



ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY

Séria BELSORP MAX X



[Kliknutím zobrazíte video](#)

Produktové video

Veľa vedy na malom priestore: BELSORP MAX X. Špičková adsorpcia. Najmenšia plocha. Rozvinutý výkon.

BELSORP MAX X od spoločnosti Microtrac je najnovší model radu BELSORP MAX, ktorý sa vyznačuje kompaktnjším dizajnom a nižšou hmotnosťou. Tento vysoko presný analyzátor adsorpcie plynov/par dokáže merať až štyri vzorky v širokom rozsahu tlakov a teplôt. BELSORP MAX X pokrýva širokú škálu analytických možností od špecifickeho povrchu, distribúcie veľkosti pórov, adsorpcie plynov a pár až po chemizáciu.

Vďaka kombinácii vysoko presných tlakových prevodníkov (133,3 kPa, 1,333 kPa a 0,0133 kPa) s pevne tesniacimi pneumatickými ventilmi a kovovými tesneniami má analyzátor vynikajúcu technológiu na minimalizáciu úniku plynu a umožňuje dosiahnuť najvyššiu úroveň vákua. Teplota v analyzátore BELSORP MAX X je starostlivo kontrolovaná pomocou najmodernejšej technológie, od vyhrievaného bloku rozdeľovača (50 °C, voliteľne 80 °C) a vzduchového kúpeľa až po vzorku, pričom elektrolyticky leštené plynové/parné potrubia zabraňujú povrchovému zmáčaniu a korózii.

Okrem toho nový prevádzkový softvér BELCONTROL uľahčuje pochopenie štruktúry a trvanlivosti materiálov prostredníctvom analýzy cyklickej stability, zvyšuje efektívnosť merania a údržby a odosiela výsledky merania prostredníctvom e-mailu - to všetko vedie k maximalizácii priepustnosti vzoriek. BELMASTER je špecializovaný analytický softvér na pokročilé hodnotenie materiálov. Tento prístroj je v súlade s normami ISO 9277, 15901-2 a 18852 a možno ho použiť na rôzne morfológie materiálov, ako sú tvarované telesá, pelety a jemné prášky.

NAJMODERNEJŠIA TECHNOLOGIA V NAJMENŠOM PRIESTORE

MAXIMALIZUJTE SVOJ LABORATÓRNY PRIESTOR



Maximalizujte svoj laboratórny priestor minimalizovaním plochy! Potrebný priestor v laboratóriu sa v porovnaní s alternatívnymi výrobkami zmenší takmer o **50 %**.

JEDNODUCHÁ SPRÁVA ÚDAJOV A VIAC
KVALITNÝCH INFORMÁCIÍ

MAXIMALIZUJTE SVOJU PRESNOSŤ

**AFSM™: Najvyššia reprodukovateľnosť
dostupná na akomkoľvek adsorpčnom
prístroji**

Naša inovatívna metóda nepretržitého monitorovania zmien voľného priestoru v referenčnej bunke - pokročilé meranie voľného priestoru (AFSMTM), namiesto pokusov o kontrolu približnej hladiny kvapalného chladiva preukázateľne poskytuje vyššiu presnosť merania. Presne kompenzuje výkyvy voľného priestoru spôsobené faktormi prostredia, ako sú napr:

- | Zmeny hladiny LN₂
- | Zmeny teploty a tlaku v atmosfére
- | Zmeny teploty chladiacej kvapaliny v dôsledku rozpúšťania kyslíka

Možnosť adsorpcie pár

Vo vnútri zariadenia BELSORP MAX X sú všetky plynové potrubia, meracie prístroje atď. inštalované v termostatickej vzduchovej komore (50 °C) pokrytej tepelne izolačným materiálom. Prístroj s plne regulovanou teplotou zabraňuje účinkom kondenzácie pár a umožňuje vykonávať rôzne merania adsorpcie pár. Zahŕňa merania s organickými parami do 40 °C (štandardný prístroj; model HT do 80 °C). Ďalšími možnosťami použitia sú hodnotenie hydrofilnosti/hydrofóbnosti a meranie adsorpčnej kapacity VOC.



