

Optikai úton keltett áram dielektrikumban

Kalmárné Csajbók Viktória

2018. 11. 13.

Tartalom

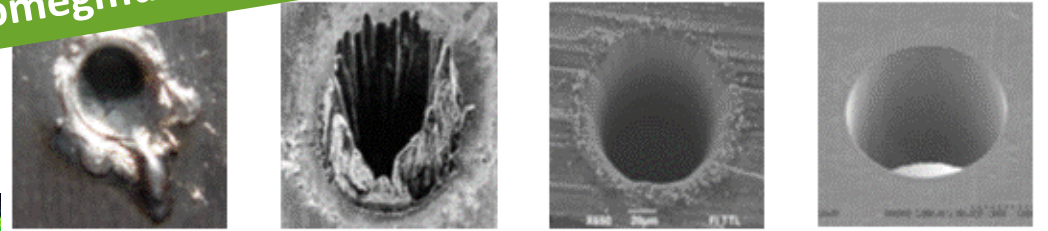
- Ultragyors folyamatok, skálák
- Femtoszekundumos impulzusok
- Áramkeltés

Femtosekundumos lézerek a mindennapi életben

Kétfoton-mikroszkópia



Mikro/nanomegmunkálás



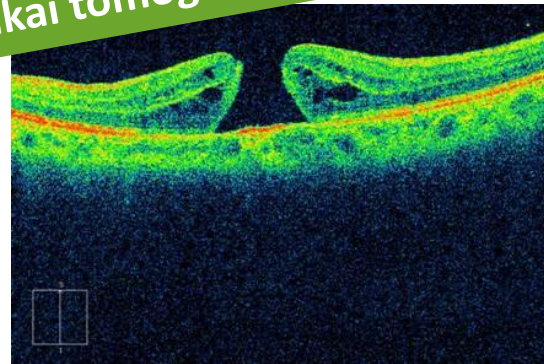
CW

Nano

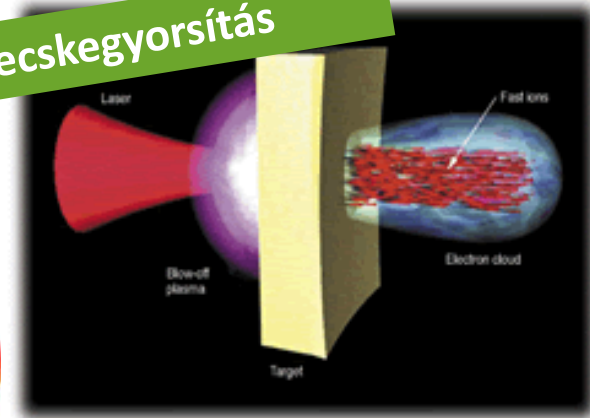
Pico

Femto

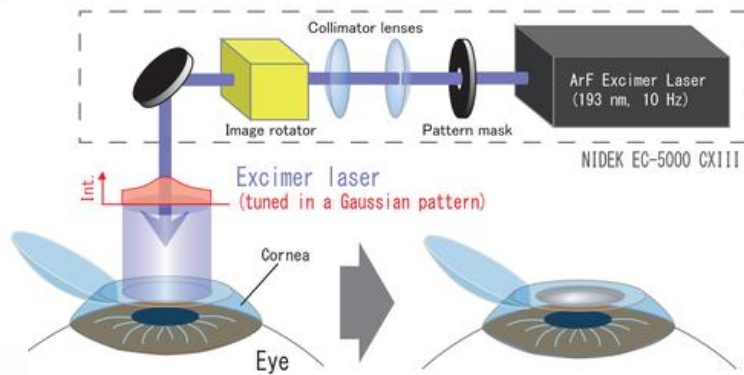
