

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technical Support and E-Warranty Certificate

www.vevor.com/support

FREEZE DRYER

MODEL: HFD-4

We continue to be committed to provide you tools with competitive price. "Save Half", "Half Price" or any other similar expressions used by us only represents an estimate of savings you might benefit from buying certain tools with us compared to the major top brands and does not necessarily mean to cover all categories of tools offered by us. You are kindly reminded to verify carefully when you are placing an order with us if you are actually Saving Half in comparison with the top major brands.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODEL: HFD-4



NEED HELP? CONTACT US!

Have product questions? Need technical support? Please feel free to contact us:

Technical Support and E-Warranty Certificate
www.vevor.com/support

This is the original instruction, please read all manual instructions carefully before operating. VEVOR reserves a clear interpretation of our user manual. The appearance of the product shall be subject to the product you received. Please forgive us that we won't inform you again if there are any technology or software updates on our product.

1.Introduction

Vacuum freeze drying is the removal of water or other solvents from the frozen samples. During the whole drying process, the sample is in liquid state and the temperature is generally lower than -10. The purpose of vacuum freeze drying is to restore the original characteristics of the sample after rehydration.

Due to the drying process being carried out at low temperatures, it can be used for materials that are prone to denaturation at high temperatures and can ensure that the properties of other compounds do not change. Most foods, such as fruits, vegetables, meat, pet food, milk, candies, are converted into dried samples through vacuum freeze-drying. Vacuum freeze-drying is the mildest process for preserving the biochemical properties of sensitive tissues or other tissues.

HFD-4 vacuum freeze dryer is a type of freeze dryer used in households. Freeze dried fruits, vegetables, candies, meats, liquid samples. Multiple ingredients can be processed on the same freeze dryer:

Temperature control of pre frozen shelf surface

Freeze dried samples can be processed at user-defined temperatures
Drying at freezing limit temperature - user-defined samples, high vacuum drying, can remove capillary bound water molecules.

3.Specification for HFD Series freeze dryer

product name	Power (w)	Host size (L*W*H) mm	Product Description	
HFD-4 Vacuum Freeze Dryer	1550	500*640*900	Cold trap temperature: $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Drying temperature: $-25\sim +60^{\circ}\text{C}$ No load: $<5\text{Pa}$ Water catch capacity: 4KG Separator: Four layers with heated separator	Partition size: 210mm*430mm; Partition spacing: 45mm; Material tray size: 200mm*425mm, 4 pieces;

4.Safety

	Attention: Remove the power plug The power should be shut down, and the power plug should be removed when maintenance or open the frame cover.
	Attention: Chemical solvent The samples with high acid or solvent content can not be dried in the absence of special protection (if necessary, please contact the service department), otherwise the freeze dryer may be corroded. When drying containing azide should pay more attention to it, because with copper or other non ferrous metal reaction will explode.
	Attention: Chemical solvent The samples with high acid or solvent content can not be dried in the absence of special protection (if necessary, please contact the service department), otherwise the freeze dryer may be corroded. When drying containing azide should pay more attention to it, because with copper or other non ferrous metal reaction will explode.
	Warning: Do not touch the condenser chamber's internal surface In the process of freezing, the temperature of condenser chamber is very low. When putting sample inside, the fingers do not touch chamber. Otherwise the fingers may freeze to the surface.
	Note: delivery or handling requirements Don't hold the control panel when delivery and put down the machine. Be careful with your hand to avoid crushing.

5.Below operations are prohibited

- (1) The freeze dryer is not properly installed
- (2) It's not allowed or authorized
- (3) The tray is not fixed

(4) It is not possible to freeze dry corrosive substances without special safety measures. Even in the case of protection, it is necessary to ensure that no corrosion to reduce the mechanical strength of the trap, door panels, and other accessories.

(5) Not allowed to add attachments. Do not use container with poor quality. Because it is very dangerous with burst risk.

(6) Do not use freeze dryers in areas where there is a risk of explosion.

(7) Do not move or compact the freeze dryer, do not lean on or rest on it when working.

(8) Do not place potentially dangerous objects, such as liquid bottles, in the vicinity of a freeze dryer.

(9) Do not dry the samples which will react when freeze dry.

(10) Do not freeze dry explosive or flammable samples.

Technical characteristics

1.Main features

(1) The machine adopts Tecumseh or Secop, rapid cooling

(2) LCD control system, easy to operation, and powerful function

(3) The dry room door is made of colorless transparent organic glass, and the whole process of freeze drying can be observed.

(4) The vacuum pump is connected by international standard KF quick connector.

(5) Stable performance, easy operation and low noise.

2.Technical performance

(1) Condenser chamber temperature: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (without load)

(2) Vacuum: under 5Pa (without load)

Working condition

1.working ambient temperature: $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$

relative humidity: $\leq 70\%$

supply voltage: single phase 220V-230v or 120v

Horizontally, no conductive dust, explosive, corrosive gas and electromagnetic interference.

2. Delivery and storage condition: ambient temperature : $-35^{\circ}\text{C} \sim 50$

relative humidity: $\leq 93\%$

Storage environment should be well ventilated, non corrosive gas.

3. Security class I type B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Basic knowledge

Vacuum freeze-drying is one of the most gentle ways to dry. It is based on the sublimation principle, that is, the solid phase directly into the gas phase of this physical phenomenon. The freeze-dried material is placed in a vacuum drying chamber for drying, and the water vapor produced by the cold trap is condensed to form ice, so as to achieve the purpose of eliminating water vapor. Vacuum pump is used to discharge the air in the drying room, not including water vapor.

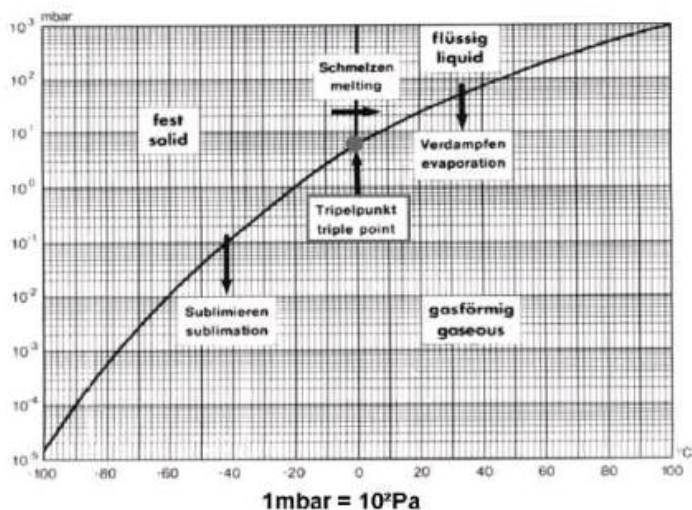
The baffle plate is provided with a heating device, and the heat is transferred to the material through the conduction function to provide the energy needed for sublimation. When the free water in the material is sublimated, the internal bound water can also be removed from the material at a very low vacuum. This drying process is considered to be the last stage of drying, analytical drying.

Sublimation

The principle of sublimation can be explained briefly with water map. When the pressure is higher than 611Pa, the water will go through three phases of solid, liquid and gas. When the air pressure is equal to 611Pa, the dissolution curve, the vapor pressure curve and the sublimation curve three lines are at one point, that is, the three phase point. When the pressure is lower than 611Pa and reached the sublimation curve, the ice can be directly into a solid state gas.

Note: The three-phase point of water is 0.01 degrees C and 611 Pa.

Vapour pressure curve for ice and water



Ice vapor pressure conversion meter (Sublimation curve)

$^{\circ}\text{C}$	$\triangleq$ mbar	$^{\circ}\text{C}$	$\triangleq$ mbar	$^{\circ}\text{C}$	$\triangleq$ mbar	$^{\circ}\text{C}$	$\triangleq$ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2.vacuum freeze-drying process

Freezing: Under normal atmospheric pressure, reduce temperature to freezing to ice structure

Drying: Under certain vacuum, such as 1pa, and keep the water in solid phase.

Energy input: heating, keeping some matter in solid phase. The matter's temperature is controlled by certain vacuum.

3.Pre freezing

The sample could be pre freezing in freezing dryer. It's thickness should no more than 1~2cm. Otherwise it should extend Freeze drying time.

4.Main drying

Open the vacuum pump, create a vacuum environment, causing sublimation.

Warning:

- The substance of the acid or any other substance containing corrosive volatile solvents should not be dried with this machine.
- Pay special attention to azides cannot be used, because it combines with copper or other nonferrous metals will explode.
- As soon as the water begins to sublime, it absorbs heat and causes the temperature to drop.
- The pressure in the drying chamber increases with the sublimation and must be reduced by the condenser.

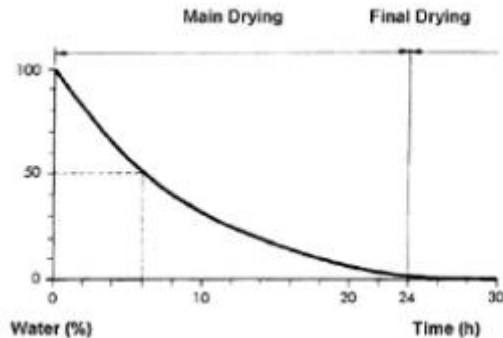
The duration of the main drying process is mainly determined by:

- (1) Sample's thickness
- (2) Energy to sample when drying process
- (3) The chamber's pressure when drying process

Increasing chamber's pressure, could increase the rate of sublimation and shorten the drying period.

The residual moisture in the dry matter is mainly determined by:

- (1) The matter's temperature at final drying stage
- (2) The vacuum at final drying stage
- (3) When the matter's temperature is almost equal the tray's, the main drying stage is finished. When the adsorbed water of the substance is also beginning to be discharged, the final stage of drying begins.



This figure shows the material drying process with about 10% solid phase material. After the main drying stage of the first 1/4 time, 50% of the water is condensed. In the next 1/4 time, 50% of the remaining water is also condensed.

In the process of freeze drying, the area where the material is sublimated gradually shrinks from the surface to the interior, so that the water vapor generated by sublimation needs to pass through the dry material layer to reach the outside of the material. Therefore, in the drying process, the sublimation resistance increases. The drying curve is mainly determined by the latent heat of sublimation and the velocity of water vapor transmission. In order to increase the thermal conductivity of the dry matter and to minimize the volume of water vapor, the drying conditions should be as close as possible to the freezing point.

Drying time depends largely on the degree of vacuum drying. Along the vapor pressure curve on the ice, the closer the vacuum degree is to the freezing point, the shorter the drying time.

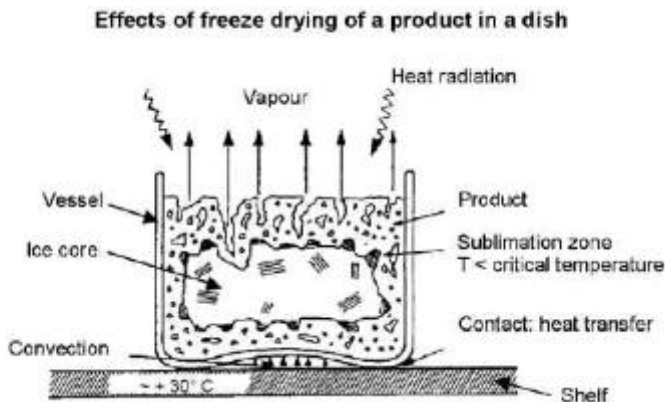
Interesting association:

1.0g ice equal to

- ✧ 1m^3 water vapor under 100Pa pressure
- ✧ 10m^3 water vapor under 10Pa pressure
- ✧ 100m^3 water vapor under 1Pa pressure

Energy supply when drying process

The energy needed by the dry material is mainly provided by the heating plate at the bottom of the tray. The heat transfer process is shown in the following figure.



Heat transfer is achieved by direct contact between the bottom of the vessel and the material, as well as convection heat transfer between the vessel and the material.

At the beginning of sublimation, the heat transfer between the vessel wall and the frozen material is very effective. However, shortly after the formation of a layer of ice free, porous, dry area. The corresponding temperature step is formed between the vessel wall and the material. Have dry region of the thermal conductivity decrease led to the increase of the ice nucleation temperature, if the ice nucleation temperature rises to above freezing point temperature, the material began to thaw. This is especially true for heterogeneous materials and for the formation of multilayer structures. Therefore, it is necessary to precisely control the heat supply, temperature and pressure during the drying stage.

5.Drying endpoint and ventilation

The crude mark of the drying endpoint is the change of vacuum degree and cold trap temperature. After a period of drying, the temperature of the cold trap is no longer decreased, and the vacuum degree is stable to a high degree.

At this time, the vacuum pump can be closed, and the drying chamber can be ventilated through the vent valve.

Finally close the dryer and take out the sample.

6.Defrosting

The ice can be removed by room temperature or blower.

Installation and operation

1.Components



Fig.1-1 Main dryer

1.Power Supply Switch	2. USB	3. Display Screen
4. Transparent door	5.. Vacuum interface	6. Water discharge and inflation valve

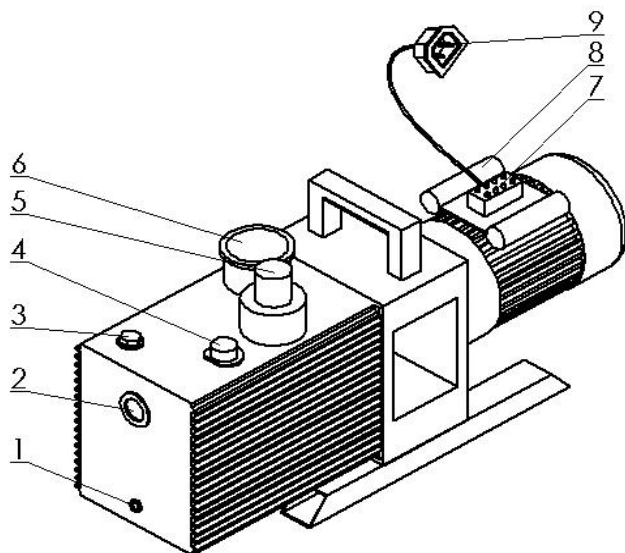


Fig.1-2 Vacuum pump

1 oil outlet	2.oil level	3.oil inlet
4.Gas ballast valve	5.air outlet	6.air inlet
7.terminal	8.capacitor	9.power plug

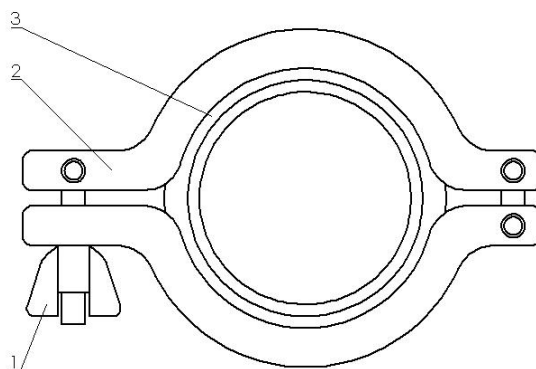


Fig. 1-3 connector

1. nut
2. bracket
3. seal ring

2.Attention when installation and testing



Warning:

- Paper, cloth, or similar materials do not near the gas circulation pathway or heat exchange may be blocked.
- Freeze dryer should be placed horizontally, ambient temperature is about $+10^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$.
- The clearance between dryer and wall should be more than 40cm, to keep enough air flow. Never near the heater or other heat source. Never be in sunlight directly.
- The lack of air circulation or the high ambient temperature can lead to the pressure or temperature of the refrigeration system higher, or even more than the allowable operating pressure. It will lead to failure.

1.Power source

The local power supply must be the same with the shown in nameplate.

2.Fuse

The fuse should be 16A.

