

ICP spektrometr **SPECTRO ARCOS** jeho přednosti / výhody



SPECTRO ARCOS

Jedná se o nový model (2015) ICP spektrometru, který je volným pokračováním velice úspěšného původního ICP spektrometru **SPECTRO ARCOS**, jenž se zejména osvědčil při analýze těžkých a komplikovaných matric (*podle sloganu tam kde ostatní končí, my začínáme...*).

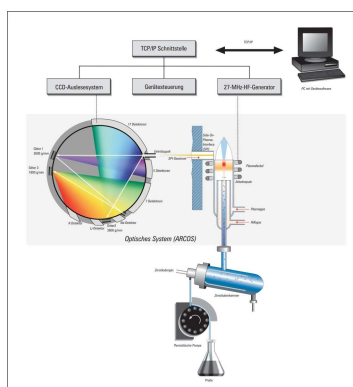
Při jeho konstrukci se vycházelo z technických zkušeností získaných u předchozího modelu a ze zkušeností získaných při konstrukci našeho nejprodávanějšího spektrometru ICP

SPECTRO BLUE.

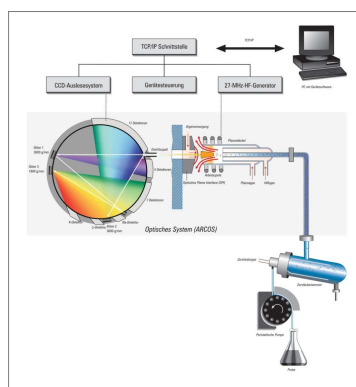
Přístroj se vyrábí jak v provedení axiálního, tak také radiálního snímání plasmy a nově i v provedení tzv. **MULTI VIEW**.

Pozor!!! Nezaměňovat s tzv. **DUAL VIEW**, což je vždy v podstatě přístroj s axiálním pozorováním se všemi ctnostmi ale i neduhy, zejména horší radiální pohled oproti skutečnému ICP s radiálním pohledem do plasmy. **MULTI VIEW** je přístroj ICP s oběma plnohodnotnými pohledy, radiálním a také axiálním. Se všemi přednostmi těchto pohledů a bez kompromisů. Takže vlastně máte dva plnohodnotné přístroje v jednom.

Obr.1- Radiální pohled:



Obr. 2 - Axiální pohled:

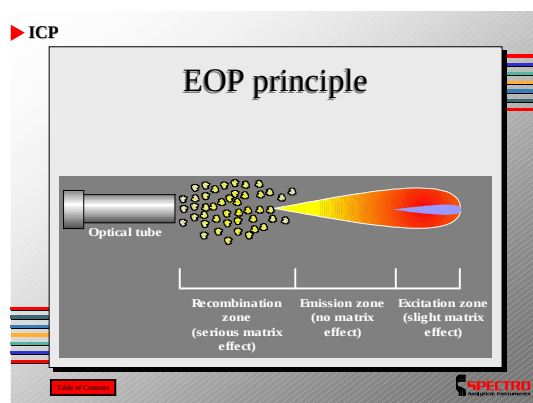


Výhody našeho axiálního pohledu do plasmy.

Na následujícím obrázku je princip snímání světla z emisní zóny v axiálním provedení, která nás zajímá obecně.

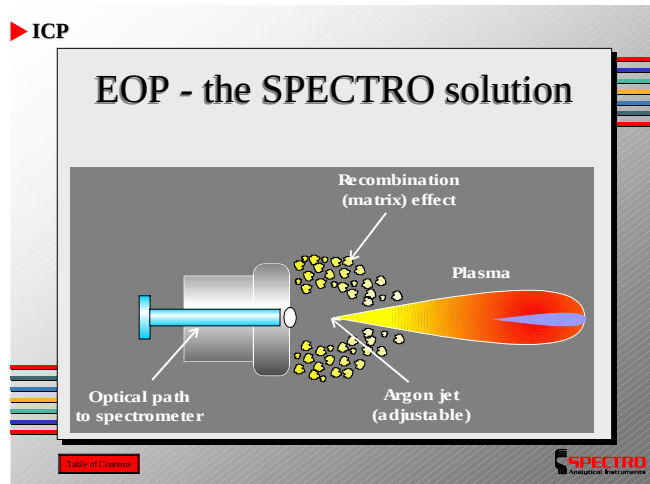
Pro snímání vadí rekombinační zóna, Obr. 3, ta se musí odstranit. Dělá se to různými metodami, rozfouknutím, odfouknutím atd , které mají ale různé nevýhody. Minimálně při takovém způsobu odstranění rekombinační zóny se **musí** používat pro některé důležité prvky v těžkých maticích tzv. DUALVIEW což je kompromisní řešení.

