

ԱՆՏԵՆԱՆԵՐԻ ԹԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ Լ ՃԱՌԱԳԱՅԹՎՈՂ ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՌԱԶՄԻ ԻՆՏԱԳՐՈՒՄԸ ՋԵՐՄԱԱՌԱՃԳԱԿԱՆ ՕԿՄԻԿԱԿԱՆ ԻՆՌԻԿԱՏՈՐՈՎ ՄԱՆՐԱՌԻՏԱԿԻ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

Ուսանող՝ Սիմոնյանց Դավիթ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ / ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Անտենաները կարևոր դեր են խաղում
հեռահաղորդակցության ոլորտում,
հնարավորություն տալով հաղորդել և ընդունել
էլեկտրամագնիսական ալիքներ:



Անտեսաներում հայտնվող թերությունները բերում են անցանկալի խնդիրների, օրինակ՝

- Ազդանշանների թուլացումներ կամ կորուստներ
- Ավելցուկային անցանկալի ինտերֆերենցիաներ
- Հաճախային շեղումներ
- Ազդանշանների աղավաղումներ

Ընդհանուր դեպքում թերությունները ազդեցություն են թողնում անտեսայից ճառագայթվող էլեկտրամագնիսական դաշտի վրա:

Էլեկտրամագնիսական դաշտը հետազոտելու միջոցներ`

- Սկանավորման տեխնիկա`
 - Սկանավորող ջերմային մանրադիտակ (Scanning thermal microscope (SThM))
 - Մերձադաշտի սկանավորման օպտիկական մանրադիտակ (Near-field scanning optical microscope (NSOM))
- Ջերմաառաձգական օպտիկական ինդիկատորով մանրադիտակ (ՋԱՕԻՄ)

Սկանավորման տեխնիկայի առավելություններն են՝

- Մեծ տարածական լուծունակություն

Սկանավորման տեխնիկայի թերություններն են՝

- Պահանջում են թանկ և բարդ հասանելի նյութեր և սարքեր
- Չափումների խիստ պայմաններ
- Չափումների դանդաղ տևողություն
- SThM-ը պահանջում է հպում չափվող նմուշի հետ

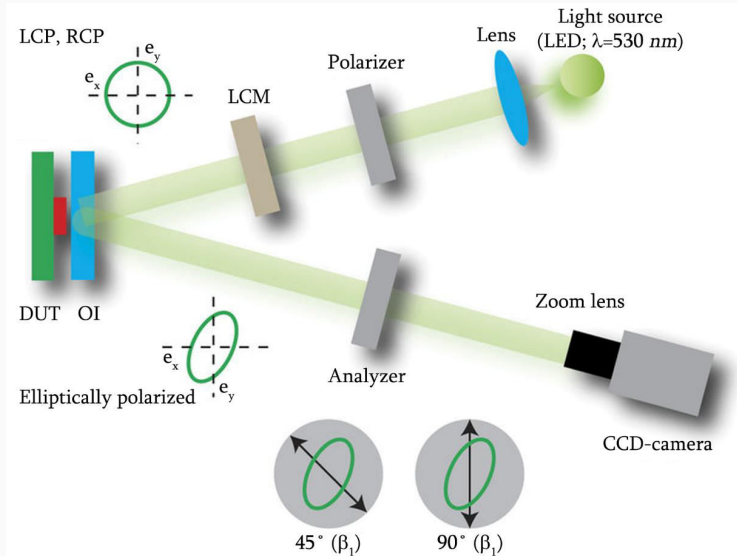
ՋԱՕԻՄ-ի առավելություններն են՝

- Մեծ տարածական լուծունակություն
- Մեծ ջերմային զգայունություն
- Պահանջվող սարքերը թանկ չեն և հեշտ հասանելի
- Չափումների արագ տևողություն
- Աշխատում է առանց չափվող նմուշի հետ հպվելու

