

Popis a technická specifikace:

Plynový chromatograf s FID detekcí





1. Plynové chromatografy od společností Agilent Technologies a HPST

Společnost Agilent Technologies, jež byla do roku 1999 známa pod názvem Hewlett-Packard (HP), představuje historického lídra a průkopníka v oblasti plynové chromatografie. Dnes nabízí nejširší výběr systémových řešení pro analýzu využívající plynové chromatografy (GC) a plynové chromatografy spojené s hmotnostními spektrometry (GC-MS), a to ruku v ruce s propracovanou uživatelskou a aplikační podporou a širokou nabídkou spotřebního materiálu.

Společnost Agilent Technologies (HP) je strůjcem neutuchajícího vývoje v oblasti plynové chromatografie a připsala si několik významných prvenství. V roce 1973 představila první procesorem řízený plynový chromatograf, a to HP 5830. O tři roky později uvedla první stolní GC-MS systém, jednalo se o HP 5990. V roce 1979 uvedla firma HP na trh kapilární kolony z taveného křemene. V roce 2016 představila firma Agilent zcela nový koncept plynových chromatografů s kompletně přepracovanou architekturou, a to pod označením Agilent Intuvo 9000.

Plynové chromatografy Agilent (HP) jsou známy svojí spolehlivostí, přesností a robustností. To dokládá například fakt, že model HP 5890 uvedený na trh v roce 1984, který ve své době představoval nejprodávanější plynový chromatograf, je i po 35 letech stále funkční a nachází využití v některých laboratořích. Přesnost současných plynových chromatografů Agilent zajišťuje již 5. generace elektronické kontroly tlaku a průtoku provozních plynů.

Technologie používané v současných plynových chromatografech Agilent převyšují dnešní požadavky na GC analýzu. Tento fakt zajišťuje, že i přes stále rostoucí nároky na citlivost a opakovatelnost analýz, bude v dnešní době pořízený plynový chromatograf Agilent schopný splnit všechny Vaše potřeby i v následujících letech.

S pořízením plynového chromatografu Agilent od společnosti HPST s.r.o. (dále jen HPST) nezískáte jen špičkový stroj. Díky dominantnímu postavení na českém trhu a rozšířenosti plynových chromatografů Agilent disponuje firma HPST nejširším týmem odborníků (**10 odborně zaměřených zaměstnanců – 7 servisních techniků a 3 aplikační specialisté**) pro oblast plynové chromatografie v ČR. Tito lidé pravidelně procházejí servisním a aplikačním školením a jsou připraveni Vám pomoci v jakékoliv situaci. Telefonické či e-mailové konzultace jsou bezplatné. V případě nutnosti servisního zásahu se technik dostaví do laboratoře do 48 hodin od nahlášení problému. Firma HPST také nabízí odbornou aplikační podporu prostřednictvím vlastních zkušených aplikačních specialistů, kteří jsou schopni vyvinout či optimalizovat metody přesně podle Vašich potřeb. Koupí plynového chromatografu Agilent Technologies od firmy HPST tak získáte jistotu bezproblémových analýz a bezkonkurenčních servisních služeb.

Společnost HPST je držitelem certifikátu ISO 9001-2008. Firma HPST je nositelem ocenění Czech Stability Award 2015 se známkou „vynikající“ a ocenění Czech Stability Award 2016 se známkou „Excelentní“, což ji posunulo na nejvyšší možné příčky skóringového hodnocení a zároveň zařadilo do skupiny nejstabilnějších firem v České republice.

2. Popis technického řešení – GC Agilent 7890B

Plynový chromatograf Agilent 7890B je výsledkem více než 40 let výzkumu, vývoje a zkušeností americké společnosti Agilent Technologies na poli plynové chromatografie. Inovovaný plynový chromatograf Agilent 7890B patří do rodiny GC systémů, které staví na základech robustních, velmi oblíbených a stále používaných modelů **HP 4890**, **HP 5890**, **Agilent 6890** a **Agilent 7890A**.

