

1 AXUV

Rozložení a hlavní body: úvod:

kvantová účinnost Proč právě tyto detektory
Zesilovač

2 Překlad

Úvod: křemíkové diody s P-N přechodem umožňují detekovat záření UV a EUV a x-ray (vlnové délky 1100 nm do 0.0124 nm, a rozsah energií od 1.12 do 100 KeV) a nízkoenergetické elektrony a ionty. Jsou to AXUV, SXUV a UVG pro tyto účely. Jsou vyrobeny ULSI (Ultra large scale integrated circuit) narozdíl od běžných fotodiod, nemají AXUV/UVG nemají dopovanou přední mrtvou vrstvu a mají nulovou povrchovou rekombinaci, takže se pohlcení pro UV/UVG a lehké částice přibližuje kvantové účinnosti.

povrchová rekombinace - spojení elektronu a díry do původního obsazeného stavu, čímž se uvolní energie většinou ve formě tepla. Nedochází-li k rekombinaci, získaný proud je odpovídá dopadové energii

Výběr: AXUV (absolute XUV) mohou být použity pro detekci fotonů s vlnovými délkami od 0.0124 nm do 1100 nm. Díky 6nm vrstvě křemíku v pozorovacím okně a téměř stoprocentní vlastní kvantové účinnosti, mohou být použity i pro detekci nízkoenergetických elektronů a iontů rozdílem od ostatních produktů je materiál pozorovacího okna a jeho tloušťka. Nevýhodou AXUV nízká odolnost proti tvrdým X a gamma záření. Kde hrozí takový výskyt, používají se SXUV

Kvantová účinnost Dopadá-li na fotodiodu záření o energii 1.12 eV (vlnové délky 1100 nm) a vyšší, vytvoří se elektron děrový pár. Pro záření s kratšími vlnovými délkami, jak 350 nm se vytvoří dva páry. Proto je pro tyto energie vnitřní kvantová účinnost větší než jedna. Speciální vlastnosti AXUV diod jako velikost křemíkového okna zajišťují dobrou stabilitu vnitřní kvantové účinnosti, takže získaný proud odpovídá celkové detekované energii záření. pro uvedený rozsah vlnových délek.

3 popis detektoru z dufoková, IRD,detector and amp spec.

4 struktura článku

Dále bude obsahovat obrázek citlivosti na jednotlivé energie -specifikace AXUV pole -popis detektoru bude v samostatné části Dělení: 1)Obecná fakta o AXUV 20EL jako výrobce, hlavní rozsah měřených vlnových délek, poškození a info o původní instalaci na tok CASTOR. 2)Složení detektoru a jeho specifikace možná i funkce ve fyzikálním smyslu.

Vlastnosti jako účinnost a citlivost fotodiod -shrnutí o kvanové účinnosti a vlastnostech detekce

AXUV - specifikace detektorového pole - tabulka

5 článek

Pole AXUV20EL bylo instalováno na tokamak GOLEM. Předtím proběhla kalibrace na prostorové rozložení.[oprav větu]. Pole dvaceti diod, z nichž 19 jich je funkčních, slouží k základnímu uvedení bolometrické diagnostiky do provozu na tokamaku GOLEM. Detektor byl vyroben firmou International Radiaional Detectors Inc. []. Nyní vyrábí AXUV detektory firma Opto Diode Corporation. Používané pole fotodiod bylo původně instalováno na tokamaku CASTOR pod označením AXUV2, kde s detektorem AXUV1 o šestnácti kanálech, sloužilo k tomografické rekonstrukci vyzařovaného výkonu plazmatu. AXUV2 je umístěno na teflonové podložce v detektorovém krytu se stěrbinou (pinhole).

AXUV20EL jsou rychlé fotodiody s náběžnou dobou $0,2\mu s$ určené k detekci záření s energiemi v oblasti 7 eV až 6keV, tj. od UV po měkké RTG záření. V této oblasti mají detektory téměř 100% kvantovou účinnost[ověř]. Pozorovací okno je v případě AXUV chráněno proti energetickým částicím a tvrdému záření 4-8nm silnou ochrannou vrstvou oxidu křemičitého viz obrázek [XXX].

