

PID Senzor Tehnologija

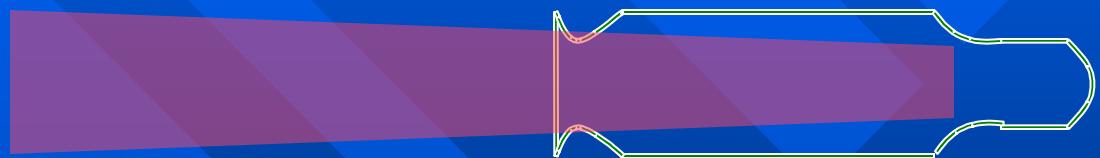
PID senzor radi drugačije u odnosu na ostale senzore i često se koristi u situacijama gde je visoka osetljivost (ispod-ppm nivoa) i ograničena selektivnost (širok opseg pokrivanja) zahtevana .



INDUSTRIAL SCIENTIFIC

OLDHAM

Princip Detekcije

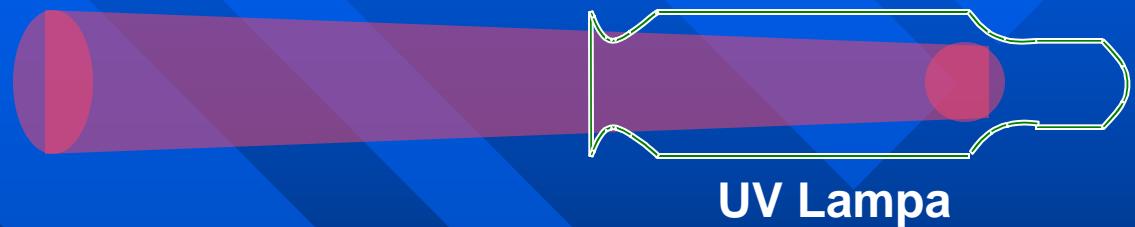


UV Lampa

Fotojinizujući uređaj sadrži vakum lampu koja emituje UV svetlost specifične energije . Tipično su dostupne lampe 9.8eV, **10.6eV** i 11.7eV.

Princip Detekcije

- UV svetlos se generiše pobuđivanjem gasa u lampi
- Unutar balona (**Krypton** i argon su dva gase koja se obično koriste).



- Gas u lampi je pobuđen električnim poljem ili **radio frekventnim poljem**.