Optikai tomográfia



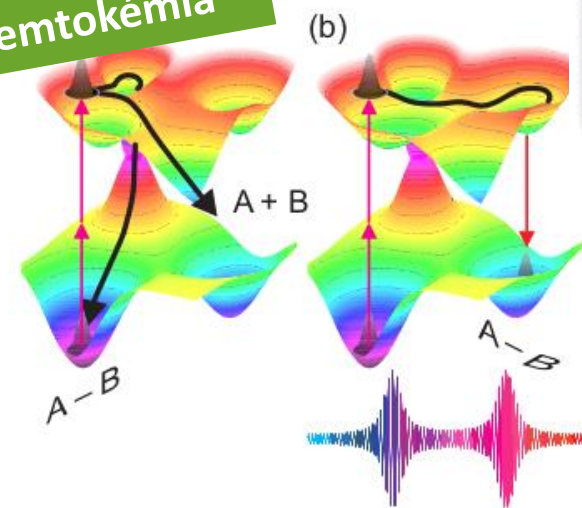
Récszecskegyorsítás



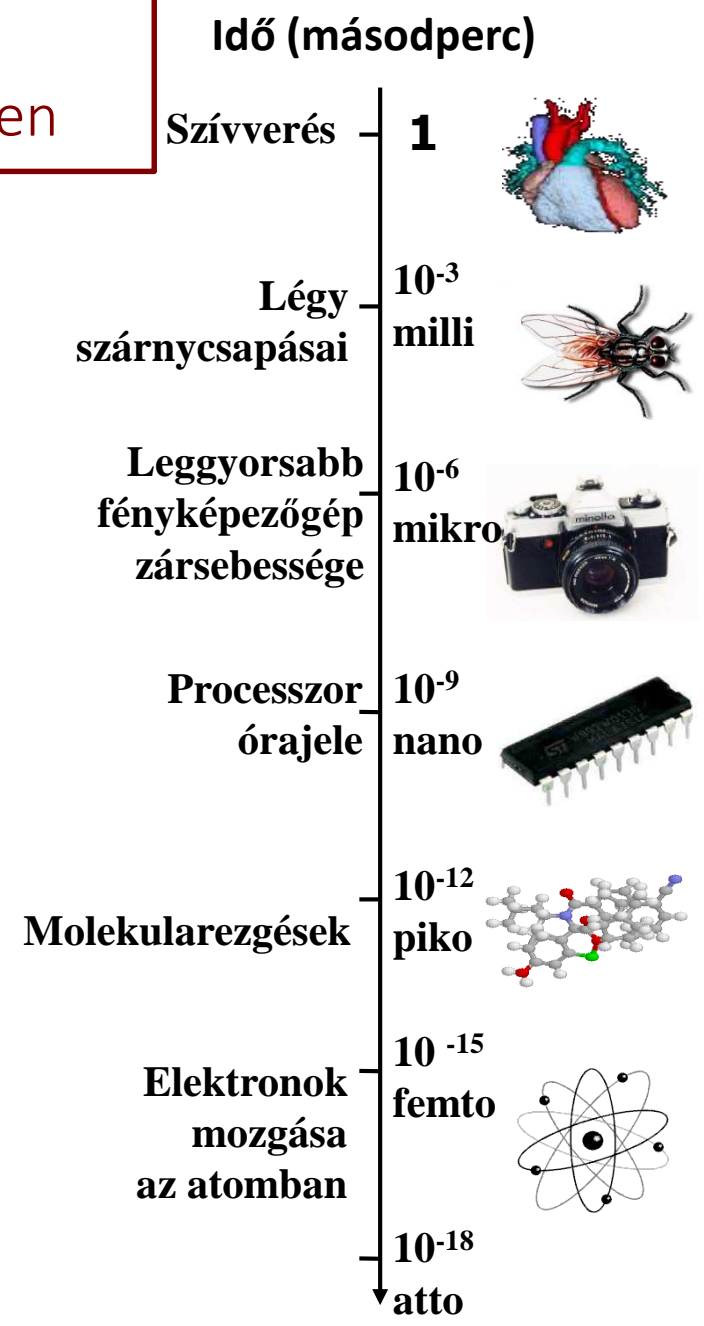
Látáskorrekció



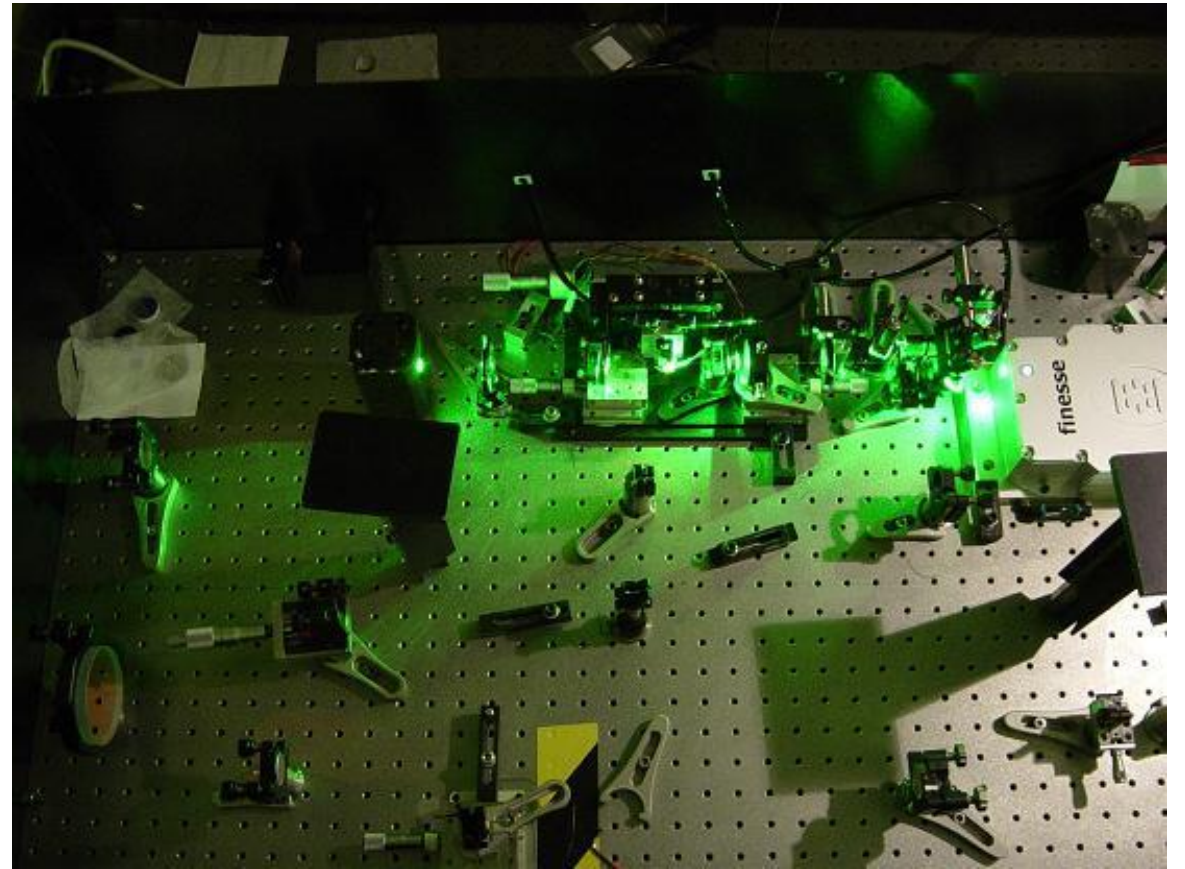
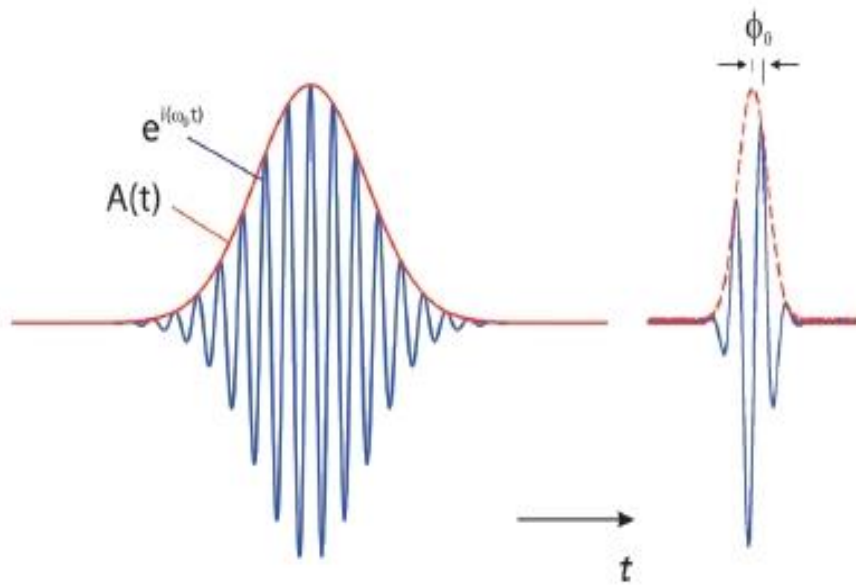
Femtokémia



