



## Kupní smlouva

### UTB – Fermentor/bioreaktor

uzavřená dle ustanovení § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „*občanský zákoník*“), mezi smluvními stranami, kterými jsou:

#### Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

veřejná vysoká škola zřízená zákonem č. 404/2000 Sb., o zřízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně  
se sídlem: nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín  
IČO: 70883521  
DIČ: CZ70883521  
bankovní spojení: Komerční banka, a.s., pobočka Zlín  
číslo účtu: [REDACTED]  
ID datové schránky: ahqj9id  
zastoupená: RNDr. Alexander Černý, kvestor  
za věcné plnění odpovídá: [REDACTED]

(dále jen „*kupující*“)

a

#### MERCI, s.r.o.

se sídlem: Hviezdoslavova 1192/55b, 627 00 Brno  
IČO: 46966447  
DIČ: CZ46966447  
bankovní spojení: ČSOB, pobočka Brno  
číslo účtu: [REDACTED]  
jednatel: RNDr. Libor Reichstädter, CSc.  
registrace: u Krajského soudu v Brně, C 6817  
e-mail: soutez@merci.cz  
ID datové schránky: wjeuqe5  
kontaktní osoba: [REDACTED]

(dále jen „*prodávající*“)

Čj.: UTB/22/006596



### I. Předmět smlouvy

- 1) Předmětem této smlouvy je závazek prodávajícího odevzdat kupujícímu věc, která je předmětem koupě, dopravit ji do místa určení, provést instalaci a první kalibraci a zaškolení obsluhy (viz. čl. III. smlouvy) a umožnit kupujícímu nabytí vlastnického práva k této věci.
- 2) Předmětem této smlouvy je závazek kupujícího věc převzít a zaplatit za ni sjednanou kupní cenu, to vše za podmínek níže v této smlouvě sjednaných.

## II. Specifikace věci a cena

- 1) Pro účely této smlouvy se věcí rozumí **fermentor/bioreaktor** (dále jen „věc“) pořizovaná pro potřeby Centrum polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně s parametry specifikovanými v příloze č. 1 této smlouvy – Technické specifikaci.
- 2) Cena věci je sjednána jako nejvýše přípustná a konečná (vyjma případů, kdy po podpisu této smlouvy dojde ke změně sazeb DPH), přičemž zahrnuje veškeré náklady prodávajícího nezbytné pro splnění jeho povinností z této smlouvy, zejména náklady na dopravu věci a úhradu jakýchkoliv správních či celních poplatků, školení a záruční servis.

Název položky	počet ks	cena za kus bez DPH	cena za kus vč. DPH
800010-3R MINIFOR laboratorní fermentor/bioreaktor 'start- up kit' 3l nádoba (kompletní sestava)	1 ks	459 000 Kč	555 390 Kč

### Cena věci:

Celkem bez DPH: 459 000 Kč

21% DPH: 96 390 Kč

Celkem s DPH: 555 390 Kč (slovy: pět set padesát pět tisíc tři sta devadesát korun českých)

## III. Další podmínky plnění, místo a termín plnění

- 1) Prodávající splní svou povinnost dodat věc jejím dodáním, odevzdáním kupujícímu, instalací zařízení, zaškolením obsluhy zařízení pro testování a předáním veškeré související dokumentace (především manuálu v českém i anglickém jazyce). Věc bude dodána řádně zabalená v zalepených krabicích.

### Další požadavky:

- kompletní dodávka, instalace a spuštění věci technikem v místě zákazníka
  - kompletní zaškolení 4 zaměstnanců kupujícího v rozsahu minimálně 4 hodiny v místě zákazníka
- 2) O dodání věci bude stranami pořízen protokol, který podepíší oprávnění zástupci obou smluvních stran (dále jen „**protokol**“). Oprávněný zástupce kupujícího je [REDAKCE]  
oprávněný zástupce prodávajícího je [REDAKCE]
  - 3) Prodávající je povinen nejpozději 2 pracovní dny před zamýšleným dodáním věci kontaktovat oprávněnou osobu kupujícího pro přesné určení, kam má být (do které místnosti) věc dodána.
  - 4) Místem plnění (dodání věci) je Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Centrum polymerních systémů, třída Tomáše Bati 5678, 760 01 Zlín.

- 5) Prodávající je povinen dodat věc **do 5 týdnů od nabytí účinnosti této smlouvy.**

#### IV. Platební podmínky

- 1) Kupující neposkytuje zálohy.
- 2) Kupující se zavazuje uhradit prodávajícímu cenu věc dle čl. II. této smlouvy na základě daňového dokladu – faktury, vystavené prodávajícím po dodání věci (viz čl. III. odst. 1) této smlouvy), přičemž právo fakturovat vzniká prodávajícímu dnem oboustranného podpisu protokolu. Daňový doklad bude vystaven prodávajícím **do 14 kalendářních dnů** od podpisu protokolu. E-mailová adresa pro příjem elektronických faktur – [fakturace@utb.cz](mailto:fakturace@utb.cz).
- 3) **Splatnost faktury je 30 dnů** od jejího doručení kupujícímu. Faktura bude uhrazena bezhotovostním převodem na účet prodávajícího uvedený na faktuře.
- 4) Faktura musí splňovat náležitosti daňového dokladu ve smyslu § 29 zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty ve znění pozdějších předpisů, jinak je kupující oprávněn fakturu vrátit prodávajícímu k opravě, a to až do data její splatnosti. V takovém případě běží lhůta splatnosti faktury nově od počátku dnem doručení opravené faktury kupujícímu. Na faktuře musí být uvedeny také tyto údaje:
  - název zakázky: „**UTB – Fermentor/bioreaktor**“, **ID 1876**
  - označení předmětu plnění,
  - fakturovanou částku bez DPH, DPH a včetně DPH.Den uskutečnění zdanitelného plnění nesmí předcházet datu účinnosti smlouvy na základě zveřejnění v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv).
- 5) V případě pochybností se má za to, že faktura byla uhrazena dnem odepsání příslušné částky z účtu kupujícího ve prospěch účtu prodávajícího uvedeného na faktuře.
- 6) Platby budou probíhat výhradně v **Kč** a rovněž veškeré cenové údaje budou v této měně.

#### V. Odpovědnost a záruka

- 1) Prodávající odpovídá za vady, které má věc v době jejího předání a dále v rámci poskytnuté záruky za vady zjištěné po celou dobu záruční lhůty. Prodávající prohlašuje a zavazuje se, že věc bude dodána jako nová, nepoužitá, nerepasovaná, že na ní neváznou žádné faktické ani právní vady (tj. zejména práva třetích osob).
- 2) Prodávající poskytuje kupujícímu záruku za to, že věc bude mít po dobu záruční lhůty vlastnosti stanovené touto smlouvou, příslušnými právními předpisy a normami, případně vlastnosti obvyklé a že bude plně použitelná ke sjednanému účelu, popř. k účelu obvyklému (dále též jen „**záruka**“).
- 3) Záruční doba na dodanou „věc“ 800010-3R MINIFOR laboratorní fermentor/bioreaktor 'start-up kit' 3l nádoba běží počínaje oboustranným podpisem protokolu a činí **24 měsíců** od předání věci na základě podepsaného předávacího protokolu.
- 4) V době záruční lhůty nebude za opravy účtován materiál, komponenty, práce za odstranění závad, cestovní či jiné náhrady.
- 5) Délka záruční doby se automaticky prodlužuje o počet dnů uplynulých od ohlášení závady až do jejího úplného odstranění.