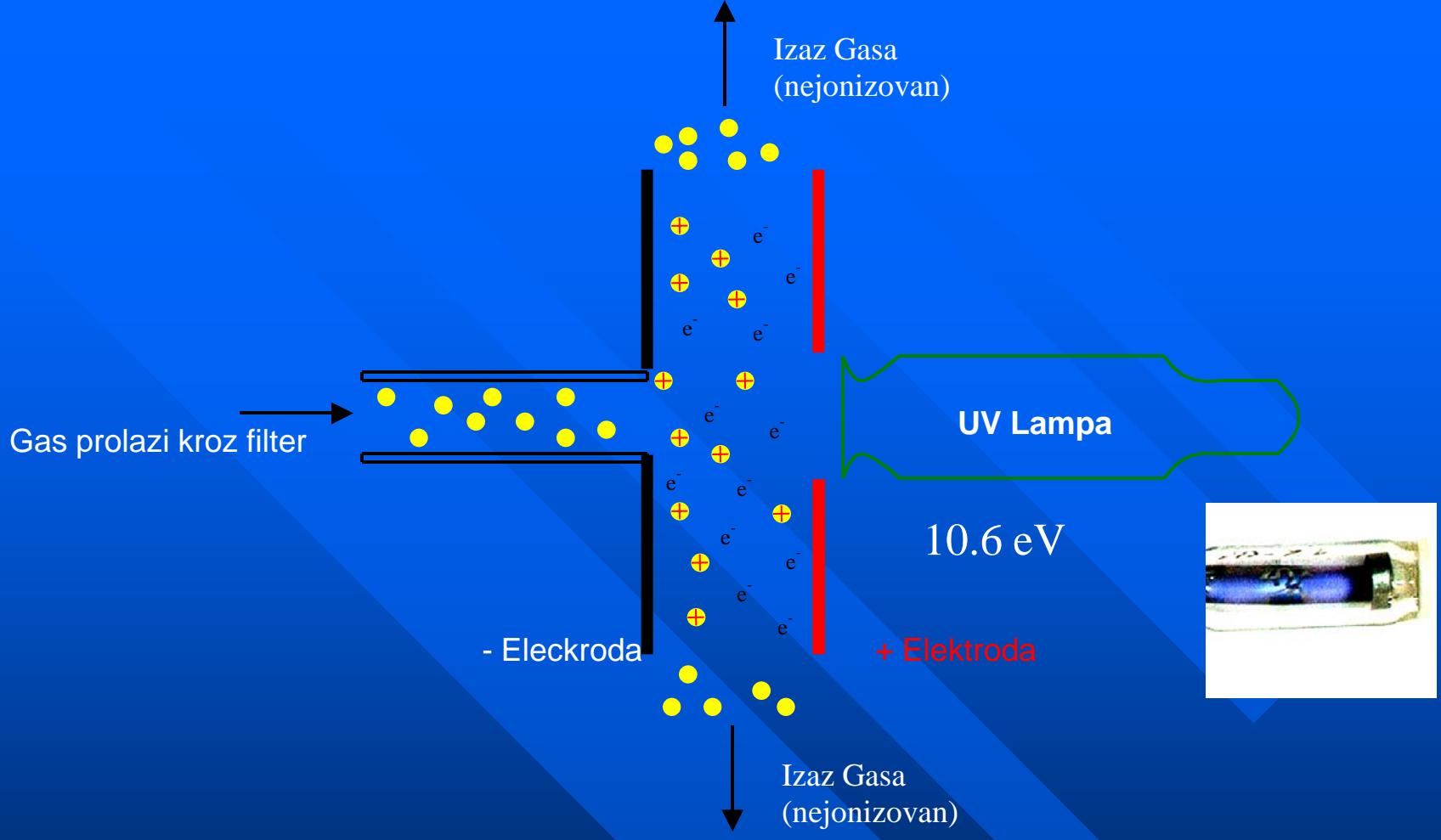


PID Lampa

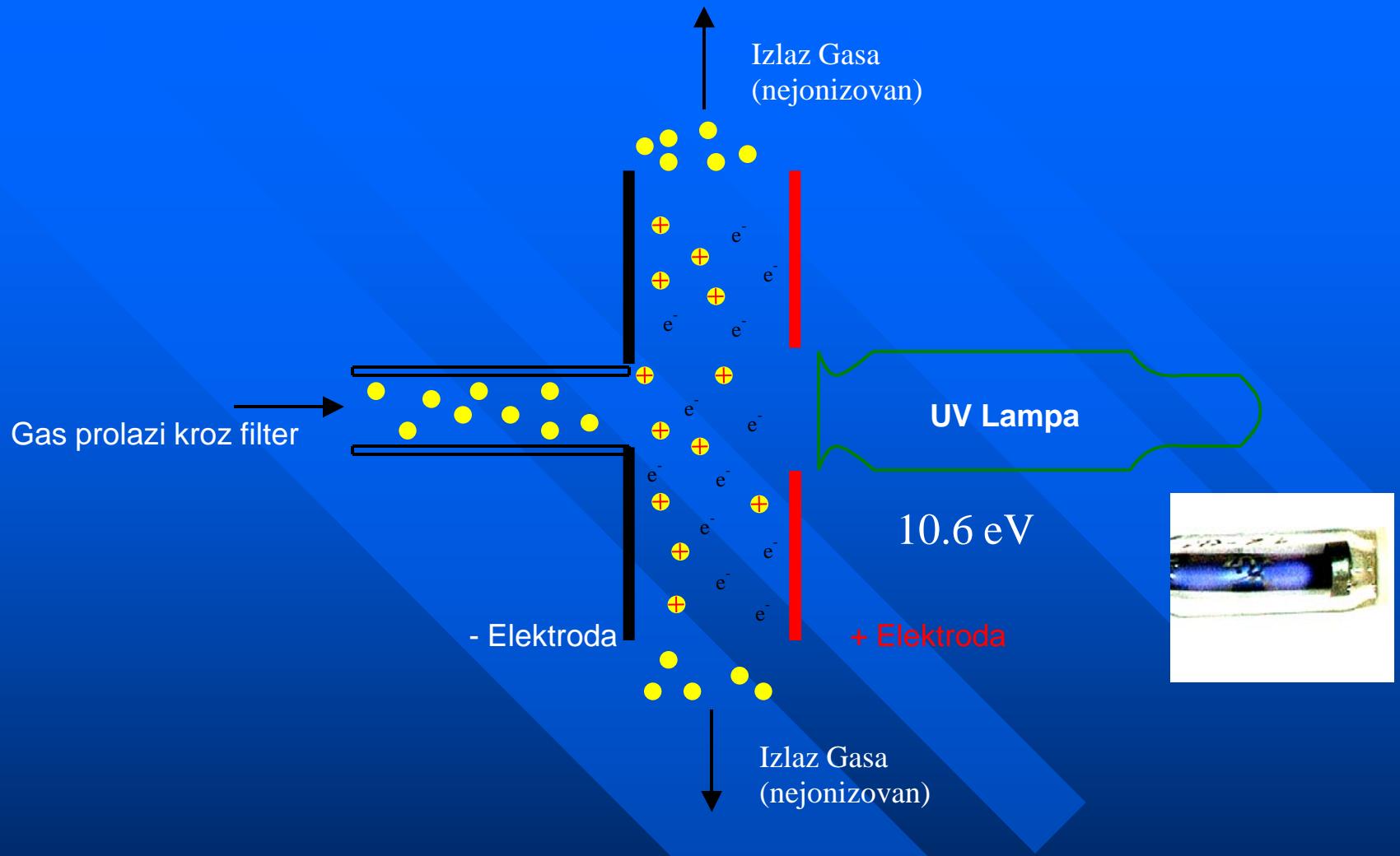
- VX500 ima **10.6 eV** lampu
- **11.7 eV lampa** ima vrlo kratak vek i zahteva specijalan tretman za dehidrataciju i čestu kalibraciju, ona je u suštini jedino podešna za detekciju curenja