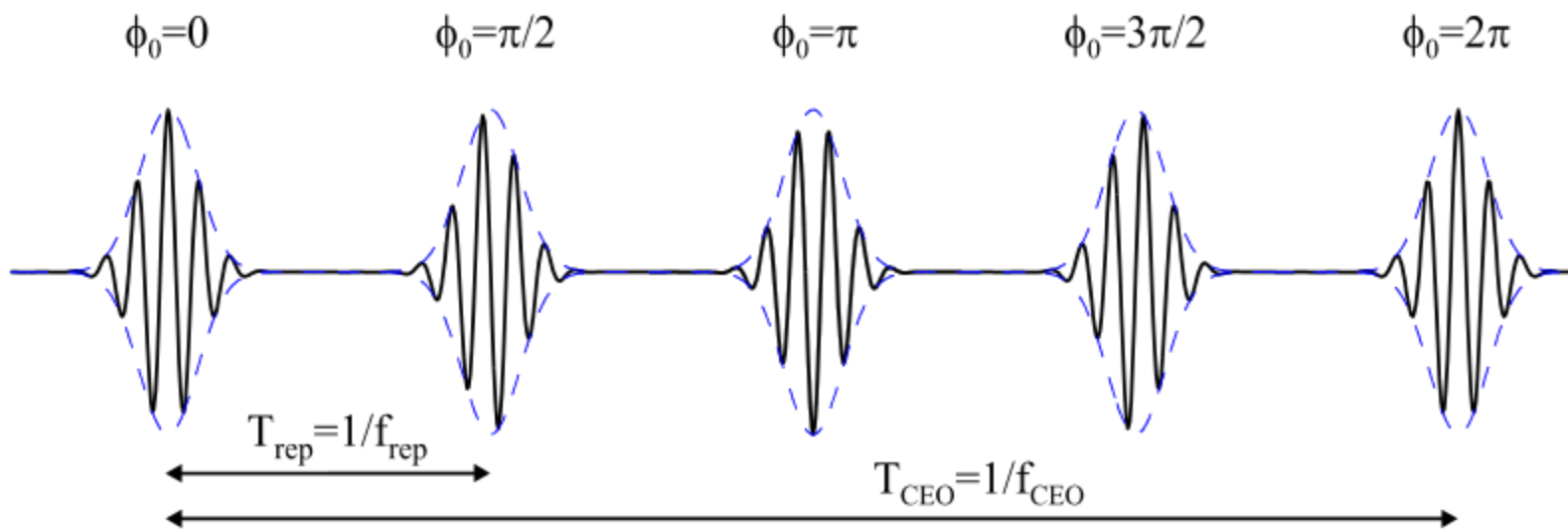
Időskálák a természetben



Hogy néz ki egy lézertimpulzus?

