

MINIFOR Laborfermenter & Bioreaktoren

Ein modularer Bench-Top Bioreaktor für alle Anwendungen:

- Ab 35 ml bis 6 L Arbeitsvolumen
- Einzel- und Parallelreaktorsysteme
- Batch / Fedbatch / Kontinuierliche Fahrweise, Chemostat, Turbidostat
- Aerobe / anaerobe Fermentation mit Hefen oder Bakterien
- Fermentation mit hohen Zelldichten
(*E. coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, CHO, ...)
- Submerse Pilzkulturen
- Pflanzenzellkulturen, Mikroalgen
- Zellkulturen & Stammzellenanzucht, Tissue Engineering
- Insektenzellkulturen
- Prozessoptimierungen für die Protein-, Impfstoff- und monoklonale Antikörperherstellung in der Industrie
- Technischer Mikrobiologieunterricht an Universitäten & Hochschulen



Fermentor & Bioreaktor

LAMBDA MINIFOR Advanced Kit (Standard)



2 PRECIFLOW Pumpen

Pumpen für die Zugabe von Säure und Base zur automatischen pH-Regelung. Die Schlauchpumpen können auch als eigenständige Laborgeräte verwendet werden.

2 Vorratsflaschen

Im Hintergrund sind die Vorratsflaschen für die Korrekturflüssigkeiten mit Magnethaltern befestigt und benötigen damit keine zusätzliche Laborfläche.

6 Parameter

Jede MINIFOR Konsole verfügt über die Mess- und Regeleinheiten, oberen und unteren Alarmgrenzen für die folgenden sechs Parameter:

Temperatur

Mischung 0 – 20 Hz (0 – 1200 rpm)

Belüftung 0 – 5 L/min

pO₂

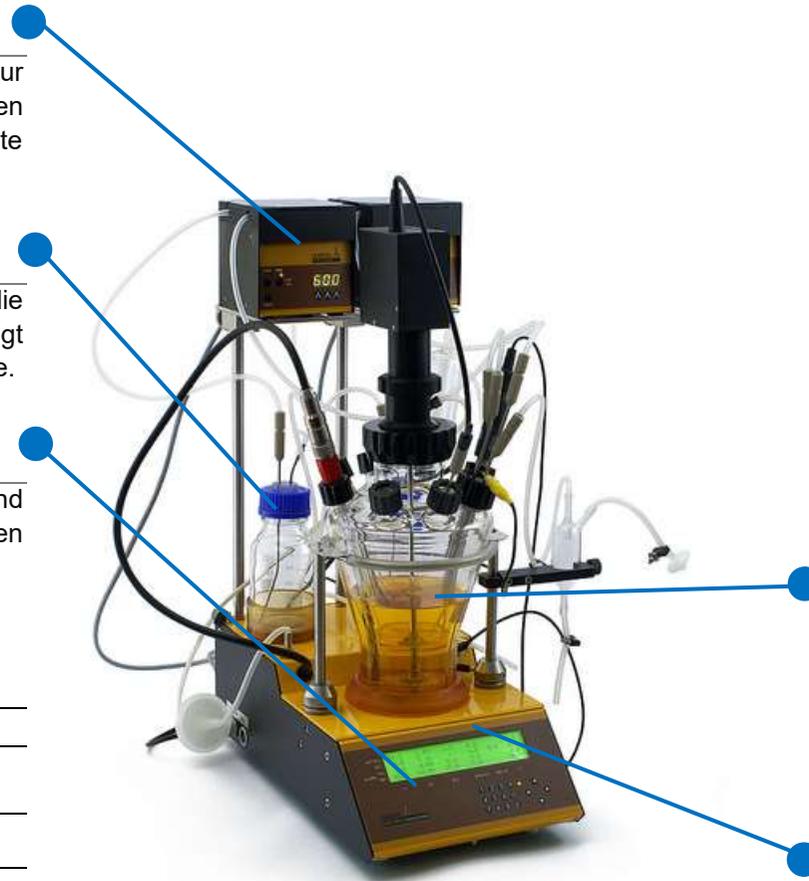
pH

Freier Parameter 'X'

(z.B. für den optionalen Anschluss des Waagemoduls (Chemostat), ORP, Leitfähigkeit, pCO₂, ...)

