



Martin Christ



CHRIST [®]
Freeze Dryers
Rotational Vacuum Concentrators



Лабораторные лиофилизаторы

- Вместимость ледового конденсатора от 2 до 24 кг
- Система воздушного охлаждения
- Широкий выбор аксессуаров



Пилотные лиофилизаторы

- Вместимость ледового конденсатора от 6 до 12 кг
- Водяное или воздушное охлаждение
- Замораживание, основная сушка, конечная сушка внутри одной камеры на полках с контролем температуры



Промышленные лиофилизаторы

- Вместимость ледового конденсатора от 20 до 500 кг и более
- Водяное охлаждение
- Замораживание, основная сушка, конечная сушка внутри одной камеры на полках с контролем температуры
- Однокамерные и двухкамерные системы
- SIP, CIP
- Проектный инжиниринг, валидация





Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH является одним из мировых лидеров в производстве лиофилизаторов.

Накопленный в течение 60 лет опыт гарантирует высокое качество производимого оборудования.

Многолетний опыт совместной работы с ведущими производителями техники и технологий, используемых в фармацевтике совместно с лиофилизаторами, позволяет Martin Christ GmbH предложить заказчику современные технические решения, проектный инжиниринг, проектный менеджмент, оснащение производства в строгом соответствии с требованиями GMP.

- Патентованные технические решения
- Широкий спектр оборудования
- Оборудование производится в соответствии с современными требованиями GMP, FDA, ISPE
- Удобный интерфейс для ручного, автоматического и программируемого процесса лиофилизации
- Программное обеспечение SCADA LPC (Lyophilization Process Control) для контроля процесса и регистрации данных
- Высокие стандарты безопасности, обеспеченные системой анализа рисков и системой безопасности Lyocontrol
- Измерение температуры продукта и сопротивления для определения точки замораживания и контроля процесса
- Автоматическое определение конечной точки цикла сушки (тест увеличения давления)
- Система автоматической стерилизации SIP (Steam in Place) от 121 °C до 134 °C с системой охлаждения
- Система CIP (Clean in Place)
- Проектный инжиниринг
- Проектный менеджмент
- Валидация



Engineering Pharmaceutical Innovation



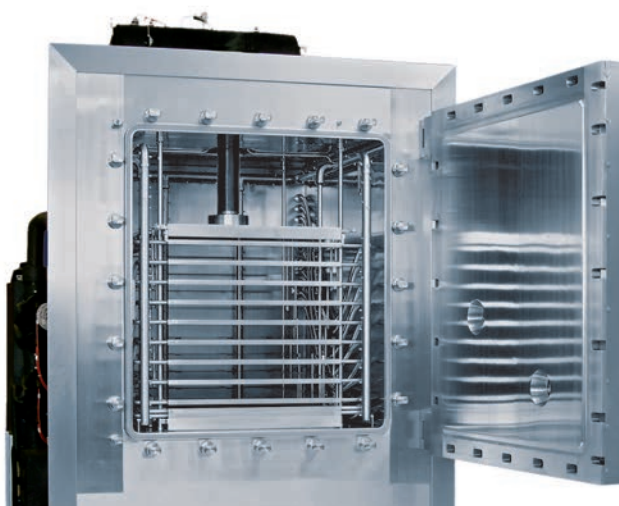
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЛИОФИЛИЗАТОРЫ

EPSILON

Лиофилизаторы Epsilon используют для работы с такими продуктами, как бактерии, вирусные культуры, плазма крови, антибиотики, вакцины, фармацевтические продукты, в том числе левомецетин, стрептомицин, витамины, экстракты растений.

Сушка продукта производится в ампулах, флаконах колбах. Все операции производятся внутри одного модуля:

1. Замораживание продукта на полках с водяным охлаждением при -55°C в соответствии с заранее заданными временными и температурными интервалами.
2. Основная сушка (сублимация) продукта в соответствии с заданным давлением, временными и температурными интервалами. Температура полок на начальной стадии процесса -55°C .
3. Конечная сушка в соответствии с заданными температурными и временными интервалами. Конечная вакуумная обработка для удаления влаги. Давление вакуума 0,001 мбар (зависит от производительности насоса).



EPSILON 2-10 D

Пилотные лиофилизаторы Maryin Christ отличаются высоким уровнем функциональности, по надежности и набору опций не уступают промышленным лиофилизаторам, являясь идеальным решением для лабораторных исследований и развивающихся производств.

Системы включают следующие опции:

- Возможность использование в чистых помещениях
- Системы контроля процесса:
 - PAT (Process Analytical Technology) – технология непрерывного анализа процесса
 - Система Lyocontrol
 - Система взвешивания продукта
 - Система мониторинга
- H_2O_2 – стерилизация
- Специальная система для сушки растворителей
- Двухкамерная система: ледовый конденсатор расположен непосредственно позади сушильной камеры
- Увеличенное соединительное отверстие между сушильной камерой и камерой ледового конденсатора.
- Исключен перепад давления между камерами.
- Специальные условия сушки для неустойчивых продуктов.
- Высокая эффективность и экономичность процесса лиофилизации.



Внешний мониторинг процесса



- Система контроля процесса LSC (Lyo-Screen-Control), основанная на микропроцессоре.
- Большая площадь полок: макс. 6+1 полка, 350 x 400мм, расстояние между полками 45мм, площадь поверхности полок 0,84 м²
- Точный контроль температуры полок: жидкостное охлаждение и нагревание, диапазон температур от 55°C до +60°C (заморозка и основная сушка).
- Разморозка без воды: усовершенствованный метод перемещения тепловых потоков благодаря ледовому конденсатору с двумя охлаждающими кольцами.
- Высокоэффективная камера ледового конденсатора: объем ледового конденсатора 25 л, производительность 8 кг/24 часа, температура – 85 °С, хладагент озонобезопасен.
- Оптимальная конструкция для перемещения пара: камера ледового конденсатора расположена прямо позади сушильной камеры, диаметр соединительного клапана между камерами 120 мм
- Тщательный контроль процесса: контроль через интерфейс LSC (Lyo-Screen-Control), может быть использован в сочетании с системой визуализации LPC, соответствующей последним требованиям GMP\CFR.
- Компактный размер: высота 1295 мм, ширина 1190 мм, глубина 850 мм.

Система CWS-40 для взвешивания в режиме on-line в течение процесса лиофилизации



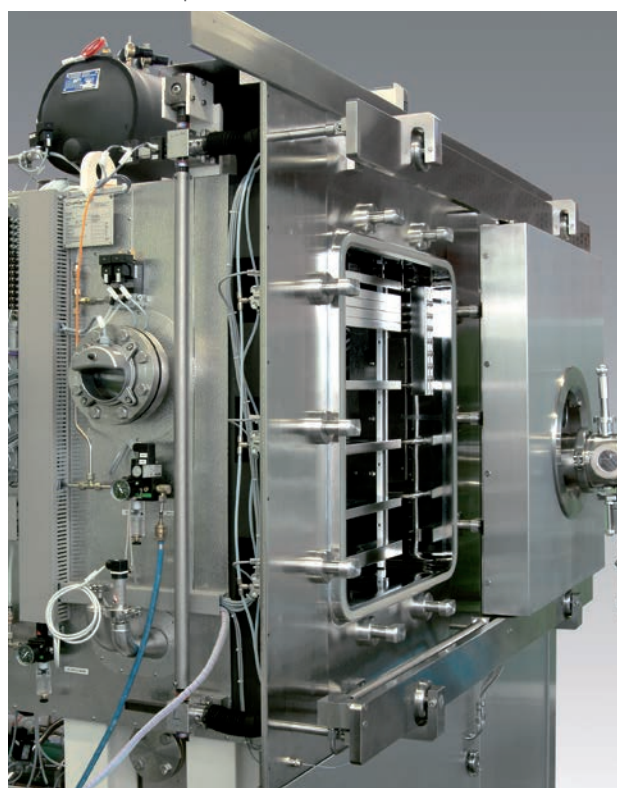
LSC контроллер



Манипулятор для извлечения флаконов



«Скользкая» дверь



Система водяного охлаждения с двумя независимыми охлаждающими системами (возможно воздушное охлаждение)	Ледовый конденсатор: каскадная система из двух компрессоров 1,2 кВт. Контроль температуры полок: 1 компрессор 0,9 кВт.
Объем ледового конденсатора	25 л
Размеры ледового конденсатора	460 x 470 x 230 мм (высота x ширина x глубина)
Производительность ледового конденсатора	8 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора	- 85 °С
Температура полок	от -55°С до +60°С
Размеры сушильной камеры	460 x 470 x 470 мм (высота x ширина x глубина)
Размеры полок	350 x 400 мм (ширина x глубина)

Вместимость полок:

Ширина полки	300		R-Vials	2R	4R	6R	8R	10R	15R	20R	25R	30R		
Длина полки	400		высота, мм	35	45	40	45	45	60	55	65	75		
Высота полки	15		диаметр, мм	16	16	22	22	24	24	30	30	30		
Кол-во полок	Площадь	Расст.	Максимальное количество флаконов											
1	+	1	0,14	345	613	613	326	326	266	266	165	165	165	
2	+	1	0,28	165	1226	1226	652	652	532	532	330	330	330	
3	+	1	0,42	105	1839	1839	978	978	798	798	495	495	495	
4	+	1	0,56	75	2452	2452	1304	1304	1064	660				
5	+	1	0,70	57	Стандарт	3065								
6	+	1	0,84	45										
			H-Vials	5H	7H	8H	10H	15H	20H	25H	30H	50H	100H	
			толщина, мм	41	41	47	54	59	58	58	63	73	95	
			диаметр, мм	21	22	23	25,5	27	32	36	36	43	52	
Кол-во полок	Площадь	Расст.	Максимальное количество флаконов											
1	+	1	0,14	345	363	326	290	243	218	147	117	117	83	54
2	+	1	0,28	165	726	652	580	486	436	294	234	234	166	108
3	+	1	0,42	105	1089	978	870	729	654	441	351	351	249	
4	+	1	0,56	75	1452	1304	1160	972	872	588	468			
5	+	1	0,70	57	Стандарт									
6	+	1	0,84	45										

Технологии Martin Christ

ОХЛАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА

Лиофилизаторы серии Epsilon в зависимости от размера оснащены до 6 охлаждающими системами. Предъявляемые к лиофилизации требования определяют, какая система охлаждения будет выбрана для использования: ледовый конденсатор или система охлаждения полок.