Obr. 3 - Klasický systém

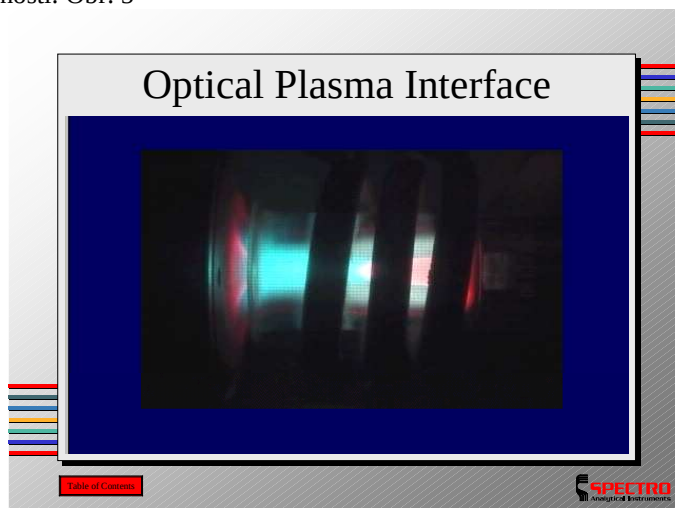


Jedním z lepších způsobů je patentovaný princip fy. Spectro uvedený na Obr. 4 . Pozorovací a snímací element se vnoří přímo do plasmy, čímž se dostane rekombinační zóna mimo a pohled je bez kompromisů. Toto je i patrné na Obr. 2. Takže dostaneme axiální pohled, který je schopen měřit i velmi těžké matrice. Podobný princip je u ICP-MS, což jsou o řád dražší přístroje.