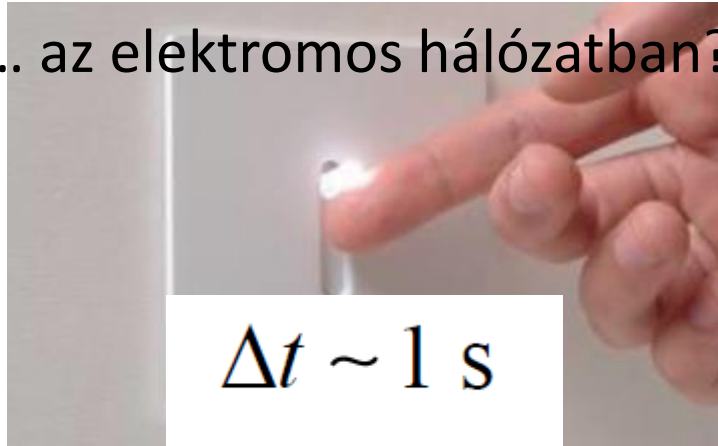


Femtosekundumos lézerpulzus – CEP

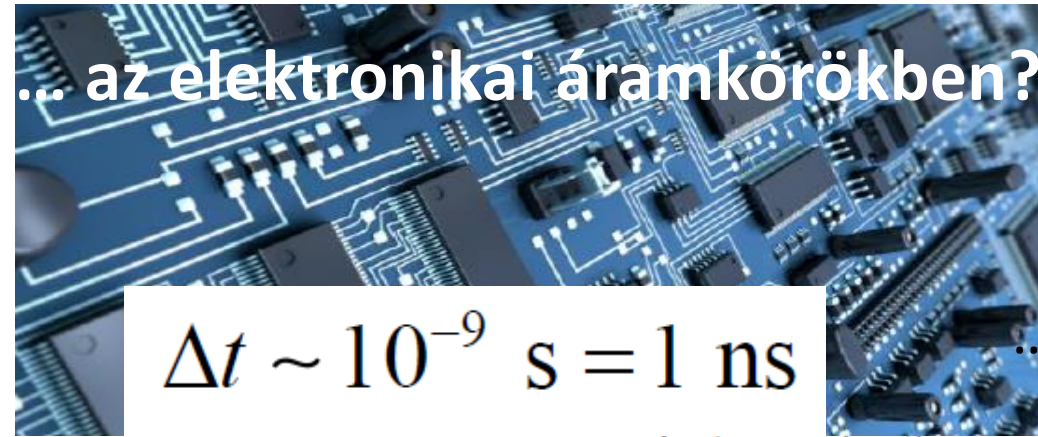


Mennyi ideig tart az elektromos áram kapcsolása?

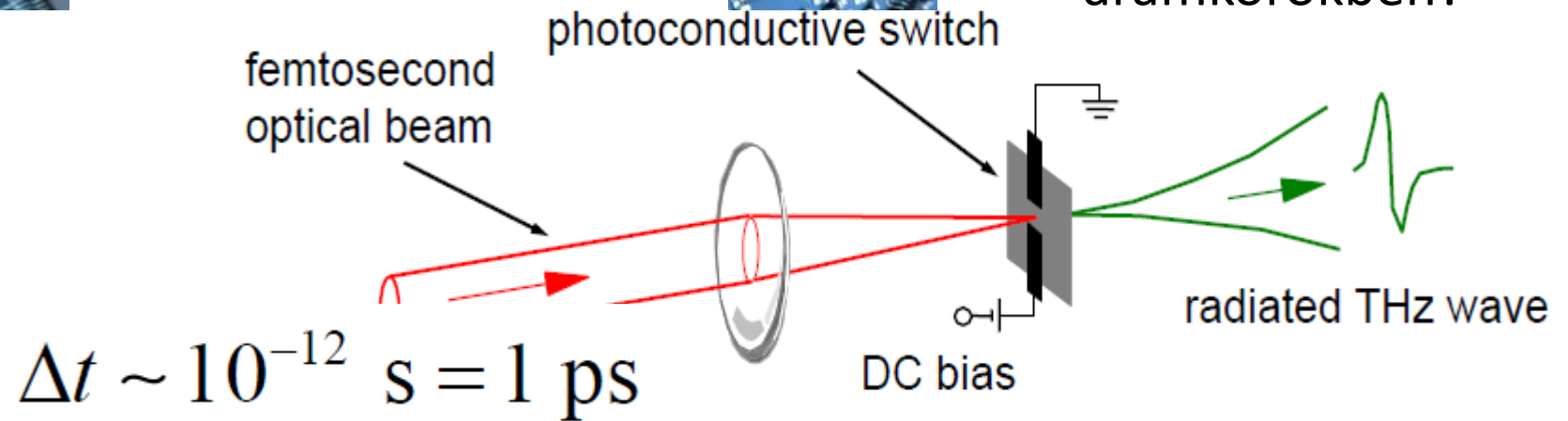
... az elektromos hálózatban?



... az elektronikai áramkörökben?