Optionen

REDOX-Sonde, OD Messung, Konduktivitäts-Elektrode, pCO₂, MINI-4-GAS Gasmischung, Gasmessungen, automatisches Antschaumsystem, Fermentations- und Automationssoftware, Fedbatch, Chemostat, Trubidostat, Parallelreaktor



Zubehör:

Vierfachanschluss (Zum Beispiel zur Inokulation, Zugabe von Säure und Base, Probenahmen usw.)

Selbstreinigender Microsparger & "Fish-TAIL" Mischplatten

Abluftkondensier aus Glas

Kühlschlaufe im 0.4L, 1L, 3L und 7L Gefäß enthalten

Überdruckventil

pH & Temperatursonde

pO₂ Elektrode

Sterilfalle für die Probenahme

Kulturgefäße

Einwandiges Reaktorgefäße aus autoklavierbarem Borosilikat-Glas: 0.3L, 0.4L, 1L, 3L oder 7L für Arbeitsvolumen ab 35 ml bis zu 6 Liter. Die Gefäße unterschiedlicher Größen sind einfach und schnell austauschbar.

Infrarotstrahler

Keine lokale Überhitzung des Kulturmediums dank der natürlichen Art, Flüssigkeiten zu erwärmen. Präzise Temperaturkontrolle.

Kleinste Grundfläche

Die benötigte Laborfläche beträgt für alle Arbeitsvolumen (ab 35 ml bis 6 Liter) nur etwa die Größe eines A4 Blatts!

MINIFOR Bioreaktor- und Fermentersysteme **entsprechen den Qualitätsansprüchen für den Einsatz im modernen Biolabor:**

Bench-top Bioreaktoren und Laborfermenter müssen **auf kleinster Fläche** einen **ausgezeichneten Zugang** zu allen Komponenten liefern. Für die **effiziente Medium- und Prozessoptimierung** sollen verschiedene Reaktoreinheiten gleichzeitig oder versetzt die unterschiedlichsten Parameter- und Wachstumsbedingungen fahren.

Im Parallelreaktor wird **jede Fermentereinheit unabhängig kontrolliert** und ist gleichzeitig **durch einen PC vernetzt**. Die Automationssoftware bietet die Parameterregler, eine laufende Visualisierung und eine umfassende Datenverarbeitung.

Als Bioreaktorhersteller liefern wir Ihnen mit LAMBDA MINIFOR einen **modularen und benutzerfreundlichen Bioreaktor**, mit dem Sie **alle wichtigen Parameter** für Ihre spezifischen mikrobiologischen Kulturen (Bioreaktionen und Biotransformationen) **vollautomatisch, zuverlässig und genau messen & regeln**.

Damit Sie die **Langzeitkosten für Ihre Zellkulturen und Fermentationen niedrig halten**, haben wir als Laborgerätehersteller zudem einzigartige Innovationen in den LAMBDA MINIFOR Reaktorbau eingebracht:

- MINIFOR Bioreaktoren werden mit einem **Ganzglasgefäß** geliefert. Die Ganzglasreaktorgefäße werden seit Jahren in Zellkulturlabors eingesetzt und haben dabei ihren **perfekten Schutz gegen Kontaminationen** erfolgreich unter Beweis gestellt.
- Die Seitenhülse mit den Schraubgewinden lassen sich **einfach und schnell bestücken**. Mit unserem Reaktorbau bieten wir Ihnen **kürzeste Abstell- und Rüstzeiten** zur Reinigung und Bestückung, ohne auf teure Einwegreaktoren zurückzugreifen.
- Mehrere Anschlüsse pro Seitenhals gewähren **maximale Anschlussmöglichkeiten** für Sonden und Schlauchlinien ans Reaktorgefäß.
- In MINIFOR Vibromischern finden Sie **die Stärke herkömmlicher Rührsysteme** vereint mit den **Annehmlichkeiten der modernen Bioreaktortechnologie**. Denn in Sachen Sterilität haben wir für Sie den kritischsten Punkt im Reaktorbau (die herkömmliche Abdichtung zwischen rotierender Rührachsen und statischem Reaktordeckel) ganz einfach eliminiert: Der LAMBDA Vibromischer kommt ohne rotierende Rührachse aus! Ohne Rührer, keine Strudel – Sie benötigen weder schwierig zu reinigende Vortexbrecher (Schikanen) noch Massnahmen gegen deren Schaumbildung.
- Die **automatische Volumenerkennung** erlaubt das **beschleunigte Aufheizen** mit dem IR-Wärmestrahler (Infrarot-Heizung), ohne die vorgelegten Wachstums- oder Produktionstemperaturen zu