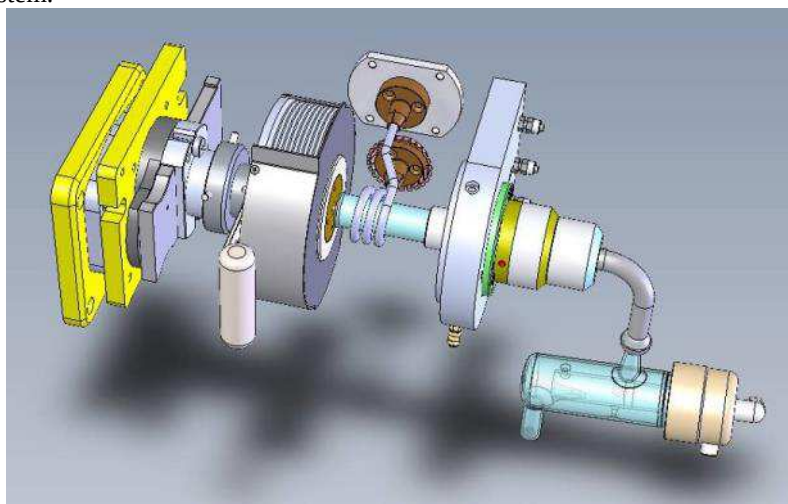
Patentové řešení firmy SPECTRO: Obr. 4



Tak to vypadá ve skutečnosti: Obr. 5



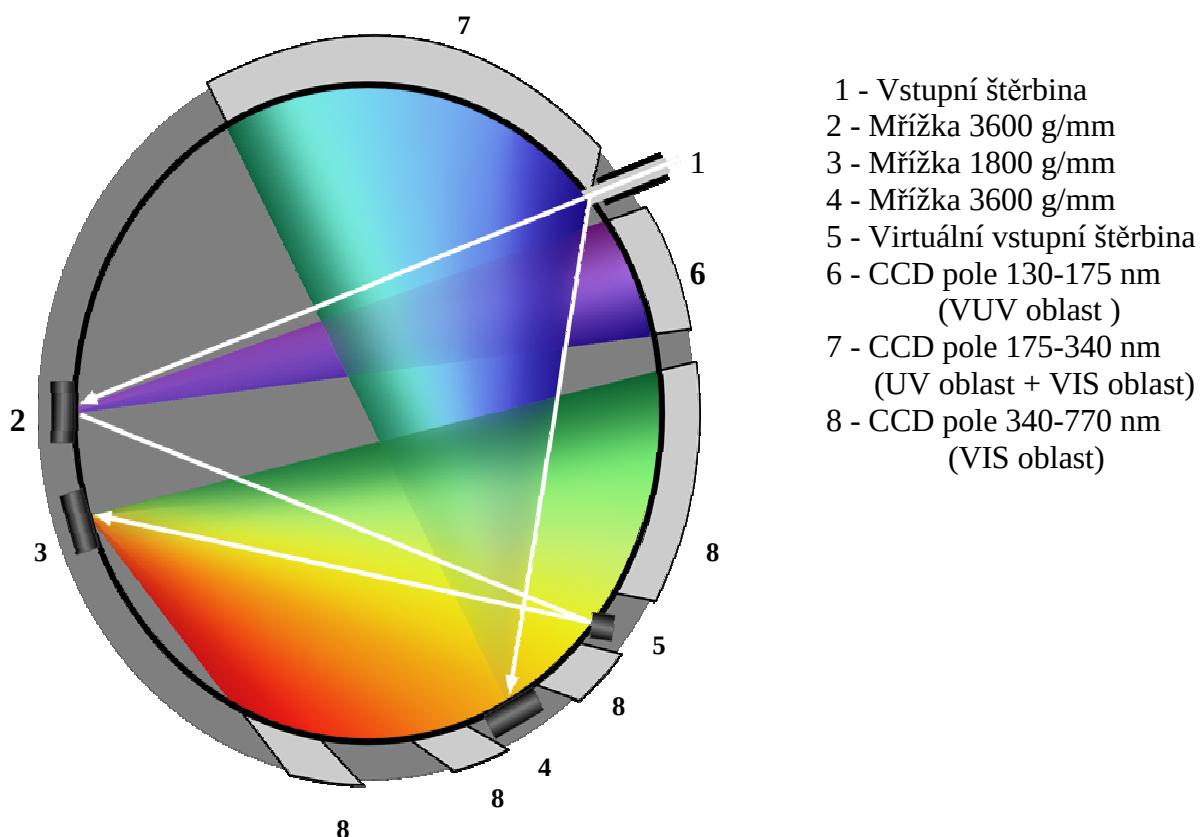
Vnášecí systém vzorku je speciální konstrukce chlazený pouze vzduchem, takže nepotřebujeme vodní chlazení což jsou další podstatné úspory při nákupu takového přístroje a odpadají náklady na údržbu a servis chlazení.
Obr 6 - Vnášecí systém:



Optika ARCOSU je systém Paschen Runge což má tyto výhody:

1. používá se pouze první řád spektra (nejsilnější signál, velmi velká tepelná stálost, dobrá a rovnoměrná rozlišitelnost volená tak, aby umožňovala bez kompromisu měřit všechny čáry v oblasti 130-770 nm, měření na píku nebo jeho oblast zájmu). Velmi robustní optika ve které je umístěno minimální množství možných odrazných ploch (zrcátka, hranoly apod.) které se podílejí na nežádoucím rozptýleném světle!!! K dispozici jsou veškeré existující čáry jež ve spektru v daném vlnovém rozsahu nacházejí !!!
2. optika je jednoduchá, bez toho, že by paprsek světla musel procházet různými prostředními a odrážet se od zrcadel, hranolů apod., které užitečný signál zeslabují což je nevýhoda ECHELLE systémů.
Silný signál a možnost měřit okamžitě bez úprav v daleké UV oblasti, dobrá údržba jsou významné výhody této optiky.
3. Spektrometr plně pokrývá celý rozsah od 130 – 770nm, kde se nacházejí emisní čáry. Optické rozlišení < 8pm, pixelové < 3pm.
4. Měření je simultánní a v celém rozsahu. Bez limitace počtu čar nebo prvků.
5. Snímání je provedeno až 32 CCD prvky z nichž každých 8 má svůj vyhodnocovací a řídicí procesor (velká rychlost měření a tím úspora argonu atd.). Sken za tři sekundy! Klasické kvantitativní měření (3 opakování a průměr včetně doby vnášení vzorků) je 140 sekund. Garance bezporuchovosti CCD prvků.
6. I kdyby se pokazil jeden z CCD prvků tak na rozdíl od optiky ECHELLE by byla po dobu opravy mimo provoz jen 1/32 spektra a spektrometr může dále pracovat.
7. Termostatování optiky je na +15 stupňů Celsia, takže nedochází k namrzání a podobným jevům na detektoru.

Obr. 7 - Schématické znázornění spektrometru.