INDUSTRIAL SCIENTIFIC

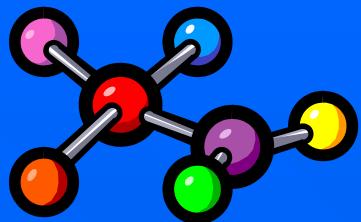
OLDHAM



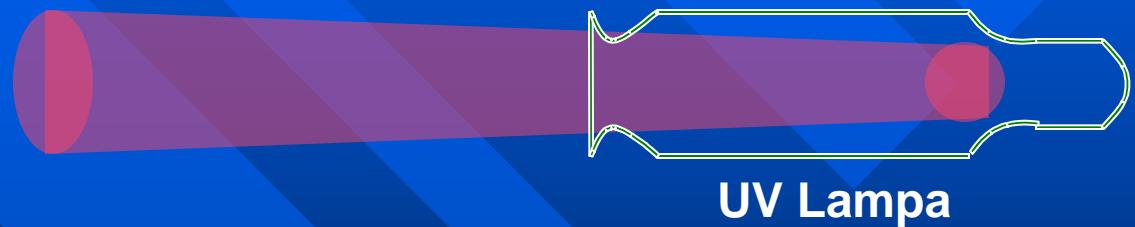
- U nastavku PID lampa sadrži dve elektrode: pozitivnu i negativnu elektrodu
 - Negativna elektroda je često referred to as the collecting electrode
 - Pozitivna elektroda je referred to as the biased electrode
 - Rastojanje između ove dve elektrode je 20 000-ti deo inča.



- Molekuli gase koji prolaze kroz svetlost emitovanu sa usijane lampe su jonizovani ukoliko je njihov jonizujući potencijal manji od jonizujućeg potencijala lampe.



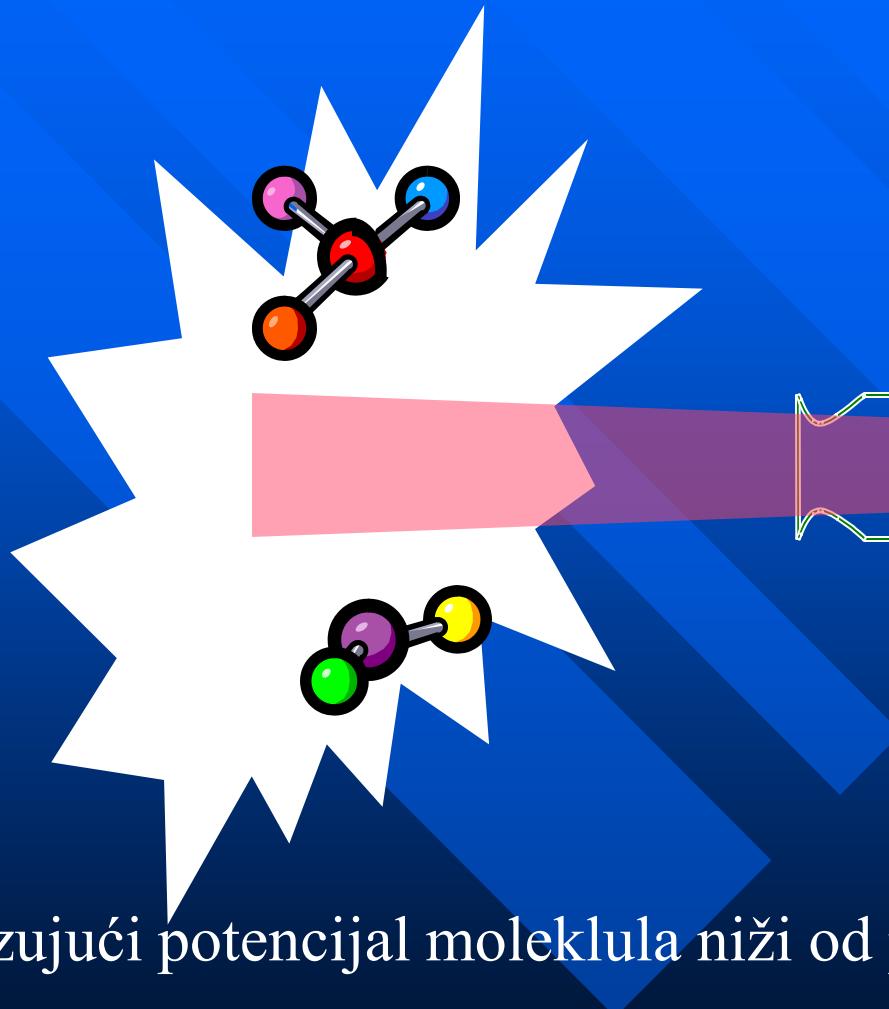
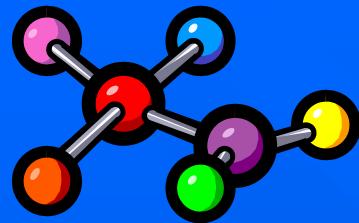
Princip Detekcije



UV Lampa

Ukoliko je jonizujući potencijal molekula iznad potencijala lampe, neće se dogoditi ništa !