- 6) Záruka se nevztahuje na poškození věci způsobené kupujícím neodborným zásahem nebo nesprávnou obsluhou a dále na škody způsobené zásahem třetí osoby a vyšší mocí.
- 7) Reklamací odešle kupující písemně na adresu sídla prodávajícího, datovou zprávou dle příslušného právního předpisu či e-mailem na výše uvedenou e-mailovou adresu, přičemž volba způsobu oznámení reklamace přísluší kupujícímu. V reklamaci musí být vada popsána včetně toho, jak se projevuje.
- 8) K reklamované vadě kryté zárukou je prodávající povinen provést servisní zásah do 7 dnů od doručení reklamace, přičemž reklamovanou vadu je povinen odstranit (nedohodnou-li se strany písemně jinak) v nejkratší možné lhůtě vzhledem k povaze dané vady, přičemž pro vyloučení pochybností spolu strany přesnou délku takové lhůty dohodnou. Nedojde-li k takové dohodě, je prodávající povinen reklamovanou vadu odstranit do 10 dnů od doručení reklamace a to buď provedením opravy nebo výměnou celé věci za novou ve stejné nebo vyšší kvalitě. O odstranění vady sepíše smluvní strany zápis.
- 9) Záruční opravy budou poskytovány výrobcem věci nebo smluvním servisním partnerem výrobce, kterým je pro účely plnění této smlouvy MERCI, s.r.o., Hviezdoslavova 1192/55b, 627 00 Brno, [REDACTED], servis@merci.cz.
- 10) Za provedení záruční opravy nepřísluší prodávajícímu jakákoliv kompenzace souvisejících nákladů.
- 11) Smluvní strany se dále dohodly, že vady věci, na které se nevztahuje záruka, je prodávající povinen na žádost kupujícího odstranit, a to v přiměřeném termínu a za svých standardních cenových podmínek.
- 12) Prodávající se zavazuje poskytovat kupujícímu k předmětu koupě pozáruční servis a to po dobu **60 měsíců** s tím, že prodávající garantuje to, že budou k dispozici náhradní díly. Pozáruční servis bude fakturován dle této smlouvy za standardních cenových podmínek prodávajícího v okamžiku realizace servisního zásahu. Cena pozáručního servisu není součástí ceny věci dle čl. II odst. 2 této smlouvy.

## VI. Sankce

- 1) Při prodlení kupujícího s úhradou kupní ceny věci je kupující povinen uhradit prodávajícímu úroky z prodlení ve výši dle příslušného právního předpisu.
- 2) Při prodlení prodávajícího s dodáním věci ve sjednaném termínu je prodávající povinen uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,1 % z ceny věci za každý započatý den prodlení maximálně však do 100 % ceny věci dle čl. II odst. 2 této smlouvy.
- 3) Smluvní pokuty dle této smlouvy jsou splatné do 15 dnů od doručení jejich písemného vyúčtování povinné straně.
- 4) Při prodlení prodávajícího s provedením záruční opravy ve lhůtách stanovených touto smlouvou, případně pokud nezapůjčí náhradní zařízení o stejné nebo vyšší kvalitě, uhradí prodávající kupujícímu smluvní pokutu ve výši 500 Kč za každý i započatý den, o který provedení záruční opravy přesáhne lhůtu vymezenou dle čl. V, odst. 8 této smlouvy.
- 5) Ujednání o smluvních pokutách nemají vliv na náhradu škody, její uplatnění ani vymáhání.

## VII. Odstoupení od smlouvy

- 1) Poruší-li jakákoliv strana smlouvu podstatným způsobem, má druhá smluvní strana právo bez zbytečného odkladu od smlouvy odstoupit. Podstatné je takové porušení povinnosti, o němž strana porušující smlouvu již při uzavření smlouvy věděla či vědět měla, a nelze spravedlivě požadovat po druhé smluvní straně, že by i za takových okolností smlouvu uzavřela. V ostatních případech se má za to, že porušení podstatné není.
- 2) Strana může od smlouvy odstoupit bez zbytečného odkladu poté, co z chování druhé strany nepochybně vyplývá, že poruší smlouvu podstatným způsobem, a nedá-li na výzvu oprávněné strany přiměřenou jistotu.

## VIII. Závěrečná ustanovení

- 1) Prodávající bere na vědomí, že je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly dle § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění.
- 2) Prodávající se zavazuje, že umožní všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly, z jejichž prostředků je plnění dle této smlouvy hrazeno, provést kontrolu dokladů souvisejících s tímto plněním, a to po dobu danou právními předpisy ČR k jejich archivaci (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění a zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění).
- 3) Práva a povinnosti smluvních stran vznikající z této smlouvy a výslovně neupravené jejím zněním se řídí právními předpisy České republiky s vyloučením případných kolizních norem, a to zejména občanským zákoníkem.
- 4) Tuto smlouvu lze měnit či doplňovat pouze písemnými číslovanými dodatky, které budou za dodatek smlouvy výslovně označeny a podepsány oprávněnými zástupci obou smluvních stran.
- 5) Tato smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oprávněnými zástupci obou smluvních stran a účinnosti dnem uveřejnění v centrálním registru smluv v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv).
- 6) Je-li nebo stane-li se kterékoliv ustanovení této smlouvy v jakémkoli směru nezákonným, neplatným či nevykonatelným, zákonnost a vykonatelnost zbývajících ustanovení této smlouvy tím nebude dotčena ani oslabena. Smluvní strany se zavazují, že jakékoliv takové nezákonné, neplatné nebo nevykonatelné ustanovení nahradí novým, které bude nezákonnému, neplatnému či nevykonatelnému ustanovení svým významem co nejbližší.
- 7) Tato smlouva je vyhotovena v písemné formě a každá smluvní strana k ní připojuje v souladu s příslušnými ustanoveními zákona č. 297/2016 Sb., o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce, svůj kvalifikovaný elektronický podpis.
- 8) Tato smlouva nabývá platnosti dnem přiložení elektronického podpisu poslední smluvní strany a účinnosti dnem uveřejnění v centrálním registru smluv v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv).

9) Nedílnou součástí této smlouvy je **příloha č. 1** – podrobná technická specifikace věci.

