукцията на външното магнитно поле и  $l$  е дължината на пътя на светлината в магнитното поле.

**Ъгъл на Брюстер** – ъгъл на падане на светлината, при който отразения лъч е напълно поляризиран, а пречупения лъч е частично поляризиран, като степента му на поляризация при този ъгъл е максималната възможна за него

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{n_2}{n_1}$$