Abmessungen

Grundfläche: 22 cm x 40 cm (~ A4 Blatt)

Parameterkontrolle

pH (automatische pH-Regelung mit qualitativ hochstehenden Säure- und Basepumpen, die über den gesamten Geschwindigkeitsbereich angesteuert werden)

Temperatur (Präzise Kontrolle ohne lokale Überhitzung)

Mischen (0 – 20 Hz (0 – 1200 rpm))

pO₂ (vollautomatische DO-Regelung durch Belüftung)

Belüftungsrate (Regler mit digitalem MASSFLOW 0 – 5 L/min)

Freier Parameter für Redoxpotential (ORP), Leitfähigkeit, pCO₂, Chemostat, OD oder ...

Antischaum (Schaumdetektor mit einstellbarer Sensibilität und automatischer Antischaumzugabe)

O₂-Anreicherung / 4-Gas-Gemische

Konfigurierte Gas-Module für 2, 3 oder 4 Gasgemische (Luft, O₂, N₂, CO₂, ...)

Abluftmessungen

O₂ (OUR), CO₂ (CPR) und CH₄

überschiessen. **Keine Dampflinien, keine heissen Oberflächen und keine Stromkabel** stören Sie während der Sterilarbeit am Bioreaktor.

MINIFOR Fermenter sind **unglaublich kompakt**. Sogar der moderne Mikroprozessor für die Parameterregelung ist direkt im Frontteil des Bioreaktors untergebracht: Messeinheit und Regler für **pH, Temperatur, Mischfrequenz, pO₂, Belüftung** und für einen freien Parameter zum Anschluss weiterer Module oder Sonden (**Redoxpotential, Waagemodul für Chemostat, Leitfähigkeitsmessung, Sonde für die Messung der Optische Dichte (OD), CO₂** oder ...).

Finden Sie noch Platz für ein A4 Blatt auf Ihrem Labortisch? Dann haben Sie genügend Platz für einen MINIFOR Bioreaktor: Auf **nur 22 cm x 40 cm** können Sie mit MINIFOR bis zu 6 Liter Arbeitsvolumen kontrolliert fahren - **Sie brauchen auch keine zusätzliche Laborfläche für die Kontrolleinheit und die Pumpen!**

Reaktorgefässe, Arbeitsvolumen und Anzahl der Anschlüsse

LAMBDA MINIFOR Bench-Top Bioreaktoren und Laborfermenter sind für Arbeitsvolumen ab 35 ml bis 6 Liter geeignet. Die Gefässe sind jederzeit einfach und schnell austauschbar:



Gefässtyp	0.3L	0.4L	1L	3L	7L
Arbeitsvolumen					
Minimum [L]	~ 0.035	0.15	0.3	0.5	1.0
Maximum [L]	0.40	0.45	1.7	3.0	~ 6
Gefässabmessungen (bestückt für den Autoklaven)					
Höhe [cm]	34	22	34	37	50
Durchmesser [cm]	22	23	25	34	30
Ports:					
Anzahl Seitenhalse	6	8	8	8	10
≈ Maximale Anschlüsse	16	22	22	22	28

Redox-Potential Messung (ORP)

Die REDOX-Sonde misst das REDOX-Potential in anaeroben Kulturen. Sie können die LAMBDA REDOX Kontrolleinheit ganz einfach am MINIFOR Laborfermenter einstecken und die Werte in [mV] digital ablesen. Die Automationssoftware SIAM stellt die gemessenen REDOX-Werte zudem graphisch dar und speichert Parameterwerte mit den anderen Fermentationsdaten auf dem PC.

MINI-4-GAS, das vollautomatische Gasgemisch von LAMBDA

MINI-4-GAS erlaubt die flexible und hochpräzise Gasregelung für ein definiertes Gasgemisch mit Echtzeitüberwachung an Ihrem PC. Sie geben einfach die Soll-Werte (Durchsatz jedes Einzelgases oder den Parameterwert, der mit dem jeweiligen Gas erreicht werden soll) in das Programm ein. MINI-4-GAS regelt dann vollautomatisch jedes Gas individuell mit einem LAMBDA MASSFLOW Gasflussregler. Sie können auch ein Füllgas (z.B. Stickstoff) für einen konstanten Gesamtstrom wählen.