Ve Zlíně dne: 19.4.2022

V Brně dne: 19.4.2022

Za kupujícího:

Za prodávajícího:

.....  
RNDr. Alexander Černý  
kvestor UTB ve Zlíně

.....  
RNDr. Libor Reichstädter, CSc.  
jednatel

(podepsáno elektronicky)

Odpovídá	Datum	
PO/00	19.4.2022	
BO	19.4.2022	
Věcně	19.4.2022	
Správce rozpočtu	19.4.2022	

1) 1876 - UB / Fernmentor / Lioua Zlín

*Příloha č. 1 - Technická specifikace*

**UTB – Fermentor/bioreaktor**

**IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE**

Obchodní název:	<b>Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně</b>
Sídlo:	nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
IČO:	70883521
Rektor:	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

**Předmět veřejné zakázky:**

Předmětem veřejné zakázky je dodávka **zařízení pro fermentaci a anaerobní kultivaci mikroorganismů produkujících vodík** pro potřeby Centra polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

**Specifikace předmětu veřejné zakázky:**

- fermentor vhodný pro anaerobní kultivaci se zaměřením na produkci vodíku,
- řídicí jednotka se zabudovaným ovládacím panelem plně ovládající zařízení,
- součástí dodávky je laptop nebo PC s operačním systémem MS Windows pro ovládání zařízení včetně PC sady pro připojení k fermentoru (např. kabely, porty atd.), propojení mezi fermentorem a počítačem přes USB nebo HDMI,
- včetně příslušného software pro ovládání zařízení a záznam parametrů z fermentačních a kultivačních procesů,
- součástí zařízení je autoklávovatelná kultivační nádoba s pracovním objemem o minimálním rozsahu 0,5 – 3 litry (rozumí se pro kultivaci o objemu nejméně 0,5 l kultury až 3 l kultury a více),
- minimálně 4 boční hrdla na kultivační nádobě včetně slepé zátky pro nepoužívaná hrdla (minimálně v počtu hrdel kultivační nádoby),
- součástí zařízení je vzorkovací port s těsněním,
- součástí zařízení je bezpečnostní ventil pro ochranu nádoby proti přetlaku,
- fermentor je vybaven ohřevem a chlazením,
- zařízení musí mít rovnoměrný a šetrný ohřev, aby nedocházelo k bodovému přehřívání kultury a aby bylo zabráněno denaturaci kultury na povrchu topných těles (preferujeme ohřev pomocí infračerveného zářiče pod nádobou),
- měření teploty kultivace v rozmezí alespoň 20 – 70 °C; a její automatická úprava alespoň v rozmezí 20 – 60 °C s minimálním krokem do 0,1 °C,
- systém míchání s otáčkami alespoň 0 – 1100 rpm, regulace otáček plynulá nebo po krocích maximálně 100 rpm,
- modul pro měření a regulaci pH s automatickou teplotní korekcí v rozsahu hodnot minimálně 2 – 12; rozlišení nejméně 0,01 pH; přesnost  $\pm 0,02$  pH,
- včetně sterilizovatelné pH elektrody s rozsahem pH 0 – 14, s automatickou teplotní korekcí,
- zařízení umožňuje řízený přídavek kyseliny nebo zásady pro úpravu požadovaného pH,

- součástí zařízení je měřič koncentrace CO<sub>2</sub> (0 – 100 %),
- součástí dodávky jsou nejméně 2 vstupní a výstupní filtry pro vzduch,
- regulace přiváděného plynu (dusíku) musí být pomocí hmotového průtokoměru (v rozsahu minimálně 0 - 5 l/min) s automatizovaným jehlovým ventilem,
- vertikální orientace přístroje s rozměry půdorysu maximálně 27 x 45 cm,
- součástí dodávky je návod k obsluze v českém i anglickém jazyce,
- součástí dodávky je instalace u zadavatele a zaškolení nejméně 4 pracovníků v rozsahu minimálně 4 hodiny,
- záruční doba je 2 roky.

**Požadovaný počet: 1 ks**

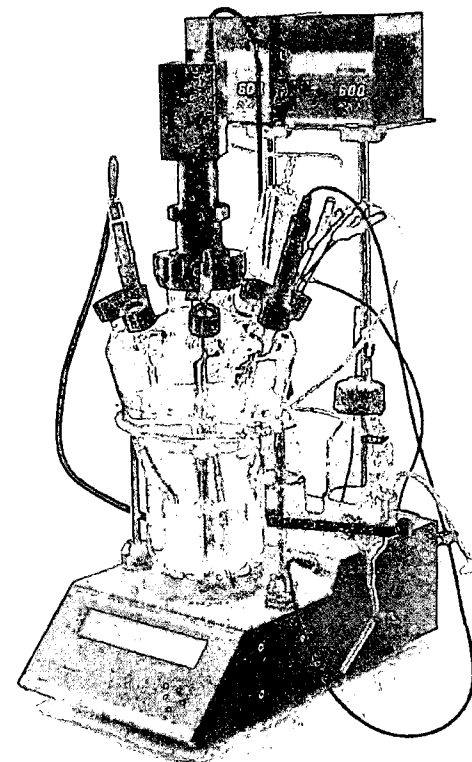


# LAUREL Laboratory Fermentor - Bioreactor

---

## ONE INSTRUMENT for:

- High density microbial fermentation (Bacteria, Yeast, Fungi)
- Batch / Fed-batch / Perfusion / Continuous cultures
- Aerobic / Anaerobic fermentation
- Protein / Vaccine / Monoclonal antibody production
- Animal / Mammalian / Insect cell culture
- Controlled Stem cell culture
- Tissue Engineering
- Algal / Plant cell culture
- Universities / Life sciences & technical Schools



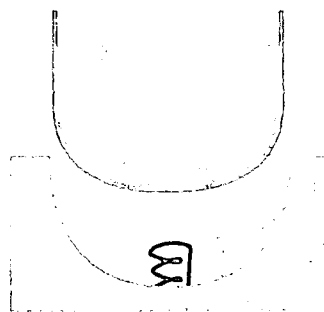
Based on long personal practical experience with fermentation and cell culture, we have designed an **easy to use** system with the capacity to **measure and control all the important parameters** of the biological culture.

The fermentor have to take up **minimum space** on the bench but with **good access to all parts**. Several fermentors should, when placed side by side, be suitable for the optimization of the parameters of growth of culture or optimization of bio-transformations etc.

Each fermentor should be able to **work independently or be connected to a PC for advanced regulation and extensive data treatment**.

**To keep the cost of the MINIFOR fermentor-bioreactor low, without compromising quality, several new ideas and innovations have been introduced:**

- Instead of a fermentor flask with a stainless steel cover, which is expensive, we use **whole glass vessels with threaded fittings**. They have been used for many years in cell culture and are proved to maintain perfect sterility. Thanks to this concept, the MINIFOR fermenter-bioreactor is **set up in shortest possible time**.
- The culture is heated by **heat radiation** produced in a parabolic radiator with a gold reflector placed under the fermentation vessel. The heat is absorbed gently in the culture similarly to the sun heating water. There is **no overheating** of the culture at any volume and expensive double-wall vessels with thermostatic baths are eliminated. At the same time tubing and cables disappear making the fermentor **less complex**.
- Instead of a traditional propeller agitator, which requires an expensive motor and magnetic coupling, we have introduced a new **up-and-down agitation**. A motor together with an inexpensive membrane **perfectly assure sterility** and produce an **efficient mixing** without formation of a vortex (**no baffles** needed). At the same time this type of **mixing is gentler on cells** and produces **less foam**. Novel **bio-mimicking "fish-tail" stirring discs** offer **maximum mixing efficiency without cutting edges**.
- As far as possible expensive pieces of equipment have been replaced by **new high performance plastics**.



## Dimension

Size of an A4 paper (22 x 40 cm)

## Parameter control

pH (automatic regulation with high quality, variable speed peristaltic pumps)

Temperature (precise control, no hot spots)

Agitation: 0 – 20 Hz (0 – 1200 rpm)

pO<sub>2</sub> (automatic control of DO with air flow rate)

Air flow rate (precise control with internal MASSFLOW 0 – 5 L/min)

Parameter "X": Redox potential (ORP), Conductivity, pCO<sub>2</sub>, Chemostat. OD, etc.