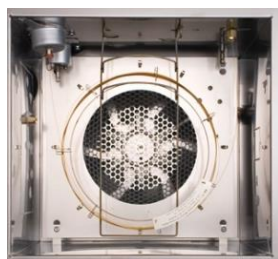


Agilent 7890B je všestranný, dvoukanálový plynový chromatograf. Je ideální nejen pro vědecko-výzkumné laboratoře, které vyžadují flexibilitu a široký rozsah použití, ale také pro rutinní provozní laboratoře, vývojové laboratoře a laboratoře výstupní kontroly, a to díky své vysoké spolehlivosti a robustnosti.

Agilent 7890B je plně softwarově řízený plynový chromatograf s možností přímého nastavení metody prostřednictvím plnohodnotné klávesnice integrované na předním panelu. Nad klávesnicí je umístěný displej, který zobrazuje informace o sekvenci, nastavených podmínkách analýzy a stavu přístroje.

Agilent 7890B nabízí plnohodnotnou elektronickou kontrolu průtoku všech plynů pro inlety i detektory, a to prostřednictvím EPC modulu (electronic pressure control). Jedná se již o pátou generaci této technologie. Zaručena je tak bezkonkurenční přesnost a opakovatelnost GC analýz.

3.1. Pec plynového chromatografu chromatografu



Pec GC systému Agilent 7890B se vyznačuje rozměry **28 × 31 × 16 cm** a je schopna pojmout dvě kapilární kolony o délce 105 m (vnitřní průměr 0,530 mm) nebo dvě náplňové kolony o délce 10 stop (3,05 m) nebo dvě nerezové náplňové kolony o délce 20 stop (6,10 m). Operační teplota pece se pohybuje v rozmezí od **+4 °C** nad okolní teplotou **do 450 °C**. V případě chlazení prostřednictvím kapalného dusíku se operační teplota pece nachází v rozmezí **od -80 °C do 450 °C** a v případě použití kapalného oxidu uhličitého od **-40 °C do 450 °C**. Teplotu lze nastavit v přírůstcích po 0,1 °C. Pec podporuje nastavení až **20 teplotních ramp**. Maximální rychlost ohřevu je **120 °C/min**.

3.2. Nástřikové techniky – inlety

Plynový chromatograf Agilent 7890B je možné osadit standardně dvěma inlety (nástřikovými porty), které jsou plně řízeny pomocí EPC technologie, která zároveň koriguje parametry v reakci na změny atmosférického tlaku a teploty okolí. Elektronická kontrola tlaku je dostupná pro všechny podporované nástřikové techniky, mezi které patří Split/Splitless inlet (**S/SL**), Multimode inlet (**MMI**), inlet s teplotně programovatelným odpařováním (**PTV**), inlet pro přímý nástřik do náplňové kolony (Packed Purged Injection Port - **PPIP**), inlet pro přímý nástřik do kapilární kolony za nízké teploty (Programmable Cool On-Column - **PCOC**) a inlet pro nástřik plyných a předehřátých vzorků (Volatiles Inlet - **VI**).

- Plynový chromatograf bude osazen dvěma Split/Splitless inlety

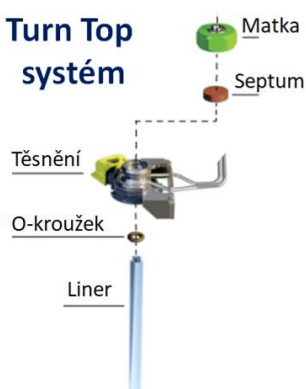
3.2.1. Split/Splitless inlet (S/SL)

Split/Splitless inlet je vhodný pro všechny kapilární kolony s vnitřním průměrem **50 – 530 µm**. Proti přesycení kolony lze zvolit poměr pro naředění až **7500:1**. Pro stopové analýzy lze využít nástřik bez ředění vzorku (**splitless mód**). Pro dosažení nejlepšího výkonu je možné použít **pulzní splitless nástřik**. Maximální teplota nástřiku je **400 °C**. S/SL inlet je dostupný ve dvou provedeních, jež se odlišují rozmezím pro elektronickou kontrolu tlaku. První varianta je vhodná pro kolony s průměrem nad 200 µm a umožňuje přesně nastavit tlak v rozmezí **0 - 100 psi** (0 - 680 kPa). Druhý typ S/SL inletu se používá pro kolony s průměrem pod 200 µm a umožňuje pracovat v rozmezí **0 - 150 psi** (0 - 1034 kPa).