Anwendungsbeispiele für definierte Gasgemische in der Biotechnologie sind:

- 4-Gasgemisch: Säugetierzellkulturen (CHO, Stammzellen, ...):
pO₂ Regelung mit Luft und O₂ (Sauerstoff) & pH Regelung mit Kohlenstoffdioxid (CO₂) & für einen konstanten Gesamtgasstrom wird Stickstoff (N₂) als Füllgas verwendet.
- 3-Gasmischung: Anaerobe Fermentation:
Drei Gase mit konstantem Durchsatz.
- 2 Gase:
pO₂ Regler durch O₂-Anreicherung des Luftstroms;
oder
pH-Regler mit CO₂.

Nebst der Echtzeitüberwachung durch MINI-4-GAS auf Ihrem PC bietet jeder MINIFOR Laborreaktor auch die ideale Einbringung des Gases in das Flüssigmedium:

Der Gasstrom wird über das Einblasrohr mit dem selbstreinigenden Mikrosparger in den Bioreaktor eingebracht. Der MINIFOR Vibromischer, auf dem der Sparger angebracht ist, sorgt sogleich für die ideale Verteilung und Verweilzeit der feinen Gasbläschen im Kulturmedium.

Nebst der submersen Belüftung bietet MINIFOR auch genügend Anschlüsse Einzelgase oder Gasgemische im Kopfraum des Bioreaktors einzubringen (Oberflächenbelüftung).

Abluft - Gasmessungen

LAMBDA CARBOMETER, OXYMETER und METHAMETER messen die Konzentrationen von Kohlendioxid (CO₂), Sauerstoff (O₂) und Methan (CH₄) im Gasstrom. Aus den gesammelten Daten ermittelt die Fermentationssoftware SIAM die Sauerstoffaufnahme (OUR), die CO₂-Produktionsraten (CPR) und den RQ (Atemkoeffizient, Respirationsquotient) und gibt Ihnen damit Aufschluss über die laufende Fermentation.

LUMO - Lichtregler für Mikroalgen und andere phototrophe Mikroorganismen

LUMO besteht aus einem Lichtregler (für die Lichtintensität und die Tag/Nacht-Simulationen) und den LED Leuchtquellen (frei wählbare Wellenlänge; standard: warmweiss). Der MINIFOR PBR Photobioreaktor mit LUMO dient der reproduzierbaren Anzucht und Untersuchung von phototrophen Mikroorganismen. Der Lichtregler LUMO kann ganz einfach am MINIFOR Bioreaktor eingesteckt werden. Lichtintensität und Dauer lassen sich direkt am LUMO Display eingeben und abgelesen. Die LED Lichtquelle ist rund um den einwandigen Glasreaktor platziert, produziert nur wenig Wärme und gibt diese vor allem an die Umgebungsluft ab. Gleichzeitig mischt der Photobioreaktor LAMBDA MINIFOR PBR die phototrophe Algen- oder Bakterienkultur, sorgt für die optimale Temperatur und versorgt die Pflanzenzellen automatisch mit Nährstoffen.

Parallelreaktoren – Screening und Parallelversuche

MINIFOR ist der perfekte Parallelreaktor: Die einzelnen Reaktoreinheiten können eng aneinander gestellt oder im Labor verteilt über die PC-Software SIAM zusammengeschlossen werden. Das Parallelreaktorsystem erlaubt jederzeit Erweiterungen: Zum Anschluss weiterer Bioreaktoreinheiten brauchen Sie **keine zusätzlichen Software-Lizenzen** zu erwerben. Jede Reaktoreinheit kann aus dem zusammenhängenden Parallelreaktorsystem genommen und als Einzelreaktor eingesetzt werden. Sämtliche Peripheriegeräte sind zwischen den Reaktoreinheiten austauschbar: Messsonden (pH-Sonde, O₂-Elektrode, ...) sowie die Stellglieder (Schlauchpumpen, zusätzliche MASSFLOW), Probenahmemodule und Antischaumvorrichtungen können beliebig ausgesteckt und an einen anderen MINIFOR Reaktor angeschlossen werden.