Antifoam detector and controller (*no expensive probe needed*)

## Automatic gas-mix

Customizable Massflow controlled supply of gasses (N<sub>2</sub>, air, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, others)

## Exit gas measurement

O<sub>2</sub> (OUR), CO<sub>2</sub> (CPR) and CH<sub>4</sub>

## Parallel cultivation

# MINIFOR Advanced kit (Standard)

## MASSFLOW pump

For the automatic addition of acid or base to maintain the set pH. Can also be used as a stand-alone pump

## Storage bottles

Storage bottles for liquids with magnetic holders can get conveniently placed at the rear of the control unit

## Parameter control

Each base control unit displays the measurement and regulation, low and high alarms of all the necessary six parameters:

### Temperature

Agitation (0 – 1200 rpm)

Airflow rate (0 – 5 L/min in 0.01 L/min steps)

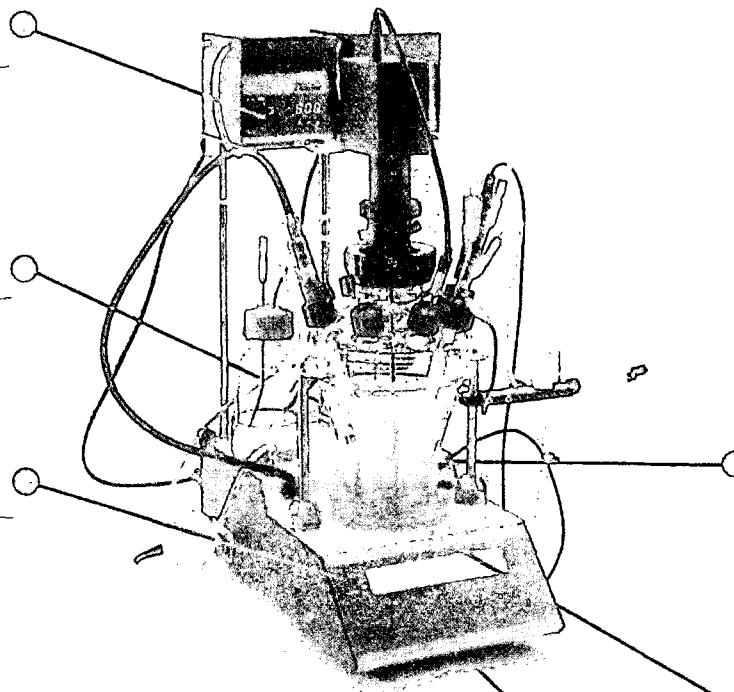
Internal MASSFLOW with proportional needle valve for precise control of the flow rate

pO<sub>2</sub>

pH

Parameter 'X'

(For example: optional weighing module for continuous cultures, optical density (OD), Redox potential - ORP, conductivity, pCO<sub>2</sub>)



## Optional

Redox probe, OD measurement, Conductivity probe, pCO<sub>2</sub>, MINI-4-GAS automatic gas-mix, Weighing module (Chemostat), Exit gas measurement, Antifoam system, Fermentation software, Automation software, Parallel runs

## Accessories

Quadruple sampling port with septum

For example: inoculation / seeding, feed, harvest, antifoam, addition of nutrients

Self-cleaning micro-sparger & "Fish-tail" stirrers

Glass out gas condenser

Cooling loop (not included in 0.3L vessel kits)

Overpressure valve

pH & temperature probe

pO<sub>2</sub> probe

Sterile sampling device

## Fermentation vessel

Autoclavable vessel: 0.3 L, 0.4 L, 1 L, 3 L & 7 L with the working volumes from 35 ml to 6 L. Interchangeable glass vessels, according to the working volume requirement

## Infrared heating

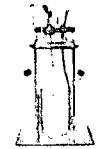
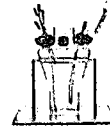
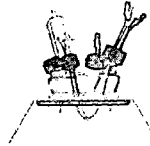
No hot spots at any medium volume. Precise temperature control with the natural sun like way of heating

## Small footprint

Footprint same as that of A4 paper for all working volumes, 35 ml to 6 L

## Vessel volume and ports

The LAMBDA MINIFOR bench-top laboratory fermenter and bioreactor was developed as a result of the need to construct a small laboratory fermentor for volumes from **35ml up to 6 liters**.

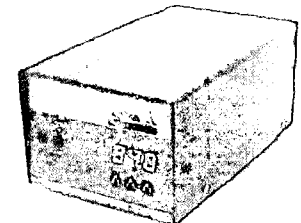


Vessel type:	0.3L	0.4L	1L	3L	7L
Working volume:					
Minimum (L)	0.035	0.15	0.3	0.5	1.0
Maximum (L)	0.40	0.45	1.7	3.0	6.0
Vessel dimension for autoclaving:					
Height (cm)	34	22	34	37	50
Diameter (cm)	22	23	25	34	30
Ports:					
No. of side necks	6	8	8	8	10
≈ Traditional no. of ports	16	22	22	22	28

## Red-Ox Potential (ORP) measurement

The measurement of the Red-OX potential for the anaerobic culturing in MINIFOR can be done with the REDOX probe and the control unit. LAMBDA REDOX control unit connected to the MINIFOR allows the measurement of the Red-Ox potential and the digital transfer of the data to the PC with the help of the fermentation software SIAM.

The redox control unit displays the measured Red-Ox potential in terms of mV.

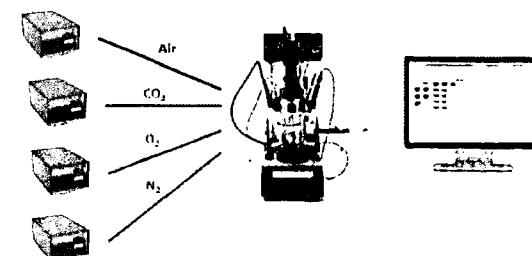


## MINI-4-GAS, automatic gas mixing module

MINI-4-GAS allows a flexible high precision MASSFLOW controlled supply of Air, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub> or the user-specified gases with individual gas flow paths.

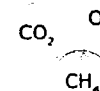
- 4-gas mix: mammalian / stem cell culture, constant gas flow
- 3-gas mix: Anaerobic fermentation, pH control by CO<sub>2</sub>
- 2-gas mix: O<sub>2</sub> enrichment & pO<sub>2</sub> control

Real time monitoring and automatically controlled gas mixing module provides an advanced gas diffusion by sparging and / or surface aeration with an excellent hydrodynamic shear stress free agitation.



## Exit gas measurement

CARBOMETER, OXYMETER and METHAMETER offers the possibility to measure the concentration of Carbon dioxide, Oxygen and Methane from the exit gas / out gas. With the SIAM industrial fermentation software, OUR (oxygen uptake rate), CPR (carbon dioxide production rate) and RQ value (respiratory quotient or respiratory coefficient) can be calculated.



## LUMO: Light control for phototropic cells

LUMO includes the light control unit and the LEDs which are specially designed to use with the MINIFOR laboratory fermenter-bioreactor for precise control of light intensity, photoperiod and spectral distribution. Continuous gentle mixing prevents light inhibition and mutual shading inside the reaction vessel.