5.1 Účinnost a citlivost AXUV

Dopadající záření vyvolává vnitřní fotoefekt, vzniká pár elektron-díra a při zapojení do obvodu se generuje proud úměrný dopadajícímu záření. Pravděpodobnost, že dopadající foton vytvoří elektron-děrový pár, který se bude podílet na detekovaném proudu se nazývá kvantová účinnost a označme ji η . Pakliže pravděpodobnost, že vytvořený pár bude tvořit detekovaný proud označíme ξ , pak pravděpodobnost zráty bude $1 - \xi$. Kvantovou účinnost pak lze vyjádřit jako

$$\eta = (1 - R)\xi(1 - e^{-\alpha(\nu)d}), \quad (1)$$

kde R je index odrazivosti, α koeficient absorpce záření vlnové délky ν a d je tloušťka vrstvy. [materiál o detektorech] Pro vlnové délky větší jak 700nm vnitřní kvantová účinnost klesá.

AXUV nemají dopovanou mrtvou vrstvu a navíc u nich téměř nedochází k rekombinaci elektron-děrových párů zpět na fotony v n-vrstvě ani na přechodu křemíkové vrstvy. Zároveň mají malou absorpční délku pro dopadající UV/EUV fotony o velikosti menší jak μm . Díky těmto vlastnostem je ve vnějším obvodu detekován téměř 100% generovaného proudu. Celková kvantová účinnost detektoru je v oblasti XUV možno odhadnout jako $\epsilon_{ph}/3,65$, kde ϵ_{ph} je energie dopadajících fotonů v eV.

Citlivost C fotodiod vyjadřujeme jako podíl generovaného proudu a dopadajícího výkonu.

$$C = \frac{\eta q}{E_{ph}} [A/W] \quad (2)$$

Kvůli absorpci křemíkového okna je kvantová účinnost mírně snížena pro fotony o energiích 8-100 eV viz obrázek [XXX]. Zároveň k poklesu citlivosti dochází i pro energie fotonů mezi 100 až 200 eV. Citlivost AXUV pro energie vyšší jak

200 eV se již blíží teoretické hodnotě 0,275 A/W [IRD]. Graf citlivost byl dodán firmou IRD [DUFKOVA].

5.2 Parametry použitých fotodiód

-zde bude popis použitého pole + nějaký obrázek + tabulka

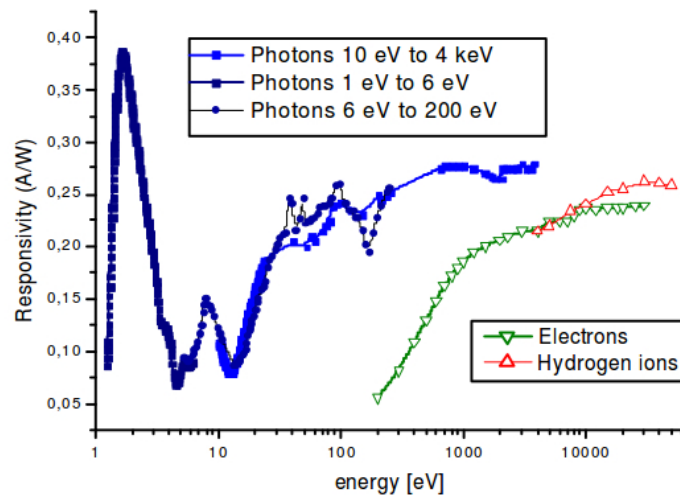


Figure 1: Citlivost AXUV20EL [doplň z práce Bromové]

5.3 Parametry použitých fotodiód

-zde bude popis použitého pole + nějaký obrázek + tabulka

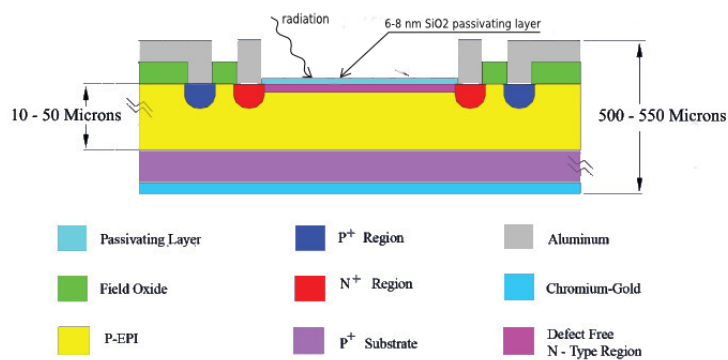


Figure 2: Citlivost AXUV20EL [doplň z práce Bromové]