Лиофилизаторы с производительностью менее 24 кг льда оснащены системой воздушного охлаждения, однако возможно также оснащение системой водяного охлаждения. В лиофилизаторах большей производительности используют только систему водяного охлаждения.

Охлаждающая система



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИДКОГО АЗОТА (LN2)

Полки лиофилизатора охлаждаются силиконовым маслом низкой температуры. Запатентованная LN2 – система охлаждения обеспечивает следующие преимущества:

- Низкая температура полок, до -100°C
- Охлаждение без использования теплообменников, что обеспечивает высокую безопасность процесса
- Компактный дизайн
- Постоянная температура ледового конденсатора даже при максимальной загрузке лиофилизатора
- Низкое энергопотребление
- Минимальные затраты на техническое обслуживание

Камера для продукта (полки опущены)



ЛЕДОВЫЙ КОНДЕНСАТОР

Ледовый конденсатор состоит из нескольких металлических труб, каждая из которых представляет собой независимую систему охлаждения, что обеспечивает высокую надежность процесса.

Во время разморозки при помощи пара ледовый конденсатор герметично закрывается пневматическим устройством.

Камера ледового конденсатора



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Система контроля температуры для полок с водяным охлаждением лиофилизаторов серии Epsilon оснащена силиконовым маслом низкой температуры.

Для того, чтобы избежать контаминации продукта маслом, в системе не предусмотрено разборных соединений внутри сушильной камеры.

ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА

Ллиофилизаторы серии Epsilon оснащены двухступенчатыми вакуумными насосами.

Ллиофилизаторы моделей Epsilon 2-65 D/DS и выше оснащены двумя вакуумными насосами для обеспечения необходимого вакуума. Ллиофилизаторы моделей ниже Epsilon 2-65 D/DS также могут быть оснащены двумя вакуумными насосами по требованию заказчика.

Вакуумная система



Системы контроля

Блок управления установкой LSC (Lyo Screen Control) разработан фирмой Martin Christ специально для пилотных и промышленных установок. Благодаря многолетнему опыту изготовления установок разных размеров эту систему удалось создать максимально удобной для оператора при неукоснительном соблюдении всех нормативных требований.

Для сушилок, стерилизуемых паром, и для установок особого исполнения используются промышленные системы управления Siemens, соответствующие последнему уровню техники, в сочетании с предварительно провалидированным программным обеспечением LPC (SCADA). Комплексные требования к управлению и регулированию процесса сублимационной сушки, а также многочисленные функции безопасности, реализованы здесь в соответствии со стандартными решениями компании CHRIST, но их можно адаптировать к особым требованиям, предъявляемым заказчиком. Эта концепция управления позволяет реализовывать многие функции, например:

Визуализация параметров процесса

WERTE	MANUELL	PROGRAMM	OPTIONEN	?
Temperatur Stellfl.		+20	°C	
Vakuum		.0010	mbar	
Sicherheitsdruck		1.510	mbar	
Abschnittszeit			h:min	
Zeit h:min	Abs. h:min	Vakuum mbar		
11:34	0:00	0,010		
Kondens. °C	Stellfl. °C	Produkt °C		
-60	+20	-35		

- Программное обеспечение SCADA LPC (Lyophilization Process Control) с сенсорным экраном
- Режим работы по выбору: ручной, автоматический или с программируемым управлением
- Универсальный интерфейс (например, RS-232 / RS-485) для обмена данными с компьютерными системами, например, с разработанной CHRIST системой управления процессом LPC для контроля работы до 16 сублимационных установок
- Индикация и предварительная установка максимально допустимой разницы температур при замораживании и сушке (сравнение заданного/ фактического значения поверхности полок и продукта) для максимально возможной воспроизводимости результатов сушки

LSC-controller



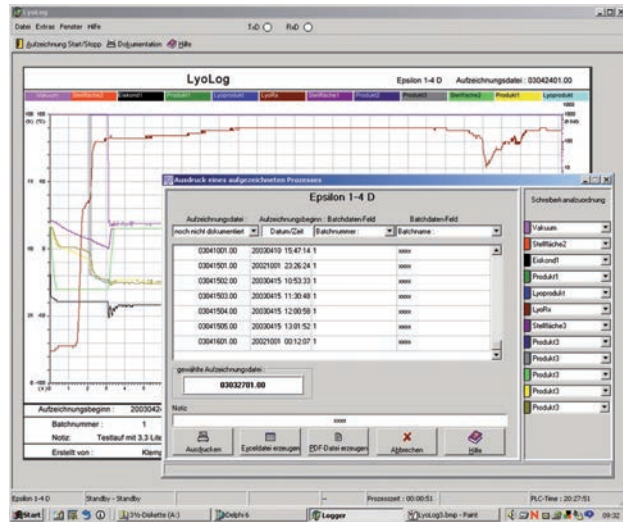
- Регулирование вакуума с помощью редукционного клапана, опционально с впрыскиванием воздуха или азота для увеличения производительности сушки
- Регулирование температуры поверхности полок в зависимости от процесса и продукта, с управлением подогрева полок, в зависимости от давления, чтобы исключить частичное оттаивание материала
- Функция экспорта данных в несколько общеупотребительных форматов, а также функция поддержки дистанционного обслуживания/диагностики
- Возможность подключения датчика LYOCONTROL LC-1 для определения точки замораживания сублимируемого продукта и онлайн-контроля состояния фазы продукта (в форме льда или в процессе таяния)
- Модуль для создания и сохранения рецептуры и для управления всеми этапами процесса сублимационной сушки

Программирование процесса

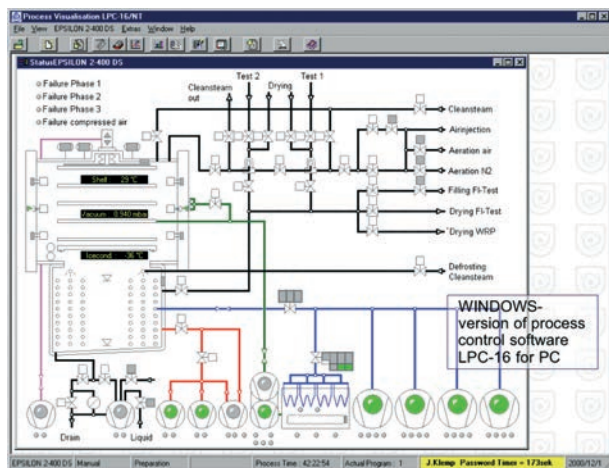
WERTE	MANUELL	PROGRAMM	OPTIONEN	?
Prog.25 Blutplasma abc/Entsperren				
◀ Abschnitt-Nr. 01 02 03 ▶				
Phase	Vorber	Gefrie	Gefrie	
Abschnittszeit		1:00	1:00	
Temp.Stellfl.	+20	-30	-30	
Vakuum				
Sicher.Druck				
Abs. anfügen				
Abs. löschen				
Zus.Parameter				

- Автоматическая продувка, укупорка и хранение флаконов
- Автоматическое определение и сообщение об окончании сушки путем измерения повышения давления
- Прямой пересчет и индикация заданного и фактического значения температуры (°K) при давлении (мбар) и наоборот, в соответствии с кривой давления пара над льдом
- Система сообщения о нарушениях с возможностью подключения к центральному пульту контроля и системам управления
- Полностью автоматизированный процесс стерилизации паром, а также проверки целостности фильтра с индикацией фаз процесса
- Различные возможности конфигурации в зависимости от технологического процесса и подбор оборудования, обеспечивающего экономию электроэнергии, встроенная индикация интервалов между обслуживанием.