## Parallel cultivation

MINIFOR is a perfect tool for parallel running experiments. In contrast to traditional systems, the MINIFOR-units do not need to stand next to each other in parallel processes, but can be distributed in your labs, depending on your lab space availability. Several MINIFOR-units can be connected and controlled by fermentation control software on a PC. The connection of several MINIFOR-units to the control software does not require additional licenses.



## Customize your fermentor – bioreactor system

Select the preconfigured basic start-up kit, standard advanced kit or build up your own kit by choosing the desired accessories, according to your project requirements.

	Basic start-up kit	Standard advanced kit	Build your own kit
Master control unit with microprocessor, MASSFLOW, internal software, display of parameters (°C, pH, pO <sub>2</sub> , air flow rate, stirring and 'X') and keypad	✓	✓	✓
Agitation: 0 – 20 Hz (0 – 1200 rpm), 'fish-tail' agitation discs	✓	✓	✓
Temperature: measurement 0 to 99.9°C in 0.1°C steps, automatic control, IR heating, cooling loop	✓	✓	✓
pH: measurement 0 – 13, automatic controller	✓	✓	✓
Acid and Base PRECIFLOW peristaltic pump for automatic pH regulation, storage bottles, magnetic bottle holders and lines	*optional	✓	*optional
Aeration: measurement with internal MASSFLOW, automatic controller	✓	✓	✓
DO (pO <sub>2</sub> ): automatic controller	✓	✓	✓
Measurement with DO probe	*optional	✓	*optional
Free parameter X: automatic controller, socket	✓	✓	✓
Alerts: high and low values of each parameter	✓	✓	✓
Sampling device	*optional	✓	*optional
Overpressure valve	✓	✓	✓
Microsparger	✓	✓	✓
Glass outgas condenser	✓	✓	✓
Fermentation control software (Fnet, SIAM), Laptop	*optional	*optional	*optional
Automatic antifoam control (no expensive probes needed)	*optional	*optional	*optional
Feed & Harvest pumps, Chemostat (Weighing module)	*optional	*optional	*optional
REDOX probe (ORP), controller, pump / massflow	*optional	*optional	*optional
pCO <sub>2</sub> probe, controller, pump / massflow	*optional	*optional	*optional
Conductivity probe, controller, pump / massflow	*optional	*optional	*optional
Turbidity / OD probe, controller, pump / massflow	*optional	*optional	*optional
Gas-mix / O <sub>2</sub> enrichment: MASSFLOWS 500 / 5000, software control	*optional	*optional	*optional
Exit gas measurement: Oxygen (OXYMETER), Carbon dioxide (CARBOMETER), Methane (METHAMETER), software for OUR, CPR & RQ calculation	*optional	*optional	*optional
LUMO, light and controller for PBR	*optional	*optional	*optional
Peltier cooling for medium and outgas / exit gas	*optional	*optional	*optional
Air compressor AEROSILENTO	*optional	*optional	*optional

## Technical specification

---

<b>Power</b>	Universal power supply for mains 100-245 V AC/50-60Hz, 560W, CE conform
<b>Display</b>	LCD 4 x 40 digits with backlight illumination
<b>Dimensions</b>	22 x 40 x 38 cm (W x D x H)
<b>Fermentor vessel</b>	Pyrex borosilicate glass with 6 to 8 threaded necks; 0.3, 0.4, 1, 3, 7 liter vessels
<b>Temperature control</b>	High efficiency 150 W infrared (IR) radiation heat source with gilded parabolic reflector
Regulation	From 5°C over RT to 70°C
Measurement	From 0 to 99.9°C in 0.1°C steps
Precision	+/- 0.2°C (0 to 60°C)
Sensor	Pt 100 incorporated in the glass electrode of the pH probe
<b>pH control</b>	Sterilizable pH electrode pH 0-14 with automatic temperature correction, two-point semi-automatic calibration and Variopin connector
Resolution	0.01 pH unit
Precision	+/- 0.02 pH unit
<b>pO<sub>2</sub> control</b>	Sterilizable Clark type oxygen sensor with fast response, automatic temperature correction, two-point semiautomatic calibration, dissolved oxygen (DO) control through regulation of the airflow rate
Range	0 to 25 mg oxygen/l, in 0.1 mg/l steps
<b>Air flow</b>	0 to 5 l/min in 0.01 l/min steps, measured by precise mass flow meter, linearity +/- 3%, reproducibility +/- 0.5%
Control	Proportional valve controlled by microprocessor
Supplied air pressure	0.05 – 0.2 MPa (0.5 - 2 atm)
<b>Agitation</b>	50 W Vibromixer 0 to 20 Hz (0 to 1200 rpm) in 0.1 Hz steps (6 rpm) with 1 or more stirring discs; Sterility similar to magnetic coupling
<b>Selectable parameter</b>	An additional parameter can be controlled by the instrument (foaming control, weight (for continuous cultures), pCO <sub>2</sub> , redox potential, conductivity, optical density, etc.); with standard 0-10V or 0-20mA output
<b>Ports</b>	One large quadruple sampling or additions port with four needles with LAMBDA PEEK double-seal connections, used for sampling, inoculation, antifoam, feeds, harvest, addition of correction solutions etc., additional double ports are available
<b>Pumps</b>	Up to 4 independent pumps (PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW or MAXIFLOW) with speed variation from 0 to 100 % can be used with MINIFOR laboratory fermenter-bioreactor
<b>Gas flow control</b>	In addition to pumps, several electronic flow controllers with flow rate ranges of 0-5 l/min (MASSFLOW 5000) or 0-500 ml/min (MASSFLOW 500) can be used for the controlled addition of gases (e.g. N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , air, CO <sub>2</sub> ) in cell cultures; freely configurable gas station module
<b>Working temperature</b>	0 - 40 °C
<b>Working humidity</b>	0 - 90 % RH, not condensing
<b>Security</b>	IEC 1010/1
<b>Weight</b>	7.5 kg
<b>PC control</b>	Complete PC control and data processing using the fermentation software FNet (for up to 6 MINIFOR fermenters) or SIAM (for an even higher number of instruments)

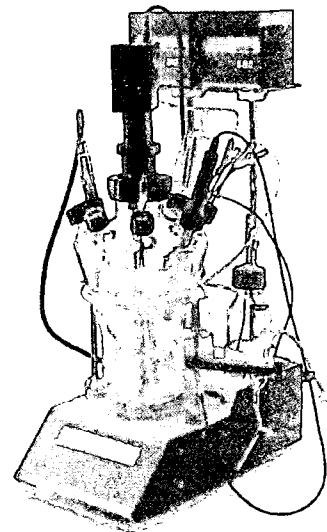
For further assistance, please contact [support@lambda-instruments.com](mailto:support@lambda-instruments.com).

**Stolní laboratorní fermentor MINIFOR LAMBDA byl vyvinut na základě dlouhé osobní praktické zkušenosti s fermentacemi. Cílem bylo navrhnout spolehlivý kompaktní praktický fermentor, který byl snadno ovladatelný a schopný měřit a kontrolovat všechny důležité parametry biologické kultury v kvalitě dostupné jen u mnohem dražších přístrojů**

Fermentor potřebuje minimální plochu na laboratorním stole a je koncipován pro fermentace v objemech od 35 ml až do více než 6 l. Několik fermentorů může být přisunuto k sobě, přičemž vznikne souprava umožňující provádět několik fermentací zároveň. Toto uspořádání je vhodné při optimalizaci růstových parametrů kultur, biotransformací, hledání různých enzymových aktivit apod. Každý fermentor má svou vlastní elektroniku, displej, ovládání a může být individuálně programován. Fermentor nebo celá řada fermentorů může být řízena programem FNet nebo SIAM, které umožňují řízení, zapisování a zpracování dat podle požadované potřeby.