Weitere Module für Ihren Laborfermenter und Bioreaktor

Weitere Fermentationsmodule wie z.B. das vollautomatische Antischaumssystem finden Sie in der nachfolgenden Tabelle, auf www.bioreactor.ch, www.fermentor.net und www.bioreactors.eu gelistet. Wir beraten Sie auch gerne persönlich: support@lambda-instruments.com.

Konfigurierte Fermenter- und Bioreaktorsysteme – ohne Aufpreis für die Planung

Bestellen Sie sich einen MINIFOR START-UP KIT, einen Standard-Bioreaktor MINIFOR ADVANCED KIT oder einen ganz und gar für Ihr Forschungsprojekt konfigurierten MEIN MINIFOR? Hier finden Sie die Auflistung der jeweils enthaltenen Einzelkomponenten / Module und Optionen:

Komponenten für das Bioreaktor- und Fermentersystem	MINIFOR	START-UP KIT	ADVANCED KIT	Konfiguriert
Kontrolleinheit mit Mikroprozessor, MASSFLOW, interner Software, Keypad, Parameteranzeige (°C, pH, pO ₂ , Gasdurchfluss, Mischfrequenz und 'X')	✓		✓	✓
Mischung: 0 – 20 Hz (entspricht 0 – 1200 rpm Rührung), FiSH-TAIL Rührplatten	✓		✓	✓
Temperatur: Messung 0 °C - 99.9 °C in 0.1 °C Schritten, automatische Kontrolle mit IR-Wärmestrahlung (Infrarot), Kühlschleife	✓		✓	✓
pH: Messung 0 – 13, automatische Kontrolle	✓		✓	✓
Säure- und Basepumpe (PRECIFLOW Schlauchpumpen) für die automatische pH Regelung, Vorratsflaschen und Schlauchlinien für Korrekturflüssigkeiten, Magnethalterung für die Flaschen,	*optional		✓	*optional
Belüftung/Begasung: Messung mit eingebautem MASSFLOW, automatische Einzelgaskontrolle	✓		✓	✓
DO (pO₂): Automatischer pO ₂ -Regler	✓		✓	✓
pO ₂ -Elektrode für die Messung der DO und Aktivierung des Reglers	*optional		✓	*optional
Freier Parameter ,X': automatischer Regler, Anschlussbuchse	✓		✓	✓
Alarmer: Obere und untere Alarmlimite für jeden Parameter	✓		✓	✓
Sterilfalle für die Probenahme	*optional		✓	*optional
Überdruckventil	✓		✓	✓
Selbstreinigender Mikros pager	✓		✓	✓
Abluftkondenser	✓		✓	✓
Fermentations- und Automations-Software (FNet, SIAM), Laptop, Anschluss-Kit	*optional		*optional	*optional
Antischaumkontrolle (ANTIFO Schaumdetektor & DOZITO automatische Zugabe)	*optional		*optional	*optional
Fedbatch, Chemostat (Schlauchpumpen, Wägemodul)	*optional		*optional	*optional
REDOX: Sonde (ORP), Stellglied: Pumpe oder MASSFLOW	*optional		*optional	*optional
pCO₂: Sonde, Stellglied: Pumpe oder MASSFLOW	*optional		*optional	*optional
Leitfähigkeit: Elektrode, Stellglied: Pumpe oder MASSFLOW	*optional		*optional	*optional
Trübungsmessung (OD): Sonde, Stellglied z.B. für Zugaben	*optional		*optional	*optional
Gasmischung, O₂-Anreicherung: MASSFLOW, Software mit Reglern	*optional		*optional	*optional
Abluftmessungen: O ₂ (OXYMETER), CO ₂ (CARBOMETER), CH ₄ (METHAMETER), PC-Software für OUR, CPR & RQ Berechnungen	*optional		*optional	*optional
LUMO Lichtregler & LED für Photobioreaktoren	*optional		*optional	*optional
Peltier Kühler für das Kulturmedium und/oder Abluftkondenser	*optional		*optional	*optional
Luftkompressor AEROSILENTO für die Luftspeisung des Bioreaktors	*optional		*optional	*optional