3.condensation and defrost

The condensed water is discharged through the discharge valve below the freeze dryer.

4.Vacuum exhaust device

We recommend to use exhaust filter (oil mist filter). This filter can prevent the air pollution caused by the oil mist from the vacuum pump. The amount of oil mist from the vacuum pump depends on the pressure of the working. The filter is installed on the exhaust flange of the vacuum pump, which is equipped with a safety valve to indicate the saturated state of the filter.

5.Start to running

Note: the correct installation of the freeze dryer must be checked before starting.

Check and confirm that the vacuum pump oil has been added before starting.



Fig. 1-4 Connecting

3.Installation step

- 1.Open the package, check the components according to the packing list;
- 2.Fill the pump's oil into pump to the middle of the level guide.

Remark: Please using required oil type;

- 3.Connect the pipe between pump and dryer by connectors. One side is fixed on pump's air inlet, the other side is fixed on dryer's vacuum outlet;
- 4.Connect the pump's power plug into dryer's vacuum pump power outlet;
- 5.Connect the power wire to dryer's main power outlet, other side connect to power supply(with ground wire);
- 6.Turn on the switch, test step by step according to the instructions. When all the technical data are satisfy (including vacuum <15Pa, condenser

chamber's temperature <-35°C), the dryer could be put into usage.

4.General operation process of freeze drying

- 1.Connecting the freeze dryer correctly according to section 5.3;
- 2.Adding sample into disc (liquid sample is poured directly, solid sample or bottled sample is distributed);
- 3.Putting disc on the tray, to ensure they are completely coincided. Closing the door and locking the handle;
- 4.Turning on the switch and getting in main interface;

5. In control interface, touching main interface button and getting in;
 6. In main interface, touching user parameters button and getting in;
 7. In user parameters interface, could setting drying process, including stage number, temperature and time for each stage;
 8. Touching back to control interface. Touching button to start temperature control and freeze system to ensure the sample's temperature is changed following setting values. In drying process, stage one is pre freezing stage. The sample will be frozen to below Eutectic point, and make sure the sample has been frozen totally;
 9. When pre freezing stage finished, the process getting into drying stages(stage two and later stages). Open vacuum pump, making vacuum condition in chamber, to dry the sample. Make sure all the vent valves had been closed;
 10. When all stages finished, it means the drying process is over.*
Open the vent valve at first, then close vacuum pump, close temperature control and freeze system. Finally, turn off the power and take off the power plug. While the pressure balance between chamber inside and outside, open the door, take out sample.
 11. Defrosting the ice by heater. After all the ice removed, clean the dryer.**
- *Note: Due to the specific characteristics of the material, and the thickness of the material is different, the user should be tested to determine the appropriate freeze drying process to ensure that the material is completely dry.**
- **The outlet of the vacuum pump should be cover to avoid dust entering.**

Control system operation

The dryer's control system is operated through touch screen. Please read the instructions carefully so as to use them correctly and keep them properly for reference.

1. Operation attentions

1. In case of fire, explosion or machine damage, it is forbidden to use

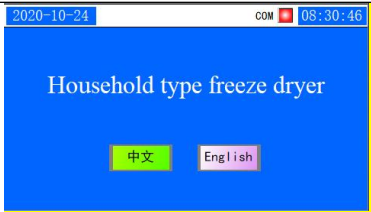
flammable, explosive gas and steam places.

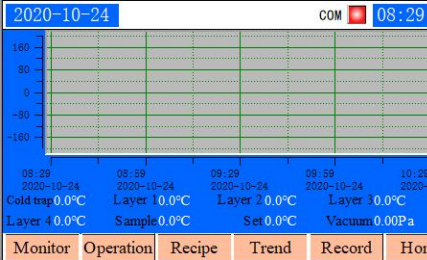
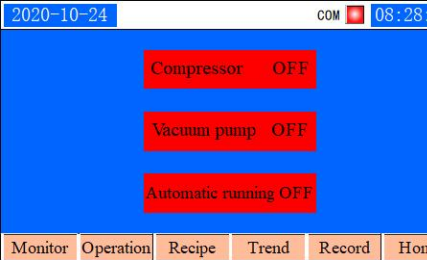
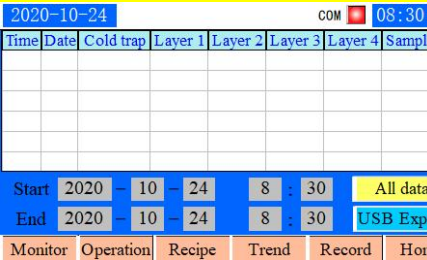
2. In order to prevent electric shock or instrument failure, the power can be connected to power supply only after all the wiring completion finished. It is not allowed to touch the interior and change the instrument.

3. Except user parameters, other parameters have been set up before the factory, do not arbitrarily change.

4. Before cleaning. Clean power meter display with a soft cloth or cotton paper please. The display is easy to scratch, prohibit the use of hard objects wipe or touch the screen.

2. Control system interface and parameter setting of NovaDryer-HF600

Home page & Name		Operation
	Home Page	This interface is used to switch between Chinese and English

	Temperature curve	On this interface, the process curve of the device can be seen, or it can be displayed in the form of a report. After inserting the USB flash drive, the data can be exported. It should be noted that the touch screen has limited RAM and you need to clean the RAM regularly every month
	Operation screen	After the formula is selected, directly enter the operation screen, click the "refrigerator on", and then click on the "automatic operation on".
	Data Recording	Record freeze-dried data, which can be exported to U disk

Attentions

1. Must use a grounded power outlet.
2. Working environment temperature $\leq 32^{\circ}\text{C}$, the humidity $\leq 80\%$.
3. After drying finished, open the vent valve to inflate air at first, then close the vacuum pump to prevent sample contaminated by the pump oil. If a sudden power outage, open the vent valve immediately, and take out the samples as soon as possible, properly stored.
4. Keep the seal ring clean, and cannot Scrub with organic solvents.
5. Replace the vacuum pump's oil after working 100 hours, check and maintenance the pump regularly.
6. Do not frequently switch power supply and refrigerator, If the refrigerator is shut down caused by operation, at least three minutes to wait, and then restart the refrigerator.

Common trouble and shooting

The vacuum cannot less than 15Pa	1	Check the connecting between vacuum pump and dryer, if the connector fitting correct and tightened?
	2	Check vent valve, if closed totally?
	3	Check the seal ring, if fitting correct?
	4	Check the vacuum pump working condition, if the oil clean?
Vacuum pump injection	1	Check if some valve not closed, the chamber not in seal condition.
	2	Check if the pump oil level too high, the normal position is the middle of the gauge.
	3	Check if the pump oil emulsion?
	4	Check if the condenser's temperature too high, the pump should be start after the temperature lowered.

Warranty and maintenance

- 1.The dryer is warranty for one year from the date of sale.
- 2.The dryer is full life maintenance by our company.
- 3.Please check and keep the annex of dryer. Please send the warranty cards back to our company. We will fill the information into our files to provide services.

CORRECT DISPOSAL



This product is subject to the provision of european Directive 2012/19/EU. The symbol showing a wheelie bin crossed through indicates that the product requires separate refuse collection in the European Union. This applies to the product and all accessories marked with this symbol. Products marked as such may not be discarded with normal domestic waste, but must be taken to a collection point for recycling electrical and electronic devices.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technical Support and E-Warranty Certificate

www.vevor.com/support

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Techniczny Wsparcie i certyfikat e-gwarancji

www.vevor.com/support

SUSZARKA LIMITOWANA

MODEL: HFD-4

Nadal staramy się oferować Państwu narzędzia w konkurencyjnych cenach.
„Oszczędź połowę”, „Połowa ceny” lub jakiegokolwiek inne podobne wyrażenia używane
wyłącznie przez nas
przedstawia szacunkowe oszczędności, jakie możesz uzyskać kupując określone
narzędzia
z nami w porównaniu do głównych, najlepszych marek i niekoniecznie oznacza to okładka
wszystkie kategorie narzędzi oferowanych przez nas. Przypominamy o sprawdzeniu
ostrożnie
gdy składasz u nas zamówienie, jeśli faktycznie Oszczędność
Połowa w porównaniu z wiodącymi markami.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODEL: HFD-4



POTRZEBUJESZ POMOCY? SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!

Masz pytania dotyczące produktu? Potrzebujesz wsparcia technicznego? Skontaktuj się z nami:

Wsparcie techniczne i certyfikat e-gwarancji
www.vevor.com/support

To jest oryginalna instrukcja, przed użyciem należy uważnie przeczytać wszystkie instrukcje. VEVOR zastrzega sobie jasną interpretację naszej instrukcji obsługi. Wygląd produktu będzie zależał od produktu, który otrzymałeś. Prosimy o wybaczenie, że nie poinformujemy Cię ponownie, jeśli w naszym produkcie pojawią się jakiegokolwiek aktualizacje technologiczne lub oprogramowania.

1. Wprowadzenie

Suszenie liofilizacyjne próżniowe polega na usuwaniu wody lub innych rozpuszczalników z zamrożonych próbek. Podczas całego procesu suszenia próbka jest w stanie ciekłym, a temperatura jest zazwyczaj niższa niż -10. Celem suszenia liofilizacyjnego próżniowego jest przywrócenie pierwotnych właściwości próbki po rehydratacji. Ponieważ proces suszenia odbywa się w niskich temperaturach, można go stosować w przypadku materiałów podatnych na denaturację w wysokich temperaturach, a także zapewniać, że właściwości innych związków nie ulegną zmianie.

Większość produktów spożywczych, takich jak owoce, warzywa, mięso, karma dla zwierząt, mleko, cukierki, jest przekształcana w suszone próbki poprzez liofilizację próżniową. Liofilizacja próżniowa jest najłagodniejszym procesem konserwacji właściwości biochemicznych wrażliwych tkanek lub innych tkanek.

Suszarka próżniowa HFD-4 to typ suszarki liofilizacyjnej używanej w gospodarstwach domowych. Liofilizowane owoce, warzywa, cukierki, mięso, próbki płynów. W tej samej suszarce liofilizacyjnej można przetwarzać wiele składników:

Kontrola temperatury powierzchni półek wstępnie zamrożonych
Liofilizowane próbki można przetwarzać w temperaturach zdefiniowanych przez użytkownika

Suszenie w temperaturze granicznej zamarzania - próbki zdefiniowane przez użytkownika, suszenie w wysokiej próżni, możliwość usuwania kapilarnie związanych cząsteczek wody.

3. Specyfikacja dla Suszarka liofilizacyjna serii HFD

nazwa produktu	Moc (w)	Rozmiar hosta (Dł.*Szer.* Wys.) mm	Opis produktu	
Odkurzacz HFD-4 Suszarka zamrażająca	1550	500*640*900	Temperatura wymrażarki: ≤-35 °C; Temperatura suszenia: -25~+60°C Bez obciążenia: <5Pa Pojemność zbiornika na wodę: 4KG Separator: Cztery warstwy z podgrzewanym separatorem	Rozmiar przegrody: 210mm*430mm; Odległość między przegrodami: 45mm; Rozmiar tacy na materiał: 200mm*425mm, 4 sztuki;

4. Bezpieczeństwo

	Uwaga: Odłącz wtyczkę zasilającą konserwacji lub otwierania pokrywy ramy należy wyłączyć zasilanie i wyjąć wtyczkę z gniazdka .
	Uwaga: rozpuszczalnik chemiczny Próbki o wysokiej zawartości kwasu lub rozpuszczalnika mogą nie należy suszyć bez specjalnego zabezpieczenia (w razie potrzeby prosimy o kontakt z działem serwisowym), w przeciwnym razie liofilizator może skorodować. Podczas suszenia zawierającego azydek należy zwrócić na niego większą uwagę, ponieważ z miedzią lub innym metalem nieżelaznym reakcja wybuchnie.
	Uwaga: rozpuszczalnik chemiczny Próbki o wysokiej zawartości kwasu lub rozpuszczalnika mogą nie należy suszyć bez specjalnego zabezpieczenia (w razie potrzeby prosimy o kontakt z działem serwisowym), w przeciwnym razie liofilizator może skorodować. Podczas suszenia zawierającego azydek należy zwrócić na niego większą uwagę, ponieważ z miedzią lub innym metalem nieżelaznym reakcja wybuchnie.
	Ostrzeżenie: Nie dotykaj wewnętrznej powierzchni komory skraplacza . W procesie zamrażania temperatura komory skraplacza jest bardzo niska. Podczas wkładania próbki do środka palce nie dotykają komory. W przeciwnym razie palce mogą zamarznąć do powierzchni .
	Uwaga: dostawa lub wymagania dotyczące obsługi Nie trzymaj panelu sterowania podczas dostawy i odłóż maszynę . Uważaj na ręce, aby uniknąć c rus hing.

5. Poniżej operacji s są zabronione

- (1) Suszarka zamrażająca nie jest prawidłowo zainstalowana
- (2) To nie jest dozwolone ani autoryzowane
- (3) Taca nie jest zamocowana

(4) Nie jest możliwe zamrożenie suchych substancji żrących bez specjalnych środków bezpieczeństwa. Nawet w przypadku ochrony należy upewnić się, że nie ma korozji, która mogłaby zmniejszyć wytrzymałość mechaniczną pułapki, paneli drzwi i innych akcesoriów.

(5) Nie wolno dodawać załączników. Nie używaj pojemników o złej jakości. Ponieważ jest to bardzo niebezpieczne z ryzykiem pęknięcia.

(6) Nie należy używać suszarek zamrażających w miejscach, w których istnieje ryzyko wybuchu.

(7) Nie przesuwaj i nie ubijaj liofilizatora, nie opieraj się o niego ani nie opieraj się na nim podczas pracy.

(8) Nie umieszczaj potencjalnie niebezpiecznych przedmiotów, takich jak butelki z płynami, w pobliżu suszarki sublimacyjnej.

(9) Nie suszyć próbek, gdyż reagują one podczas mrożenia.

(10) Nie zamrażaj suchych próbek materiałów wybuchowych lub łatwopalnych.

Technical characteristics

1. Główne cechy

(1) Maszyna wykorzystuje technologię Tecumseh lub Secop, która umożliwia szybkie chłodzenie

(2) System sterowania LCD, łatwy w obsłudze i o dużej mocy

(3) Drzwi do suszarni wykonane są z bezbarwnego, przejrzystego szkła organicznego, dzięki czemu można obserwować cały proces suszenia sublimacyjnego.

(4) Pompa próżniowa jest podłączona za pomocą międzynarodowego standardowego szybkozłącza KF.

(5) Stabilna praca, łatwa obsługa i niski poziom hałasu.

2. Wydajność techniczna

(1) Temperatura komory skraplacza: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (bez obciążenia)

(2) Próżnia: poniżej 5Pa (bez obciążenia)

Working condition

1. temperatura otoczenia podczas pracy : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

wilgotność względna : $\leq 70\%$

napięcie zasilania : jednofazowe 220V-230V lub 120V

W poziomie, brak przewodzącego pyłu, gazów wybuchowych, żrących i

zakłóceń elektromagnetycznych.

2. Warunki dostawy i przechowywania: temperatura otoczenia : $-35^{\circ}\text{C} \sim 50$

wilgotność względna : $\leq 93\%$

Pomieszczenie magazynowe powinno być dobrze wentylowane, w atmosferze wolnej od gazów żrących .