Split/Splitless Inlet

Turn Top systém



Mezi přednosti tohoto inletu patří **Gas Saver mód**, který umožňuje snížit spotřebu plynů bez vlivu na výkon systému. Elektronicky řízený průtok proplachu septa eliminuje tzv. **ghost píky**. Systém **Turn top** zajišťuje velmi rychlou a snadnou výměnu linerů v S/SL inletu, a to bez nutnosti použít nářadí. Volitelně je dostupný S/SL v inertním provedení s chemicky deaktivovaným povrchem. Průtok plynů lze nastavit v rozmezí **0 - 1250 ml/min** pro H₂ a He a **0 - 200 ml/min** pro N₂.

Plynový chromatograf Agilent 7890B – UJEP



3.3. Detektory

Agilent 7890B podporuje současné zapojení tři detektorů (třetím detektorem je tepelně vodivostní detektor, detektor elektronového záchytu nebo hmotnostní spektrometr). Nejmodernější elektronika použitá v detektorech plynových chromatografů Agilent poskytuje široké lineární rozmezí detekce a výbornou citlivost. K detekci lze využít plamenově ionizační detektor (FID), tepelně vodivostní detektor (TCD), detektor elektronového záchytu (ECD), dusíko-fosforový detektor (NPD), plamenově fotometrický detektor (FPD), chemiluminiscenční detektor selektivní pro sirné látky (SCD) a chemiluminiscenční detektor selektivní pro látky obsahující dusík (NCD).

- Plynový chromatograf bude osazen jedním FID detektorem a jedním TCD detektorem

3.3.1. Plamenově ionizační detektor (FID)

Univerzální FID detektor poskytuje odezvu pro většinu organických sloučenin. Tento detektor se vyznačuje detekčními limity lepšími než **1,4 pg C/s** (měřeno pro tridekan). Lineární dynamický rozsah detekce dosahuje hodnot **vyšších než 7 řádů** ($10^7 \pm 10\%$). Pro potřeby rychlé chromatografie lze nastavit vysokou frekvenci sběru dat, a to **až 500 Hz**, což umožní pojmout píky široké 10 ms v půlce maxima. Maximální provozní teplota tohoto detektoru je **450 °C**

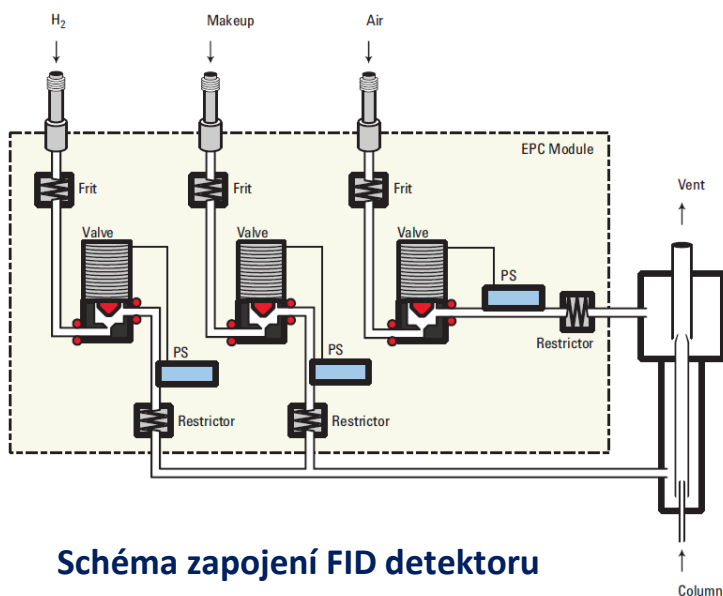


Schéma zapojení FID detektoru

Plynový chromatograf Agilent 7890B – UJEP



3.3.2. Tepelně vodivostní detektor (TCD)

Univerzální tepelně vodivostní detektor poskytuje odezvu pro všechny sloučeniny s výjimkou nosného plynu. Minimální detekční limit je **400 pg/mL** (měřeno pro tridekan). Lineární dynamický rozsah detekce je vyšší než **pět řádů** ($>10^5 \pm 5\%$). Unikátní konstrukce **fluidního přepínání** poskytuje velmi rychlou stabilizaci a velmi nízký drift, a to ihned po zapnutí. Maximální provozní teplota tohoto detektoru je **400 °C**. Průtok pomocných (make-up) plynů lze nastavit v rozmezí **0 – 12 ml/min** a v případě referenčního plynu se může pohybovat průtok v rozmezí **0 – 100 ml/min**.