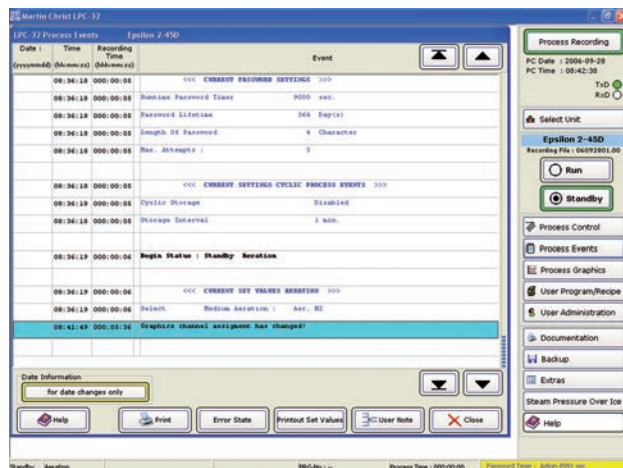
Документирование данных и результатов лиофилизации с помощью Lyolog LL-1



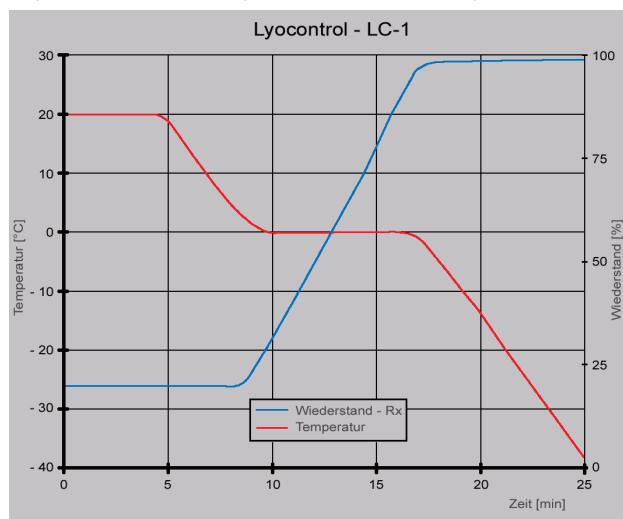
LPC. Мнемосхема лиофилизатора

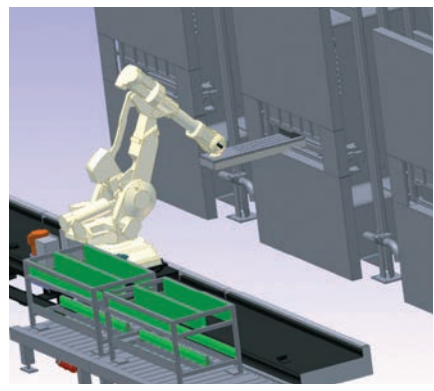
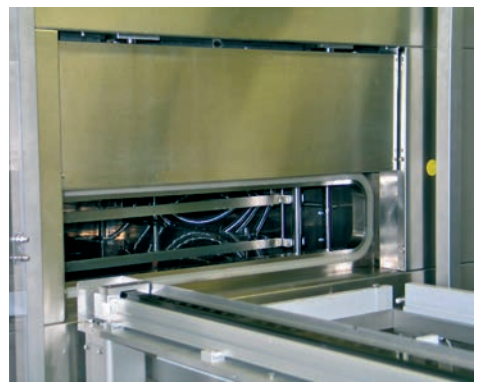
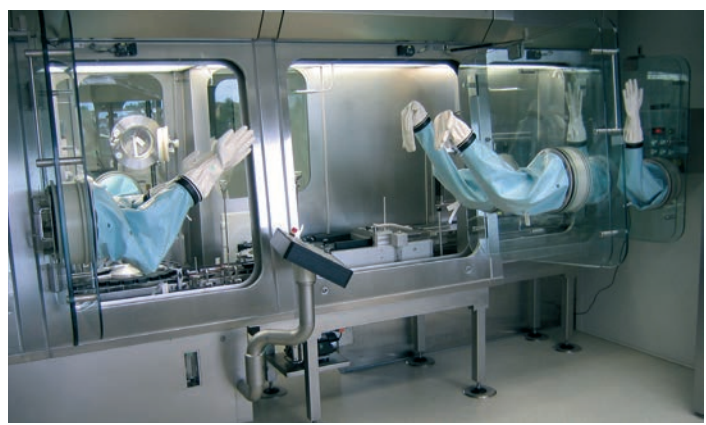
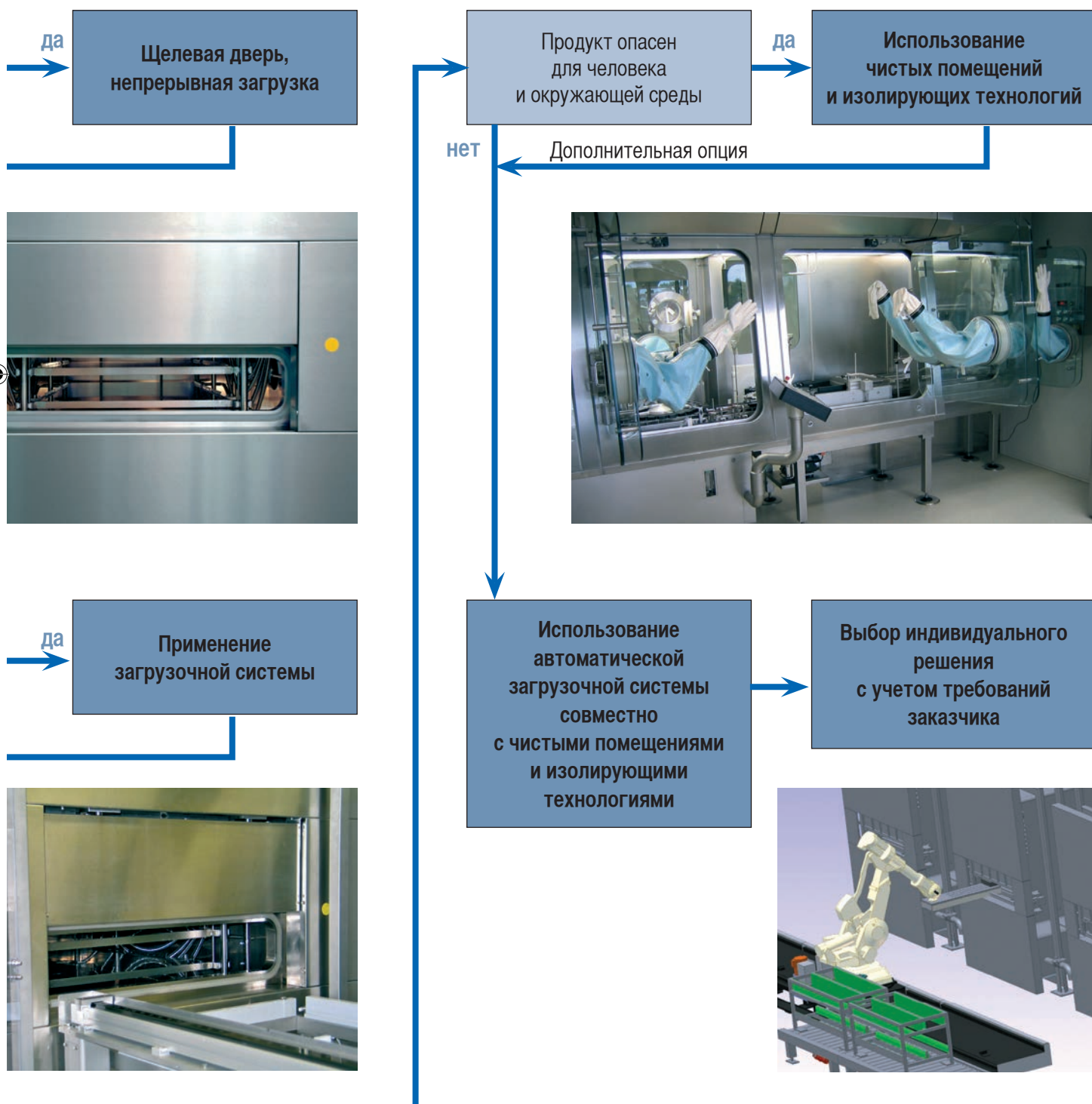


Панель управления, листинг сообщений



Определение точки замораживания с помощью Lyocontrol LC-1





Однокамерные системы

Однокамерные лиофилизаторы Martin Christ обеспечивают высокий уровень производительности при невысоких энергетических затратах.

Большая площадь поверхности полок, возможность варьирования расстояния между полками, большая производительность позволяет работать с любыми продуктами. Martin Christ производит однокамерные лиофилизаторы пяти типов размеров с площадью поверхности полок от 1,76 м² до 18 м², вместимостью ледового конденсата от 20 до 180 кг.

- Простота использования
- Высокая эффективность процесса при небольшой продолжительности процесса сушки благодаря расположению камеры ледового конденсатора рядом с полками
- Возможность визуального наблюдения ледового конденсата в течение процесса сушки
- Простота очистки камеры, возможность использования системы CIP (Clean in Place)
- Период разморозки 20-30 мин
- Высокая безопасность процесса
- Малогабаритная конструкция
- Хладагент озонобезопасен (использование LN₂)

Epsilon 2-60



ТИП	Размеры полок (мм)	Количество полок	Площадь полок (м ²), расстояние между полками (мм)	Вместимость ледового конденсатора (кг)	Производительность вакуумного насоса (м ³ /ч)	Мощность холодильной установки, hp*	Размеры установки ширина x высота x глубина (мм)
Epsilon 2-20	400 x 550	3+1	0.66/122	20	2 x 20	1 x 5.5 1 x 1.5	1700 x 2050 x 1300
		7+1	1.54/44				
Epsilon 2-40	600 x 600	4+1	1.44/143	40	2 x 35	1 x 1.75 1 x 1.5	2050 x 2050 x 1400
		10+1	3.60/47				
Epsilon 2-60	600 x 900	4+1	2.16/143	60	2x35	1 x 1.75 1 x 1.5	2050 x 2050 x 1400
		10+1	5.4/47				
Epsilon 2-90	600 x 1350	4+1	3.24/141	90	2x35	1 x 20 1 x 1.5	2000 x 2050 x 2250
		10+1	8.1/45				
Epsilon 2-90/90	600 x 1350	2x (4+1)	6.48/143	2 x 90	2x 35	2 x 20 1 x 3	2680 x 2100 x 1970
		2 x (10+1)	16.2/47				