3. Klasa bezpieczeństwa I typ B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Wiedza podstawowa

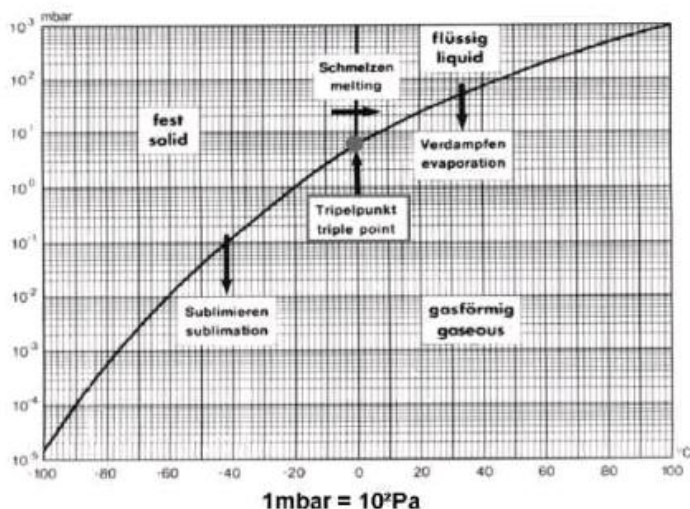
Suszenie liofilizacyjne próżniowe jest jednym z najdelikatniejszych sposobów suszenia. Opiera się na zasadzie sublimacji, czyli przejściu fazy stałej bezpośrednio do fazy gazowej tego zjawiska fizycznego. Materiał liofilizowany umieszcza się w komorze suszenia próżniowego w celu wysuszenia, a para wodna wytwarzana przez wymrażarkę jest skraplana, tworząc lód, aby osiągnąć cel eliminacji pary wodnej. Pompa próżniowa służy do odprowadzania powietrza z suszarni, nie wliczając pary wodnej. Płyta odbojowa jest wyposażona w urządzenie grzewcze, a ciepło jest przekazywane do materiału poprzez funkcję przewodzenia, aby zapewnić energię potrzebną do sublimacji. Gdy wolna woda w materiale ulega sublimacji, wewnętrzna woda związana może być również usuwana z materiału przy bardzo niskiej próżni. Ten proces suszenia jest uważany za ostatni etap suszenia, suszenie analityczne.

Sublimacja

Zasada sublimacji może być krótko wyjaśniona na mapie wody. Gdy ciśnienie jest wyższe niż 611Pa, woda przejdzie przez trzy fazy: stałą, ciekłą i gazową. Gdy ciśnienie powietrza jest równe 611Pa, krzywa rozpuszczania, krzywa ciśnienia pary i krzywa sublimacji mają trzy linie w jednym punkcie, czyli w punkcie trzech faz. Gdy ciśnienie jest niższe niż 611Pa i osiąga krzywą sublimacji, lód może przejść bezpośrednio do stanu stałego gazu.

Notatka: Punkt trójfazowy wody wynosi 0,01 stopnia Celsjusza i 611 Pa .

Vapour pressure curve for ice and water



Miernik ciśnienia pary lodowej (krzywa sublimacji)

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. proces suszenia sublimacyjnego w próżni

Zamrażanie : Przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym obniżyć

temperaturę do zamarzania do struktury lodu

Suszenie : W określonej próżni , np. 1Pa, i utrzymywanie wody w fazie stałej.

energetyczny : ogrzewanie, utrzymywanie pewnej materii w fazie stałej.

Temperatura materii jest kontrolowana przez pewną próżnię .

3. Wstępne zamrożenie

Próbka może być wstępnie zamrożona w zamrażalniku. Jej grubość nie powinna przekraczać 1~2 cm. W przeciwnym razie powinna się rozciągnąć . Czas suszenia przez zamrożenie .

4. Suszenie główne

Otwórz pompę próżniową, stwórz środowisko próżniowe powodujące sublimację .

Ostrzeżenie :

■ Substancji kwasu lub jakiegokolwiek innej substancji zawierającej żrące, lotne rozpuszczalniki nie należy suszyć za pomocą tego urządzenia .

■ Należy zachować szczególną ostrożność. Nie wolno stosować azydków, gdyż w połączeniu z miedzią lub innymi metalami nieżelaznymi mogą spowodować eksplozję .

■ Gdy tylko woda zaczyna sublimować, pochłania ciepło i powoduje spadek temperatury .

■ Ciśnienie w komorze suszącej wzrasta wraz z sublimacją i musi zostać obniżone przez skraplacz .

Czas trwania głównego procesu suszenia zależy głównie od :

(1) Grubość próbki

(2) Energia do pobrania w procesie suszenia

(3) Ciśnienie w komorze podczas procesu suszenia

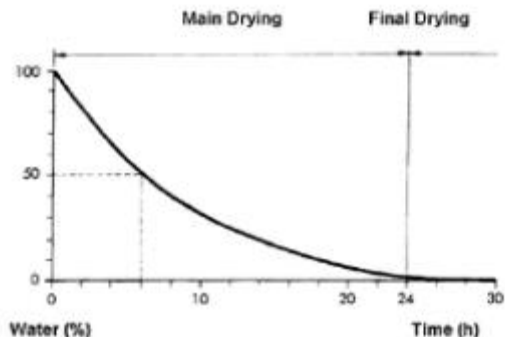
Zwiększenie ciśnienia w komorze może zwiększyć szybkość sublimacji i skrócić czas suszenia.

Pozostałą wilgoć w suchej masie określa się głównie na podstawie :

(1) Temperatura materii w końcowym etapie suszenia

(2) Próżnia na etapie końcowego suszenia

(3) Gdy temperatura materii jest prawie równa temperaturze tacy, główny etap suszenia jest zakończony. Gdy zaadsorbowana woda substancji zaczyna być również odprowadzana, rozpoczyna się końcowy etap suszenia.



Na rysunku przedstawiono proces suszenia materiału przy zawartości fazy stałej wynoszącej ok. 10%. Po głównym etapie suszenia w pierwszej 1/4 czasu, 50% wody ulega kondensacji. W następnej 1/4 czasu, 50% pozostałej wody również ulega kondensacji.

W procesie liofilizacji obszar, w którym materiał jest sublimowany, stopniowo kurczy się od powierzchni do wnętrza, tak że para wodna wytworzona przez sublimację musi przejść przez warstwę suchego materiału, aby dotrzeć na zewnątrz materiału. Dlatego w procesie suszenia wzrasta opór sublimacji. Krzywa suszenia jest głównie określana przez ciepło utajone sublimacji i prędkość transmisji pary wodnej. Aby zwiększyć przewodność cieplną suchej masy i zminimalizować objętość pary wodnej, warunki suszenia powinny być jak najbardziej zbliżone do punktu zamarzania.

Czas suszenia zależy w dużej mierze od stopnia suszenia próżniowego. Na krzywej ciśnienia pary wodnej na lodzie im stopień próżni jest bliżej punktu zamarzania, tym krótszy jest czas suszenia.

Ciekawe powiązanie :

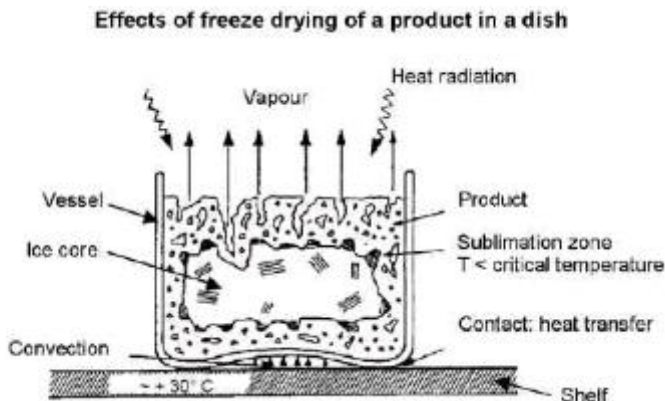
1,0 g lodu jest równe

✧ 1m^3 pary wodnej pod ciśnieniem 100Pa

- ✧ 10m^3 pary wodnej pod ciśnieniem 10Pa
- ✧ 100m^3 pary wodnej pod ciśnieniem 1Pa

Dostarczanie energii podczas procesu suszenia

Energia potrzebna suchemu materiałowi jest głównie dostarczana przez płytę grzewczą na dole tacy. Proces przenoszenia ciepła pokazano na poniższym rysunku.



Przenoszenie ciepła odbywa się poprzez bezpośredni kontakt dna naczynia z materiałem, a także poprzez konwekcyjne przenoszenie ciepła pomiędzy naczyniem a materiałem.

Na początku sublimacji, wymiana ciepła pomiędzy ścianą naczynia a zamrożonym materiałem jest bardzo skuteczna. Jednak wkrótce po utworzeniu warstwy wolnej od lodu, porowatej, suchej powierzchni. Odpowiedni skok temperatury powstaje pomiędzy ścianą naczynia a materiałem. Suchy obszar spadku przewodnictwa cieplnego doprowadził do wzrostu temperatury krystalizacji lodu, jeśli temperatura krystalizacji lodu wzrośnie powyżej temperatury zamarzania, materiał zaczął się rozmrażać. Dotyczy to w szczególności materiałów heterogenicznych i tworzenia struktur wielowarstwowych. Dlatego konieczne jest precyzyjne kontrolowanie dopływu ciepła, temperatury i ciśnienia podczas etapu suszenia.

5. Punkt końcowy suszenia i wentylacja

Surowym punktem końcowym suszenia jest zmiana stopnia próżni i temperatury wymrażarki. Po okresie suszenia temperatura wymrażarki nie

jest już obniżana, a stopień próżni jest stabilny w wysokim stopniu. W tym momencie można zamknąć pompę próżniową i przewietrzyć komorę suszenia przez zawór odpowietrzający.

Następnie zamknij suszarkę i wyjmij próbkę.

6. Rozmrażanie

Lód można usunąć w temperaturze pokojowej lub przy użyciu wentylatora .

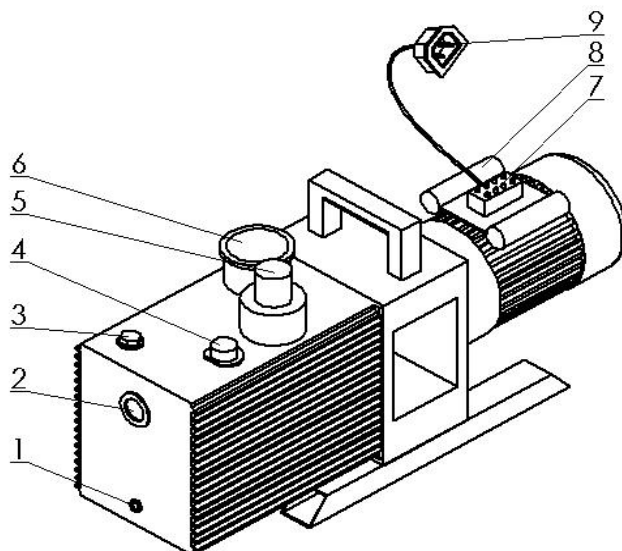
Installation and operation

1. Komponenty



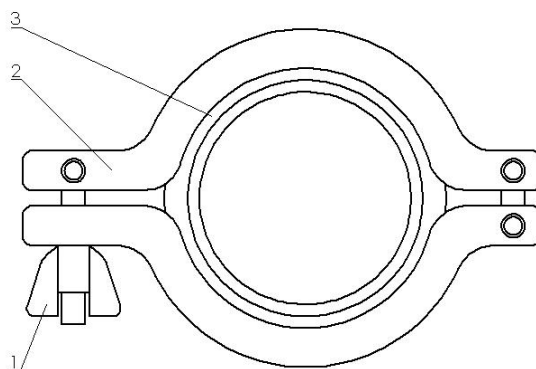
Rys.1-1 Suszarka główna

1. Przełącznik zasilania	2. USB-C	3. Ekran wyświetlacza
4. Drzwi przezroczyste	5. Interfejs próżniowy	6. Zawór spustowy wody i zawór nadmuchowy



Rys.1-2 Pompa próżniowa

1 wylot oleju	2.poziom oleju	3.wlot oleju
4. Zawór balastu gazowego	5.wylot powietrza	6.wlot powietrza
7.końcowy	8. kondensator	9.wtyczka zasilająca



Rys. 1-3 złącze

1. nakrętka

2. 2. uchwyt

3. 3. pierścień uszczelniający

2. Zachowaj ostrożność podczas instalacji i testowania



Ostrzeżenie:

- Papieru, tkaniny lub podobnych materiałów nie należy umieszczać w pobliżu ścieżki cyrkulacji gazu, gdyż może to spowodować zablokowanie wymiany ciepła .

- Suszarka powinna być umieszczona poziomo , dopuszczalna

temperatura powinna wynosić od $+10^{\circ}\text{C}$ do 32°C .

- Odstęp między suszarką a ścianą powinien wynosić ponad 40 cm, aby zapewnić wystarczający przepływ powietrza. Nigdy w pobliżu grzejnika lub innego źródła ciepła . Nigdy nie przebywaj bezpośrednio na słońcu .

- Brak cyrkulacji powietrza lub wysoka temperatura otoczenia może spowodować, że ciśnienie lub temperatura układu chłodniczego będzie wyższe , a nawet wyższe niż dopuszczalne ciśnienie robocze . Doprowadzi to do awarii .

1. Źródło zasilania

Zasilanie lokalne musi być takie samo, jak podane na tabliczce znamionowej .

2. Bezpiecznik

Bezpiecznik powinien wynosić 16A.

3. kondensacja i rozmrażanie

Skroplona woda jest odprowadzana przez zawór spustowy znajdujący się pod suszarką liofilizacyjną .

4. Urządzenie do odprowadzania podciśnienia

Zalecamy stosowanie filtra wydechowego (filtra mgły olejowej). Filtr ten może zapobiegać zanieczyszczeniu powietrza spowodowanemu mgłą olejową z pompy próżniowej. Ilość mgły olejowej z pompy próżniowej zależy od ciśnienia roboczego . Filtr jest instalowany na kołnierzu wydechowym pompy próżniowej, który jest wyposażony w zawór

bezpieczeństwa wskazujący stan nasycenia filtra .

5. Rozpocznij bieganie

Uwaga: przed uruchomieniem należy sprawdzić poprawność montażu suszarki sublimacyjnej .

sprawdź i potwierdź, czy dodano olej do pompy próżniowej.



Rys. 1-4 Złączony

3. Krok instalacji

1. Otwórz opakowanie i sprawdź zgodność składników z listą przewozową ;

2. Wlej olej do pompy do połowy prowadnicy poziomu.

Uwaga: Proszę używać wymaganego rodzaju oleju;

3. Podłącz rurę między pompą a suszarką za pomocą złączy. Jedna strona jest zamocowana na wlocie powietrza pompy , druga strona jest zamocowana na wylocie próżniowym suszarki ;

4. Podłącz wtyczkę zasilającą pompy do gniazda zasilania pompy próżniowej suszarki ;

5. Podłącz przewód zasilający do głównego gniazdka elektrycznego suszarki , drugą stronę podłącz do źródła zasilania (z przewodem uziemiającym);

6. Włącz przełącznik, przetestuj krok po kroku zgodnie z instrukcją . Gdy wszystkie dane techniczne zostaną spełnione (w tym próżnia $<15\text{Pa}$,

temperatura komory skraplacza $<-35^{\circ}\text{C}$), suszarkę można oddać do nas .

4. Ogólny proces operacyjny liofilizacji

1. Prawidłowe podłączenie suszarki liofilizacyjnej zgodnie z punktem 5.3;
2. Dodanie próbki do krążka (próbka ciekła jest wlewana bezpośrednio, próbka stała lub próbka butelkowana jest rozprowadzana) ;
3. Umieszczenie płyty na tacy, aby upewnić się, że są one całkowicie dopasowane d. C. zgubienie drzwi i zablokowanie klamki;
4. Włączenie przełącznika i wejście do głównego interfejsu;
5. W interfejsie sterowania dotknij głównego przycisku interfejsu i wejdź;
6. W głównym interfejsie dotknij przycisku parametrów użytkownika i wejdź;
7. W interfejsie parametrów użytkownika możliwe jest ustawienie procesu suszenia, w tym numeru etapu, temperatury i czasu dla każdego etapu;
8. Powrót do interfejsu sterowania. Dotknięcie przycisku w celu uruchomienia kontroli temperatury i zamrożenia systemu w celu zapewnienia zmiany temperatury próbki zgodnie z wartościami ustawień.