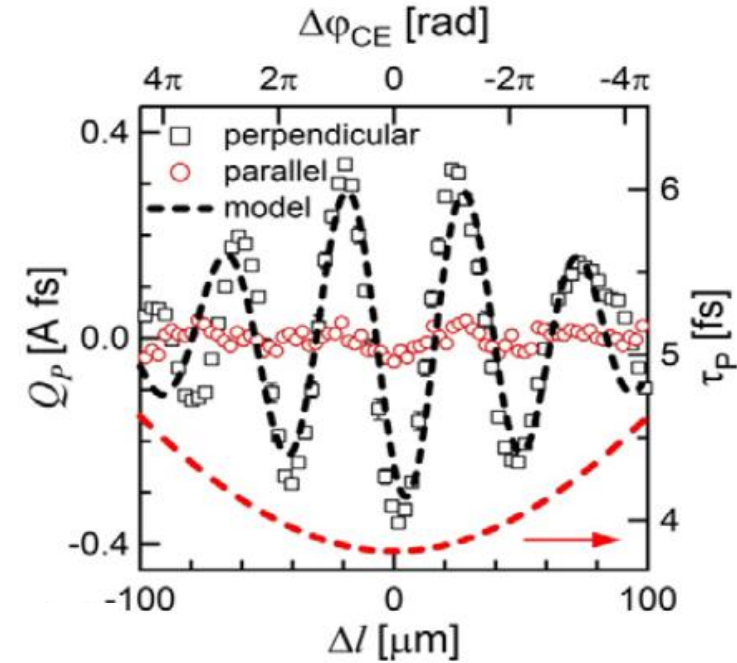
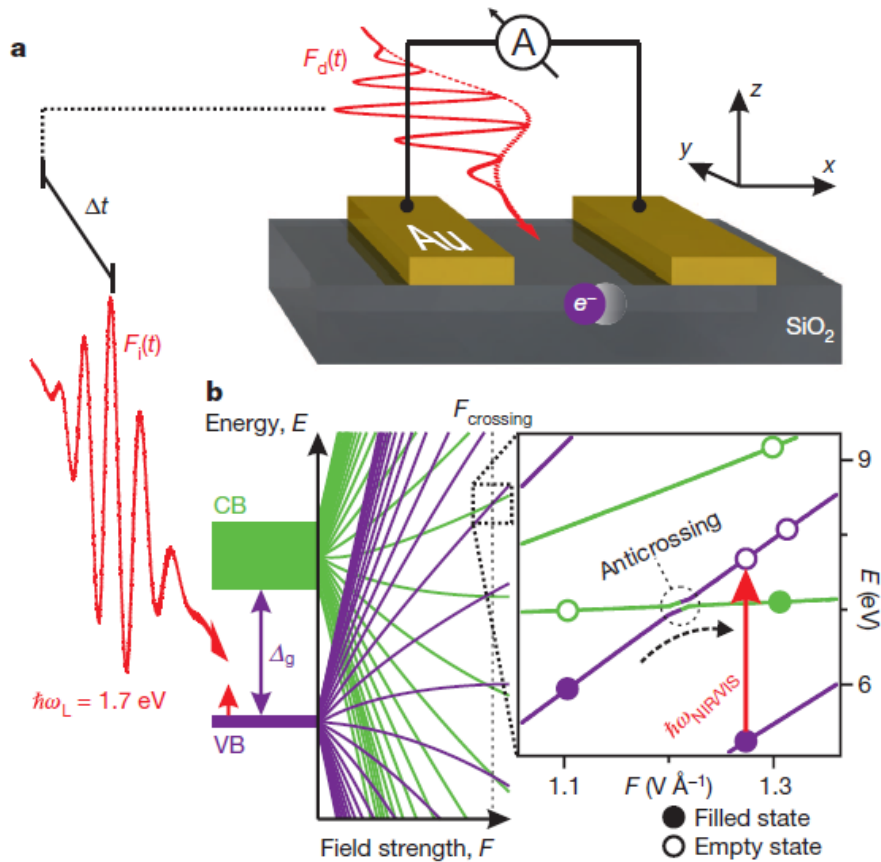
... előfeszített fotokonduktív áramkörökben?



Felmerülő kérdések

- Lehetséges-e áramot kapcsolni femtoszekundumos (10^{-15} s) időtartam alatt?
- Lehetséges-e az elektromos áramokat szub-femtoszekundumos időskálán manipulálni?