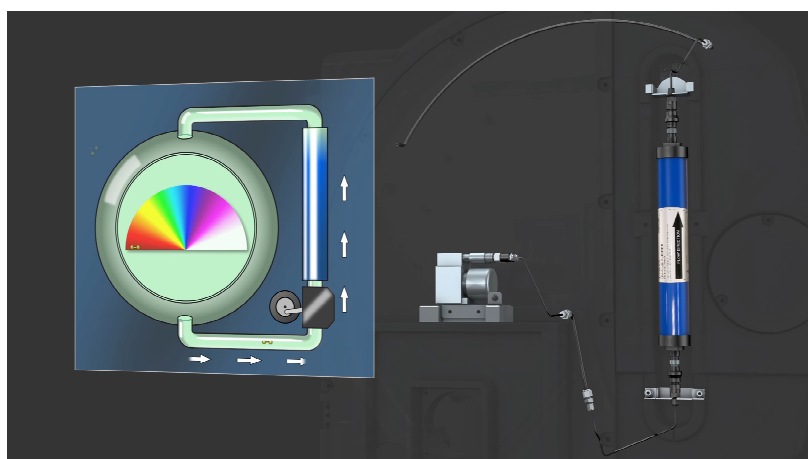


Optika nemá žádné pohyblivé prvky ani systém zrcátek apod. Proto je zaručeno velmi nízké rozptylové světlo. Zahrnuje v sobě tři mřížky 2 x 3600, 1 x 1800 vr/mm (tři spektrometry v jednom).

Výsledkem takové optiky je možnost měřit od 130 nm. V oblasti 130-170 nm se nacházejí čáry, které jsou nezávislé na matici a umožňují měřit i složité matrice a navíc i prvky, které začínají být z hlediska životního prostředí velmi zajímavé (**Cl, Br, I, N** atd.)

Přitom optika je uzavřená kontinuálně proplachovaná uzavřeným systémem, další významná úspora plynu.

Obr. 8.



Čistící patrona má garantovanou životnost dva roky, je lehce vyměnitelná a oproti proplachovanému systému jsou náklady takového řešení desetinné!

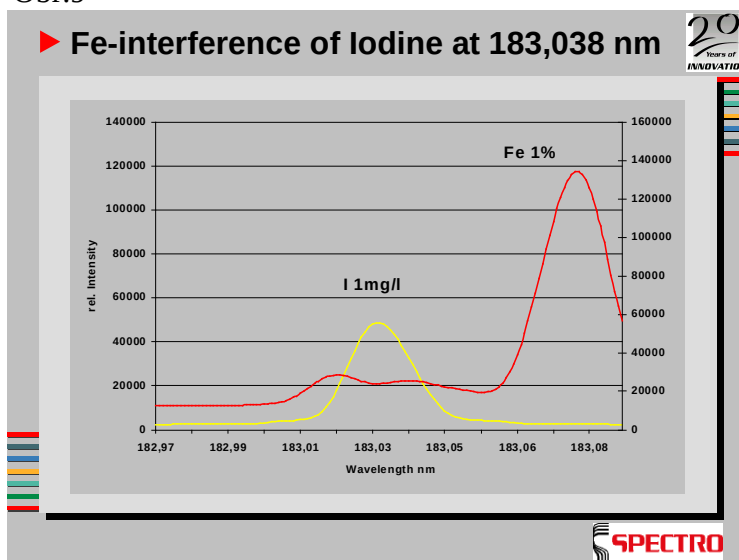
Generátor plazmy je velmi robustní, plynule nastavitelný v rozsahu 800-2000 W,

1. Je plně polovodičový, velmi robustní a stabilní. Plně stability potřebné k měření je dosaženo (i s rezervou) do 5-ti minut! Další úspora plynu Ar.
2. Ve pohotovostním režimu kdy nechcete úplně vypínat plasmu pracuje na výkonu 800W, úměrně tomuto výkonu klesne i spotřeba Ar.
3. Generátor přináší nejvyšší výkon plazmy, jaký je dnes dostupný s testovaným rozsahem 500 až 2000 W. V kombinaci s exkluzivní optikou, tyto skutečné rezervy výkonu umožňují dříve nemožné analýzy při maximálním zatížení plazmy. Může například analyzovat velmi těžké látky např. benzín toluen, xylen při pokojové teplotě.
4. Celý je chlazený vzduchem takže nepotřebujete systém chlazení vodou, čerpadla, chladič atd.