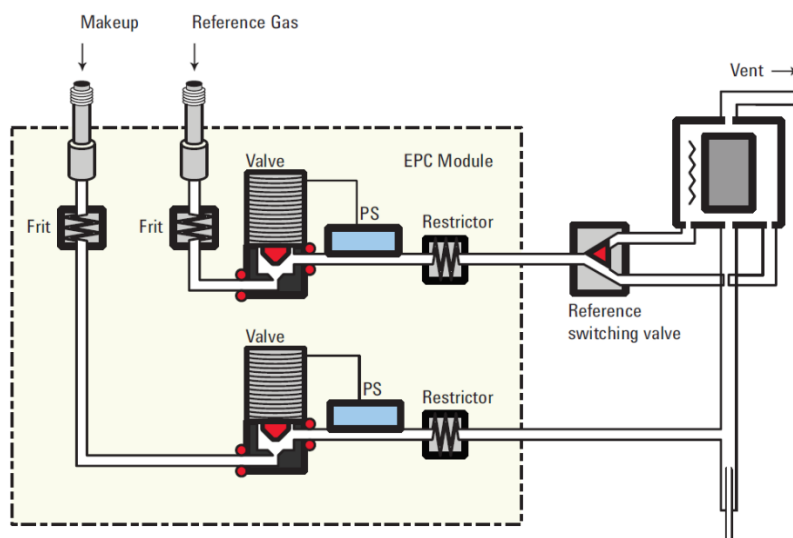


Schéma zapojení TCD detektoru



HPST, s.r.o
Na Jetelce 69/2
190 00 Praha 9
Česká republika

Tel.: +420 244 001 231
Fax: +420 244 001 235
E-mail: info@hpst.cz
Web: www.hpst.cz

IC: 25791079
DIČ: CZ25791079
Citibank a.s., Praha 6
č.ú.: 2504270118/2600

Plynový chromatograf Agilent 7890B – UJEP



3.4. Dávkování vzorků

- Plynový chromatograf bude osazen bude osazen dávkovací věží s kapacitou 16 vialek umožňující kapalný nástřik a headspace dávkovačem s kapacitou 12 vialek

3.5. Chromatografický software + PC stanice

Plynový chromatograf uvedený v nabídce bude ovládán prostřednictvím softwaru **Agilent OpenLAB**, který bude nainstalován na dodaném **PC** (PC, monitor, klávesnice a myš). Tento software slouží k ovládání plynového chromatografu, nastavení metody, vyhodnocování a reportování výsledků.