A válasz: IGEN, áram kelthető reverzibilisen és irányítható a V-B fázissal

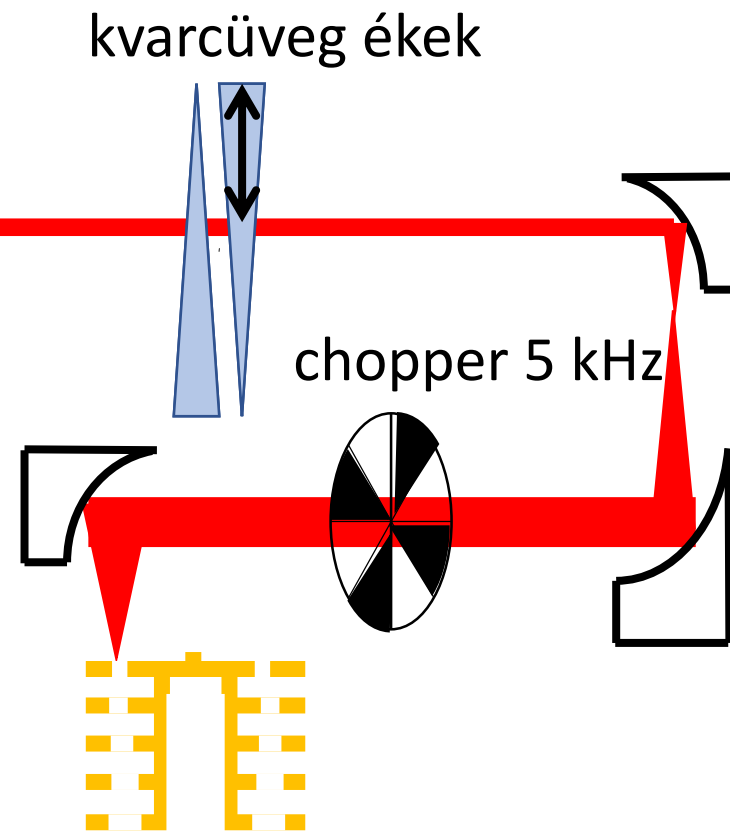


forrás: 3kHz,
 400 μJ impulzus energia,
 intenzitás: 10^{14} W/cm²
 impulzushossz: < 4 fs

Wigner FK kísérleti elrendezés

$f_{\text{rep}} = 80 \text{ MHz}; 5.5 \text{ fs}$
fázisstabilizált oszcillátor

max intenzitás: $\sim 10^{15} \text{ W/cm}^2$
fókuszolt átmérő: $1,8 \mu\text{m}$
jelenlegi mintáink: GaN (MPQ),
kvarc, zafír, boroszilikát (MFA)
impulzusenergia: $\sim \text{nJ}$ nagyságrend



Saját célok a laborban

- Oszcilláló erősségű áram kimérése, mely arányos a fázisstabilizált impulzus hosszával és ezzel együtt a vivő-burkoló fázissal
 - feltételek:
 - rövid impulzus
 - nagy intenzitás
 - stabil vivő-burkoló fázis
- Mérések célja:
 - 1. kimutatni a jelenséget erősítő rendszer nélkül, ezzel kompaktabbá téve a kísérletet
 - 2. a felépített rendszerhez leginkább alkalmas anyag és dielektrikum tiltott sáv kiválasztása
 - 3. távlati cél: a minta továbbfejlesztése oly módon, hogy egy nanoméretű elektródapárral lehetségessé váljon a kísérlet elvégzése

Együttműködések

RÁCZ Péter, SÁNDOR Péter, PÁPA Zsuzsanna, BÓDI Balázs, NAGY Benedek
MTA Wigner FK, Ultragyors Nanooptika Csoport

Joachim KRENN, Ulrich HOHENESTER
Grazi Egyetem, Ausztria

KRAUSZ Ferenc & csoportja
Max Planck Kvantumoptikai Intézet

Christoph LIENAU et al.
Oldenburgi Egyetem

Támogatók: MTA „Lendület”, OTKA, Max Planck Társaság



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Kutatási lehetőségek fs fotonikai ill. ultragyors fizika témákban

dombi.peter@wigner.mta.hu

femtolab.hu

Wigner Femtosecond Laser
Laboratory