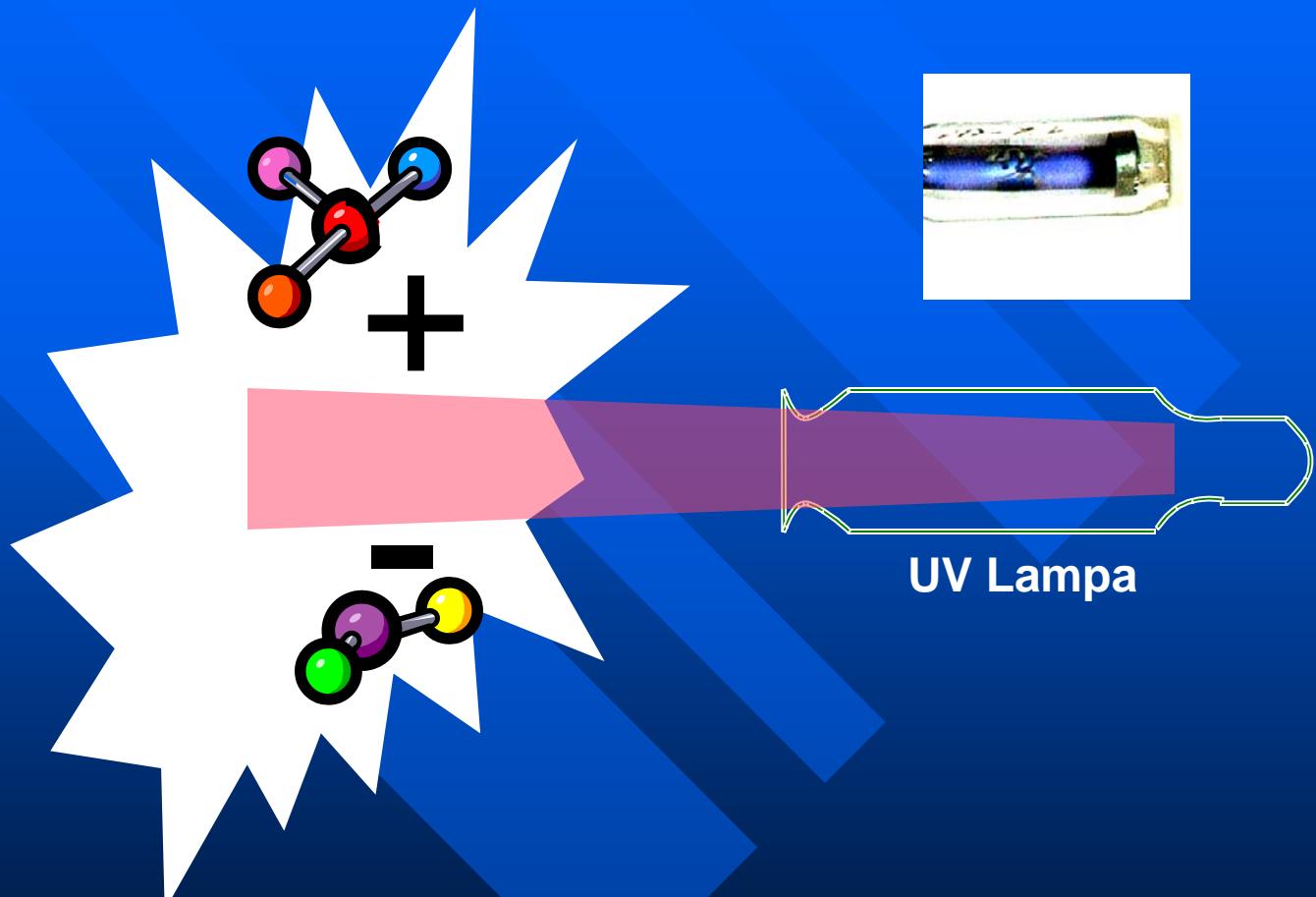
Princip Detekcije



UV Lampa

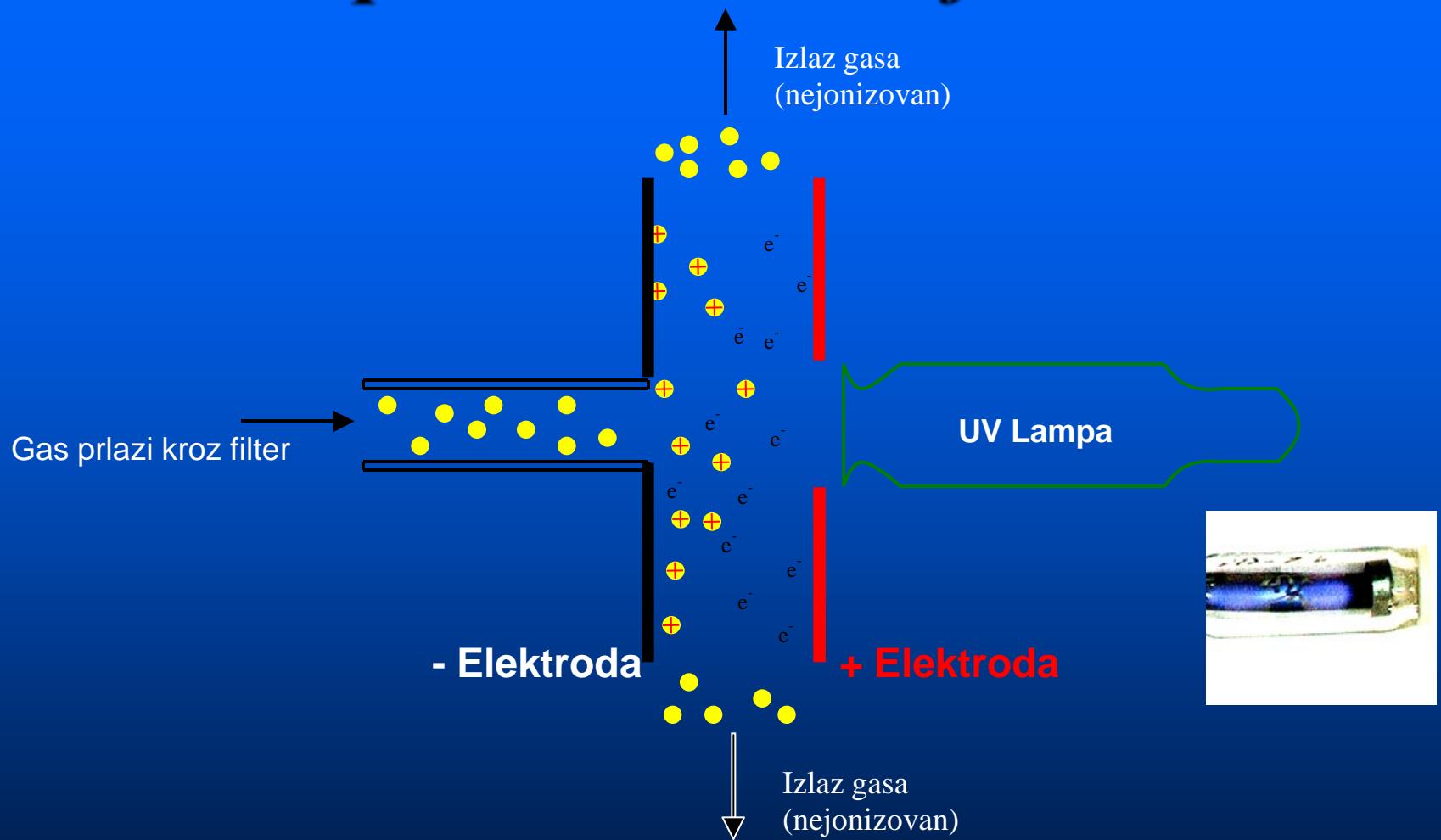
Ukoliko je jonizujući potencijal molekulula niži od potencijala lampe
molekul će biti jonizovan !

Princip Detekcije



Kada se molekul jonizuje elektron mu je uklonjen, čime se formiraju pozitivno nanelektrisan jon i elektron.