W procesie suszenia etap pierwszy to etap wstępnego zamrożenia.

Próbka zostanie zamrożona poniżej punktu eutektycznego i upewnij się, że próbka została całkowicie zamrożona;

9. Po zakończeniu etapu wstępnego zamrażania proces przechodzi do etapu suszenia (etap drugi i późniejsze etapy). Otwórz pompę próżniową, tworząc warunki próżniowe w komorze, aby osuszyć próbkę. Upewnij się, że wszystkie zawory odpowietrzające zostały zamknięte;

10. Gdy wszystkie etapy zostaną zakończone, oznacza to, że proces suszenia jest zakończony.*

Najpierw otwórz zawór odpowietrzający, następnie zamknij pompę próżniową, zamknij kontrolę temperatury i system zamrażania. Na koniec

wyłącz zasilanie i odłącz wtyczkę zasilania. Podczas gdy ciśnienie między komorą wewnątrz i na zewnątrz się wyrównuje, otwórz drzwi, wyjmij próbkę.

11. Rozmrażanie lodu za pomocą grzałki. Po usunięciu całego lodu wyczyść suszarkę.**

***Uwaga: Ze względu na specyficzne właściwości materiału i jego różną grubość, użytkownik powinien przeprowadzić test w celu ustalenia odpowiedniej temperatury zamrażania. proces suszenia mający na celu zapewnienie całkowitego wyschnięcia materiału .**

****Wylot pompy próżniowej powinien być zasłonięty, aby zapobiec przedostawaniu się kurzu .**

Control system operation

suszarki jest obsługiwany za pomocą ekranu dotykowego. Proszę uważnie przeczytać instrukcję, aby prawidłowo jej używać i zachować ją w celach informacyjnych .

1. Uwagi operacyjne

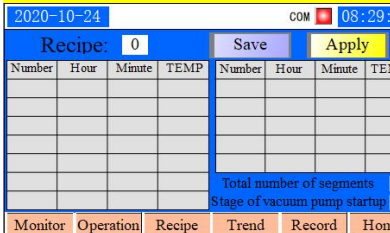
1. W razie pożaru, wybuchu lub uszkodzenia maszyny, zabrania się korzystania z miejsc, w których występują łatwopalne, wybuchowe gazy i pary.

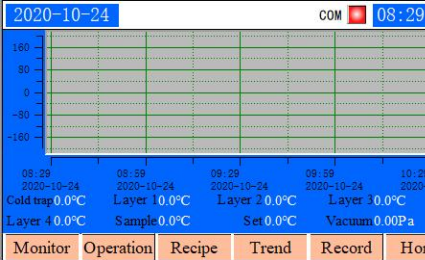
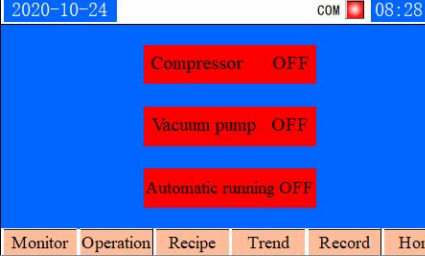
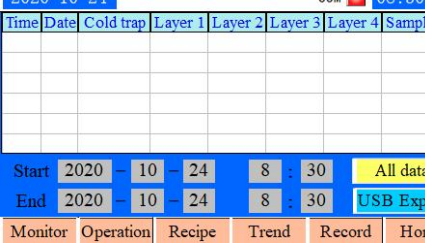
2. Aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym lub awarii urządzenia, zasilanie można podłączyć do źródła zasilania dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z okablowaniem. Nie wolno dotykać wnętrza i zmieniać urządzenia.

3. Za wyjątkiem parametrów użytkownika, wszystkie pozostałe parametry zostały ustawione fabrycznie i nie należy ich dowolnie zmieniać.

4. Przed czyszczeniem. Wyczyść wyświetlacz miernika mocy miękką ściereczką lub papierem bawełnianym. Wyświetlacz jest łatwy do zarysowania, nie używaj twardych przedmiotów, aby wytrzeć lub dotknąć ekranu.

2. Interfejs systemu sterowania i ustawienia parametrów
NovaDryer-HF600

Strona główna i nazwa		Działanie
		Strona główna Ten interfejs służy do przełączania się między językiem chińskim i angielskim
	Przepis kierownictwo	W interfejsie możesz ustawić proces, którego potrzebujesz, ale większość z nich nie wymaga konfiguracji. Przygotujemy większość parametrów, aby dostosować je do sprzętu. Jedyne, czego potrzebujesz, to krzywa kontroli temperatury (temperatura i czas utrzymania, które muszą być kontrolowane podczas procesu suszenia). Bardziej szczegółowe metody ustawiania, przeczytaj sop

	Temperatura krzywa	Na tym interfejsie można zobaczyć krzywą procesu urządzenia lub wyświetlić ją w formie raportu. Po włożeniu dysku flash USB dane można wyeksportować. Należy pamiętać, że ekran dotykowy ma ograniczoną pamięć RAM i należy regularnie czyścić pamięć RAM co miesiąc
	Działanie ekran	Po wybraniu formuły należy bezpośrednio przejść do ekranu obsługi, kliknąć „włącz lodówkę”, a następnie kliknąć „włącz automatyczną obsługę”.
	Rejestrowanie danych	Rejestruj zamrożone dane, które można eksportować na dysk U

Attentions

1. Należy używać uziemionego gniazdka elektrycznego.
2. Temperatura otoczenia $\leq 32^{\circ}\text{C}$, wilgotność $\leq 80\%$.
3. Po zakończeniu suszenia otwórz zawór odpowietrzający, aby najpierw napompować powietrze, a następnie zamknij pompę próżniową, aby zapobiec zanieczyszczeniu próbki olejem pompy. W przypadku nagłej przerwy w dostawie prądu natychmiast otwórz zawór odpowietrzający i wyjmij próbki tak szybko, jak to możliwe, odpowiednio przechowując.
4. Utrzymuj pierścień uszczelniający w czystości i nie szoruj go rozpuszczalnikami organicznymi.
5. Wymień olej w pompie próżniowej po 100 godzinach pracy, regularnie sprawdzaj i konserwuj pompę.
6. Nie należy często przełączać zasilania i lodówki. Jeżeli lodówka jest wyłączony z powodu operacji, należy odczekać co najmniej trzy minuty, a następnie ponownie uruchomić lodówkę.

Common trouble and shooting

Podciśnienie nie może być mniejsze niż 15Pa	1	Sprawdź połączenie między pompą próżniową a suszarką. Czy złącze jest prawidłowo dopasowane i dokręcone?
	2	Sprawdź czy zawór odpowietrzający jest całkowicie zamknięty?
	3	Sprawdź pierścień uszczelniający. Czy jest prawidłowo zamontowany?
	4	Sprawdź stan pracy pompy próżniowej: czy olej jest czysty ?
Wtrysk pompy próżniowej	1	Sprawdź, czy któryś z zaworów nie jest zamknięty, a komora nie jest szczelna.

	2	Sprawdź czy poziom oleju w pompie nie jest za wysoki – normalnym położeniem jest środek wskaźnika.
	3	Sprawdź czy pompa ma emulsję olejową ?
	4	Sprawdź czy temperatura skraplacza nie jest zbyt wysoka, pompa powinna się uruchomić po obniżeniu temperatury.

Warranty and maintenance

1. Suszarka posiada roczną gwarancję od daty sprzedaży .
2. Suszarka podlega ciągłej konserwacji przez naszą firmę.
3. Proszę sprawdzić i zachować załącznik suszarki. Prosimy o odesłanie kart gwarancyjnych do naszej firmy. Uzupełnimy informacje w naszych plikach, aby świadczyć usługi .

PRAWIDŁOWA UTYLIZACJA



Ten produkt podlega przepisom dyrektywy europejskiej 2012/19/UE. Symbol przedstawiający przekreślony kosz na śmieci na kółkach oznacza, że produkt wymaga oddzielnej zbiórki odpadów w Unii Europejskiej. Dotyczy to produktu i wszystkich akcesoriów oznaczonych tym symbolem. Produktów oznaczonych w ten sposób nie można wyrzucać razem ze zwykłymi odpadami domowymi, ale należy je oddać do punktu zbiórki w celu recyklingu urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Techniczny Wsparcie i certyfikat e-gwarancji

www.vevor.com/support

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technisch Support und E-Garantie-Zertifikat

www.vevor.com/support

GEFRIERTROCKNER

MODELL: HFD-4

Wir sind weiterhin bestrebt, Ihnen Werkzeuge zu wettbewerbsfähigen Preisen anzubieten.

"Sparen Sie die Hälfte", "Halber Preis" oder andere ähnliche Ausdrücke, die wir nur verwenden

stellt eine Schätzung der Einsparungen dar, die Sie durch den Kauf bestimmter Werkzeuge erzielen können

mit uns im Vergleich zu den großen Top-Marken und bedeutet nicht unbedingt, Abdeckung alle von uns angebotenen Werkzeugkategorien. Wir möchten Sie bitten, zu überprüfen sorgfältig

wenn Sie bei uns eine Bestellung aufgeben, wenn Sie tatsächlich Speichern Hälfte im Vergleich mit den Top-Großmarken.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODELL: HFD-4



Brauchen Sie Hilfe? Kontaktieren Sie uns!

Sie haben Fragen zu unseren Produkten? Sie benötigen technischen Support? Dann kontaktieren Sie uns gerne:

Technischer Support und E-Garantie-Zertifikat
www.vevor.com/support

Dies ist die Originalanleitung. Bitte lesen Sie alle Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. VEVOR behält sich eine klare Auslegung unserer Bedienungsanleitung vor. Das Erscheinungsbild des Produkts richtet sich nach dem Produkt, das Sie erhalten haben. Bitte verzeihen Sie uns, dass wir Sie nicht erneut informieren, wenn es Technologie- oder Software-Updates für unser Produkt gibt .

1. Einleitung

Vakuumgefriertrocknung ist die Entfernung von Wasser oder anderen Lösungsmitteln aus den gefrorenen Proben. Während des gesamten Trocknungsprozesses befindet sich die Probe in flüssigem Zustand und die Temperatur liegt im Allgemeinen unter -10. Der Zweck der Vakuumgefriertrocknung besteht darin, die ursprünglichen Eigenschaften der Probe nach der Rehydrierung wiederherzustellen. Da der Trocknungsprozess bei niedrigen Temperaturen durchgeführt wird, kann es für Materialien verwendet werden, die bei hohen Temperaturen zur Denaturierung neigen, und kann sicherstellen, dass sich die Eigenschaften anderer Verbindungen nicht verändern. Die meisten Lebensmittel wie Obst, Gemüse, Fleisch, Tierfutter, Milch und Süßigkeiten werden durch Vakuumgefriertrocknung in getrocknete Proben umgewandelt. Vakuumgefriertrocknung ist das schonendste Verfahren zur Erhaltung der biochemischen Eigenschaften empfindlicher Gewebe oder anderer Gewebe.

Der HFD-4 Vakuum-Gefriertrockner ist ein Gefriertrocknertyp, der in Haushalten verwendet wird. Gefriergetrocknetes Obst, Gemüse, Süßigkeiten, Fleisch und flüssige Proben. Im selben Gefriertrockner können mehrere Zutaten verarbeitet werden:

Temperaturkontrolle der vorgefrorenen Regalfläche

Gefriergetrocknete Proben können bei benutzerdefinierten Temperaturen verarbeitet werden

Trocknen bei Gefriergrenztemperatur – benutzerdefinierte Proben, Hochvakuumtrocknung, kann kapillargebundene Wassermoleküle entfernen.

3. Spezifikation für Gefriertrockner der HFD -Serie

Produktname	Leistung (W)	Hostgröße (L*B*H) mm	Produktbeschreibung	
HFD-4 Vakuum Gefrier- trockner	1550	500*640 *900	Kühlfalltemperatur: $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Trocknungstemperatur: $-25\sim+60^{\circ}\text{C}$ Leerlauf: $<5\text{Pa}$ Wasserauffangkapazität: 4 kg Separator: Vier Schichten mit beheiztem Separator	Trennwandgröße: 210 mm x 430 mm; Trennwandabstand : 45mm; Materialschalengröße: 200 mm x 425 mm, 4 Stück;

4. Sicherheit

	Achtung: Netzstecker ziehen Wartungsarbeiten oder zum Öffnen der Rahmenabdeckung sollte die Stromversorgung abgeschaltet und der Netzstecker gezogen werden .
	Achtung: Chemisches Lösungsmittel Die Proben mit hohem Säure- oder Lösungsmittelgehalt können nicht ohne besonderen Schutz trocknen (bei Bedarf wenden Sie sich bitte an die Serviceabteilung), da der Gefriertrockner sonst korrodieren kann. Beim Trocknen von azidhaltigen Produkten ist besondere Vorsicht geboten, da es bei Reaktionen mit Kupfer oder anderen Nichteisenmetallen zu Explosionen kommt.
	Achtung: Chemisches Lösungsmittel Die Proben mit hohem Säure- oder Lösungsmittelgehalt können nicht ohne besonderen Schutz trocknen (bei Bedarf wenden Sie sich bitte an die Serviceabteilung), da der Gefriertrockner sonst korrodieren kann. Beim Trocknen von azidhaltigen Produkten ist besondere Vorsicht geboten, da es bei Reaktionen mit Kupfer oder anderen Nichteisenmetallen zu Explosionen kommt.
	Sie nicht die Innenfläche der Kondensatorkammer Während des Gefriervorgangs ist die Temperatur in der Kondensatorkammer sehr niedrig. Wenn Sie eine Probe hineinlegen , berühren Ihre Finger die Kammer nicht. Andernfalls könnten Ihre Finger an der Oberfläche festfrieren .
	Hinweis: Lieferung bzw. Handhabungsanforderungen Bedienfeld nicht fest , wenn Sie die Maschine liefern und ablegen . Seien Sie vorsichtig mit Ihrer Hand, um zu vermeiden Zerquetschen .

5. Nachfolgende Operationen sind verboten

- (1) Der Gefriertrockner ist nicht richtig installiert
- (2) Es ist nicht erlaubt oder autorisiert

- (3) Das Tablett ist nicht fixiert
- (4) Es ist nicht möglich, ätzende Stoffe ohne besondere Sicherheitsmaßnahmen einzufrieren. Auch im Falle eines Schutzes muss sichergestellt werden, dass keine Korrosion die mechanische Festigkeit der Falle, der Türverkleidungen und anderer Zubehörteile beeinträchtigt.
- (5) Anhänge dürfen nicht hinzugefügt werden. Verwenden Sie keine Behälter von schlechter Qualität. Diese sind sehr gefährlich und können platzen.
- (6) Gefriertrockner nicht in Bereichen verwenden, in denen Explosionsgefahr besteht.
- (7) Bewegen oder verdichten Sie den Gefriertrockner nicht und lehnen oder stützen Sie sich während der Arbeit nicht darauf.
- (8) Platzieren Sie keine potenziell gefährlichen Gegenstände wie Flüssigkeitsflaschen in der Nähe eines Gefriertrockners.
- (9) Trocknen Sie die Proben nicht, da diese beim Gefriertrocknen reagieren.
- (10) Keine explosiven oder brennbaren Proben gefriergetrocknet werden.