Spezifikationen / Technisches Datenblatt

Spannungsversorgung / Stromanschluss	Universal: Netzspannung 100 - 245 V AC / 50 - 60 Hz, 560 W, CE konform (Netzstecker wählbar: EU, CH, US, UK, AU)
Display / Anzeige	LCD 4 x 40 Ziffern mit Hintergrundbeleuchtung
Abmessungen	22 x 40 x 38 cm (B x T x H)
Reaktorgefäß	Austauschbare Gefäßstypen: 0.3L, 0.4L, 1L, 3L, 7L; Pyrex-Glasgefäß mit 6 bis 10 Gewindestutzen für Multi-Anschlüsse
Temperatur Messung &Regler	Hocheffizienter 150 W IR-Strahler (Infrarot-Strahler) Wärmequelle mit vergoldetem parabolischem Spiegel
Regler	Ab 5 °C über der Raumtemperatur bis 70 °C
Messung	Ab 0 °C bis 99.9 °C in Schritten von 0.1 °C
Präzision	+/- 0.2 °C (0 °C bis 60 °C)
Sonde	Pt100 (in der Glaselektrode der pH-Sonde eingebaut)
pH Messung &Regler	Sterilisierbare pH-Elektrode, pH 0-14 mit automatischer Temperaturkorrektur, Zwei-Punkt-Kalibrierung, halbautomatische Eichung und Variopin Steckverbinder
Auflösung	0.01 pH Einheiten (elektr. Anzeige)
Präzision	+/- 0.02 pH Einheiten (elektr. Anzeige)
pO₂ Messung &Regler	Sterilisierbare Sauerstoff-Elektrode (Clark Typ) mit schneller Ansprechzeit, automatischer Temperaturkorrektur, Zwei-Punkt-Kalibrierung, halbautomatische Eichung, Regler für gelösten Sauerstoff (DO) mit Steuerung durch die Belüftungsrate
Bereich	0 - 25 mg Sauerstoff/Liter, in 0.1 mg/L Schritten
Begasung Messung &Regler	0 - 5 L/min in 0.01 L/min Schritten, präziser Massenflussregler, Linearität +/- 3%, Reproduzierbarkeit +/- 0.5%
Regler	Proportionalventil gesteuert durch Mikroprozessor
Benötigter Druckluftanschluss	0.05 – 0.2 MPa (0.5 - 2 atm)
Mischung Messung &Regler	50 W Vibrationmischer 0 Hz - 20 Hz (entsprechen 0 - 1200 rpm) in 0.1 Hz Schritten (6 rpm), mit 1 oder mehreren Mischplatten (Anzahl und Beschaffung wählbar); Sterilitätskapazität ähnlich jener einer Magnetkupplung
Wählbarer Parameter ,x‘	Automatische Antischaumkontrolle, Gewichtskontrolle für den Chemostaten, pCO ₂ , REDOX-Potential, Leitfähigkeit, optische Dichte oder anderer Parameter mit 0-10 V oder 0-20 mA Ausgang
Anschlüsse	Ein grosser Viereranschluss für Probenahmen (Medium, Zellen) und Zugaben (Inokulation, Antischaum, Extrafeeds, Fütterungsmedium, Abernte, Korrekturflüssigkeiten für pH, ...), Septum (Inokulation, Vitaminzugaben, ...), zusätzliche Doppelanschlüsse sind erhältlich
Pumpen	Frei wählbare Anzahl LAMBDA Schlauchpumpen (PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW, MAXIFLOW, MEGAFLOW) mit Geschwindigkeitsansteuerung zwischen 0 und 100 % als Stellglied für die Parameterkontrolle (z.B. Säure- und Basepumpen für die pH-Regelung)
Gasflusskontrolle	Ein eingebauter MASSFLOW 0 – 5 L/min, einstellbar in 10 ml/min Schritten. Optional frei wählbare Anzahl MASSFLOW 5000 (für 0 – 5L/min) und MASSFLOW 500 (für 0 – 500 ml/min) für Einzelgase (N ₂ , O ₂ , Luft, CO ₂ ...); MINI-4-GAS für Gasgemische basierend auf Flussraten und/oder Parameter-Sollwerten.
Arbeitstemperatur (Gerät)	0 - 40 °C
Arbeitsfeuchtigkeit (Gerät)	0 - 90 % rel. Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend
Sicherheit	IEC 1010/1
Gewicht	7.5 kg
PC und Software	Fermentationssoftware FNet (bis zu 6 MINIFOR Fermenter) oder Automationssoftware SIAM (höhere Kapazitäten), Laptop

Für weitere Informationen und ein detailliertes Angebot kontaktieren Sie bitte support@lambda-instruments.com