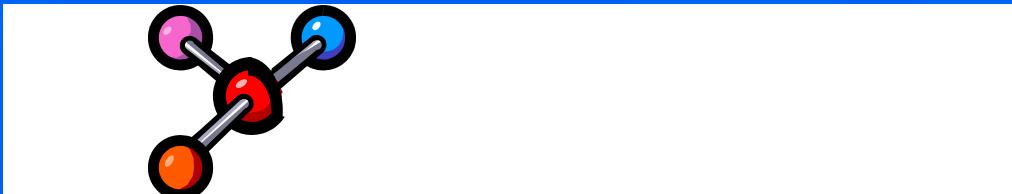
Princip Funtcionisanja



Naelektrisana čestica se onda pomera ka suprotno nanelektrisanoj elektrodi



Princip Detekcije



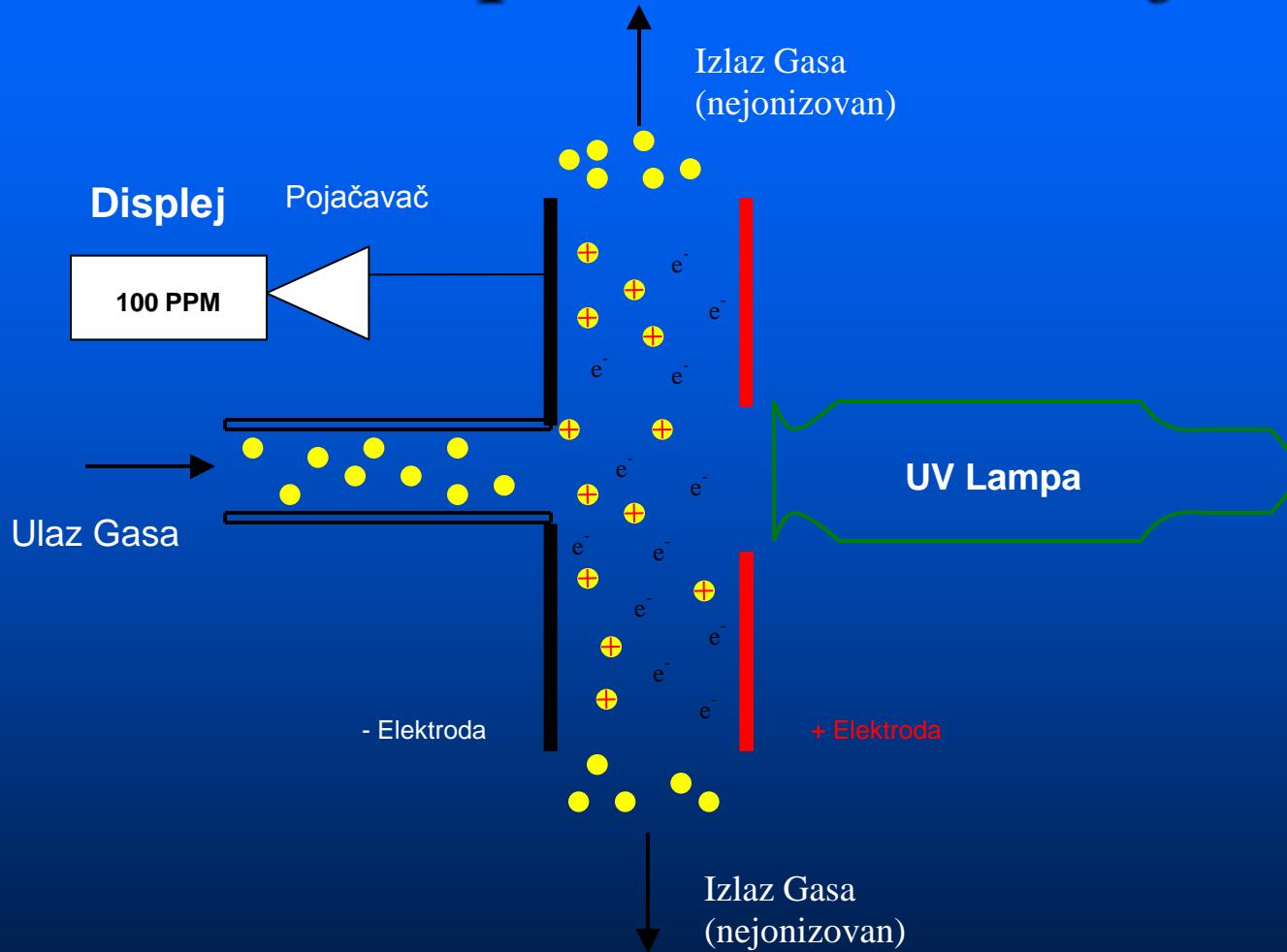
Pozitivni i negativni joni se prikupljaju na Elektrodamama proizvodeći signal.

Signal je direktno proporcionalana količini Prisutnih jona na elektrodamama!