Proč rozsah od 130nm? Čáry ve VUV oblasti nejsou ovlivněny maticí.

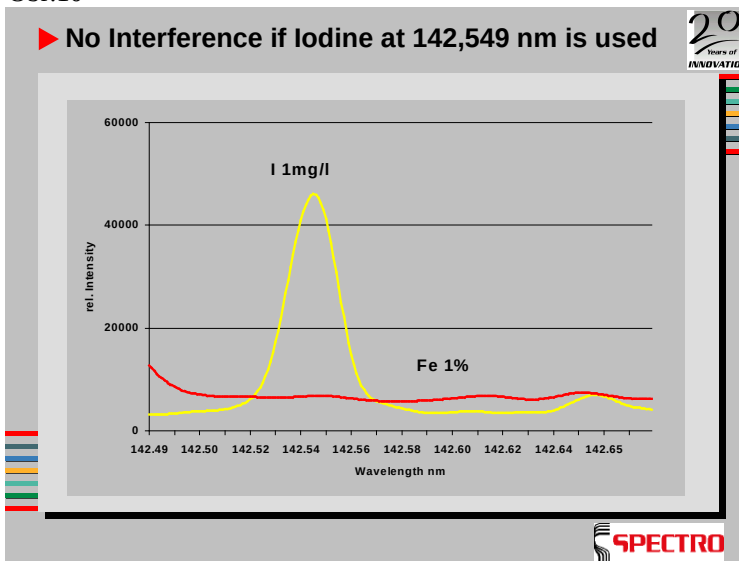
Např. zde je uveden typický příklad kdy jód na 183,038 který je silně ovlivněn maticí v tomto případě Fe.

Obr.9



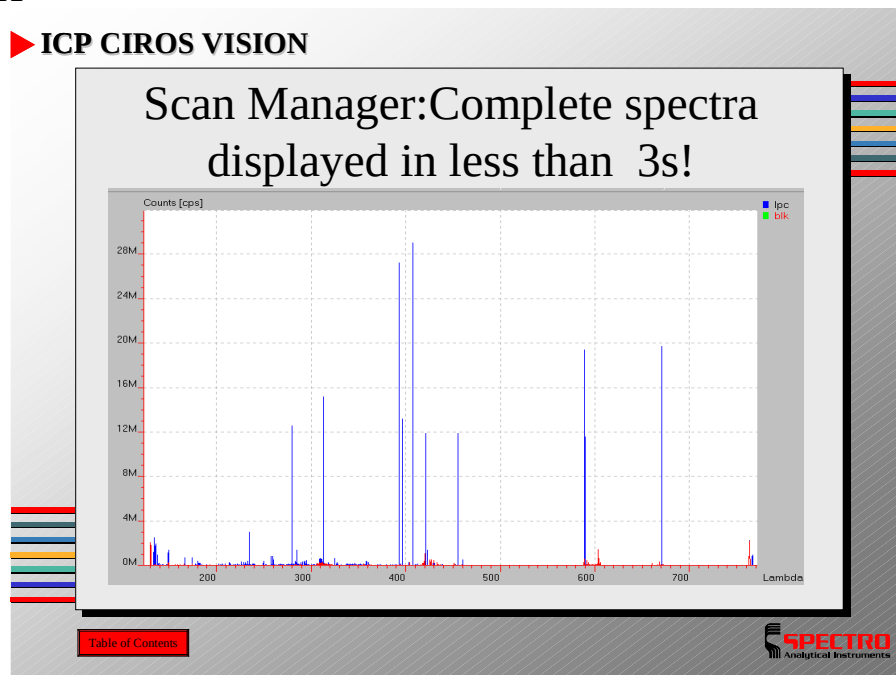
Když se ale použije čára 142,549 nm je jak bylo uvedeno výše na matici nezávislá a umožňuje pohodlné měření. A takových různých případů je hodně.