* 1 hp = 735 кВт

Epsilon 2-90/90,
площадь полок 16,2 м²,
вместимость ледового конденсатора 180 кг



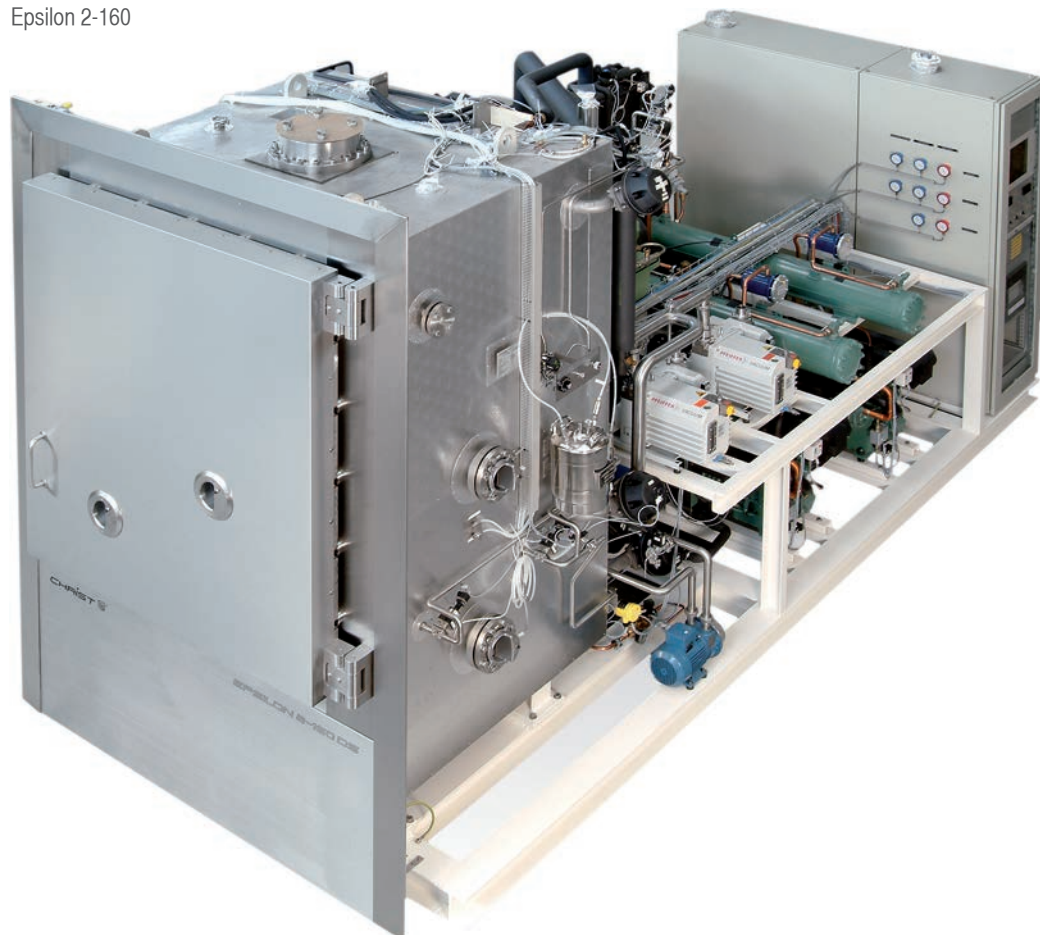
Двухкамерные системы

В двухкамерных лиофилизаторах Martin Christ камера ледового конденсатора расположена под или позади сушильной камеры, что создает идеальные условия для перемещения потока пара. Датчики, расположенные внутри камер, позволяют контролировать потоки пара и избегать перепада давления между камерами, что создает условия бережной сушки.

Martin Christ предлагает широкий спектр двухкамерных лиофилизаторов с производительностью ледового конденсатора от 12 до кг, площадью поверхности полок от 1 м² до > 50м².

- Легкий доступ и контроль камеры ледового конденсатора
- Большой диаметр соединительного отверстия между камерой ледового конденсатора и сушильной камерой - оптимальные условия для перемещения водяного пара
- Минимальный перепад давления между камерами
- Легкость очистки камеры ледового конденсатора

Epsilon 2-160



ТИП	Размеры полок (мм)	Количество полок	Площадь полок (м ²), расстояние между полками (мм)	Вместимость ледового конденсатора (кг)	Производительность вакуумного насоса (м ³ /ч)	Мощность холодильной установки, hp*	Размеры установки ширина x высота x глубина (мм)
Epsilon 2-25 D/DS	450 x 600	3+1	0.81/151	25	2 x 20	1 x 1.55 1 x 1.55	D: 2300 x 2000 x 1400
		8+1	2.16/45				DS: 1700 x 2000 x 3000
Epsilon 2-45 D/DS	600 x 600	5+1	1.8/135	45	2 x 32	2 x 7.5 1 x 1.5	D: 2700 x 2000 x 1400
		11+1	3.96/52				DS: 1900 x 2300 x 3500
Epsilon 2-65 D/DS	600 x 900	5+1	2.7/133	65	2 x 32	2 x 1.75 1 x 1.5	1900 x 2500 x 3800
		11+1	5.94/50				
Epsilon 2-80 D/DS	900 x 900	4+1	3.24/129	80	2 x 65	2 x 12 1 x 3	2250 x 2500 x 3900
		9+1	7.29/44				
Epsilon 2-100 D/DS	900 x 1200	4+1	4.32/129	100	2 x 65	2 x 20 1 x 3	2250 x 2450 x 4000
		9+1	9.72/44				
Epsilon 2-160 D/DS	900x1200	6+1	6.48/147	160	2x65	2 x 25 1 x 3	2200 x 2740 x 4400
		13+1	14.04/55				
Epsilon 2-220 D/DS	1200x1200	6+1	8.64x147	220	2x65	3 x 25	2400 x 4565 x 5000
		13+1	18.72x55				
Epsilon 2-300 D/DS	1200 x 1200	9+1	12.96/139	300	2x65+ручной насос 490	4 x 25	2400 x 5380 x 7155
		18+1	25.92/56				
Epsilon 2-400 D/DS	1275 x 1500	10+1	19.13/134	400	2x65+ручной насос 490	4 x 30	2400 x 5380 x 7155
		18+1	34.34/62				
Epsilon 2-500 D/DS.	1275 x1850	10+1	23.59/134	500	2x65+ручной насос	4 x 30	2500 x 5380 x 9000
		18+1	42.49/62				

* 1 hp = 735 кВт



ЛАБОРАТОРНЫЕ ЛИОФИЛИЗАТОРЫ

Широкий модельный ряд

Martin Christ предлагает широкий выбор базовых установок лабораторных лиофилизаторов и опций к ним и позволяет клиенту варьировать выбор в зависимости от следующих параметров:

- Температура ледового конденсатора, -55°C для водных субстанций, -85°C – для субстанций с низкой температурой заморозки и субстанций, содержащих органические растворители.
- Количество полок, то есть количество колб, необходимое для сушки требуемого количества продукта за одну загрузку
- Максимальная требуемая производительность камеры ледового конденсатора
- Конфигурация установок варьируется в соответствии с требованиями заказчика.
- Система контроля LDplus (Lyo-Disolay-plus)

Инновационные технологии Martin Christ

- Компактные высокопроизводительные лиофилизаторы
- Модульная концепция лиофилизаторов – расширенные возможности, широкий набор опций
- Комплектуемые камеры ледового конденсатора изготовлены из высококачественной стали 316L
- Легкость использования камеры ледового конденсатора – простота разморозки и санитарной обработки, осушающий клапан прилагается.
- Соответствие требованиям GMP, GLP
- Возможность визуального контроля содержимого камеры ледового конденсатора в течение всего процесса лиофилизации
- Высококачественная термическая изоляция камеры ледового конденсатора позволяет избежать конденсации влаги
- Сушильная камера ледового конденсатора расположена непосредственной над камерой ледового конденсатора с большим сечением, что приводит к увеличению производительности установки и ускорению процесса лиофилизации.
- Контроль процесса лиофилизации с помощью цифрового дисплея (контроль температуры ледового конденсата, контроль температуры продукта, контроль вакуума)
- Интерфейс RS 232, с расширенными возможностями, программное обеспечение LyoLog LL-1

Процесс лиофилизации в лабораторных системах

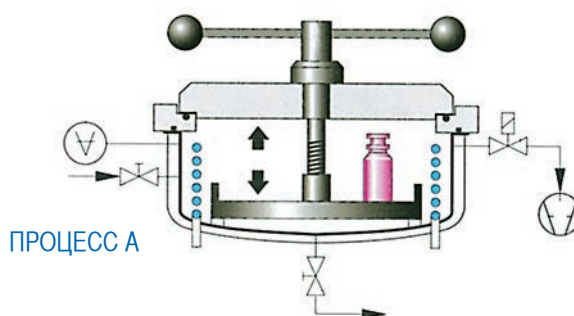
Использование системы LSC открывает новые возможности процесса лиофилизации. Широкий ряд аксессуаров позволяет решать различные технологические задачи. В лабораторных лиофилизаторах Martin Christ возможно использование одной из двух технологий сушки.

Процесс А (однокамерная система)

Замораживание и бережная сушка неустойчивых продуктов на охлажденных полках (до -40°C) внутри камеры ледового конденсатора.