struja

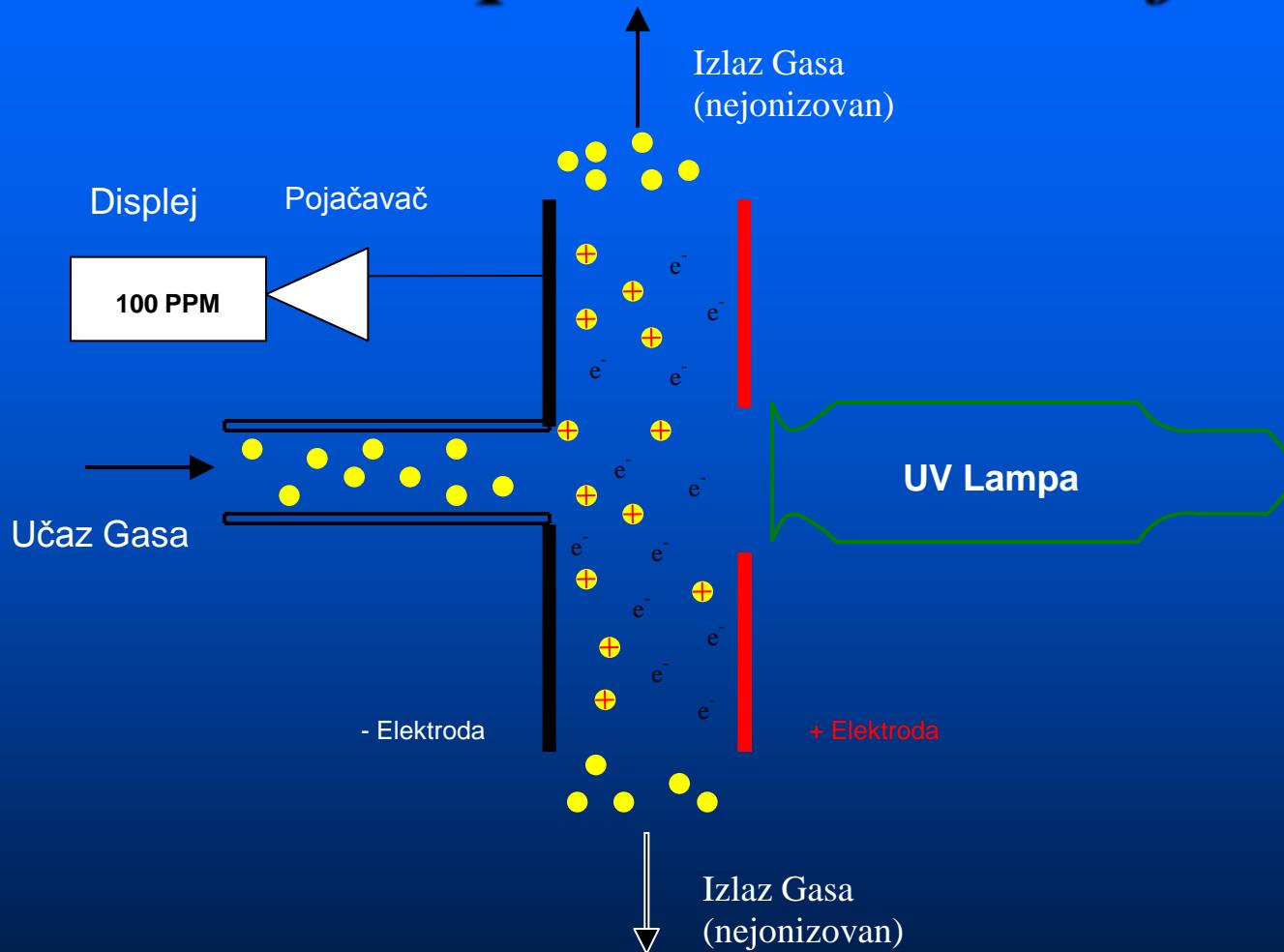


PID Princip Funtcionisanja



Signal je onda prikazan u ppm (parts per million) na displeju Instrumenta.

PID Princip Funktionisanja



Kada joni napuštaju komoru oni se rekombinuju sa elektronima i molekuli izlaze u identičnom stanju kakvi su i ušli!

PID sensori

SPECIFIKACIJA





PID Lampe

Energija lampe	punjene Gasom	Materijal prozora	Karakteristika prozora	Životni vek (časovi rada)
10.6 eV	Kripton	Magnezijum Fluorid (MgF_2)	Hygroskopni materijal prozora, degradira provodljivost pri stalnom izlaganju vlage.	6,000 sati tipično
11.7 eV	Argon	Litijum Fluorid (LiF)	Materijal prozora pomalo rastvorljiv u vodi, ozbiljno degradiran u prisustvu UV svetlosti	40 do 80 sati tipično Maksimum 150



Šta **PID** detektuje?

**VOC's ili Volatile Organic Compounds
(isparljiva organska jedinjenja)**

- **Isparljiva:** lako isparljiva na relativno niskoj temperaturi.
- **Organska:** od, vezano za, ili sadrže ugljenikova jedinjenja.
- **Jedinjenja:** nešto što je formirano sjednjavanjem elemenata.

**Po pravili organski rastvarači su
VOC's**



Organiski Isparljiva Jedinjenja

Alkani	Alkeni	Aromatici	Alkynes	Terpeni
Na primer Butan (neki parafin)	Na primer Ethilen (Ethene)	Na primer Toluen	Na primer Acetilen (welding gas) (Ethyne)	Na primer 1,8-Cineole (Eucalyptus Oil)
Reactivity Sporo	Reactivity Brzo	Reactivity Srednje	Reactivity Sporo	Reactivity Brzo
Izvori Tečna goriva Exhaust Rastvarači Prirodni Gas LPG	Izvori Exhaust Hemikalije Feedstock	Izvori Tečna goriva Rastvarači	Izvori Exhaust Biomasa gorenje	Izvori Prirodno Vegetacija

- Precizniji opis: VOC je bilo koji ugljovodonik, osim metana i etana, sa pritiskom pare jednakim ili većim od 0.1 mm Hg stuba



Faktori Odziva

- *PID instrumenti koriste faktore odziva da bi omogućili korisniku merenje različitog gasa od kalibracionog gasa.*
- *Faktor odziva je odnos PID osetljivosti osetljivosti kada koristimo izobutilen sa PID osetljivosti kada koristimo uzorkovani gas.*