PLNE PRISPÔSOBITELNÝ A UPGRADOVATELNÝ
MAXIMALIZUJTE SVOJU FLEXIBILITU



Rozsiahly sortiment produktov

BELSORP MAX X je k dispozícii v rôznych modeloch pre širokú škálu aplikácií. Microtrac ponúka dokonalé riešenie pre individuálne potreby každého zákazníka.

Selektor plynu pre rôzne adsorbenty

Aby sa prispôbili rôznym adsorbentom, je možné nainštalovať až 12 plynov (s vysokotlakovým a korózií odolným vedením) s voličom plynu. Tým sa eliminuje potreba odpojiť vedenia pri zmene plynov.

Riadenie teploty merania

K dispozícii sú Dewarky, vodné kúpele a ohrievače pokrývajúce široký rozsah meracích teplôt. Ohrievač sa môže používať na meranie aj prípravu vzoriek.

ŠPECIÁLNE MODELY RADU BELSORP MAX X

BELSORP MAX X HT

BELSORP MAX X HT je špeciálny model, ktorý umožňuje adsorpciu rôznych typov pár (vodná para, VOC a ďalšie) pri vyšších teplotách ako bežná verzia. Blok rozdeľovača sa môže vyhrievať až na 80 °C, čo umožňuje širší rozsah použitia v reálnejších podmienkach. Prístroje sa používajú v aplikačných oblastiach, ako napr:

- | Cement, betón a stavebné materiály
- | Transformácia tepla / klimatizácia
- | Elektródové batérie (LiB) a palivové články GDL

BELSORP MAX X HP

BELSORP MAX X HP bol pridaný ako vlastné riešenie do produktového radu BELSORP MAX X, ktoré umožňuje adsorpciu plynov, BET povrch, distribúciu veľkosti pórov, adsorpciu pár a vyhodnocovanie adsorpčných rýchlostí pri vysokom tlaku až do 900 kPa. Prístroj sa používa v oblastiach použitia, ako napr:

- | Efektívne využitie CO₂
- | Skladovanie energie (CH₄ / CH₃C₆H₁₁ / H₂)
- | Tepelné čerpadlá
- | Materiál na separáciu vzduchu používaný v PSA / TSA

ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

KVALITA A REPRODUKOVATEĽNOSŤ

REŽIM VYSOKEJ PRESNOSTI

Vysoko presný režim umožňuje súčasné získavanie adsorpčných/desorpčných izoteriem až pre tri vzorky. Štvrtý port využíva prázdnu kvvetu so vzorkou ako referenciu na presné meranie zmien voľného priestoru/neživého objemu (patentovaná technológia AFSM™). Okrem toho špeciálny port umožňuje presné meranie tlaku nasýtených pár v akomkoľvek čase. Tento režim sa odporúča na výskumné a vývojové účely, napr. na vyhodnocovanie malých objemov vzoriek pri vývoji materiálov.



REŽIM VIACERÝCH VZORIEK

Režim s viacerými vzorkami umožňuje používateľovi získať adsorpčné/desorpčné izotermy až štyroch vzoriek súčasne, pričom tlak nasýtených pár je možné kedykoľvek určiť prostredníctvom vyhradeného portu. Na rozdiel od režimu vysokej presnosti je výpočet zmeny voľného priestoru v trubičke so vzorkou založený na vopred nahranom súbore meraní. Tento režim sa odporúča pre aplikácie, ako je kontrola kvality, keď už boli vzorky charakterizované vo veľkých množstvách.



SKRÁTENIE ČASU MERANIA

Nasledujúce dve funkcie skracujú čas merania približne o 50-70 %:

OPTIMALIZÁCIA DÁVKOVANIA PLYNU

Nahratím predtým nameranej adsorpčnej izotermu sa automaticky určia optimálne podmienky merania pre vzorky. Každý bod merania možno pohodlne pridať alebo odstrániť, čo používateľovi umožňuje jednoducho určiť množstvo vstrekovaného plynu.

The screenshot displays the 'Isotherm measurement condition' window. It includes a table for target pressures and checkboxes for adsorption and desorption. A play button icon is shown next to the text 'Display of expected isotherm'. To the right, a graph shows the resulting isotherm curve with volume change versus relative pressure (P/P0).