4. Požadavky zadavatele a vyjádření dodavatele

Požadavky zadavatele	Vyjádření dodavatele
Plynový chromatograf - Dvoukanálový GC systém osazen dvěma inlety a dvěma detektory - Automatické dávkování vzorků prostřednictvím dávkovače pro kapalných nástříků a dávkovače využívající techniku headspace - Pec plynového chromatografu s nastavením teploty až na 450 °C, minimálně 20 teplotních ramp - Možnost rychlého ohřevu kolonového prostoru v celém rozsahu pracovních teplot, a to alespoň 65 °C/min - Elektronická regulace tlaku provozních plynů v rozsahu 0,000 - 99,999 psi, a to s nastavením v přírůstcích po 0,001 psi - Rozšiřitelnost GC systému o modul umožňující nezávislou teplotní kontrolu obou kanálů, jejich nezávislý a časově programovatelný ohřev a chlazení pro zajištění vysoké flexibility a produktivity obou kanálů - Rozšiřitelnost o plně hardwarově integrovanou, automaticky chromatografickým softwarem programovatelnou změnu nosného plynu (He/H₂, He/N₂) pro úsporu provozních nákladů a rychlý vývoj/přenos metod	Ano
Inlety plynového chromatografu 2x Split/Splitless inlet s elektronickou kontrolou tlaku provozních plynů - Snadná a rychlá výměna linerů v inletu bez nutnosti použití náradí - Nastavení teploty v inletu alespoň na 400 °C	Ano
Plamenově ionizační detektor (FID) - Elektronická kontrola tlaku a průtoku plynů - Široký lineární rozsah detekce, a to nejméně 10⁷ - Vysoká citlivost detekce, a to <1,4 pg C/s (tridekan) - Nastavení teploty v detektoru alespoň na 450 °C - Rychlost sběru dat alespoň 500 Hz	Ano
Tepelně vodivostní detektor (TCD) - Elektronická kontrola tlaku a průtoku plynů - Nastavení teploty TCD detektoru alespoň na 400 °C - Citlivost TCD detektoru alespoň 400 pg/ml (tridekan) - Lineární dynamický rozsah TCD detektoru >10⁵ - Fluidní přepínání mezi referenčním a měrným vláknem TCD detektoru pro rychlou stabilizaci a nízký drift	Ano
Dávkování vzorků – kapalných nástříků - Nástřikový systém pro automatické dávkování kapalných vzorků - Reprodukovatelnost nástřiku lepší než 0,3 % RSD - Kapacita zásobníku alespoň 16 vialek - Rozšiřitelnost kapacity dávkovače alespoň na 150 vialek - Rozšiřitelnost autosampleru o funkce automatické úpravy vzorku jako je ředění, míchání, ohřev, derivatizace, přidání vnitřního standardu	Ano



HPST, s.r.o
Na Jetelce 69/2
190 00 Praha 9
Česká republika

Tel.: +420 244 001 231
Fax: +420 244 001 235
E-mail: info@hpst.cz
Web: www.hpst.cz

IC: 25791079
DIČ: CZ25791079
Citibank a.s., Praha 6
č.ú.: 2504270118/2600

Plynový chromatograf Agilent 7890B – UJEP



Dávkování vzorků – headspace	Ano
- Autosampler pro dávkování vzorků pomocí techniky headspace, a to v uspořádání ventil a smyčka - Kapacita zásobníku alespoň 12 vialek	
PC a software pro ovládání plynového chromatografu, spotřební materiál a servis	Ano
- PC s LED/LCD monitorem, klávesnice a myš - Operační systém dodaného PC kompatibilní se softwarem pro ovládání plynového chromatografu a vyhodnocení výsledků	
Software pro ovládání plynového chromatografu	Ano
- Instalace SW pro vyhodnocování dat na libovolný počet PC zdarma bez nutnosti další licence a hardwarového klíče - Možnost vytváření vlastních knihoven retenčních časů - Funkce, jež je plně integrována v dodaném softwaru, pro automatické zachování stále stejných retenčních časů, a to například po zkrácení kolony, přenosu metody z jiného plynového chromatografu nebo nahrazení vybraných částí plynového chromatografu	
Servis při dodání	Ano
- Zajištění dopravy a provedení instalace plynového chromatografu u objednatele - Provedení testovacích procedur u plynového chromatografu - Základní seznámení s přístrojem a chromatografickým softwarem - Zařízení musí být nové a nepoužité	
Záruka a servis přístroje	Ano
- Záruka na dodaný plynový chromatograf minimálně 24 měsíců - Technická podpora a zajištění pozáručního servisu přístrojového vybavení minimálně 10 let od data pořízení - Konzultace se servisním technikem po nahlášení poruchy do 24 hodin - Výjezd servisního technika do 48 h od nahlášení poruchy	



HPST, s.r.o.
Na Jetelce 69/2
190 00 Praha 9
Česká republika

Tel.: +420 244 001 231
Fax: +420 244 001 235
E-mail: info@hpst.cz
Web: www.hpst.cz

IC: 25791079
DIČ: CZ25791079
Citibank a.s., Praha 6
č.ú.: 2504270118/2600

Plynový chromatograf Agilent 7890B – UJEP



Agilent Technologies

5. Kontaktní informace

Kontaktní osoba ve věci nabídky:

PharmDr. Pavel Svoboda, Ph.D.

Produktový specialista (GC)

+420 731 643 168

pavel.svoboda@hpst.cz



V Praze dne 27.6.2018

Pavel Svoboda