Используемые емкости для продукта:

- Лотки
- Флаконы (запечатывают под вакуумом)



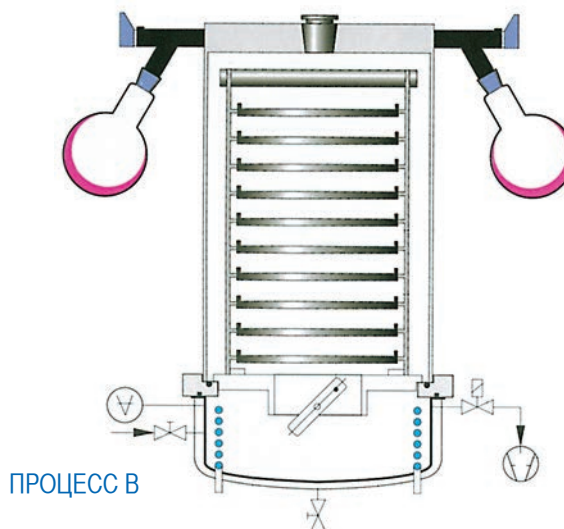
	Alpha	Gamma	Delta
Полки \varnothing 200	1	5	10
Полки \varnothing 200, запечатывающее устройство	1	–	–
Полки \varnothing 250, запечатывающее устройство	–	2	4

Процесс В (двухкамерная система)

Разделение процессов заморозки и сушки (сушка вне камеры ледового конденсатора).

Используемые емкости для продукта:

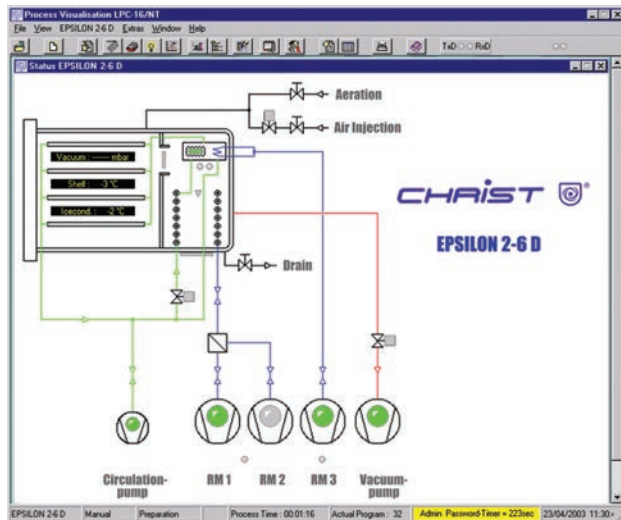
- Лотки
- Флаконы (запечатывают под вакуумом)
- Круглые флаконы с широким горлом (макс. 12 и 24 шт)
- Ампулы



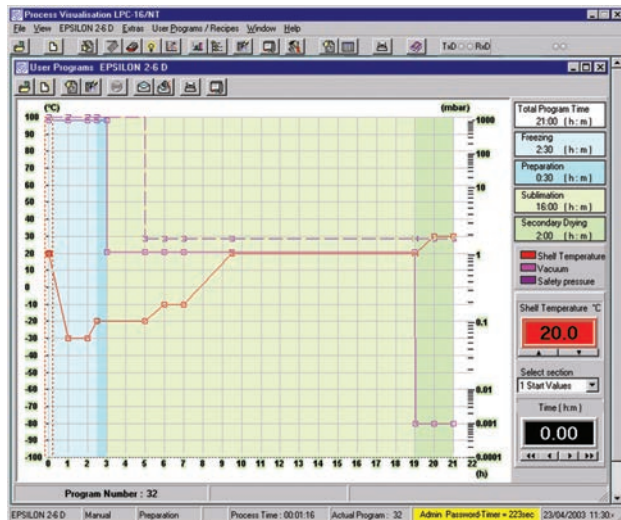
Система контроля процесса LPC 16

- Система контроля процесса LPC-16
- Визуализация и документирование процесса лиофилизации
- Соответствие современным требованиям GAMP и CFR
- Совместная работа с другими программными обеспечениями
- Простота использования
- Графическое представление текущего состояния процесса
- Выбор параметров для измерения, функция увеличения
- Возможность одновременного представления в графическом виде всех параметров процесса
- Архивация и документирование данных процесса (в т.ч. в Excel)
- Система безопасности, возможность программирования уровней доступа

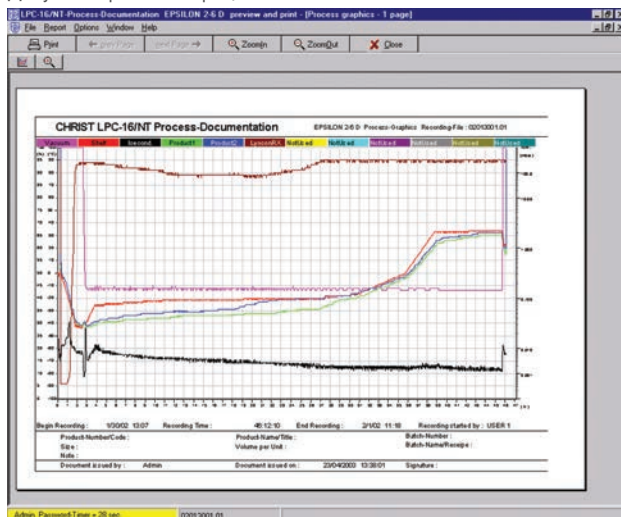
Визуализация состояния системы



Программирование процесса



Документирование процесса



Лабораторные лиофилизаторы Alpha 1-4/ Alpha 2-4

Геометрический объем ледового конденсата 4 кг

Температура ледового конденсата -55°C/ -85°C (возможна модификация лиофилизатора для сушки при -105°C)

1. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на полках с возможностью регулировки температуры (Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,031 м²)
2. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на полках с возможностью регулировки температуры (Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,031 м²)
3. 2 сушильные камеры с 24 колбами, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
4. коллектор для 8 круглых колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул, пригоден для сушки растворов
5. 5 полок, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,155 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшен полке), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
6. 10 полок, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,31 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшении полке)
7. 10 полок, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,31 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшен полке), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул

8. 2 полки, Ø 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,09 м², расстояние между полками 45 мм (может быть изменено до 110 мм при уменьшении количества полок), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул

9. 4 полки, Ø 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,18 м², расстояние между полками 50 мм (может быть изменено при уменьшен полке)

10. 5 полок, Ø 375 мм, площадь рабочей поверхности 0,55 м², расстояние между полками 67 мм

11. 1 сушильная камера с 12 круглыми колбами, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул, возможно подключение к ротационному вакуумному концентратору (КМС 2-25)