Technical characteristics

1. Hauptmerkmale

- (1) Die Maschine verwendet Tecumseh oder Secop, schnelle Kühlung
- (2) LCD-Steuerungssystem, einfach zu bedienen und leistungsstarke Funktion
- (3) Die Tür des Trockenraums besteht aus farblosem, transparentem organischem Glas und der gesamte Prozess der Gefriertrocknung kann beobachtet werden.
- (4) Die Vakuumpumpe wird über einen Schnellanschluss nach internationalem Standard KF angeschlossen.
- (5) Stabile Leistung, einfache Bedienung und geringe Geräuschentwicklung.

2. Technische Leistung

- (1) Kondensatorkammertemperatur: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (ohne Last)
- (2) Vakuum: unter 5 Pa (ohne Last)

Working condition

1. Arbeitsumgebungstemperatur : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

relative Luftfeuchtigkeit : $\leq 70\%$

Versorgungsspannung : einphasig 220 V-230 V oder 120 V

Horizontal, kein leitfähiger Staub, keine explosiven oder ätzenden Gase und keine elektromagnetischen Störungen.

2. Liefer- und Lagerbedingungen: Umgebungstemperatur : -35°C bis 50°C .

relative Luftfeuchtigkeit : $\leq 93\%$

Die Lagerumgebung sollte gut belüftet sein und keine korrosiven Gase enthalten .

3. Sicherheitsklasse I Typ B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Grundkenntnisse

Vakuumgefriertrocknung ist eine der schonendsten Trocknungsmethoden. Sie basiert auf dem Sublimationsprinzip, d. h., die feste Phase geht bei diesem physikalischen Phänomen direkt in die Gasphase über. Das gefriergetrocknete Material wird zum Trocknen in eine Vakuumtrockenkammer gegeben, und der von der Kühlfalle erzeugte Wasserdampf wird zu Eis kondensiert, um den Zweck der Beseitigung des Wasserdampfs zu erreichen. Eine Vakuumpumpe wird verwendet, um die Luft im Trockenraum (ohne Wasserdampf) abzulassen.

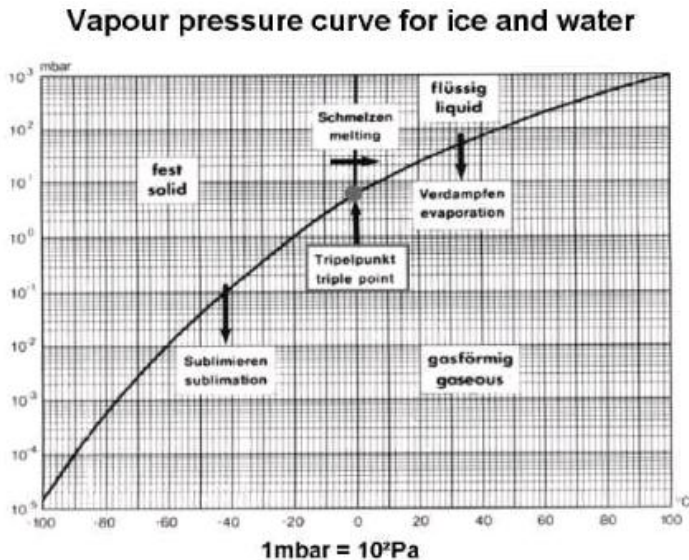
Die Prallplatte ist mit einer Heizvorrichtung ausgestattet, und die Wärme wird durch die Leitungsfunktion auf das Material übertragen, um die für die Sublimation benötigte Energie bereitzustellen. Wenn das freie Wasser im Material sublimiert wird, kann das im Inneren gebundene Wasser auch bei sehr geringem Vakuum aus dem Material entfernt werden. Dieser Trocknungsprozess gilt als letzte Stufe der Trocknung, die analytische Trocknung.

Sublimation

Das Prinzip der Sublimation kann anhand einer Wasserkarte kurz erklärt werden. Wenn der Druck höher als 611 Pa ist, durchläuft das Wasser drei Phasen: fest, flüssig und gasförmig. Wenn der Luftdruck 611 Pa beträgt,

liegen die drei Linien der Auflösungskurve, der Dampfdruckkurve und der Sublimationskurve an einem Punkt, dem Dreiphasenpunkt. Wenn der Druck niedriger als 611 Pa ist und die Sublimationskurve erreicht, kann das Eis direkt in einen festen, gasförmigen Zustand übergehen.

Notiz: Der Dreiphasenpunkt von Wasser liegt bei 0,01 Grad C und 611 Pa .



**Messgerät zur Umrechnung des Eisdampfdrucks
(Sublimationskurve)**

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. Vakuum-Gefriertrocknungsprozess

Gefrieren : Bei normalem Luftdruck sinkt die Temperatur bis zum Gefrieren der Eisstruktur.

Trocknen : Unter einem bestimmten Vakuum , beispielsweise 1 Pa, und das Wasser in der festen Phase halten.

Energiezufuhr : Erhitzen, Halten einer Materie in fester Phase. Die Temperatur der Materie wird durch ein bestimmtes Vakuum kontrolliert.

3. Vorgefrieren

Die Probe kann im Gefriertrockner vorgefrieren werden. Die Dicke sollte nicht mehr als 1 bis 2 cm betragen. Andernfalls sollte sie sich ausdehnen Gefriertrocknungszeit .

4. Haupttrocknung

Öffnen Sie die Vakuumpumpe, um eine Vakuumumgebung zu erzeugen, die eine Sublimation verursacht .

Warnung :

■ Säurehaltige Substanzen oder andere Substanzen, die ätzende, flüchtige Lösungsmittel enthalten, dürfen mit dieser Maschine nicht

getrocknet werden .

■ Besondere Vorsicht ist geboten, da Azide nicht verwendet werden dürfen, da sie in Verbindung mit Kupfer oder anderen Nichteisenmetallen explodieren .

■ Sobald das Wasser zu sublimieren beginnt, nimmt es Wärme auf und sorgt für einen Temperaturabfall .

■ Der Druck in der Trockenkammer steigt durch die Sublimation an und muss durch den Kondensator reduziert werden .

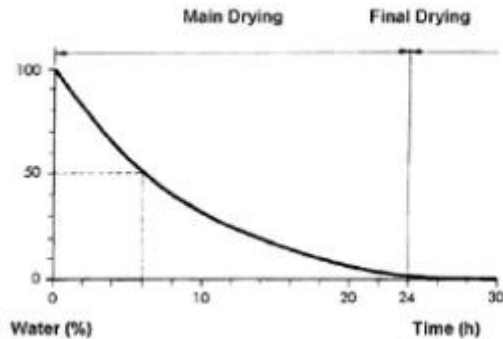
Die Dauer der Haupttrocknung wird im Wesentlichen bestimmt durch :

- (1) Dicke der Probe
- (2) Energie zur Probenahme beim Trocknungsprozess
- (3) Der Kammerdruck beim Trocknungsprozess

Eine Erhöhung des Kammerdrucks kann die Sublimationsrate steigern und die Trocknungszeit verkürzen.

Die Restfeuchte in der Trockenmasse wird im Wesentlichen bestimmt durch :

- (1) Die Temperatur der Materie in der Endtrocknungsphase
- (2) Das Vakuum in der Endtrocknungsphase
- (3) Wenn die Temperatur des Materials fast der des Tablettts entspricht, ist die Haupttrocknungsphase abgeschlossen. Wenn auch das adsorbierte Wasser des Materials zu entweichen beginnt, beginnt die letzte Trocknungsphase.



Diese Abbildung zeigt den Materialtrocknungsprozess mit etwa 10 % Festphasenmaterial. Nach der Haupttrocknungsphase des ersten Viertels kondensieren 50 % des Wassers. Im nächsten Viertel kondensieren auch 50 % des restlichen Wassers.

Beim Gefriertrocknungsprozess schrumpft der Bereich, in dem das Material sublimiert wird, allmählich von der Oberfläche nach innen, sodass der durch Sublimation erzeugte Wasserdampf durch die trockene Materialschicht dringen muss, um die Außenseite des Materials zu erreichen. Daher erhöht sich beim Trocknen der Sublimationswiderstand. Die Trocknungskurve wird hauptsächlich durch die latente Wärme der Sublimation und die Geschwindigkeit der Wasserdampfübertragung bestimmt. Um die Wärmeleitfähigkeit der Trockenmasse zu erhöhen und das Wasserdampfvolumen zu minimieren, sollten die Trocknungsbedingungen so nahe wie möglich am Gefrierpunkt liegen. Die Trocknungszeit hängt weitgehend vom Grad der Vakuumtrocknung ab. Entlang der Dampfdruckkurve auf dem Eis ist die Trocknungszeit umso kürzer, je näher der Vakuumgrad am Gefrierpunkt liegt.

Interessante Verbindung :

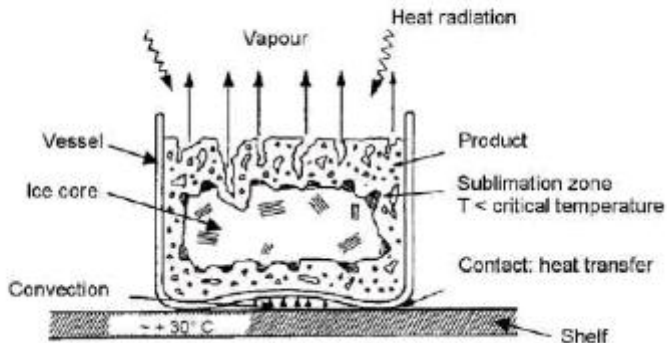
1,0g Eis entspricht

- ✧ 1m^3 Wasserdampf unter 100Pa Druck
- ✧ 10m^3 Wasserdampf unter 10Pa Druck
- ✧ 100m^3 Wasserdampf unter 1Pa Druck

Energiezufuhr beim Trocknungsprozess

Die vom Trockengut benötigte Energie wird hauptsächlich durch die Heizplatte am Boden der Schale bereitgestellt . Der Wärmeübertragungsprozess ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Effects of freeze drying of a product in a dish



Die Wärmeübertragung wird durch den direkten Kontakt zwischen dem Gefäßboden und dem Material sowie durch Konvektionswärmeübertragung zwischen Gefäß und Material erreicht. Zu Beginn der Sublimation ist der Wärmetransfer zwischen der Gefäßwand und dem gefrorenen Material sehr effektiv. Kurz danach bildet sich jedoch eine eisfreie, poröse, trockene Schicht. Zwischen der Gefäßwand und dem Material bildet sich der entsprechende Temperatursprung. In trockenen Bereichen führt eine Abnahme der Wärmeleitfähigkeit zu einem Anstieg der Eisbildungstemperatur. Steigt die Eisbildungstemperatur über den Gefrierpunkt, beginnt das Material aufzutauen. Dies gilt insbesondere für heterogene Materialien und für die Bildung von Mehrschichtstrukturen. Daher ist es notwendig, Wärmezufuhr, Temperatur und Druck während der Trocknungsphase genau zu kontrollieren.

5. Trocknungsende und Belüftung

Das grobe Kennzeichen des Trocknungsendpunkts ist die Änderung des Vakuumgrads und der Kühlfalltemperatur. Nach einer Trocknungszeit sinkt die Temperatur der Kühlfalle nicht mehr und der Vakuumgrad ist weitgehend stabil.

Zu diesem Zeitpunkt kann die Vakuumpumpe geschlossen und die

Trockenkammer über das Entlüftungsventil belüftet werden.

Zum Schluss den Trockner schließen und die Probe entnehmen.

6. Auftauen

Das Eis kann bei Zimmertemperatur oder mit einem Gebläse entfernt werden .

Installation and operation

1. Komponenten



Abb.1-1 Haupttrockner

1.Netzschalter	2. USB-Anschluss	3. Bildschirm
4. Transparente Tür	5. Vakuum-Schnittstelle	6. Wasserablass- und Aufblasventil

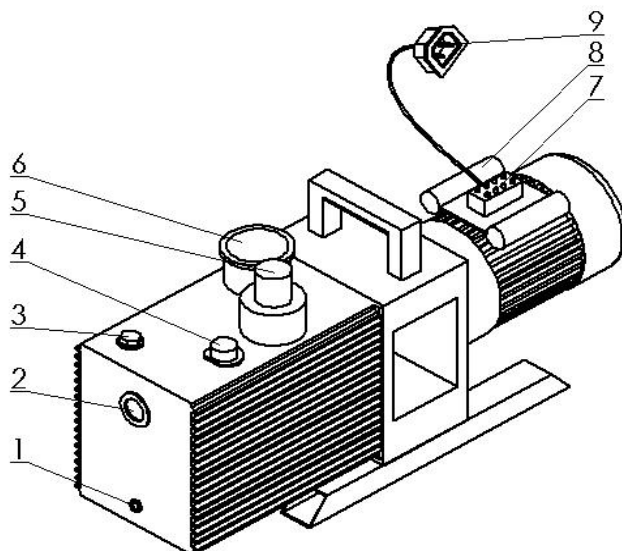


Abb.1-2 Vakuumpumpe

1 Ölauslass	2.Ölstand	3. Öleinlass
4. Gasballastventil	5.Luftauslass	6.Lufteinlass
7.Terminal	8. Kondensator	9.Netzstecker

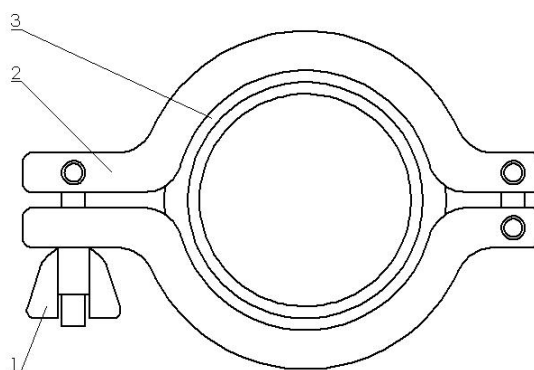


Abb. 1-3 Anschlussstecker

1. Nuss
2. 2. b Schläger
3. 3. Dichtring

2. Achtung bei Installation und Prüfung



Warnung:

- In der Nähe der Gaszirkulation dürfen sich keine Papier, Stoffe oder ähnliche Materialien befinden, da sonst der Wärmeaustausch blockiert werden könnte .

- Der Gefriertrockner sollte horizontal aufgestellt werden , die

Zieltemperatur beträgt ca. +10 °C–32 °C.

- Der Abstand zwischen Trockner und Wand sollte mehr als 40 cm betragen, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Stellen Sie den Trockner niemals in die Nähe einer Heizung oder einer anderen Wärmequelle . Stellen Sie ihn niemals direkt in die Sonne .
- Mangelnde Luftzirkulation oder hohe Umgebungstemperaturen können dazu führen, dass Druck oder Temperatur im Kühlsystem höher werden oder sogar den zulässigen Betriebsdruck überschreiten . Dies führt zu einem Ausfall .

1. Stromquelle

Die örtliche Stromversorgung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen übereinstimmen .

2. Sicherung

Die Sicherung sollte 16 A betragen.

3. Kondensation und Abtauung

Das kondensierte Wasser wird durch das Ablassventil unterhalb des Gefriertrockners abgeleitet .

4. Vakuum -Absaugvorrichtung

Wir empfehlen die Verwendung eines Abluftfilters (Ölnebelfilter). Dieser Filter kann die Luftverschmutzung durch den Ölnebel der Vakuumpumpe verhindern. Die Menge des Ölnebels der Vakuumpumpe hängt vom Arbeitsdruck ab . Der Filter wird am Abluftflansch der Vakuumpumpe installiert und ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, das den Sättigungszustand des Filters anzeigt .