**K podstatnému snížení ceny fermentoru došlo díky zavedení inovací založených na zkušenostech dlouhodobé praxe v oboru:**

- ✚ Nádoba fermentoru je vybavena **hrdly se závity Pyrex** se silikonovým těsněním, což zaručuje sterilitu a snadnou obsluhu. Odpadají drahé nerezové příruby a přechod k nádobě jiného objemu je podstatně levnější.
- ✚ Místo klasických vrtulkových či slabých magnetických míchaček je použit **nový magnetický mixér**, který netvoří vír a produkuje méně pěny. Vratný pohyb vede k intenzivnímu míchání média a k dobrému přenosu kyslíku při maximální šetrnosti k buňkám. Membrána umístěná ve víku tančiku ho hermeticky uzavírá a plně nahrazuje drahou magnetickou spojkou.
- ✚ Velkou novinkou je zavedení nového pružného míchacího disku **FISH TAIL**, který je šetrný pro buněčné kultury. Odstraňuje hrany a víry u klasických míchaček.
- ✚ Zcela nové je ohřívání kultury pomocí **tepelného zářiče** umístěného pod nádobou. Tepelné záření je médiem rovnoměrně absorbováno a nikde nedochází k přehřátí. Tento nový způsob ohřívání zabráni připálení kultury na povrchu topných těles umístěných uvnitř média či ušetří náklady na nádobu s dvojitým pláštěm a ohřevného vodního okruhu s termostatem. Z okolí tančiku takto také zmizí přívodní hadice, šňůry. Navíc umožňuje přirozené chlazení reaktoru, což přispívá k přesné a snadné regulaci teploty média.
- ✚ Fermentor MINIFOR používá novou umělou hmotu, (která není přímo v kontaktu s kulturou) namísto běžného a nákladného víka z nerez, který uzavírá fermentory.
- ✚ Průtok vzduchu je měřen **hmotovým průtokoměrem**, který ve srovnání s trubičkovým průtokoměrem dává spolehlivé průtokové údaje i při měnícím se tlaku a tímto umožňuje přesné měření a regulaci rozpuštěného kyslíku změnou průtoku vzduchu.
- ✚ Použití moderních mikroprocesorů umožnilo vyrobit fermentor neuvěřitelně malých rozměrů i přesto, že v základní verzi je regulováno a měřeno **až šest různých parametrů**

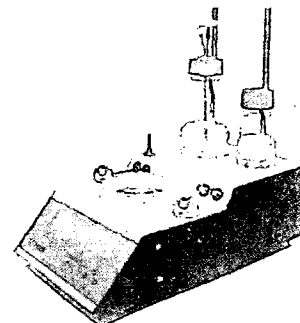




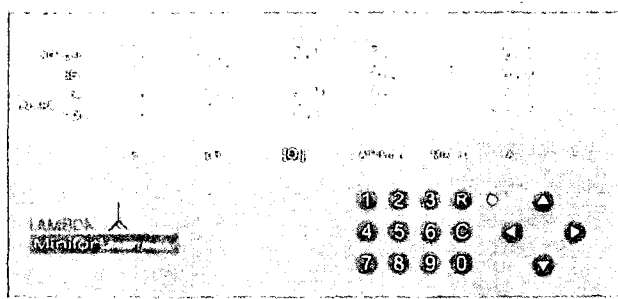
## TECHNICKÝ POPIS

### 1.1.1. Základní jednotka

V základní jednotce je uloženo napájení, IR zářič, průtokoměr, elektronika, kabelová spojení a mechanická výztuha. Přístroj je **kvůli přehlednosti konstruován** stupňovitě. V přední části základní jednotky je umístěn ovládací panel s displejem, mikroprocesor a elektronika. Kovový kryt základní jednotky slouží jako plocha pro umístění nádoby fermentoru, pump a lahví s různými roztoky. Kvůli snadnému přístupu jsou pumpy postaveny na nerezových políčkách, které jsou libovolně nastavitelné na dvou zadních tyčích. Na zadní straně základní jednotky jsou konektory k připojení pump a síťový kabel. Lahve s médiem a korekčními roztoky jsou umístěny v praktických držácích s magnetem, který umožňuje bezpečné umístění na libovolném místě vyhrazené plochy. Najde zde místo až sedm lahví.



### 1.1.2. Ovládací panel





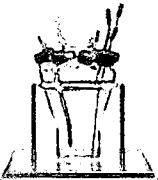
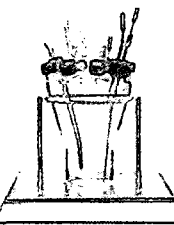
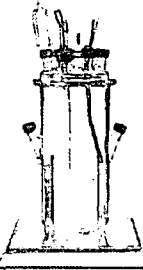
Ovládací panel se skládá ze čtyřřádkového, podsvíceného displeje a tlačítkového ovladače. Všechny veličiny (**teplota, pH, pO<sub>2</sub>, průtok vzduchu, míchání a volitelný parameter**) jsou přehledné na první pohled. Ovládání je **jednoduché a logické**. Při překročení nastavených minimálních nebo maximálních hodnot parametrů zazní alarm, zmíněná hodnota na displeji je označena hvězdičkou a na společném výstupu alarmů se objeví signál sloužící k ovládání dalších zařízení (např. sběrače frakcí apod.).

Každý fermentor může být připojen na PC přes rozhraní RS

485. PC používá k regulaci fermentační program FNet nebo SIAM, díky tomuto program jsou možnosti zadání a zpracování dat prakticky neomezené. Počet ovládaných fermentorů též není prakticky omezen (FNet je pro 6 fermentorů a SIAM i pro 99 zařízení).

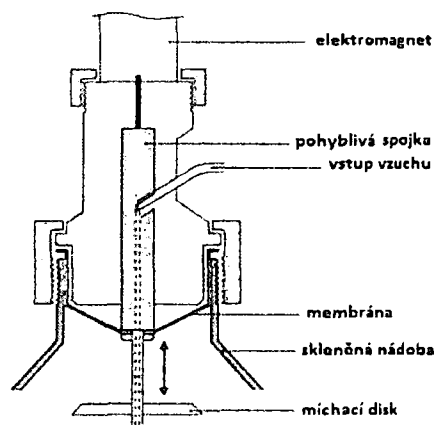
### 1.1.3. Fermentační nádoba

Obvykle dodávaná fermentační nádoba má pracovní objem až 1,7 l (další velikosti nádob s pracovními objemy od 35 ml až do 6,5 l jsou také k dispozici a dodávány na vyžádání). Nádoby jsou zhotoveny ze skla laboratorní kvality Pyrex a vybaveny hrdly se šroubovými uzávěry běžně používanými u buněčných kultur. Na centrálním hrdle je našroubován vertikální mixér. Boční závitová hrdla jsou určena pro odvod vzduchu, pH elektrodu s termočidlem, kyslíkovou elektrodu, dávkování korekčních roztoků (H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, živiny, odpeňovač), očkování a odběr vzorků (ekvivalent 16ti portů). Fermentační nádoby se sterilizují v autoklávu.