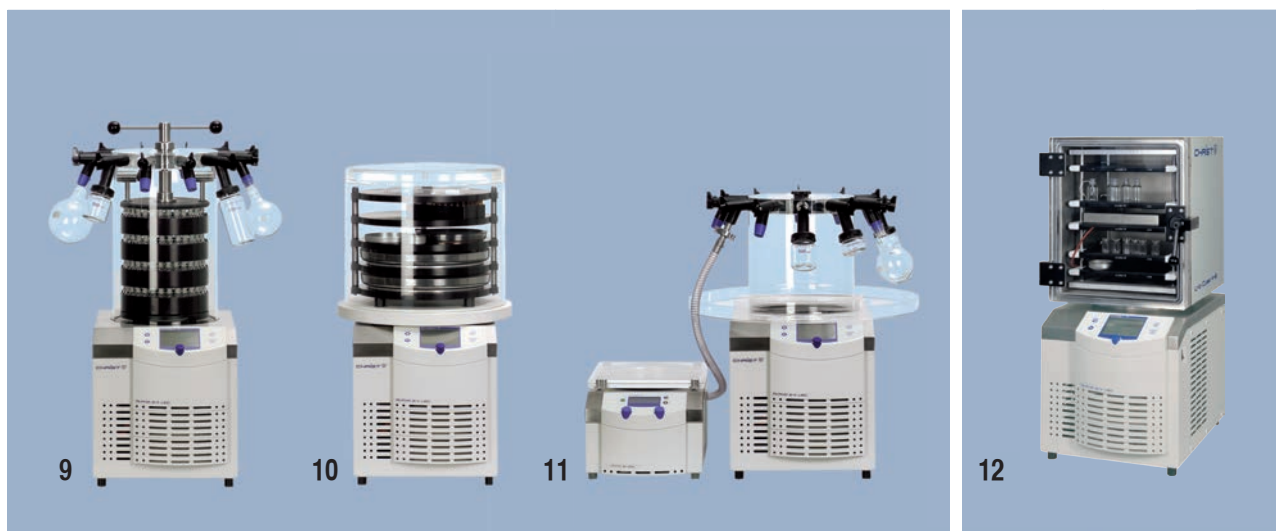
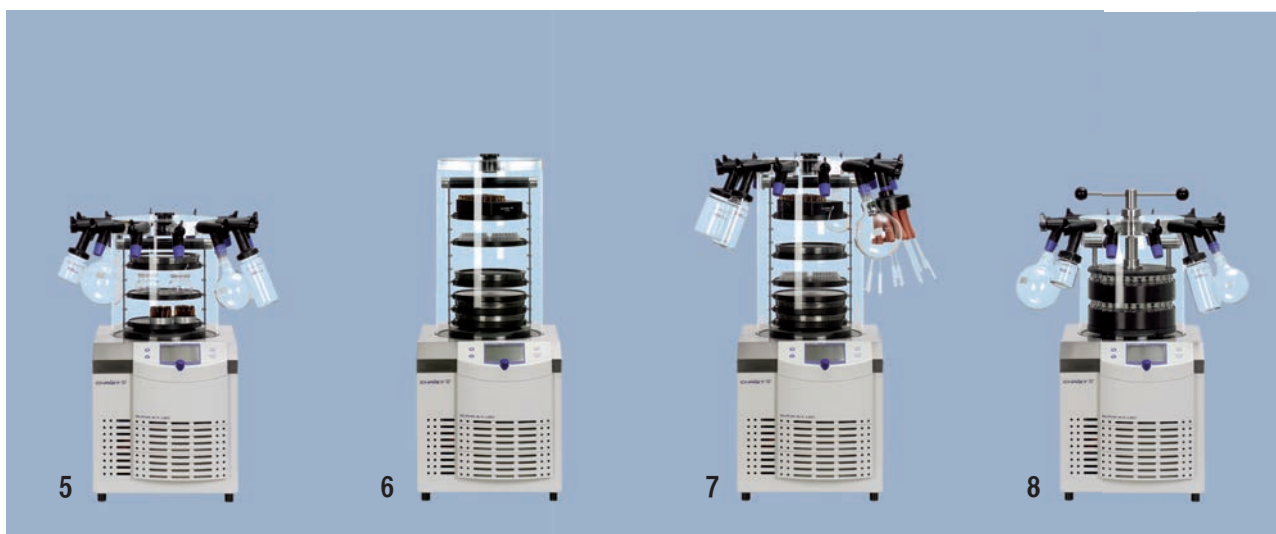
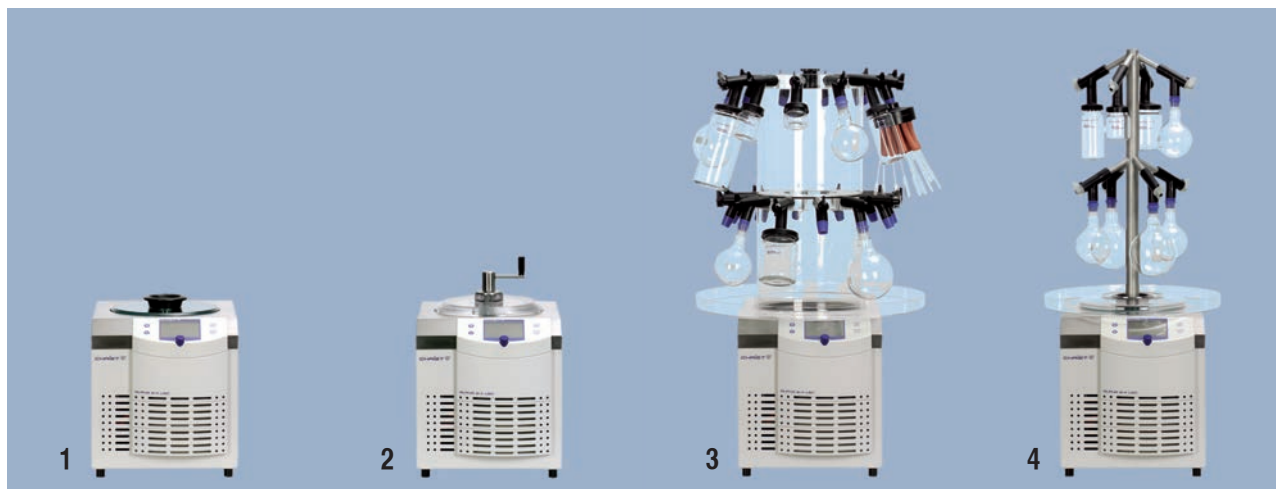
12. Прямоугольная камера для фронтальной загрузки – обеспечивается быстрая загрузка /выгрузка тары с продуктом

Электрически подогреваемые полки для уменьшения времени цикла сушки и получения однородного результата – сокращается время лиофильного высушивания. Фиксированное расстояние между полками или с механизмом изменения шагом в 15 мм – возможность высушивания в таре различных типоразмеров

Беспроводная система контроля температуры полок WST – каждая полка контролируется индивидуально, отсутствие пучков проводов, а следовательно их перегибов, что приводит к быстрому выходу из строя датчиков температуры и т.д.

	Alpha 1-4	Alpha 2-4
Геометрический объем ледового конденсата	Макс. 4 кг	Макс. 4 кг
Производительность ледового конденсатора (макс. кг/24 часа)	Макс. 4 кг/24 часа	Макс. 4 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора (°C)	Прим. -55°C	Прим. -85°C
Температура полок при заморозке внутри камеры ледового конденсатора	Прим. -25°C	Прим. -50°C
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры ледового конденсатора (процесс А)	5 полок, Ø 375 мм 0,55 м ²	5 полок, Ø 375 мм 0,55 м ²
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры конденсатора с запечатывающим устройством	4 полки, Ø 250 мм 0,18 м ²	4 полки, Ø 250 мм 0,18 м ²
Сушка в круглых колбах	Макс. 24	Макс. 24
Размеры установки	Ширина: 390 мм Высота: 415 мм Глубина: 555 мм	Ширина: 390 мм Высота: 415 мм Глубина: 555 мм
Вес установки	Прим. 48 кг	Прим. 65 кг
Электропотребление	230 В, 50 Гц	230 В, 50 Гц
Мощность	Прим. 1,0 кВА	Прим. 1,84 кВА

ALPHA 1-4/ALPHA 2-4



Лабораторные лиофилизаторы Alpha 1-2

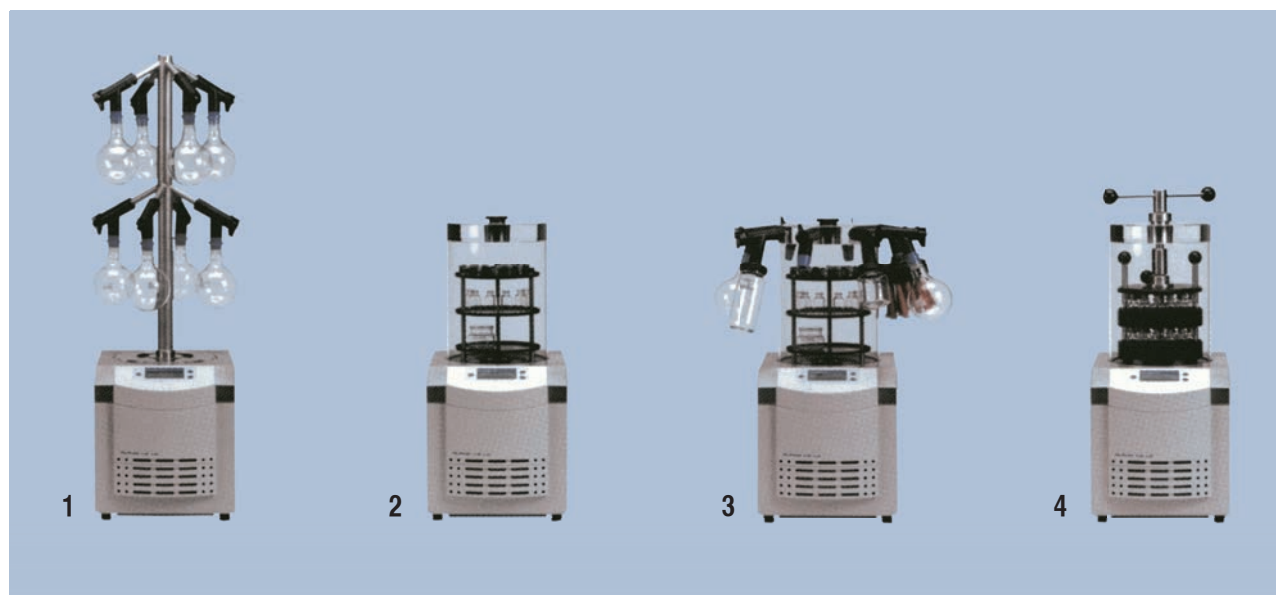
Геометрический объем ледового конденсата 2 кг

Температура ледового конденсата -55°C

1. Коллектор для 8 колб, круглые флаконы с широким горлом или распределитель для ампул
2. 3 полки, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 920 см², расстояние между полками 85 мм
3. 3 полки, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 920 см², расстояние между полками 85 мм, возможность дополнительного использования 8 колб, круглые флаконы с широким горлом или распределитель для ампул
4. Запечатывающее устройство, 2 полки, Ø 200 мм, площадь рабочей поверхности 557 см²

	Alpha 1-2
Геометрический объем ледового конденсата	Макс. 2,5 кг
Производительность ледового конденсатора	Макс. 2 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора (°C)	Прим. -55°C
Температура полок при заморозке внутри камеры ледового конденсатора	Прим. -25°C
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры ледового конденсатора	3 полки Ø200 мм 920 см ²
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры конденсатора с запечатывающим устройством	2 полки Ø200 мм 557 см ²
Сушка в круглых колбах	Макс. 8
Размеры установки	Ширина: 315 мм Высота: 345 мм Глубина: 460 мм
Вес установки	Прим. 28 кг
Электропотребление	230 В, 50 Гц
Мощность	Прим. 0,7 кВА
Температура окружающей среды	Категория SN, от +10°C до +25°C

ALPHA 1-2



Лабораторные лиофилизаторы Beta 1-8/ Beta 2-8

геометрический объем ледового конденсата 8 кг

Температура ледового конденсата -55°C/ -85°C

10. Коллектор для 8 колб, круглые флаконы с широким горлом или распределитель для ампул