Target pressure	Ads	Des
1.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.000E-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SPÄTNÉ OVLÁDANIE VSTUPNÉHO VENTILU PLYNU

Určením vstupného tlaku plynu podľa prostredia inštalácie (sekundárny tlak plynovej fľaše) pred meraním sa regulačný ventil automaticky optimalizuje na rýchlosť a výkon, čím sa úspešne skracuje čas merania.

PODPORA ŠIROKEJ ŠKÁLY ADSORBENTOV A PODMIENOK MERANIA

Je možné provádět různá měření adsorpce plynů a par. Pomocí speciálního příslušenství lze během analýzy nebo předúpravy udržovat široký rozsah teplot.

- | N₂ / Ar hodnotenie špecifického povrchu a distribúcie pórov pomocou adsorpčných meraní od veľmi nízkych po vysoké relatívne tlaky
- | Hodnotenie ultra-mikropórov CO₂ pomocou adsorpčných meraní až do vysokých tlakov (voliteľné)
- | Hodnotenie nízkych špecifických povrchov pomocou meraní adsorpcie Kr
- | Adsorpčné meranie NH₃, H₂, CO₂, O₂, CH₄ a iných nekoroziívnych plynov
- | Hodnotenie hydrofilnosti a hydrofóbnosti meraním adsorpcie vodnej pary
- | Adsorpčné meranie alkoholu, benzénu a iných nekoroziívnych pár (VOC)
- | Adsorpčné meranie alkoholu, benzénu a iných nekoroziívnych pár (VOC)

VHODNÉ NA MERANIE MATERIÁLOV RÔZNYCH TVAROV

Merania možno vykonávať na rôznych materiáloch vrátane peliet, foriem, substrátov, ako aj práškov a iných materiálov, ktoré by nemali byť vystavené atmosfére. Konektor je vybavený vzorkovnicou s vonkajším priemerom $\varnothing 9$ mm alebo $\varnothing 14$ mm. Pre väčšie vzorky, ako sú napríklad pelety, je možné dodať špeciálne vzorkovnice a pomocou vhodných vzorkovnic možno ľahko merať aj menšie vzorky jemného prášku.

ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

BELCONTROL: NOVÝ OPERAČNÝ SOFTVÉR

Všestrannosť zariadení BELSORP je skutočne svetovou špičkou. Množstvo funkcií a možností dopĺňa intuitívny a používateľsky prívetivý softvér BELCONTROL. Ten používateľa krok za krokom vedie procesom analýzy. Zahŕňa to nastavenie podmienok analýzy, vykonanie meraní, kedy naplniť a nastaviť kvapalnú dusík alebo iný kúpeľ, kedy vymeniť plynovú fľašu, kroky odplynovania a mnoho ďalšieho. Softvér je navrhnutý tak, aby bol prístroj prístupný a ovládateľný pre každého, vrátane neskúsených používateľov.

V prípade neskúsených používateľov alebo pri meraniach neznámych vzoriek vyžaduje BELCONTROL len základné informácie o vzorke (názov, hmotnosť atď.), podmienky predbežnej úpravy (ak sa nevykonáva externe) a rozsah merania.

Podrobná kontrola konfigurácie a nastavení merania je možná na optimalizáciu podmienok merania (napr. nastavenia dávkovania, kritériá rovnováhy, možnosť testu tesnosti atď.) To umožňuje používateľovi plne prispôbiť analýzu vzorky svojim potrebám.