5. Beginnen Sie zu laufen

Hinweis: Die korrekte Installation des Gefriertrockners muss vor der Inbetriebnahme überprüft werden .

Überprüfen und bestätigen Sie vor dem Start, dass das Vakuumpumpenöl nachgefüllt wurde.



Abb. 1-4 Verbinden

3. Installationsschritt

1. Öffnen Sie das Paket und überprüfen Sie die Komponenten anhand der Packliste .

2. Füllen Sie das Pumpenöl bis zur Mitte der Füllstandsanzeige in die Pumpe.

Hinweis: Bitte verwenden Sie die erforderliche Ölsorte.

3. Verbinden Sie das Rohr zwischen Pumpe und Trockner mit Verbindungsstücken. Eine Seite wird am Lufteinlass der Pumpe befestigt, die andere Seite am Vakuumauslass des Trockners .

4. Stecken Sie den Netzstecker der Pumpe in die Steckdose der Vakuumpumpe des Trockners.

5. Schließen Sie das Stromkabel an die Hauptsteckdose des Trockners an, die andere Seite schließen Sie an die Stromversorgung an (mit Erdungskabel).

6. Schalten Sie den Schalter ein und testen Sie Schritt für Schritt gemäß

den Anweisungen . Wenn alle technischen Daten erfüllt sind
(einschließlich Vakuum <15 Pa, Temperatur der Kondensatorkammer
<-35 °C), kann der Trockner in Betrieb genommen werden .

4. Allgemeiner Betriebsablauf der Gefriertrocknung

1. Korrektes Anschließen des Gefriertrockners gemäß Abschnitt 5.3;
2. Zugabe der Probe in die Scheibe (flüssige Probe wird direkt hineingegossen, feste Probe oder abgefüllte Probe wird verteilt);
3. Legen Sie die CD in das Fach und stellen Sie sicher, dass sie vollständig ausgerichtet sind . d . Schließen Sie die Tür und verriegeln Sie den Griff.
4. Schalten Sie den Schalter ein und gelangen Sie zur Hauptschnittstelle.
5. Berühren Sie in der Bedienoberfläche die Schaltfläche der Hauptoberfläche und melden Sie sich an.
6. Berühren Sie in der Hauptoberfläche die Schaltfläche „

Benutzerparameter “ und melden Sie sich an.

7. In der Benutzerparameter-Schnittstelle kann der Trocknungsvorgang einschließlich Stufennummer, Temperatur und Zeit für jede Stufe eingestellt werden;
8. Zurück zur Bedienoberfläche tippen. Schaltfläche drücken, um Temperaturregelung und Gefriersystem zu starten und sicherzustellen, dass die Temperatur der Probe gemäß den eingestellten Werten geändert wird. Beim Trocknungsprozess ist Phase eins die Vorgefrierphase. Die Probe wird unter den eutektischen Punkt gefroren . Stellen Sie sicher, dass die Probe vollständig gefroren ist.
9. Wenn die Vorgefrierphase abgeschlossen ist, beginnt der Prozess mit der Trocknungsphase (Phase zwei und spätere Phasen). Öffnen Sie die Vakuumpumpe, um in der Kammer ein Vakuum herzustellen und die Probe zu trocknen. Stellen Sie sicher, dass alle Entlüftungsventile geschlossen sind.
10. Wenn alle Schritte abgeschlossen sind, ist der Trocknungsvorgang beendet.*

Öffnen Sie zuerst das Entlüftungsventil, schließen Sie dann die Vakuumpumpe, schließen Sie die Temperaturregelung und das Gefriersystem. Schalten Sie zum Schluss den Strom aus und ziehen Sie den Netzstecker. Während der Druckausgleich zwischen Kammerinnen- und -außenbereich erfolgt, öffnen Sie die Tür und entnehmen Sie die Probe.

11. Abtauen des Eises mit der Heizung. Nachdem das gesamte Eis entfernt wurde, reinigen Sie den Trockner.**

***Hinweis: Aufgrund der spezifischen Eigenschaften des Materials und der unterschiedlichen Dicke des Materials sollte der Benutzer getestet werden, um das geeignete Einfrieren zu bestimmen Trocknungsprozess, um sicherzustellen, dass das Material vollständig trocken ist.**

****Der Auslass der Vakuumpumpe sollte abgedeckt sein, um das Eindringen von Staub zu verhindern.**

Control system operation

des Trockners erfolgt über einen Touchscreen. Bitte lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch, um sie richtig zu verwenden, und bewahren Sie sie zum Nachschlagen gut auf.

1. Hinweise zur Bedienung

1. Im Falle eines Brandes, einer Explosion oder eines Maschinenschadens ist die Nutzung von Orten mit brennbaren, explosiven Gasen und Dämpfen verboten.

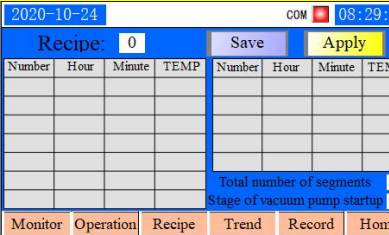
2. Um einen Stromschlag oder Geräteausfall zu vermeiden, kann das Gerät erst dann an die Stromversorgung angeschlossen werden, wenn die gesamte Verkabelung abgeschlossen ist. Das Berühren des Geräteinneren und das Ändern des Geräts ist nicht gestattet.

3. Mit Ausnahme der Benutzerparameter wurden alle anderen Parameter bereits im Werk eingerichtet und dürfen nicht willkürlich geändert werden.

4. Vor der Reinigung. Reinigen Sie das Display des Leistungsmessers bitte mit einem weichen Tuch oder Baumwollpapier. Das Display verkratzt leicht.

Verwenden Sie keine harten Gegenstände, um den Bildschirm abzuwischen oder zu berühren.

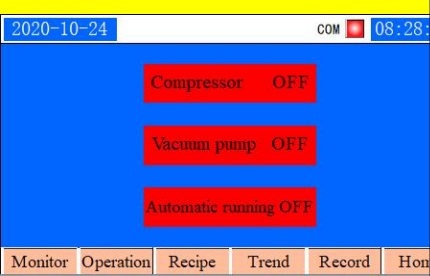
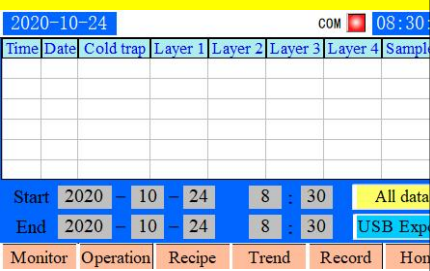
2. Steuerungsschnittstelle und Parametereinstellung des NovaDryer-HF600

Homepage & Name		Betrieb
		Startseite Diese Schnittstelle dient zum Umschalten zwischen Chinesisch und Englisch
		Rezept Management In der Benutzeroberfläche können Sie den gewünschten Prozess einstellen, für die meisten ist jedoch keine Einrichtung erforderlich. Wir bereiten die meisten Parameter für Sie vor, damit Sie sie an das Gerät anpassen können. Sie müssen lediglich die Temperaturregelkurve bedienen (die Temperatur und die Wartungszeit, die während des Trocknungsprozesses kontrolliert werden

müssen).
Detailliertere
Einstellungsmethoden
finden Sie in den
Anweisungen.

Temperatur Kurve

Auf dieser
Oberfläche kann die
Prozesskurve des
Geräts angezeigt
oder in Form eines
Berichts angezeigt
werden. Nach dem
Einstecken des
USB-Sticks können
die Daten exportiert
werden. Es ist zu
beachten, dass der
Touchscreen nur
über begrenzten
RAM verfügt und Sie
den RAM
regelmäßig jeden

		Monat reinigen müssen.
 The screenshot shows a control interface with a blue background. At the top, there's a status bar with the date '2020-10-24', 'COM', a red square icon, and the time '08:28'. Below this, three red rectangular buttons are displayed: 'Compressor OFF', 'Vacuum pump OFF', and 'Automatic running OFF'. At the bottom, there's a navigation bar with tabs: 'Monitor', 'Operation' (selected), 'Recipe', 'Trend', 'Record', and 'Home'.	Betrieb Bildschirm	Nachdem die Formel ausgewählt wurde, rufen Sie direkt den Betriebsbildschirm auf, klicken Sie auf „Kühlschrank ein“ und dann auf „Automatischer Betrieb ein“.
 The screenshot shows a data recording interface. At the top, the status bar displays '2020-10-24', 'COM', a red square icon, and the time '08:30'. Below the status bar is a table with the following headers: 'Time', 'Date', 'Cold trap', 'Layer 1', 'Layer 2', 'Layer 3', 'Layer 4', and 'Sample'. The table has several empty rows for data entry. At the bottom, there's a navigation bar with tabs: 'Monitor', 'Operation', 'Recipe', 'Trend', 'Record' (selected), and 'Home'. Below the table, there are fields for 'Start' and 'End' times, both set to '2020 - 10 - 24 8 : 30'. There are also buttons for 'All data' and 'USB Exp'.	Datenaufzeichnung	Aufzeichnung gefriergetrockneter Daten, die auf eine U-Disk exportiert werden können

Attentions

1. Es muss eine geerdete Steckdose verwendet werden.
2. Arbeitsumgebungstemperatur $\leq 32\text{ }^{\circ}\text{C}$, Luftfeuchtigkeit $\leq 80\text{ }\%$.
3. Öffnen Sie nach dem Trocknen zunächst das Entlüftungsventil, um Luft einzublasen. Schließen Sie dann die Vakuumpumpe, um eine Verunreinigung der Probe durch das Pumpenöl zu verhindern. Öffnen Sie bei einem plötzlichen Stromausfall sofort das Entlüftungsventil und entnehmen Sie die Proben so schnell wie möglich und lagern Sie sie ordnungsgemäß.
4. Halten Sie den Dichtungsring sauber und schrubben Sie ihn nicht mit organischen Lösungsmitteln.
5. Wechseln Sie das Öl der Vakuumpumpe nach 100 Betriebsstunden und überprüfen und warten Sie die Pumpe regelmäßig.
6. Schalten Sie die Stromversorgung und den Kühlschrank nicht häufig um. Wenn der Kühlschrank wird durch den Betrieb heruntergefahren, mindestens drei Minuten warten, und dann Starten Sie den Kühlschrank neu.

Common trouble and shooting

Das Vakuum darf nicht unter 15 Pa liegen.	1	Sie die Verbindung zwischen Vakuumpumpe und Trockner. Sitzt der Anschluss richtig und ist er fest?
	2	Entlüftungsventil prüfen, ob es vollständig geschlossen ist?
	3	Dichtring prüfen. Sitzt er richtig?
	4	Überprüfen Sie den Betriebszustand der Vakuumpumpe. Ist das Öl sauber ?
Vakuumpumpeneinspritzung	1	Überprüfen Sie, ob ein Ventil nicht geschlossen ist oder die Kammer nicht dicht

		ist.
	2	Überprüfen Sie, ob der Pumpenölstand zu hoch ist. Die normale Position ist die Mitte der Anzeige.
	3	Prüfen Sie, ob die Pumpe eine Ölemulsion hat ?
	4	Überprüfen Sie, ob die Temperatur des Kondensators zu hoch ist. Die Pumpe sollte starten, nachdem die Temperatur gesunken ist.

Warranty and maintenance

1. Für den Trockner gilt eine Garantie von einem Jahr ab Verkaufsdatum .
2. Der Trockner wird von unserem Unternehmen über die gesamte Lebensdauer gewartet .
3. Bitte überprüfen und bewahren Sie den Anhang des Trockners auf. Bitte senden Sie die Garantiekarten an unser Unternehmen zurück. Wir werden die Informationen in unsere Dateien eintragen, um den Service zu gewährleisten .

KORREKTE ENTSORGUNG



Dieses Produkt unterliegt den Bestimmungen der europäischen Richtlinie 2012/19/EU. Das Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass dieses Produkt in der

Europäischen Union einer getrennten Müllentsorgung unterliegt.

Dies gilt für das Produkt und alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Zubehörteile. So gekennzeichnete Produkte dürfen nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen an einer Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technisch Support und E-Garantie-Zertifikat

www.vevor.com/support

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technique Certificat d'assistance et de garantie électronique

www.vevor.com/support

LYOPHILISATION

MODÈLE : HFD-4

Nous continuons à nous engager à vous fournir des outils à des prix compétitifs. « Économisez la moitié », « Moitié prix » ou toute autre expression similaire utilisée par nous uniquement représente une estimation des économies dont vous pourriez bénéficier en achetant certains outils avec nous par rapport aux grandes marques et ne signifie pas nécessairement couverture toutes les catégories d'outils que nous proposons. Nous vous rappelons de bien vouloir vérifier soigneusement lorsque vous passez une commande chez nous si vous êtes réellement Économie Moitié par rapport aux plus grandes marques.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODÈLE : HFD-4



BESOIN D'AIDE? CONTACTEZ-NOUS!

Vous avez des questions sur nos produits ? Vous avez besoin d'assistance technique ? N'hésitez pas à nous contacter :

Assistance technique et certificat de garantie électronique
www.vevor.com/support

Il s'agit de la notice d'utilisation d'origine. Veuillez lire attentivement toutes les instructions du manuel avant de l'utiliser. VEVOR se réserve le droit d'interpréter clairement notre manuel d'utilisation. L'apparence du produit dépend du produit que vous avez reçu. Veuillez nous excuser, nous ne vous informerons plus en cas de mise à jour technologique ou logicielle de notre produit.

1. Introduction

La lyophilisation sous vide consiste à éliminer l'eau ou d'autres solvants des échantillons congelés. Pendant tout le processus de séchage, l'échantillon est à l'état liquide et la température est généralement inférieure à -10 ° C. Le but de la lyophilisation sous vide est de restaurer les caractéristiques d'origine de l'échantillon après réhydratation.

Le processus de séchage étant effectué à basse température, il peut être utilisé pour les matériaux sujets à la dénaturation à haute température et peut garantir que les propriétés des autres composés ne changent pas.

La plupart des aliments, comme les fruits, les légumes, la viande, les aliments pour animaux, le lait et les bonbons, sont transformés en échantillons séchés par lyophilisation sous vide. La lyophilisation sous vide est le procédé le plus doux pour préserver les propriétés biochimiques des tissus sensibles ou d'autres tissus.

Le lyophilisateur sous vide HFD-4 est un type de lyophilisateur utilisé dans les ménages. Fruits, légumes, bonbons, viandes, échantillons liquides lyophilisés. Plusieurs ingrédients peuvent être traités sur le même lyophilisateur :

**Contrôle de la température de la surface des étagères pré-congelées
Les échantillons lyophilisés peuvent être traités à des températures définies par l'utilisateur**

Séchage à température limite de congélation - échantillons définis par l'utilisateur, séchage sous vide poussé, peut éliminer les molécules d'eau liées capillaires.