Typ nádoby:	0,3	0,4	1	3	7
					
Objem [L]:	0,035 – 0,4	0,15 – 0,45	0,3 – 1,7	0,5 – 3	1 – 6
Výška [cm]:	34	22	34	37	50
Max. průměr [cm]:	22	23	25	34	30

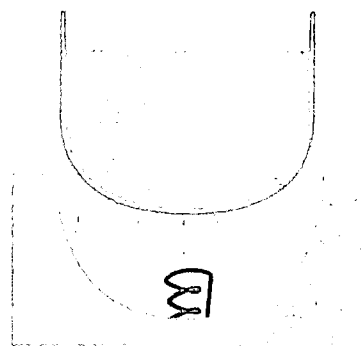
### Míchání

Klasické vrtulové míchačky byly nahrazeny **vertikálním excentrickým mixérem**, který pro míchání v laboratorních objemech přináší nesporné výhody. Intenzita míchání je řízena frekvencí (0.1–20.0 Hz) a amplitudou zdvihu (12 mm). Frekvence míchání je kontrolována mikroprocesorem. Mixér je poháněn bezkolektorovým motorem (50W) umístěným vertikálně nad nádobou fermentoru pomocí magnetické spojky. Je spojen dutou osou s jedním, nebo několika míchacími disky. Vzduch je zaváděn pod spodní disk, což zaručuje optimální převod kyslíku do média. Nevzniká žádný vír, jako je tomu u vrtulových míchaček. Tento způsob míchání je ke kultuře šetrnější, neboť se nevytvářejí přetlaky vznikající na hraně rychle se točící vrtulky. Přepážky (baffles) odpadají. Ještě mnohem šetrnější je **nový biomimetický pružný míchací disk FISH TAIL**.

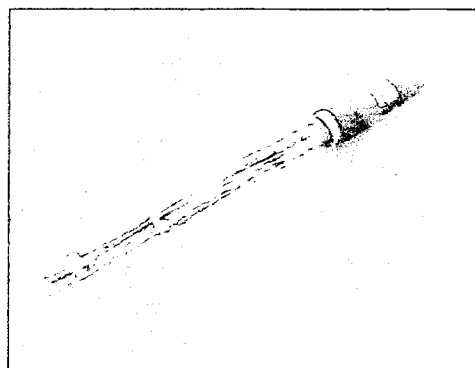


### Regulace teploty

Nový **infračervený zářič** umístěný pod nádobou fermentoru se **zlatým parabolickým reflektorem** se používá k ohřívání média. Tepelné záření (150 W) je soustředěno v dolní části nádrže a je absorbováno médiem podobným způsobem jako, **voda absorbuje sluneční tepelné záření** (vzniká přirozená konvekce). Záření je rovnoměrně rozptýleno v médiu a nedochází k nebezpečnému přehřátí a denaturaci kultury i při velmi malých objemech kultury. Vzhledem k rychlému působení a nízké teplotní kapacitě spirály zářiče je regulace teploty podstatně přesnější. Teplotní čidlo je umístěno v baničce skleněné pH elektrody a proto reaguje velmi rychle a složí zároveň k automatické teplotní kompenzaci pH a pO<sub>2</sub>.

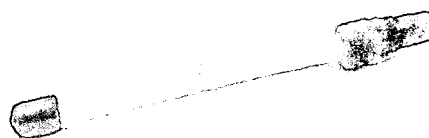


Hodnota pH je měřena kombinovanou sterilizovanou pH elektrodou s vestavěným teplotním čidlem (Mettler). Přidávky kyseliny nebo báze jsou kontrolovány mikroprocesorem. Rychlost přidavku je vypočítána tak, aby nedošlo k přesažení nastavené hodnoty. Nastavování konstant jako je tomu u PID regulátoru úplně odpadá. Korekční roztoky jsou pumpovány pumpami PRECIFLOW, MULTIFLOW, Hi-FLOW či MAXIFLOW. Rychlost pumpy je regulována s využitím celého rychlostního rozsahu pumpy 0–100 %. Tento způsob regulace je jemnější a přesnější než obvyklé zapínání pumpy s pevně nastavitelnou rychlostí. Pumpy **nejsou pevně zabudovány** a lze je použít i jinde nezávisle na fermentoru. Je možné zpracování dat činnosti pumpy **Integrátorem**, neboť údaj spotřeby korekčních roztoků v čase pomocí integrátoru umožňuje kvantitativní vyjádření aktivity kultury a jejího růstu. Nákladné a rozporuplné měření optické hustoty (hustoty) media odpadá.



### Měření koncentrace kyslíku

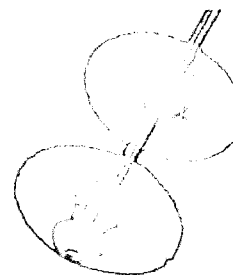
Koncentrace kyslíku v médiu je měřena sterilizovanou Clarkovou kyslíkovou elektrodou s automatickou teplotní kompenzací. Použitím velké katody je dosaženo **rychlé** odpovědi elektrody i při použití **zpevněné membrány** (Mettler) a zároveň je zkrácena doba polarizace. Hlavní část membrány je chráněna proti mechanickému poškození tenkou stěnou z PEEK. Mikroprocesor provádí poloautomatickou dvoubodovou kalibraci s automatickou kompenzací teploty. K regulaci koncentrace kyslíku mediu dochází změnou průtoku vzduchu.



### Měření průtoku vzduchu

Průtok lze nastavit od 0 do 5 l/min po 0,01 l/min krocích při použití hmotového průtokoměru s automatizovaným jehlovým ventilem. Toto měření je nezávislé na tlaku a na teplotě okolního vzduchu.

Vzduch je přiváděn přes sterilní filtr. Spotřebovaný vzduch je odváděn ven z reaktoru přes podobný sterilní filtr. Je také možnost dodat chladič s **elektronickým chladičím elementem Peltier** (přívod chladičí vody není zapotřebí). Chladič zabraňuje ztrátě vody z fermentoru odpařením. Do media vzduch vstupuje přes elastický, samočisticí mikrosparger na dolním konci osy míchačky a je dobře rozptýlen v mediu.



### Prostředek proti pění a odebírání vzorků

Očkování, přidávky kyseliny, báze, prostředku proti pění a odebírání vzorků jsou prováděny přes čtyři nerezové kapiláry, které jsou opatřeny na horním konci PEEK spojkami či uzávěry s dvojitým těsněním **LAMBDA SEAL**.

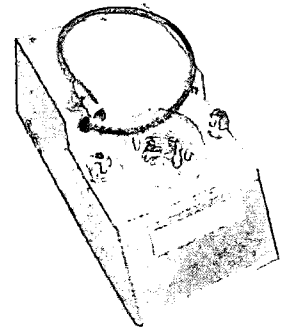


### Sterilita

Po oddělení kabelů a uzavření konektorů čepičkami lze celý laboratorní fermentor sterilizovat v autoklávu (např. 120 °C, 25 min.). Díky jednostěnným nádobám je přestup tepla vynikající.