BELCONTROL

Rýchly BET	áno	Viacbodová plocha BET za menej ako 20 minút
Meranie bez hélia	áno	AFSM TM 2 umožňuje merania bez hélia s bezkonkurenčnou presnosťou
Adsorpčná kinetika	voliteľná	Merania rýchlosti adsorpcie pre difúznu analýzu

ĎALŠIE FUNKCIE SYSTÉMU BELCONTROL

- | Prekrývanie adsorpčných / desorpčných izoterií a porovnávanie nameraných údajov medzi rôznymi portami počas merania
- | Všetky tlaky, teploty, aktivácie ventilov atď. sú uložené v údajoch o trendoch, čo umožňuje okamžité preskúmanie
- | Na diagnostiku stavu prístroja je k dispozícii funkcia kontroly systému
- | E-mailové upozornenie automaticky prenáša stav a výsledky merania
- | Interaktívny program v japončine alebo angličtine zaručuje jednoduché a spoľahlivé ovládanie
- | Rozsiahle funkcie pomoci vrátane pokynov krok za krokom počas prevádzky



ROZSAH VELKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

ANALYTICKÝ SOFTVÉR BELMASTER

Údaje možno analyzovať pomocou funkcie drag-and-drop. Prekrytie grafu, škálovanie osi X-Y a konverziu jednotiek, značky bodov a farby možno jednoducho meniť. Farbu možno nastaviť pre jednotlivé údaje, aby sa zlepšila viditeľnosť rovnakých údajov v rôznych typoch analýz. Obrazovku s výsledkami analýzy možno uložiť. Aj v prípade vypnutia počítača možno analýzu vykonať znova z uloženého stavu po opätovnom spustení počítača. Výsledky analýzy sa dajú jednoducho previesť do formátu MS Excel pomocou funkcie drag & drop.

Funkcia rutinného nastavenia analýzy je užitočná pri opakovanom vykonávaní rovnakej analýzy. Údaje definované používateľom možno uložiť ako referenčné izotermy pre analýzu rozloženia pórov, t-plot a α_s . Všetky operácie možno zobrazit' jediným kliknutím pravým tlačidlom myši. Súčasťou je softvér BELSIM (NLDFT / GCMC) na analýzu rozloženia pórov pomocou simulácie. Jednoduchá konverzia do programu MS Excel sa vykonáva jedným kliknutím myšou.

BELMASTER SOFTWARE

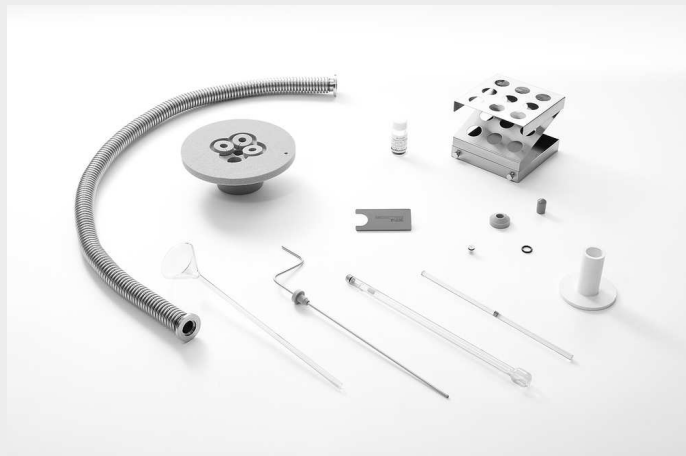
Analytické programy BELMASTER

- | Adsorpčná/desorpčná izoterma
- | Krivka PCT
- | Špecifický povrch BET a automatická analýza BET typu I (ISO9277)
- | Langmuirov špecifický povrch
- | Metódy BJH, DH, CI a INNES (rozdelenie mezopórov)
- | Metódy HK, SF a CY (distribúcia mikropórov)
- | metóda t-plot (analýza mikro až mezopórov)
- | Metóda grafu α_s (analýza mikro- až mezopórov)
- | Metóda MP (distribúcia mikropórov)
- | Dubinin-Astakhovova metóda (objem mikropórov)
- | Ekvivariantné diferenciálne adsorpčné teplo
- | Diferenciálna adsorpčná izoterma
- | Fraktálny rozmer
- | Metóda molekulárnej sondy (ultramikropórová analýza)
- | Analýza rýchlosti adsorpcie
- | NLDFT / GCMC (distribúcia mikro až mezo/ makropórov)



ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

ĎALŠIE MOŽNOSTI A PRÍSLUŠENSTVO



Štandardné príslušenstvo

BELSORP MAX X sa dodáva so širokou škálou štandardného príslušenstva, ako je Dewarova nádoba, tepelnoizolačný kryt/obal, P₀ trubica, vzorkovnice, sklenené tyčinky, lievik na vzorky, držiaky vzorkovnic, filter na zabránenie rozptylu vzorky, referenčná vzorka, O-krúžky a ďalšie./p>

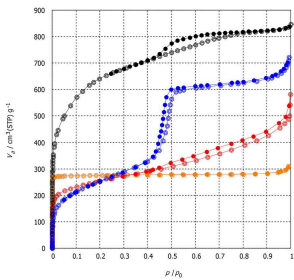


Rozsiahla ponuka produktov

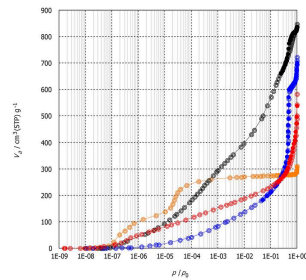
K dispozícii sú rôzne modely na rôzne merania adsorpcie plynov a pár. Microtrac navrhuje najvhodnejší model kombináciou tlakových snímačov podľa počtu vzoriek a rozsahu hodnotenia rozloženia pórov.

ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

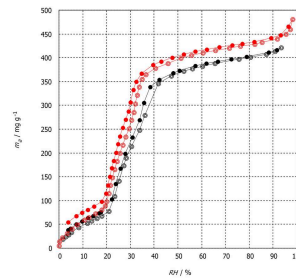
PRÍKLADY MERANIA



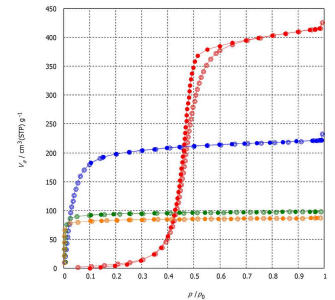
Merania adsorpcie dusíka pri 77 K z aktívneho uhlíkového vlákna (čierna), MCM-41 (modrá), kovovo-organického rámca MIL-160 (oranžová) a katalyzátora PdC (červená)



Merania adsorpcie dusíka v logaritmickej mierke pri 77 K z aktívneho uhlíkového vlákna (čierna), zeolitu MCM-41 (modrá), kovovo-organického rámca MIL-160 (oranžová) a katalyzátora PdC (červená)



Merania sorpcie vody kovovo-organickým rámcom UiO-66 pri 25 °C (červená) a 40 °C (čierna)

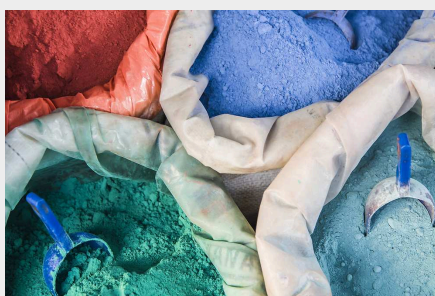


Rôzne merania adsorpcie pár vlákien aktívneho uhlia - H₂O pri 20 °C (červená), CH₃OH pri 15 °C (modrá), C₆H₆ pri 20 °C (zelená) a CCl₄ pri 20 °C (oranžová)

ROZSAH VEĽKOSTI PÓROV A METÓDA ANALÝZY BELSORP MAX X

TYPICKÉ APLIKÁCIE

BELSORP MAX X možno použiť v širokej škále aplikácií vrátane katalyzátorov, batérií, vlákien, polymérnych materiálov, liečiv, pigmentov, kozmetiky, magnetických práškov, separačných membrán, filtrov, tonerov, cementu, keramiky a polovodičových materiálov.



Ak chcete nájsť najlepšie riešenie pre vaše potreby charakterizácie častíc, navštívte našu aplikačnú databázu

ANALYZÁTOR ŠPECIFICKÉHO POVRCHU A VEĽKOSTI PÓROV BET BELSORP MAX X

TECHNICKÉ ÚDAJE

Upozorňujeme, že špecifikácie uvedené nižšie sú iba ukázkovou konfiguráciou.
Kontaktujte nás, aby sme prediskutovali vaše individuálne požiadavky.