Obr.10



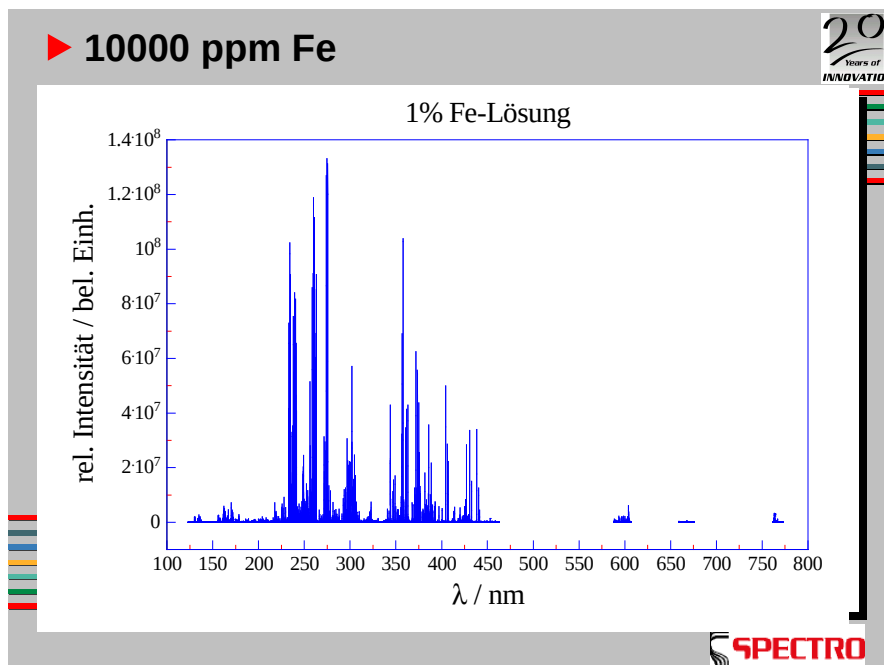
Přístroj je velice rychlý změří například celé spektrum za 3 sekundy, pak lze možno již v klidu bez spotřeby argonu si s měřením pohrát a vybrat nejvhodnější čáry apod. Protože zobrazení je simultánní je vždy vidět všechny čáry a prvky i ty, které bychom nečekali.

Obr.11



Dalším důvodem je, že matriční prvky a silné matrice ovlivňují tradiční měření zejména na čarách a prvcích nad 200 nm (viz čáry Fe) zatímco pod 200 nm ne. Takže oblast 130-200 nm je vhodná i pro těžké matrice. To samozřejmě neznamená, že čáry nad 200 nm jsou nepoužitelné (pro čisté roztoky) ale musí se v případě složitějších matic vzorků volit různé korekce.

Obr.12



Každou čáru lze samozřejmě zobrazit tak, jako na horním obrázcích 9 a 10, rozlišení je voleno tak aby se s čarami dalo pohodlně pracovat. Zároveň dokladuje, že i v případě velmi koncentrovaných roztoků (pro ICP) nedochází k tzv. blooming efektu který dělá problémy pro jiné konstrukce než Paschen – Runge, zejména ECHELLE.

Zhrnutí závěrem:

1. **Není nutné dodatečné výkonné vodní chlazení generátoru spektrometru. Přístroj je chlazen vzduchem.**
2. **Možnost volby všech emisních čar v rozsahu 130-770 nm. Přitom optické rozlišení je v hlavní oblasti (do 340 nm) konstantní < 8pm.**
3. **Čáry oblasti 130-160 nm vhodné vhodné pro měření složitých matric a halogenů (Cl, Br,I)**
4. **Velká rychlost přístroje, tím úspora provozních médií (Ar, roztoky, atd.)**
5. **Záznam celého spektra a možnost dodatečného zpracování dalších prvků bez nutnosti měření vzorků. Možnost opětovné rekalkulace výsledků.**
6. **Simultánní práce s přístrojem. Jeden může měřit u přístroje, ostatní vyhodnocovat, dělat nové metody na jiném počítači (např. ve své kanceláři).**
7. **Možnost servisních zásahů ze vzdáleného servisního střediska.**
8. **Bezúdržbová optika, uzavřená a naplněná Ar, není nutný kontinuální proplach ani vakuování optiky což přináší podstatné zvýšení provozních nákladů.**
9. **Přístroj využívá volně běžící VF generátor 27MHz, což umožňuje volné přeladování frekvence při měnící se matici.**
10. **Stabilizování přístroje po zapnutí plasmy je cca. 5 min.**

Pohled na přístroj tak jak je dodáván tzn. včetně výpočetního systému a standardního vnášecího systému.



Dodává se ve verzích:

1. S radiálním pohledem do plasmy, rozsah 130 – 770 nm
2. S radiálním pohledem do plasmy, rozsah 160 – 770 nm
3. S axiálním pohledem do plasmy, rozsah 130 – 770 nm
4. S axiálním pohledem do plasmy, rozsah 160 – 770 nm
5. S oběma pohledy do plasmy, plně radiálním i axiálním tzv. MultiView, rozsah 130 – 770 nm.