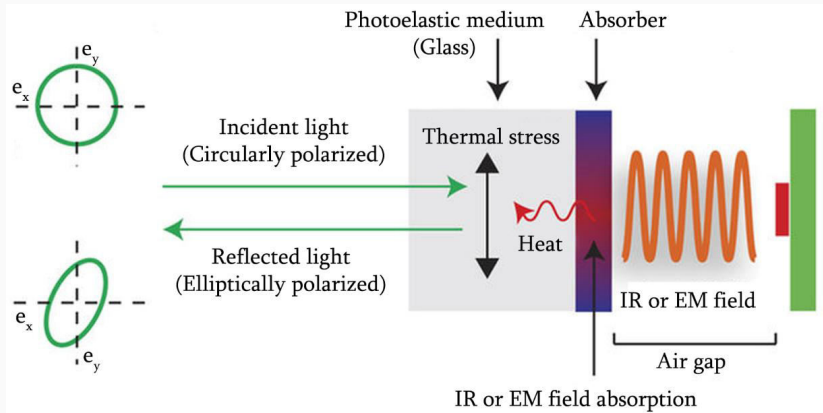
ՋԱՕԻՄ-ի թերություններն են՝

- Ալիքների չափման հաճախային տիրույթը սահմանափակված է միկրոալիքային տիրույթում

ՋԱՕԻՄ-ի սզկբունքային սխեման՝



Ֆոտոէլաստիկ երևույթը օպտիկական ինդիկատորում



Կապը q ջերմային բաշխվածության և β_1, β_2 գծային երկբեկման միջև՝

$$q = \frac{\lambda}{2\pi d S} \frac{1 - \nu}{\alpha E k} \left(2 \frac{\partial^2 \beta_2}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 \beta_1}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \beta_1}{\partial y^2} \right)$$

որտեղ՝

S -ը լարման օպտիկական հաստատունն է,

λ -ն ընկնող լույսի ալիքի երկարությունն է,

d -ն ինդիկատորի հաստությունն է,

α -ն ջերմային ընդարձակման գործակիցն է,

ν -ն Պուասոնի գործակիցն է,

E -ն Յունգի մոդուլն է,

k -ն ինդիկատորի էֆեկտիվ ջերմահաղորդականությունն է:

Էլեկտրամագնիսական դաշտի կորուստները՝
դիէլեկտրիկ միջավայրում Էլեկտրական դաշտի համար՝

$$q = \frac{\omega}{2} \epsilon'' |E|^2,$$

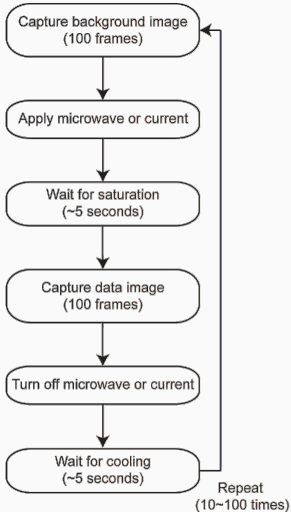
հաղորդիչ միջավայրում մագնիսական դաշտի համար՝

$$q = \frac{P_{av}}{V} = \frac{R_s}{2t} |H_t|^2,$$

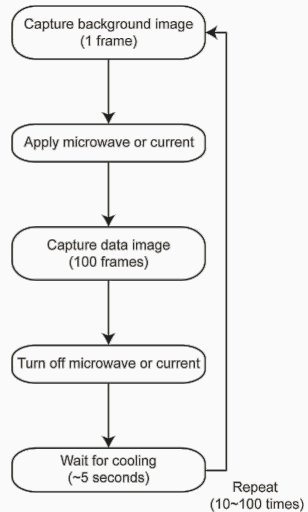
$$P_{av} = \int \frac{R_s}{2} |H_t|^2 dS,$$

$$R_s = \sqrt{\frac{\omega \mu}{2\sigma}} = \frac{1}{\sigma \delta_s} :$$

Տվյալների հավաքագրման քայլերի հերթականությունը`



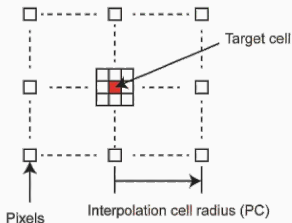
(a) Stationary state measurement



(b) Time resolved measurement

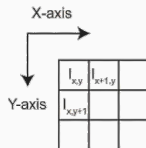
Հարթեցման և դիֆերենցման պրոցեսները`

a Interpolation procedure



b

Differentiation procedure

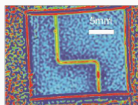


$$\partial I_{x,y} / \partial x = (I_{x+1,y} - I_{x,y}) / \Delta$$

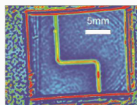
$$\partial I_{x,y} / \partial y = (I_{x,y+1} - I_{x,y}) / \Delta$$

Δ : Image size/pixel counts

c Applied current: 1.0A

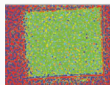


Averaged frames: 1,000
PC: 3

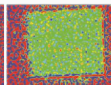


Averaged frames: 10,000
PC: 3

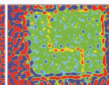
d Applied current: 0.1A; Averaged frames: 10,000