11. 5 полок, Ø 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,25 м², расстояние между полками 79 мм

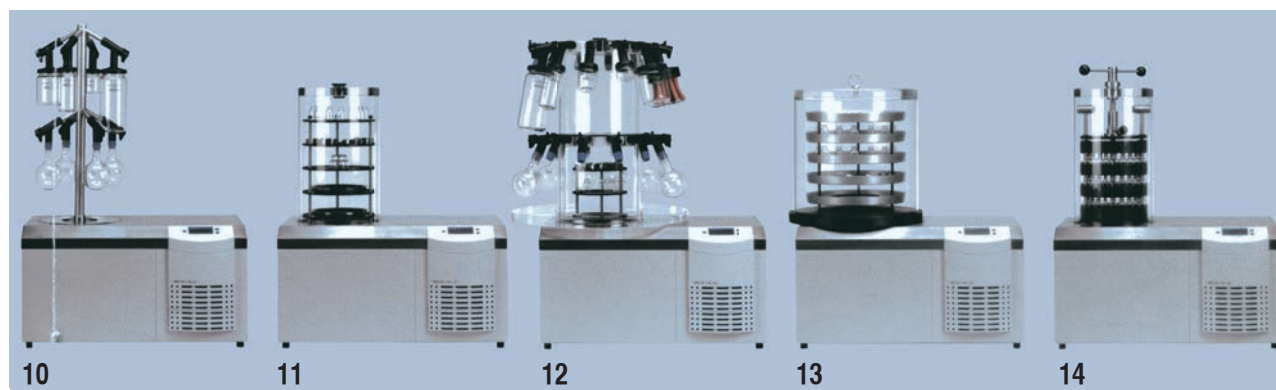
12. сушильные камеры с 24 портами для круглых колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул, дополнительно 3 полки, Ø 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,15 м², расстояние между полками 79 мм

13. 5 полок, Ø 360 мм, площадь рабочей поверхности 0,5 м², расстояние между полками 70 мм

14. 4 полки, запечатавающее устройство, Ø 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,18 м²

	Beta 1-8	Beta 2-8
Геометрический объем ледового конденсата	Макс. 8 кг	Макс. 8 кг
Производительность ледового конденсатора (макс. кг/24 часа)	Макс. 6 кг/24 часа	Макс. 6 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора (°C)	Прим. -55°C	Прим. -85°C
Температура полок при заморозке внутри камеры ледового конденсатора	Прим. -25°C	Прим. -50°C
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры ледового конденсатора (процесс А)	5 полок Ø360 мм 0,5 м ²	5 полок Ø360 мм 0,5 м ²
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры конденсатора с запечатающим устройством	4 полки Ø250 мм 0,18 м ²	4 полки Ø250 мм 0,18 м ²
Сушка в круглых колбах	Макс. 24	Макс. 24
Размеры установки	Ширина: 780 мм Высота: 415 мм Глубина: 545 мм	Ширина: 780 мм Высота: 415 мм Глубина: 545 мм
Вес установки	Прим. 63 кг	Прим. 78 кг
Электропотребление	230 В, 50 Гц	230 В, 50 Гц
Мощность	Прим. 1,0 кВА	Прим. 1,84 кВА
Температура окружающей среды	Категория SN, от +10°C до +25°C	Категория SN, от +10°C до +25°C

БЕТА 1-8 / 2-8



10

11

12

13

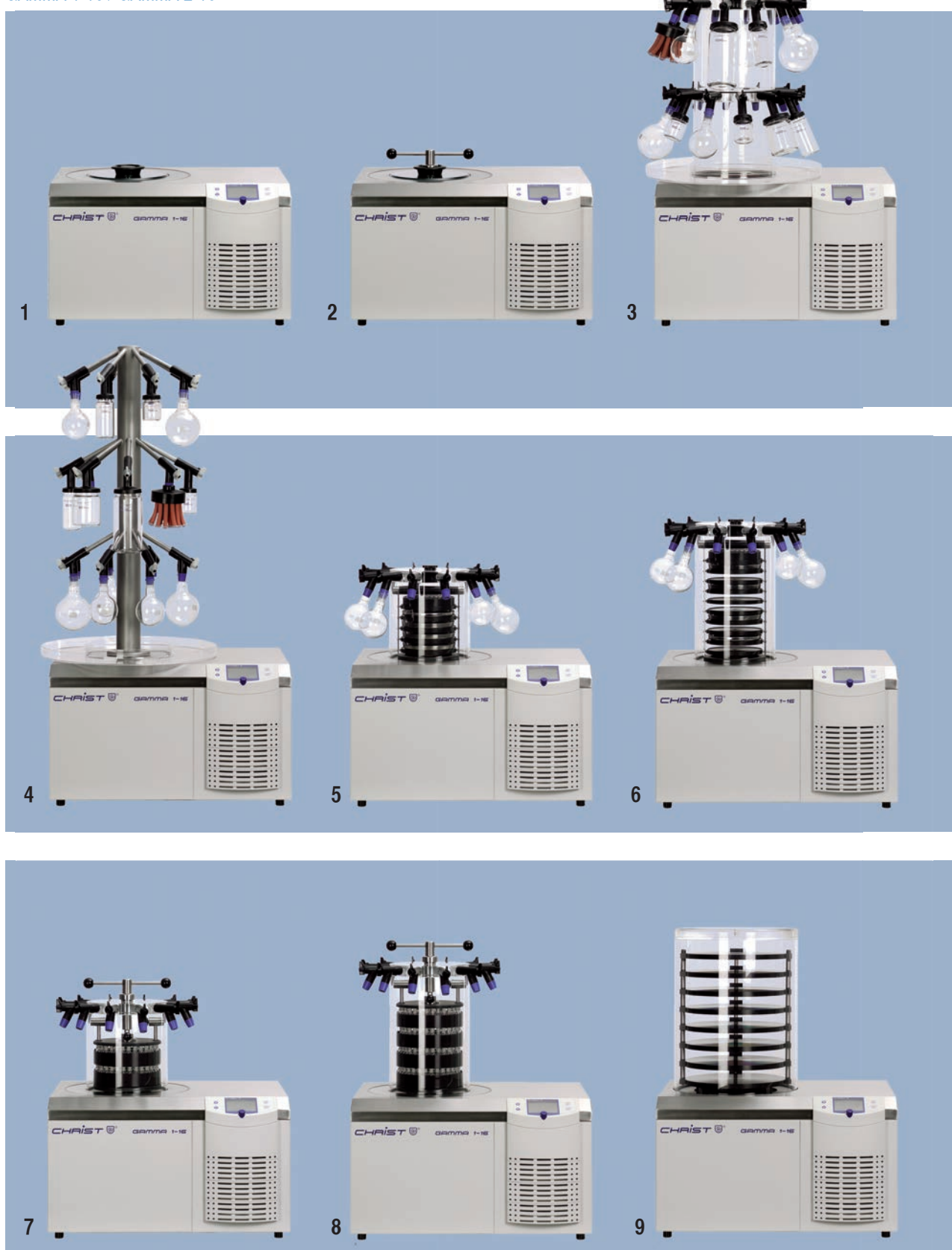
14

Лабораторные лиофилизаторы Gamma 1-16/Gamma 2-16

1. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на 5 полках с регулировкой температуры (\varnothing 200мм, площадь рабочей поверхности 0,155 м², расстояние между полками 25 мм, может быть изменено при уменьшении количества полок)
2. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на 2 полках с регулировкой температуры (\varnothing 250мм, площадь рабочей поверхности 0,09 м², расстояние между полками 45 мм, может быть изменено до 110 мм при изъятии одной полки)
3. 2 сушильные камеры с 24 колбами, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
4. коллектор для 24 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул, пригоден для сушки растворителей
5. 5 полок, \varnothing 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,155 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшен полки), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
6. 10 полок, \varnothing 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,31 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшен полки)
7. 2 полки, \varnothing 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,09 м², расстояние между полками 45 мм (может быть изменено до 110 мм при уменьшении количества полок), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
8. 4 полки, \varnothing 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,18 м², расстояние между полками 50 мм (может быть изменено при уменьшен полки)
9. 8 полок, \varnothing 375 мм, площадь рабочей поверхности 0,88 м², расстояние между полками 48 мм (может быть изменено при уменьшен полки), возможно увеличение расстояния между полками по требования заказчика

	Gamma 1-16	Gamma 2-16
Геометрический объем ледового конденсата	16	16
Производительность ледового конденсатора (макс. кг/24 часа)	12	12
Температура ледового конденсатора (°C)	-60	-85
Температура полок при заморозке внутри камеры ледового конденсатора	-40	-55
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры ледового конденсатора (процесс А)	8 полок, \varnothing 375 мм 0,88 м ²	8 полок, \varnothing 375 мм 0,88 м ²
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры конденсатора с запечатывающим устройством	4 полки, \varnothing 250 мм 0,18 м ²	4 полки, \varnothing 250 мм 0,18 м ²
Сушка в круглых колбах	12/24 шт	12/24 шт
Размеры установки	Ширина: 860 мм Высота: 485 мм Глубина: 650 мм	Ширина: 860 мм Высота: 485 мм Глубина: 650 мм
Вес установки	135 кг	160 кг
Электропотребление	230 В, 50-60 Гц	230 В, 50-60 Гц
Мощность	2,1 кВА	2,3 кВА
Температура окружающей среды	Категория SN, от +10°C до +25°C	Категория SN, от +10°C до +25°C