### Průhled

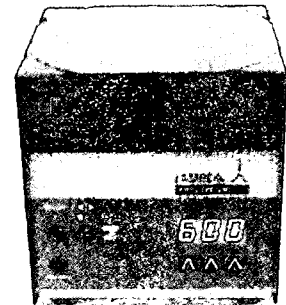
Malý půdorys fermentoru (22 × 40 cm) uspoří kromě nákladů na suroviny i pracovní plochu v laboratoři. Je také zachován dobrý přístup ke všem částem fermentoru.



### Kvalitní peristaltické pumpy

Na zadních konzolách je místo až pro čtyři pumpy (PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW, MAXIFLOW). Jejich připojení je řešeno jediným kabelem pro napájení a všechny signály. Pumpy jsou připojeny do odpovídajících zásuvek na zadní straně fermentoru. Tyto pumpy jsou kompaktní, velice kvalitní a úsporné v provozu, neboť používají levné hadičky a přesto je průtok konstantní a životnost dlouhá. Jsou speciálně vhodné pro dlouhé a kontinuální procesy.

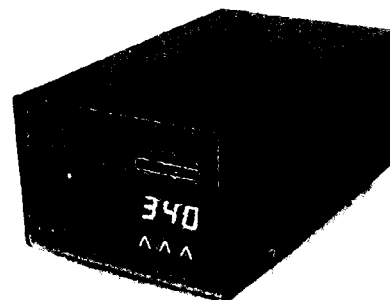
Vzhledem k tomu, že čerpadla nejsou integrovány do fermentoru mohou být použity i pro jiné účely jinde v laboratoři (např. pro chromatografii atd.), což představuje značné úspory pro uživatele.



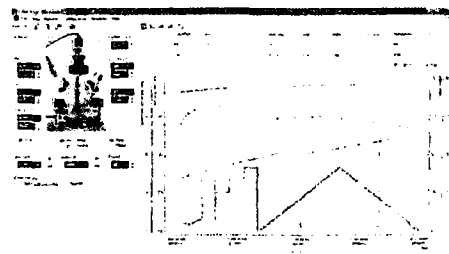
**LAMBDA MASSFLOW** je nový regulátor průtoku plynu speciálně určený pro společné použití s laboratorními fermentory LAMBDA. Umožňuje řízení pH buněčné kultury přidáváním oxidu uhličitého eventuálně dusíku bez použití dalších regulačních stanic. Regulátor je možné použít i samostatně nezávisle na fermentoru, protože všechny funkce jsou přístupné z předního panelu.

Průtok plynu je měřen **kvalitním hmotnostním průtokoměrem**, přičemž hodnota průtoku je zobrazena na digitálním displeji. Linearita měření je  $\pm 3\%$  a opakovatelnost měření  $\pm 0,5\%$ . Průtok plynu je regulován speciálně vyvinutým proporcionálním jehlovým ventilem kontrolovaným mikroprocesorem. Průtok plynu lze naprogramovat až v 50 krocích. Objemové signály umožňují stanovit objem protékajícího plynu. Velkou výhodou je také možnost poznamenání prošlých objemů v závislosti na čase.

Několik regulátorů lze kombinovat podle potřeby uživatele a ve spojení s odpovídajícím přídatkem k ovládacímu programu SIAM je vytvořena plynová stanice **GAZ STATION** až pro 4 různé plyny. Tato stanice je unikátní v kvalitě, konceptu i ceně.



Pro monitorování a řízení fermentačních procesů a buněčných kultur v LAMBDA fermentoru byl speciálně vyvinut **program FNet**. Nabízí jednoduchou a logickou obsluhu a optimální využití fermentoru. Počítačem lze přímo ovládat až 6 fermentorů, 12 integrátorů a 6 pump. Pro mimořádně náročná měření je k dispozici fermentační **program SIAM**, který uspokojí téměř každý požadavek. Počet ovládaných fermentorů též není prakticky omezen (až 99 ovládaných zařízení).



**LAMBDA Laboratory Instruments**  
Sihlbruggstrasse 105  
CH-6340 Baar  
SWITZERLAND – EUROPE  
Tel.: +41 444 50 20 71  
Fax: +41 444 50 20 72

E-mail: [support@lambda-instruments.com](mailto:support@lambda-instruments.com)  
Web: [www.lambda-instruments.com](http://www.lambda-instruments.com)

**LAMBDA CZ s.r.o.**  
Lozibky 1  
CZ-61400 Brno  
CZECH REPUBLIC – EUROPE  
Hotline: +420 603 274 677

[www.bioreactors.eu](http://www.bioreactors.eu)

## Technické parametry

Fermentor LAMBDA MINIFOR je kontrolován dvěma mikroprocesory.

<b>Napájení, spotřeba proudu</b>	napětí 100–240 V AC/ 50–60 Hz, 560 W, CE
<b>Rozměry</b>	22 × 40 × 38 cm (šířka × hloubka × výška)
<b>Displej</b>	LCD 4 × 40 čísel s podsvětlením
<b>Fermentační nádoba</b>	laboratorní sklo Pyrex, 6–8 hrdel (odpovídající 16ti portům), objemy 0,3; 0,4; 1; 3; 7 l
<b>Pracovní objemy</b>	35 ml až 6 l
<b>Teplotní zdroj</b>	IR zářič s pozlaceným reflektorem 150 W
<b>Rozsah regulace teploty</b>	od 5 °C nad teplotou místnosti po více než 70 °C
<b>Měření teploty</b>	0–99,9 °C po kroku 0,1 °C
<b>Přesnost teploty</b>	±0,2 °C (od 0–60 °C)
<b>Teplotní čidlo</b>	Pt 100 součástí pH elektrody
<b>Měření a regulace pH</b>	sterilizovatelná pH elektroda (Mettler), pH 0–13, automatická teplotní korekce, dvoubodová semiautomatická kalibrace
<b>Rozlišení</b>	0,01 pH
<b>Přesnost</b>	± 0,02 pH
<b>Měření a regulace kyslíku</b>	sterilizovatelná elektroda typu Clark, tělo elektrody PEEK, membránový modul Mettler, automatická teplotní korekce
<b>Rozsah měření</b>	0–25 mg O <sub>2</sub> /l po 0,1 mg/l
<b>Měření průtoku vzduchu</b>	0–5 l/min. po kroku 0,01 l/min. hmotnostním průtokoměrem, linearita měření ± 3 %, reprodukovatelnost ±0,5 %
<b>Tlak vzduchu</b>	0,05–0,2 Mpa
<b>Regulace vzduchu</b>	proporcionálním ventilem
<b>Míchání</b>	50 W vibromixér 0–20 Hz (0–1200 rpm) po kroku 0,1 Hz, s jedním či více míchacími disky
<b>Volitelná regulace</b>	jeden volitelný parametr může být měřen a regulován ve volitelném směru (odpěňování, pCO <sub>2</sub> , optická densita, vodivost, váha atd.)
<b>Odběr vzorků</b>	až 4 nerezové jehly s PEEK koncovkami s dvojitým těsněním
<b>Pumpy</b>	až 4 nezávislé peristaltické pumpy (PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW nebo MAXIFLOW), dálkové proporcionální ovládání rychlosti 0–100 %
<b>Pracovní teplota</b>	0–40 °C
<b>Pracovní vlhkost</b>	0–90 %
<b>Váha</b>	7,5 kg
<b>PC ovládání</b>	kompletní kontrola a zpracování dat pomocí programů FNet nebo SIAM
<b>Záruka</b>	2 roky