3. Spécification pour Lyophilisateur série HFD

nom du produit	Puissance (w)	Taille de l'hôte (L * l * H) mm	Description du produit	
Aspirateur HFD-4 Lyophilisateur	1550	500*640*900	Température du piège à froid : $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Température de séchage : $-25\sim +60^{\circ}\text{C}$ À vide : $< 5\text{ Pa}$ Capacité de récupération d'eau : 4 kg Séparateur : Quatre couches avec séparateur chauffé	Taille de la cloison : 210 mm x 430 mm ; Espacement des cloisons : 45 mm ; Taille du plateau de matériaux : 200 mm x 425 mm, 4 pièces ;

4. Sécurité

	Attention : retirez la fiche d'alimentation L'alimentation doit être coupée et la fiche d'alimentation doit être retirée lors de l'entretien ou de l'ouverture du couvercle du cadre.
	Attention : solvant chimique Les échantillons à forte teneur en acide ou en solvant peuvent ne pas sécher sans protection spéciale (si nécessaire, contacter le service après-vente), sinon le lyophilisateur risque de se corroder. Lors du séchage contenant de l'azoture, il faut y prêter une attention particulière, car avec le cuivre ou d'autres métaux non ferreux, la réaction explosera.
	Attention : solvant chimique Les échantillons à forte teneur en acide ou en solvant peuvent ne pas sécher sans protection spéciale (si nécessaire, contacter le service après-vente), sinon le lyophilisateur risque de se corroder. Lors du séchage contenant de l'azoture, il faut y prêter une attention particulière, car avec le cuivre ou d'autres métaux non ferreux, la réaction explosera.
	Avertissement : Ne touchez pas la surface interne de la chambre du condenseur Lors du processus de congélation, la température de la chambre du condenseur est très basse. Lorsque vous placez l'échantillon à l'intérieur, les doigts ne touchent pas la chambre. Sinon, les doigts risquent de geler à la surface.
	Remarque : livraison ou exigences de manutention Ne tenez pas le panneau de commande lors de la livraison et ne posez pas la machine. Soyez prudent avec votre main pour éviter écrasant.

5. Opérations ci - dessous sont interdits

- (1) Le lyophilisateur n'est pas correctement installé
- (2) Ce n'est pas permis ou autorisé

- (3) Le plateau n'est pas fixé
- (4) Il est impossible de congeler des substances corrosives sans mesures de sécurité particulières. Même en cas de protection, il est nécessaire de veiller à ce qu'aucune corrosion ne réduise la résistance mécanique du siphon, des panneaux de porte et des autres accessoires.
- (5) Il est interdit d'ajouter des accessoires. N'utilisez pas de récipient de mauvaise qualité. En effet, il est très dangereux de l'utiliser en cas d'explosion.
- (6) N'utilisez pas de lyophilisateurs dans des zones où il existe un risque d'explosion.
- (7) Ne déplacez pas et ne compactez pas le lyophilisateur, ne vous appuyez pas et ne vous reposez pas dessus lorsque vous travaillez.
- (8) Ne placez pas d'objets potentiellement dangereux, tels que des bouteilles de liquide, à proximité d'un lyophilisateur.
- (9) Ne séchez pas les échantillons qui réagiront lors de la lyophilisation.
- (10) Ne pas congeler d'échantillons explosifs ou inflammables.

Technical characteristics

1. Caractéristiques principales

- (1) La machine adopte Tecumseh ou Secop, refroidissement rapide
- (2) Système de contrôle LCD, facile à utiliser et fonction puissante
- (3) La porte de la chambre de séchage est en verre organique transparent incolore et l'ensemble du processus de lyophilisation peut être observé.
- (4) La pompe à vide est connectée par un connecteur rapide KF standard international.
- (5) Performances stables, utilisation facile et faible bruit.

2. Performances techniques

- (1) Température de la chambre du condenseur: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (sans charge)
- (2) Vide: moins de 5 Pa (sans charge)

Working condition

- 1. Température ambiante de travail : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

humidité relative : $\leq 70\%$

tension d'alimentation : monophasé 220 V-230 V ou 120 V

Horizontalement, pas de poussière conductrice, de gaz explosif, de gaz corrosif et d'interférence électromagnétique.

2. Conditions de livraison et de stockage : température ambiante : $-35^{\circ}\text{C} \sim 50$

humidité relative : $\leq 93\%$

L'environnement de stockage doit être bien ventilé et ne pas contenir de gaz corrosif .

3. Classe de sécurité I type B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Connaissances de base

La lyophilisation sous vide est l'une des méthodes de séchage les plus douces. Elle est basée sur le principe de sublimation, c'est-à-dire que la phase solide passe directement à la phase gazeuse de ce phénomène physique. Le matériau lyophilisé est placé dans une chambre de séchage sous vide pour le séchage, et la vapeur d'eau produite par le piège à froid est condensée pour former de la glace, de manière à atteindre l'objectif d'élimination de la vapeur d'eau. Une pompe à vide est utilisée pour évacuer l'air de la chambre de séchage, à l'exclusion de la vapeur d'eau. La plaque déflectrice est équipée d'un dispositif de chauffage et la chaleur est transférée au matériau par la fonction de conduction pour fournir l'énergie nécessaire à la sublimation. Lorsque l'eau libre du matériau est sublimée, l'eau liée interne peut également être éliminée du matériau sous un vide très faible. Ce processus de séchage est considéré comme la dernière étape du séchage, le séchage analytique.

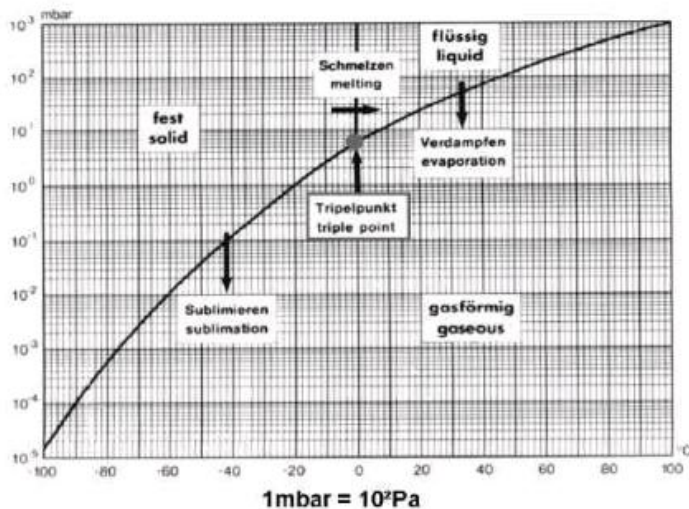
Sublimation

Le principe de la sublimation peut être expliqué brièvement à l'aide d'une carte de l'eau. Lorsque la pression est supérieure à 611 Pa, l'eau passe par trois phases : solide, liquide et gaz. Lorsque la pression de l'air est égale à 611 Pa, les trois lignes de la courbe de dissolution, de la courbe de pression de vapeur et de la courbe de sublimation se trouvent en un seul

point, c'est-à-dire le point triphasé. Lorsque la pression est inférieure à 611 Pa et atteint la courbe de sublimation, la glace peut être directement transformée en gaz solide.

Note: Le point triphasé de l'eau est de 0,01 degré C et 611 Pa .

Vapour pressure curve for ice and water



Compteur de conversion de pression de vapeur de glace (courbe de sublimation)

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. Procédé de lyophilisation sous vide

Congélation : Sous pression atmosphérique normale, réduire la température jusqu'à la congélation de la structure de glace

Séchage : Sous un certain vide , tel que 1 Pa, et maintenir l'eau en phase solide.

d'énergie : chauffage, maintien de la matière en phase solide. La température de la matière est contrôlée par un certain vide.

3. Pré-congélation

L'échantillon peut être pré-congelé dans un séchoir à congélation. Son épaisseur ne doit pas dépasser 1 à 2 cm. Sinon, il doit s'étendre Temps de lyophilisation .

4. Séchage principal

Ouvrez la pompe à vide, créez un environnement sous vide, provoquant la sublimation .

Avertissement :

■ La substance acide ou toute autre substance contenant des solvants volatils corrosifs ne doit pas être séchée avec cette machine .

■ Faites particulièrement attention aux azotures qui ne peuvent pas être utilisés, car ils se combinent avec le cuivre ou d'autres métaux non ferreux et peuvent exploser .

■ Dès que l'eau commence à se sublimer, elle absorbe la chaleur et fait baisser la température .

■ La pression dans la chambre de séchage augmente avec la sublimation et doit être réduite par le condenseur .

La durée du processus de séchage principal est principalement déterminée par :

(1) Épaisseur de l'échantillon

(2) Énergie à échantillonner lors du processus de séchage

(3) La pression de la chambre pendant le processus de séchage

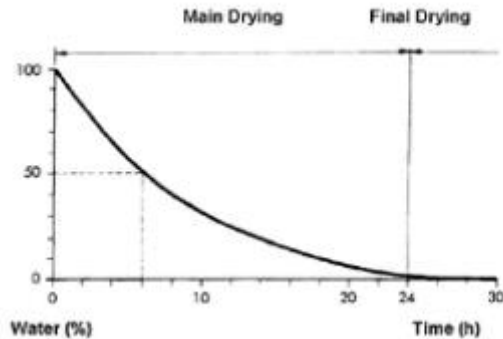
L'augmentation de la pression de la chambre pourrait augmenter le taux de sublimation et raccourcir la période de séchage.

L'humidité résiduelle dans la matière sèche est principalement déterminée par :

(1) La température de la matière au stade final du séchage

(2) Le vide à l'étape de séchage final

(3) Lorsque la température de la matière est presque égale à celle du plateau, l'étape de séchage principale est terminée. Lorsque l'eau adsorbée de la substance commence également à être évacuée, l'étape finale de séchage commence.



Cette figure montre le processus de séchage du matériau avec environ 10 % de matériau en phase solide. Après la première étape de séchage principale, 50 % de l'eau est condensée. Au cours du quart de temps suivant, 50 % de l'eau restante est également condensée.

Lors du processus de lyophilisation, la zone où le matériau est sublimé se rétrécit progressivement de la surface vers l'intérieur, de sorte que la vapeur d'eau générée par la sublimation doit traverser la couche de matériau sec pour atteindre l'extérieur du matériau. Par conséquent, lors du processus de séchage, la résistance à la sublimation augmente. La courbe de séchage est principalement déterminée par la chaleur latente de sublimation et la vitesse de transmission de la vapeur d'eau. Afin d'augmenter la conductivité thermique de la matière sèche et de minimiser le volume de vapeur d'eau, les conditions de séchage doivent être aussi proches que possible du point de congélation.

Le temps de séchage dépend en grande partie du degré de séchage sous vide. Le long de la courbe de pression de vapeur sur la glace, plus le degré de vide est proche du point de congélation, plus le temps de séchage est court .

Association intéressante :

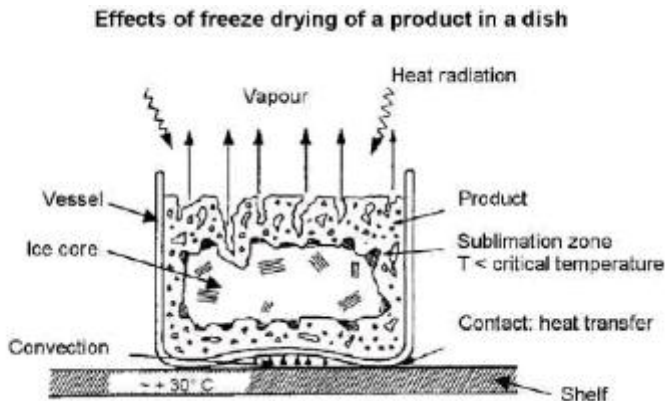
1,0 g de glace équivaut à

- ✧ 1 m³ de vapeur d'eau sous une pression de 100 Pa
- ✧ 10 m³ de vapeur d'eau sous une pression de 10 Pa

✧ 100 m³ de vapeur d'eau sous une pression de 1 Pa

Alimentation en énergie lors du processus de séchage

L' énergie nécessaire à la matière sèche est principalement fournie par la plaque chauffante située au fond du plateau . Le processus de transfert de chaleur est illustré dans la figure suivante.



Le transfert de chaleur est réalisé par contact direct entre le fond du récipient et le matériau, ainsi que par transfert de chaleur par convection entre le récipient et le matériau.

Au début de la sublimation, le transfert de chaleur entre la paroi du récipient et le matériau congelé est très efficace. Cependant, peu de temps après, une couche de glace se forme dans la zone sèche et poreuse. Le palier de température correspondant se forme entre la paroi du récipient et le matériau. La diminution de la conductivité thermique dans la zone sèche entraîne une augmentation de la température de nucléation de la glace. Si la température de nucléation de la glace monte au-dessus du point de congélation, le matériau commence à fondre. Cela est particulièrement vrai pour les matériaux hétérogènes et pour la formation de structures multicouches. Il est donc nécessaire de contrôler avec précision l'apport de chaleur, la température et la pression pendant l'étape de séchage.

5. Point final de séchage et ventilation

Le point final du séchage est le changement du degré de vide et de la température du piège à froid. Après une période de séchage, la température du piège à froid ne diminue plus et le degré de vide est stable

à un niveau élevé.

À ce moment, la pompe à vide peut être fermée et la chambre de séchage peut être ventilée via la vanne de ventilation.

Fermez enfin le séchoir et retirez l' échantillon.

6. Décongélation

La glace peut être retirée à température ambiante ou à l'aide d'un souffleur .

Installation and operation

1. Composants



Fig.1-1 Sécheur principal

1. Interrupteur d'alimentation	2. USB	3. Écran d'affichage
4. Porte transparente	5. . Interface sous vide	6. Valve de décharge d'eau et de gonflage

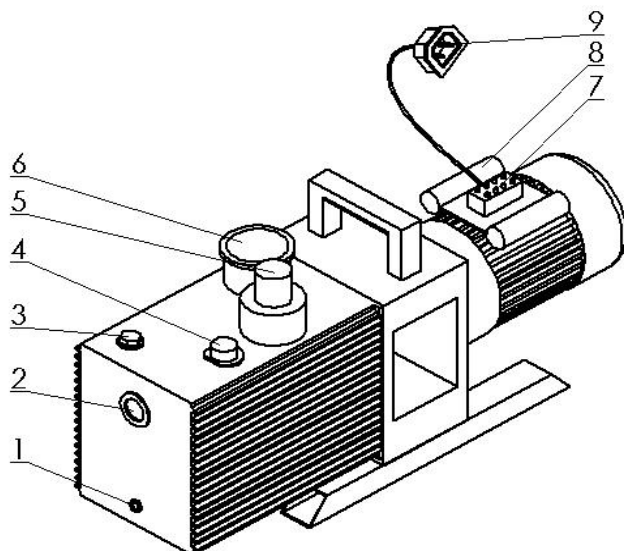


Fig.1-2 Pompe à vide

1 sortie d'huile	2. niveau d'huile	3. entrée d'huile
4. Vanne de lest d'air	5. sortie d'air	6.entrée d'air
7.terminal	8. condensateur	9. prise d'alimentation

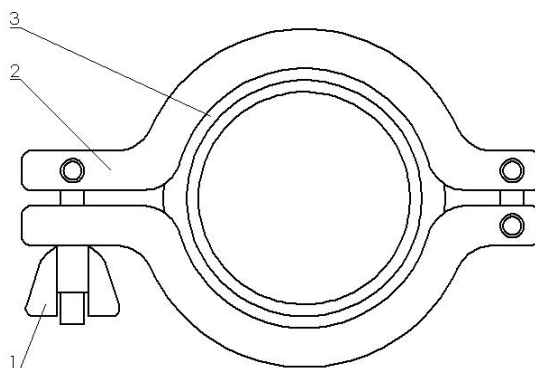


Fig. 1-3 connecteur

1. noix
2. 2. b raquette
3. 3. Bague d'étanchéité

2. Attention lors de l'installation et des tests



Avertissement:

- Le papier, le tissu ou les matériaux similaires ne doivent pas être à proximité du chemin de circulation du gaz, car l'échange de chaleur pourrait être bloqué .

- Le lyophilisateur doit être placé horizontalement , la température ambiante est d'environ $+10^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$.

- L'espace libre entre le sèche-linge et le mur doit être supérieur à 40 cm, afin de maintenir une circulation d'air suffisante. Ne jamais le placer à proximité d'un radiateur ou d'une autre source de chaleur . Ne jamais l'exposer directement au soleil .