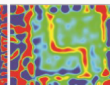
PC: 3
PT: 3



PC: 3
PT: 5

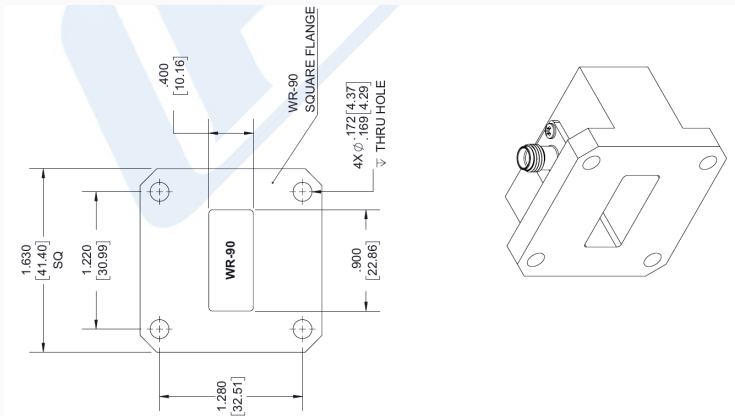


PC: 5
PT: 5



PC: 10
PT: 5

ՋԱՕԻՄ-ի միջոցով հետազոտվել է ալիքատարային անտենայի
Էլեկտրամագնիսական ճառագայթումը: Օգտագործվել է
Pasternak արտադրության PE9804 WR-90 մոդելի ալիքատարը:

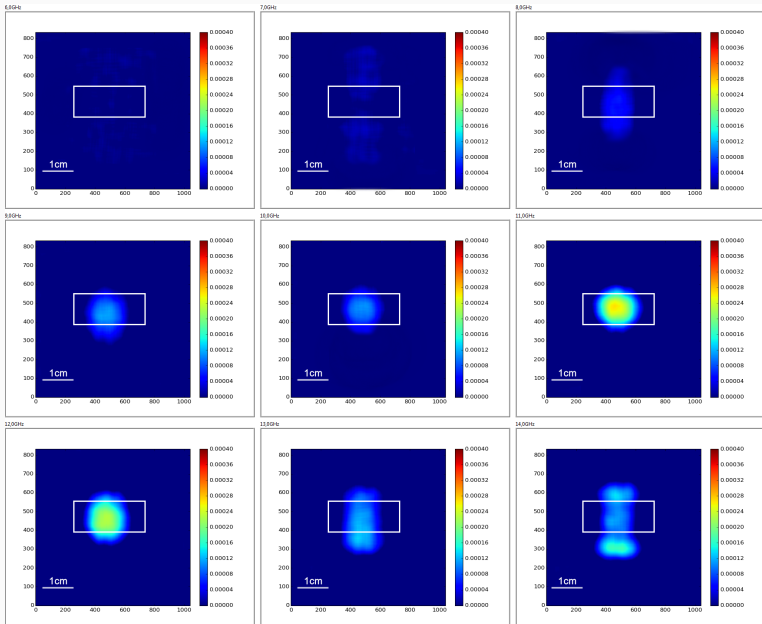


Ինդիկատորի թաղանթի սյուրբը	Ինդիում-անագի օքսիդ՝ $\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2$ (Indium-tin oxide - ITO)
Թաղանթի հաստությունը	100 նմ
Ալիքատարի հեռավորությունը ինդիկատորից	5 մմ
Ալիքատարի կտրվածքի չափերը	22.86 մմ×10.16 մմ

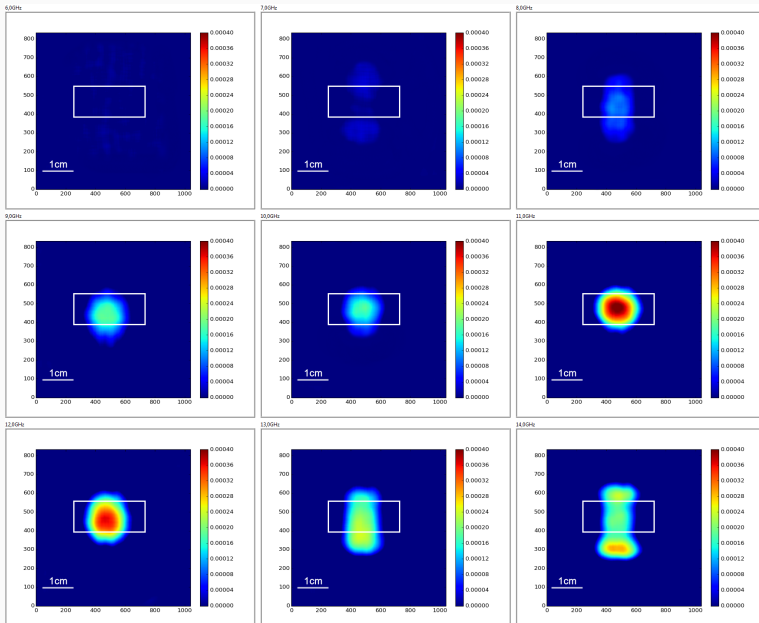
Փորձի ընթացքը՝ ամեն մուտքային հզորության համար տրված հաճախային տիրույթում 9 հաճախություններով էլեկտրամագնիսական ալիքների գեներացիայի դեպքում:

Մուտքային հզորությունը	Չափված ալիքների հաճախությունները
0 dBm	[6; 14] ԳՀց, 1 ԳՀց քայլով
3 dBm	[6; 14] ԳՀց, 1 ԳՀց քայլով
6 dBm	[6; 14] ԳՀց, 1 ԳՀց քայլով

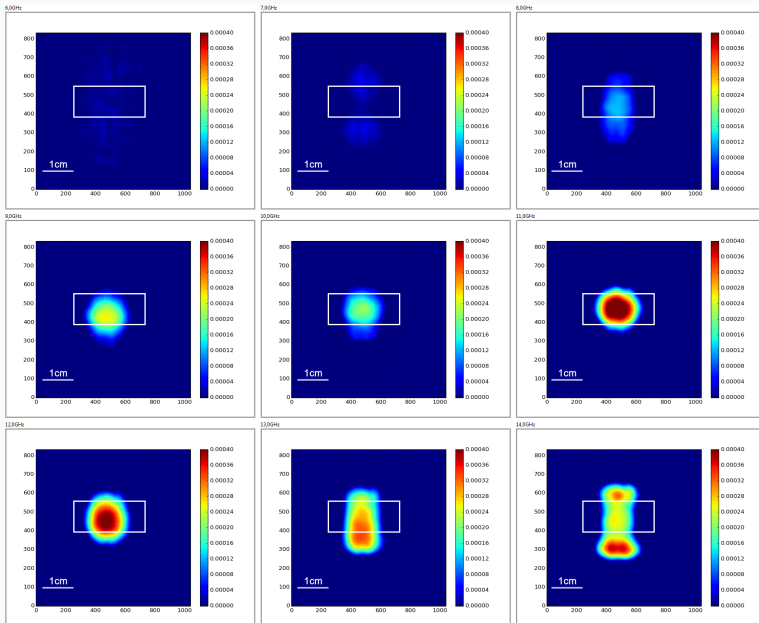
0 dBm, 6-14 գՀց, մագնիսական դաշտ



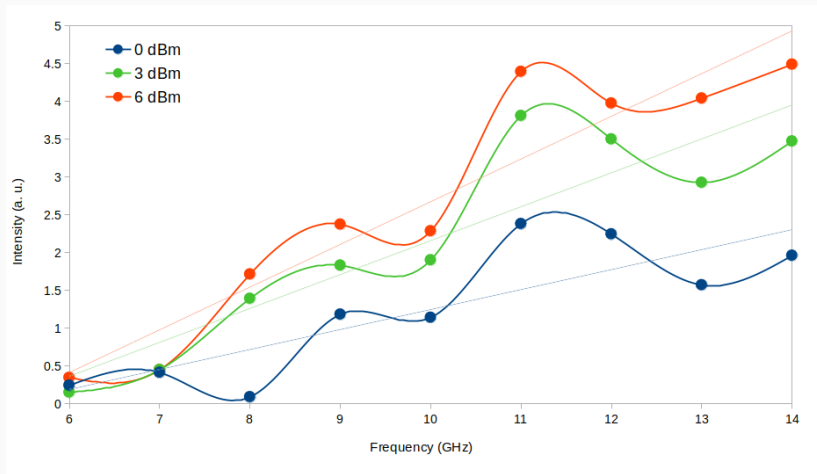
3 dBm, 6-14 գՀց, մագնիսական դաշտ



6 dBm, 6-14 գՀց, մագնիսական դաշտ



Ամեն մուտքային հաճախության համար միջինացված
ինտենսիվության կախումը հաճախությունից՝



- Հզորության մեծացմանը զուգընթաց դաշտի ինտենսիվությունն աճել է, բայց դաշտի բաշխվածության տեսքը չի փոխվել
- Հաճախության աճմանը զուգընթաց փոխվել է ինչպես դաշտի ինտենսիվությունը, այնպես էլ բաշխվածության տեսքը
- Առավելագույն ինտենսիվությունը գրանցվել է ալիքի 11 ԳՀց հաճախության դեպքում