Princíp merania	Manometrická metóda (volumetrická metóda) + AFSTM™ alebo AFSTM™2
Adsorpčný plyn	N ₂ , Ar, CO ₂ , H ₂ , Kr, O ₂ , NH ₃ , NO, CO, CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , n-C ₄ H ₁₀ , izo-C ₄ H ₁₀ a ďalšie (ne)korozívne plyny
Adsorpcia pár	H ₂ O/voda, C ₆ H ₆ benzén, C ₆ H ₅ CH ₃ /toluén, CH ₃ OH/metanol, C ₂ H ₅ OH/etanol, n-C ₅ H ₁₂ /n-pentán, n-C ₆ H ₁₄ /n-hexán, c-C ₆ H ₁₂ /c-hexán, CH ₂ Cl ₂ /dichlórmetán, CCl ₄ /tetrachlórmetán a iné organické výpary
Plynové porty	3 porty (voliteľné: až 12 portov)
Počet meraní	MAX X: max. 4 porty súčasne MAX X-HT: max. 4 porty súčasne MAXX-HP: max. 3 porty súčasne
Rozsah merania (špecifický povrch)	0,01 m ² /g a viac (N ₂) 0,0005 m ² /g a viac (Kr) (v závislosti od hustoty vzorky)
Rozsah merania (distribúcia veľkosti pórov)	0.35 - 500 nm
Rozsah merania (izoterma adsorpcie plynu)	MAX X: P/P ₀ = 10 ⁻⁹ ~0.999 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K) MAX X-HT: max. P/P ₀ = 10 ⁻⁹ ~0.999 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K) MAXX-HP: P/P ₀ = 10 ⁻⁹ ~0.999 (N ₂ @77.4K, Ar@87.3K)
Rozsah merania (adsorpčná izoterma pár)	MAX X: P/P ₀ = ~0.95 @40°C MAX X-HT: P/P ₀ = ~0.95 @80°C MAXX-HP: P/P ₀ = ~0.95 @40°C
Rozsah merania (vysokotlaková adsorpčná izoterma plynu)	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 10Pa~900kPa
Snímač tlaku (1MPa: 7500 Torr)	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 1 unit
Snímač tlaku (133 kPa: 1000 Torr)	MAX X: 6 units MAX X-HT: 6 units MAXX-HP: 5 units

Snímač tlaku (1,33 kPa: 10 Torr)	MAX X: max. 4 units MAX X-HT: 4 units MAXX-HP: 3 units
Snímač tlaku (0,0133 kPa: 0,1 Torr)	MAX X: max. 3 units MAX X-HT: - MAXX-HP: 2 units
Termostatická vzduchová pec	MAX X: 50°C MAX X-HT: 80°C MAXX-HP: 50°C
Vákuový manometer / čerpadlo	Katódové meradlo za studena (voliteľné)/Turbo molekulárne čerpadlo + rotačné čerpadlo (alebo membránové čerpadlo)
Meranie teploty (Dewarova nádoba)	LN ₂ , teplota LAr; čas držania: 80 h
Meranie teploty (ohrievač predúpravy)	50 - 550°C
Teplota merania (vodná kúpel)	-10 - 80°C (obehové čerpadlo s konštantnou teplotou)
Rozmery (Š x V x H)	360 x 870 x 590 mm
Váha (hlavná časť)	50 kg
Úžitkové vybavenie - plyn	He, tlak adsorpčného plynu: 0,1 MPa (G) Kĺb: 1/8" Swagelok kĺb Ventil operan tlak plynu: 0,5 - 0,6 MPa (G) Spoj: 1/4" jednodotykový potrubný kontakt
Úžitkové vybavenie - elektrický pohon	AC 100 - 240 V/400 W (rotačné čerpadlo nie je súčasťou dodávky)
Certifikát CE	áno
Prevádzkový softvér	Operační systém Windows 10 nebo vyšší, procesor Intel(R) Core i5 nebo vyšší/ 2 GB paměti nebo více, 5 GB místa na pevném disku nebo více.
Odporúčaný monitor	Monitory s rozlíšením Full HD

www.microtrac.sk/belsorp-max-x