

大学物理实验报告

班号 通信2班 学号 210216226

姓名 杨承翰 教师签字 郭林

实验日期 4.18 组号 36

预习成绩 12 总成绩

大学物理实

二、原始数据

1.

电

2.

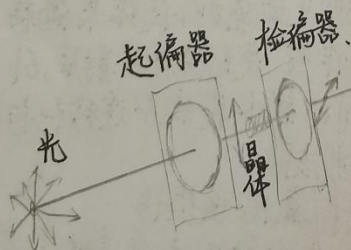
实验名称 磁光效应及其在光通信中的应用

七、预习

1. 简述采用磁光效应的非互易性制作光隔离器的原理。
2. 在光通信应用中, 可以采用不同的光功率大小表示二进制“0”和“1”, 例如光功率高于某一数值时代表“1”, 低于这一数值时代表“0”。简述采用磁光效应实现这一功能的原理。

1. 当偏振光穿过某些介质时, 在介质中沿光传播方向加一个磁场, 光偏振面经过介质后转过一个角度。一束线偏振光可以分解成两个同频等幅的左旋偏振光和右旋偏振光。磁光效应下光旋转方向与磁场方向有关, 而同光传播方向无关, 光隔离器由一个具有磁光效应的材料制成, 中夹有一块偏振片。入射光通过时先经过偏振片, 然后分成两束, 一束穿过偏振片, 另一束被阻挡。

2. 使光依次经过起偏器^器、磁光晶体、检偏器。通过改变晶体外线圈电流改变磁场强度, 从而改变输出光功率。



二、原始数据记录

1.

磁致旋光角与励磁电流大小的关系数据记录

电流大小 (A)	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
0.00	18.4 19.2	0.0°
0.25	18.1 12.1	-2.1
0.5	12.8 10.3	-3.9
0.75	8.5	-5.7
1	6.1	-8.1
1.25	4.2	-10
1.5	2.3	-11.9
1.75	0	-14.2
2	-2.1	-16.3
2.25	-4.0	-18.2
2.5	-6.2	-20.4
2.75	-8.1	-22.3

2.

磁致旋光角方向与光束传播方向的关系数据记录

电流大小 (A)	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
0.00	19.5	0.0°
0.25	21.3	1.8
0.5	23.1	3.6
0.75	25.2	5.7
1	27.5	8.0
1.25	28.8	9.3
1.5	30.6	11.1
1.75	32.2	12.7
2	34.1	14.6
2.25	35.6	16.1
2.5	37.1	17.6
2.75	38.9	19.4

3.

磁致旋光角方向与励磁电流方向的关系数据记录

反向电流大小	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
--------	-----------------------------	----------------------------

大学物理实验报告

(A)		0.0°
0.00	18.1	-2.2
0.25	15.9	-3.9
0.5	14.2	-5.4
0.75	12.7	-7.2
1	10.9	-9.4
1.25	8.7	-10.9
1.5	6.5 7.2	-12.4
1.75	5. 6.7	-14.2
2	3.9	-15.9
2.25	2.2	-17.4
2.5	0.7	-19.1
2.75	-1.0	

4.

磁光材料对不同波长的光的响应情况数据记录 (选做)

波长 (nm)	电流大小 (A)	消光时偏振片 P_2 的角度 读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
	0.00		0.0°

教师	姓名
签字	郭林

13

数据处理及实验现象、结论

绘制各实验任务中偏振片 2 的角度变化值(即磁致旋光角)与励磁电流的关系曲线, 注意正负号, 根据结果总结磁致旋光角与磁感应强度大小、光束传播方向、磁场方向的关系; 说明利用磁光效应调制音频信号的实验现象。

见后图

磁感应强度大小: 磁致旋光角与其成正比

光束传播方向: 偏振方向与磁场平行时偏转角度最小,

垂直于磁场时偏转角度最大, 光束反向, 旋光角正负符号亦取反

磁场方向: 磁场与光线垂直时旋光角最大

平行时为 0, 成线性关系
磁场反向, 旋光角符号不变

实验现象: 在磁场中, 随电流瞬间变化, 磁场也随之变化, 从而改变光的传播速度 & 偏振状态, 导致光经过检测器时引起的干涉变化, 就实现了信号的调制

四、讨论题

如图 1 所示, 一束偏振光穿过置于线圈之中、长度为 d 的磁光晶体, 线圈中通有大小为 I 的电流, 电流方向如箭头所示。在磁场作用下, 偏振光的偏振方向发生旋转。请根据该结果, 画出图 2 和图 3 中出射光的偏振方向, 标出角度值。

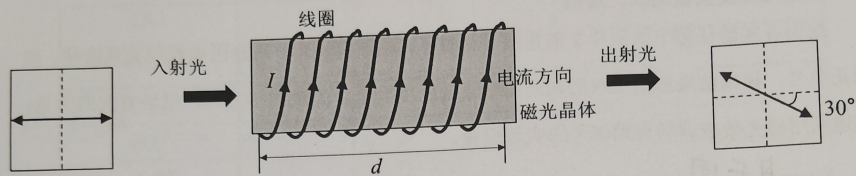


图 1

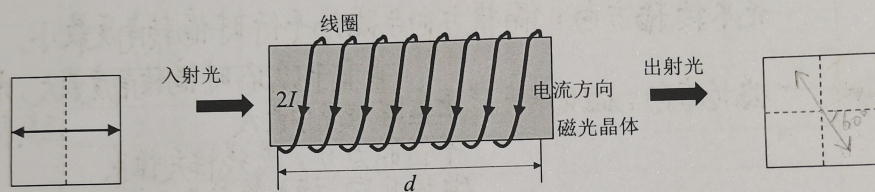


图 2

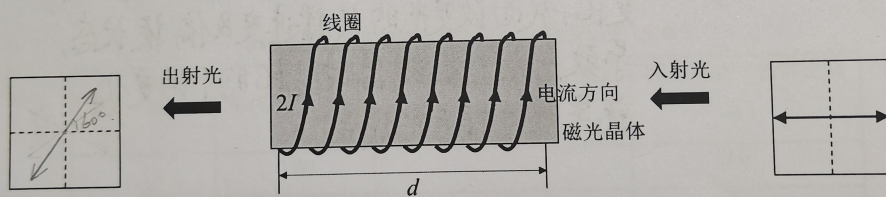


图 3