GAMMA 1-16 / GAMMA 2-16



Лабораторные лиофилизаторы Delta 1-24/Delta 2-24

1. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на 10 полках с регулировкой температуры (\varnothing 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,31 м², расстояние между полками 25 мм, может быть изменено при уменьшении количества полок)
2. заморозка и сушка внутри камеры ледового конденсата (процесс А) на 4 полках с регулировкой температуры, \varnothing 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,18 м², расстояние между полками 45 мм, может быть изменено до 110 при удалении одной полки
3. 2 сушильные камеры с 24 колбами, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
4. 10 полок, \varnothing 200 мм, площадь рабочей поверхности 0,31 м², расстояние между полками 25 мм (может быть изменено при уменьшении количества полок), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
5. 4 полки, \varnothing 250 мм, площадь рабочей поверхности 0,18 м², расстояние между полками 50 мм (может быть изменено при уменьшении количества полок), дополнительно могут быть использованы 12 колб, круглые колбы с широким горлом или распределитель для ампул
6. 8 полок, \varnothing 375 мм, площадь рабочей поверхности 0,88 м², расстояние между полками 48 мм (может быть изменено при уменьшен полок), возможно увеличение расстояния между полками по требования заказчика

	Delta 1-24	Delta 2-24
Геометрический объем ледового конденсата	Макс. 24 кг	Макс. 24 кг
Производительность ледового конденсатора (макс. кг/24 часа)	Макс. 18 кг/24 часа	Макс. 18 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора (°C)	Прим -55 °C	Прим -85 °C
Температура полок при заморозке внутри камеры ледового конденсатора	Прим. -40 °C	Прим. -55 °C
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры ледового конденсатора (процесс А)	8 полок, \varnothing 375 мм 0,88 м ²	8 полок, \varnothing 375 мм 0,88 м ²
Макс. площадь поверхности полок при сушке вне камеры конденсатора с запечатывающим устройством	4 полки, \varnothing 250 мм 0,18 м ²	4 полки, \varnothing 250 мм 0,18 м ²
Сушка в круглых колбах	Макс. 36	Макс. 36
Размеры установки	Ширина: 860 мм Высота: 1050 мм Глубина: 650 мм	Ширина: 860 мм Высота: 1050 мм Глубина: 650 мм
Вес установки	Прим. 215 кг	Прим. 250 кг
Электропотребление	230 В, 50-60 Гц	230 В, 50-60 Гц
Мощность	Прим. 1,8 кВА	Прим. 3,0 кВА
Температура окружающей среды	Категория SN, от +10°C до +25°C	Категория SN, от +10°C до +25°C

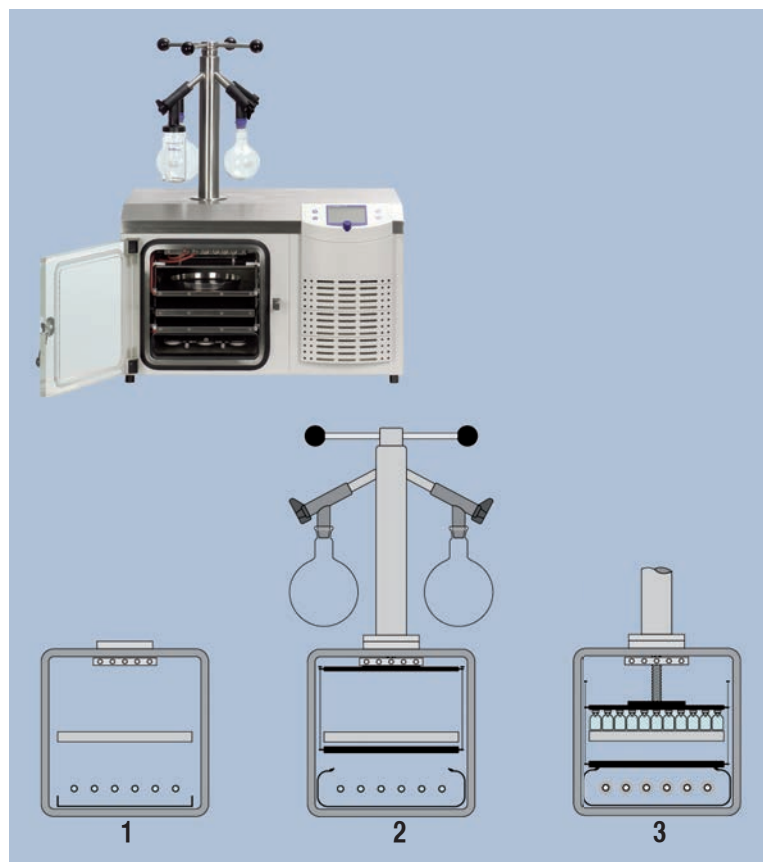
DELTA 1-24 / DELTA 2-24



Лабораторные лиофилизаторы Epsilon 1-4/Epsilon 2-4

Благодаря усовершенствованной системе распределения полок возможно исполнение лиофилизатора в трех вариантах в соответствии с требованиями заказчика.

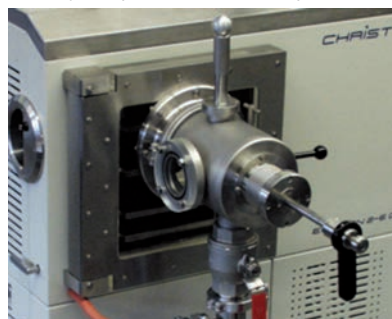
1. Базовая конструкция из нержавеющей стали.
2. Система с запечатывающим устройством, дополнительной полкой, распределителем.
3. Система укупорки флаконов.



Лабораторные лиофилизаторы Epsilon 1-6D/Epsilon 2-6D

- Охлаждение полок происходит равномерно с помощью колец охлаждающей системы, расположенных вокруг полок
- Высокая точность регулировки температуры

Манипулятор для извлечения флаконов



	Epsilon 1-4	Epsilon 2-4	Epsilon 1- 6 D	Epsilon 2-6D
Геометрический объем ледового конденсата	4 кг	4 кг	6 кг	6 кг
Производительность ледового конденсатора	3 кг/24 часа	3 кг/ 24часа	4 кг/24 часа	4 кг/24 часа
Температура ледового конденсатора	Прим -55 °С	Прим -85 °С	Прим. - 55°С	Прим. -85 °С
Температура полок	От -40°С до +60°С	От -70°С до +60°С	От -40°С до +60°С	От -50°С до +60°С
Количество полок	1	1	4+1	4+1
Размеры полок (ширина х глубина)	270 x 400	270 x 400	225 x 300	225 x 300
Площадь поверхность полок	0,11	0,11	0,07 – 0,28	0,07 – 0,28
Расстояние между полками	135	135	73 мм (3+1)	
Запечатывание под вакуумом/N ₂	•	•	•	•
Сушка в колбах	Распределитель для подсоединения 4 колб		Распределитель для подсоединения 8 колб	
Стерилизация H ₂ O ₂	•	•	•	•
Охлаждающая система (количество /мощность, кВт)	1x0,6	2x0,6	1x0,6+1x0,5	1x0,5+2x0,6
Тип охлаждения	Воздушное	Воздушное	Воздушное	Воздушное
Размеры (ширина х глубина х высота, мм)	780 x 480 x 520	780 x 480 x 520	860 x 650 x 1100	860 x 650 x 1100
Электropотребление (В/Гц/кВА)	230/50/3	230/50/3	3 x 400/50/3	3 x 400/50/3
Вес	175 кг	205 кг	310 кг	330 кг
Интерфейс	LSC	LSC	LSC	LSC
Контроль вакуума	✓	✓	✓	✓
Отображение данных на дисплее:				
- ледовый конденсатор	✓	✓	✓	✓
-полки	✓	✓	✓	✓
-продукт	✓	✓	✓	✓
Lyo Control	•	•	•	•
Определение конца сушки:				
-измерение температуры продукта	✓	✓	✓	✓
-тест увеличения давления	-	-	•	•
Манипулятор для изъятия флаконов в течение процесса сушки	-	-	•	•
ПК-интерфейс	✓	✓	✓	✓
Программное обеспечение LyoLL-1	✓	✓	✓	✓
Система контроля процесса LPC-16	•	•	•	•

- Опция
- ✓ стандарт

Качество в центре внимания

«Качество в центре внимания» – основная идея Martin Christ GmbH.

Многолетний опыт производства лиофилизаторов позволяет Martin Christ GmbH гарантировать высокое качество оборудования и предоставлять высокий уровень сервиса.

При производстве каждой модели оборудования инженеры учитывают особенности производства каждого клиента, что позволяет предлагать заказчику прежде всего индивидуальное решение производственной задачи.

Сотрудничество с ведущими европейскими производителями техники и технологий для фармацевтики позволяет специалистам Martin Christ решать поставленные заказчиком задачи.

Качество продукции и технологий Martin Christ GmbH подтверждено сертификатом DIN EN ISO 9000:2000. Специалистами Инспекции технического надзора Германии TÜV (**Technischer Überwachungs-verien**) отмечен высокий уровень технологий Martin Christ.







Официальный дистрибьютор ООО «ОРБИТАЛ»
129301, г. Москва, ул. Касаткина 3А.
Тел./Факс (495) 682-86-67, 682-99-76

info@bwt.ru
lio@bwt.ru
www.orbital1.ru