(Posmatrajte faktore odziva kao i LEL faktore)



Osetljivost i tačnost PID

- PID je sposoban da detektuje nivoe i ispod ppm-a za većinu isparljivih organskih jedinjenja (VOCs) (tipična rezolucija 0.1 ppm)
- PID izlaz po jedinici koncentracije mV/ppm
- A PID ima osetljivost ali ne i tačnost



Osetljivost PID

- PID je sposoban da detektuje nivoe i ispod ppm-a za većinu isparljivih organskih jedinjenja (VOCs) (tipična rezolucija 0.1 ppm)
- VOC je bilo koji ugljovodonik, osim metana i etana, sa pritiskom pare jednakim ili većim od 0.1 mm Hg stuba
- Osetljivost je karakteristična osobina određenog jedinjenja



Jonizacioni Potencijal i nedostatak PID Selektivnosti

Hemisiko ime	IP (eV)	Detektovan sa 10.6 eV lampom	Detektovan sa 11.7 eV lampom
Benzen	9.25	DA	DA
Toluen	8.82	DA	DA
m-Xylene	8.56	DA	DA
Etilbenzen	8.77	DA	DA
Amonijak	10.20	DA	DA
Methilen Hlorid	11.32	NE	DA
Ugljen monoksid	14.01	NE	NE
Kiseonik	12.08	NE	NE
Voda	12.60	NE	NE



Selektivnost

- PID's nije selektivan : *Bilo koji molekul sa IP manjim od IP lampe će biti jonizovan.*
- Potrebno je razmotriti:
 - Koje VOC's su verovatno prisutne?
 - Koji od njih imaju niži dopušteni nivo?
 - Kalkulacija sa faktorom odziva



Pravila Osetljivosti

areni (aromatici, BTEX)

bolji od

diena (butadin)

bolji od

alkena (etilen)

ciklična jedinjenja (cyclohexane)

bolji od

alifatika (otvorenih lanaca, heksan)



Pravila Osetljivosti

Što su duži lanci, opada Osetljivost PID za
**alkilbenzene, ketone, aldehide, alkene i
merkaptane**

Što je duži lanac, raste Osetljivost na **alkane, estre u
alkohole**

Za određen tip molekula, osetljivost je redukovana
prisustvom halogena (osim za iodine I), posebno
ukoliko sadrže **karboksilne ili nitril** groupe.



Problematični Uslovi

- *Prisustvo vodene pare u uzorku prouzrokovaje smanjenje detektovanog signala zbog UV apsorpcije, a može i da kratko spoji izlaz dve elektrode.*

- *Kiseonik i metan su takođe UV absorbenti. Značajne promene u njihovim koncentracijama mogu da prouzrokuju takođe povećanje PID signala.*



Efekt Okruženja Uslovjava PID Signal

- Varijacija pritiska i temperature će imati efekat na PID odziv. Ovi efekti će biti kompenzirani od strane instrumenta.
- Za maksimalnu tačnost: **Kalibrišite instrument u uslovima okruženja koji su najpribližniji uslovima pri uzorkovanju**



PID Lampa Zahtega Periodično Čišćenje

- Prašina, prljavština, ili ostaci ulja na prozoru lampe će umanjiti radni režim PID senzora.
- Frekvencija čišćenja će zavisiti od primene.
Po pravilu, pod normalnim uslovima rada lampa mora da bude čišćena nakon svakih **40 sati** rada.



Metod Čišćenja

1 - Methanol

- Čišćenje rastavarčem sa metanolom, ovo zahteva manje vremena i može biti uspešno u zavisnosti od vrste i količine ostataka na prozoru lampe. Koristite q-tip i nežno čistite prozor lamp.

INDUSTRIAL SCIENTIFIC

OLDHAM



Metod Čišćenja

2 - Abrasivno

- Abrazivno čišćenje ili Poliranje uklanja veoma tanak sloj prozora lampe i vraća prozor lampe u stanje kao novo.
- Nakon čišćenja, lampa zahteva određeni period zagrevanja radi stabilizacije njenog izlaza.
- *- Period stabilizacije lampe je 24 časova.-*

Optika, ili “izvor svetla”

- *Držite lampu
stezanjem njenog tela.*
- *Nikad ne dodirujte
sočivo-prozor.
Dodirivanjem sočiva
zamašćujete ga, što
umanjuje UV izlaz.*





Neprijatna jedinjenja

- Jedinjenja koja imaju tendenciju kondenzacije na unutrašnjoj površini detektora mogu da prouzrokuju drift-pomeraj signala.
- Ethilen se ponaša nepravilno-nestabilno
- Amonijak uzrokuje ozbiljnu degradaciju performansi detektora

INDUSTRIAL SCIENTIFIC

OLDHAM

PID Primene



- Petrohemija
- Nafta i Gas
- Opasne materije
- Avijacija
- Vatrogasci
- Ekologija-okolina
- Borba protiv narkotika



INDUSTRIAL SCIENTIFIC

OLDHAM