- Le manque de circulation d'air ou la température ambiante élevée peuvent entraîner une pression ou une température du système de réfrigération plus élevée , voire supérieure à la pression de fonctionnement autorisée . Cela peut conduire à une panne .

1. Source d' alimentation

L'alimentation électrique locale doit être identique à celle indiquée sur la plaque signalétique .

2. Fusible

Le fusible doit être de 16A.

3. condensation et dégivrage

L'eau condensée est évacuée par la vanne de décharge située sous le lyophilisateur .

4. Dispositif d'évacuation sous vide

Nous recommandons d' utiliser un filtre d'échappement (filtre à brouillard d'huile). Ce filtre peut empêcher la pollution de l'air causée par le brouillard d'huile de la pompe à vide. La quantité de brouillard d'huile de la pompe à vide dépend de la pression de travail . Le filtre est installé sur la bride d'échappement de la pompe à vide, qui est équipée d'une soupape de sécurité pour indiquer l'état de saturation du filtre .

5. Commencez à courir

Remarque : l'installation correcte du lyophilisateur doit être vérifiée avant le démarrage.

Vérifiez et confirmez que l'huile de la pompe à vide a été ajoutée avant de démarrer.



Fig. 1-4 De liaison

3. Étape d'installation

1. Ouvrez l'emballage, vérifiez les composants selon la liste de colisage ;
2. Remplissez la pompe d'huile jusqu'au milieu du guide de niveau.

Remarque : veuillez utiliser le type d'huile requis ;

3. Raccorder le tuyau entre la pompe et le sécheur à l'aide de connecteurs. Un côté est fixé sur l'entrée d'air de la pompe, l'autre côté est fixé sur la sortie d'aspiration du sécheur ;
4. Branchez la fiche d'alimentation de la pompe dans la prise d'alimentation de la pompe à vide de la sécheuse ;
5. Connectez le câble d'alimentation à la prise de courant principale du sèche-linge, l'autre côté se connecte à l'alimentation électrique (avec un fil de terre) ;
6. Allumez l'interrupteur et testez étape par étape en suivant les instructions. Lorsque toutes les données techniques sont satisfaites (y

compris le vide < 15 Pa, la température de la chambre de condensation < -35 °C), le sèche-linge peut être mis en service .

4. Processus général de fonctionnement de la lyophilisation

1. Raccorder correctement le lyophilisateur conformément à la section 5.3 ;
 2. Ajout de l'échantillon dans le disque (l'échantillon liquide est versé directement, l'échantillon solide ou l'échantillon en bouteille est distribué) ;
 3. Placer le disque sur le plateau, pour s'assurer qu'ils coïncident parfaitement d. C ouvrir la porte et verrouiller la poignée ;
 4. Allumer l' interrupteur et accéder à l' interface principale ;
 5. Dans l'interface de contrôle, appuyez sur le bouton de l'interface principale et entrez ;
 6. Dans l'interface principale, appuyez sur le bouton Paramètres utilisateur et entrez ;
 7. Dans l'interface des paramètres utilisateur, il est possible de définir le processus de séchage, y compris le numéro d'étape, la température et le temps pour chaque étape ;
 8. Touchez pour revenir à l'interface de contrôle. Appuyez sur le bouton pour démarrer le contrôle de la température et le système de congélation pour garantir que la température de l' échantillon est modifiée en fonction des valeurs de réglage. Dans le processus de séchage, la première étape est l'étape de pré-congélation. L'échantillon sera congelé en dessous du point eutectique et assurez-vous que l'échantillon a été totalement congelé ;
 9. Une fois l'étape de pré-congélation terminée, le processus passe aux étapes de séchage (deuxième étape et étapes ultérieures). Ouvrez la pompe à vide, créez des conditions de vide dans la chambre, pour sécher l'échantillon. Assurez-vous que toutes les vannes d'aération sont fermées ;
 10. Lorsque toutes les étapes sont terminées, cela signifie que le processus de séchage est terminé.*
- Ouvrez d'abord la vanne d'aération, puis fermez la pompe à vide, fermez le

contrôle de la température et le système de congélation. Enfin , coupez l'alimentation et débranchez la prise d'alimentation. Pendant que la pression s'équilibre entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre , ouvrez la porte et prélevez l'échantillon.

11. Dégivrage de la glace par chauffage. Une fois toute la glace retirée, nettoyez le sèche-linge.**

***Remarque : En raison des caractéristiques spécifiques du matériau et de l'épaisseur différente du matériau, l'utilisateur doit être testé pour déterminer le gel approprié processus de séchage pour garantir que le matériau est complètement sec .**

****La sortie de la pompe à vide doit être couverte pour éviter la pénétration de poussière .**

Control system operation

Le système de commande du sèche-linge est commandé par écran tactile. Veuillez lire attentivement les instructions afin de les utiliser correctement et les conserver soigneusement pour référence.

1. Attention opérationnelle

1. En cas d'incendie, d'explosion ou de dommage à la machine, il est interdit d'utiliser des gaz et vapeurs inflammables et explosifs.

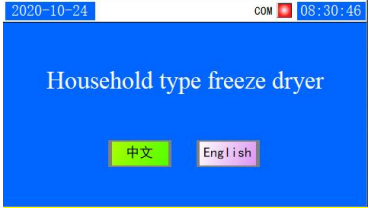
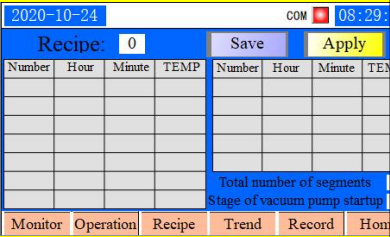
2. Afin d'éviter tout risque d'électrocution ou de panne de l'appareil, l'alimentation électrique ne peut être raccordée à l'alimentation électrique qu'une fois le câblage terminé. Il est interdit de toucher l'intérieur de l'appareil et de le modifier.

3. À l'exception des paramètres utilisateur, d'autres paramètres ont été définis avant l'usine et ne peuvent pas être modifiés arbitrairement.

4. Avant le nettoyage, nettoyez l'écran du wattmètre avec un chiffon doux ou du papier coton. L'écran est facile à rayer, évitez d'utiliser des objets durs pour essuyer ou toucher l'écran.

2. Interface du système de contrôle et paramétrage du NovaDryer-HF600

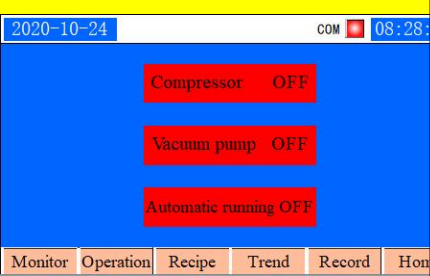
Page d'accueil et nom	Opération
-----------------------	-----------

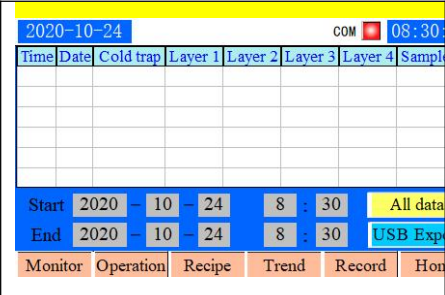
	Page d'accueil	Cette interface est utilisée pour basculer entre le chinois et l'anglais
	Recette gestion	Dans l'interface, vous pouvez définir le processus dont vous avez besoin, mais la plupart d'entre eux ne nécessitent aucune configuration. Nous préparerons la plupart des paramètres pour que vous puissiez vous adapter à l'équipement. La seule chose dont vous avez besoin est de contrôler la courbe de contrôle de la température (la température et le temps de maintien qui doivent être contrôlés pendant le processus de séchage). Pour des méthodes de réglage plus détaillées, veuillez lire la procédure de

configuration.

Température courbe

Sur cette interface, la courbe de processus de l'appareil peut être visualisée ou affichée sous forme de rapport. Après avoir inséré la clé USB, les données peuvent être exportées. Il convient de noter que l'écran tactile dispose d'une mémoire RAM limitée et qu'il faut nettoyer la RAM

		régulièrement tous les mois
	Opération écran	Une fois la formule sélectionnée, accédez directement à l'écran de fonctionnement, cliquez sur « Réfrigérateur allumé », puis sur « Fonctionnement automatique allumé ».

	Enregistrement des données	Enregistrez des données lyophilisées, qui peuvent être exportées vers le disque U
---	----------------------------	---

Attentions

1. Vous devez utiliser une prise de courant reliée à la terre.
2. Température de l'environnement de travail $\leq 32^{\circ}\text{C}$, humidité $\leq 80\%$.
3. Une fois le séchage terminé, ouvrez d'abord la vanne de ventilation pour gonfler l'air, puis fermez la pompe à vide pour éviter que l'échantillon ne soit contaminé par l'huile de la pompe. En cas de panne de courant soudaine, ouvrez immédiatement la vanne de ventilation et retirez les échantillons dès que possible, puis stockez-les correctement.
4. Gardez la bague d'étanchéité propre et ne la frottez pas avec des solvants organiques.
5. Remplacez l'huile de la pompe à vide après 100 heures de fonctionnement, vérifiez et entretenez la pompe régulièrement.
6. Ne changez pas fréquemment l'alimentation électrique et le réfrigérateur, si le réfrigérateur est arrêté en raison du fonctionnement, attendez au moins trois minutes, puis redémarrer le réfrigérateur.

Common trouble and shooting

Le vide ne peut pas être inférieur à 15 Pa	1	Vérifiez la connexion entre la pompe à vide et le sécheur, si le connecteur est correctement ajusté et serré ?
--	---	--

	2	Vérifiez la soupape d'aération, si elle est totalement fermée ?
	3	Vérifiez la bague d'étanchéité, si elle est correctement montée ?
	4	Vérifiez l'état de fonctionnement de la pompe à vide, si l'huile est propre ?
Injection par pompe à vide	1	Vérifiez si certaines vannes ne sont pas fermées, la chambre n'est pas en état d'étanchéité.
	2	Vérifiez si le niveau d'huile de la pompe est trop élevé, la position normale est le milieu de la jauge.
	3	Vérifiez si l'émulsion d'huile de la pompe ?
	4	Vérifiez si la température du condenseur est trop élevée, la pompe doit démarrer une fois la température abaissée.

Warranty and maintenance

1. Le sèche-linge est garanti un an à compter de la date de vente .
2. Le sèche-linge est entretenu à vie par notre société.
3. Veuillez vérifier et conserver l'annexe du sèche-linge. Veuillez renvoyer les cartes de garantie à notre société. Nous remplirons les informations dans nos fichiers pour fournir les services.

ÉLIMINATION CORRECTE



Ce produit est soumis aux dispositions de la directive européenne 2012/19/UE. Le symbole représentant une poubelle barrée indique que le produit doit faire l'objet d'une collecte sélective dans l'Union européenne. Cela s'applique au produit et à tous les accessoires marqués de ce symbole. Les produits marqués comme tels ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères normales, mais doivent être déposés dans un point de collecte pour le recyclage des appareils électriques et électroniques.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technique Certificat d'assistance et de garantie électronique

www.vevor.com/support

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technisch Ondersteuning en E-garantiecertificaat

www.vevor.com/support

VRIESDROGER

MODEL: HFD-4

Wij streven er voortdurend naar om u gereedschappen tegen concurrerende prijzen te leveren.

"Bespaar de helft", "halve prijs" of andere soortgelijke uitdrukkingen die alleen door ons worden gebruikt

geeft een schatting van de besparingen die u kunt behalen door bepaalde gereedschappen te kopen

bij ons vergeleken met de grote topmerken en betekent niet per se dat omslag alle categorieën van tools die wij aanbieden. U wordt vriendelijk verzocht om te verifiëren voorzichtig

wanneer u een bestelling bij ons plaatst, als u daadwerkelijk Besparing Half in vergelijking met de grote topmerken.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODEL: HFD-4



HULP NODIG? NEEM CONTACT MET ONS OP!

Heeft u vragen over het product? Heeft u technische ondersteuning nodig? Neem dan gerust contact met ons op:

Technische ondersteuning en e-garantiecertificaat
www.vevor.com/support

Dit is de originele instructie, lees alle handleidingen zorgvuldig door voordat u het product gebruikt. VEVOR behoudt zich een duidelijke interpretatie van onze gebruikershandleiding voor. Het uiterlijk van het product is afhankelijk van het product dat u hebt ontvangen. Vergeef ons dat we u niet opnieuw zullen informeren als er technologie- of software-updates voor ons product zijn .

1. Inleiding

Vacuümvriesdrogen is het verwijderen van water of andere oplosmiddelen uit de bevroren monsters. Tijdens het hele droogproces is het monster in vloeibare toestand en is de temperatuur over het algemeen lager dan -10. Het doel van vacuümvriesdrogen is om de oorspronkelijke kenmerken van het monster te herstellen na rehydratatie.

Omdat het droogproces bij lage temperaturen plaatsvindt, kan het worden gebruikt voor materialen die gevoelig zijn voor denaturatie bij hoge temperaturen. Bovendien kan het ervoor zorgen dat de eigenschappen van andere verbindingen niet veranderen.

De meeste voedingsmiddelen, zoals fruit, groenten, vlees, diervoer, melk, snoep, worden omgezet in gedroogde monsters door middel van vacuümvriesdrogen. Vacuümvriesdrogen is het mildste proces voor het bewaren van de biochemische eigenschappen van gevoelige weefsels of andere weefsels.

HFD-4 vacuümvriesdroger is een type vriesdroger dat in huishoudens wordt gebruikt. Vriesgedroogd fruit, groenten, snoep, vlees, vloeibare monsters. Meerdere ingrediënten kunnen op dezelfde vriesdroger worden verwerkt:

Temperatuurregeling van het voorgevroren schapoppervlak

Gevriesdroogde monsters kunnen worden verwerkt bij door de gebruiker gedefinieerde temperaturen

Drogen bij de vriesgrenstemperatuur - door de gebruiker gedefinieerde monsters, drogen met hoog vacuüm, kunnen capillaire gebonden watermoleculen verwijderen.

3. Specificatie voor Vriesdroger uit de HFD- serie

product naam	Vermogen (w)	Hostgrootte (L*B*H) mm	Productomschrijving	
HFD-4 Vacuüm Vriesdroger	1550	500*640 *900	Temperatuur koudeval: ≤-35 °C; Droogtemperatuur: -25~+60°C Geen belasting: <5Pa Wateropvangcapaciteit: 4KG Separator: Vier lagen met verwarmde separator	Afmeting scheidingswand: 210mm*430mm; Tussenruimte tussen de schotten: 45 mm; Afmetingen materiaalbak: 200 mm*425 mm, 4 stuks;

4. Veiligheid

	Let op: Haal de stekker uit het stopcontact u onderhoud uitvoert of de framekap opent, moet de stroom worden uitgeschakeld en de stekker uit het stopcontact worden gehaald .
	Let op: Chemisch oplosmiddel De monsters met een hoog zuur- of oplosmiddelgehalte kunnen niet worden gedroogd bij afwezigheid van speciale bescherming (indien nodig, neem dan contact op met de serviceafdeling), anders kan de vriesdroger corroderen. Bij het drogen met azide moet hier meer aandacht aan worden besteed, omdat met koper of andere non-ferrometalen de reactie zal exploderen.
	Let op: Chemisch oplosmiddel De monsters met een hoog zuur- of oplosmiddelgehalte kunnen niet worden gedroogd bij afwezigheid van speciale bescherming (indien nodig, neem dan contact op met de serviceafdeling), anders kan de vriesdroger corroderen. Bij het drogen met azide moet hier meer aandacht aan worden besteed, omdat met koper of andere non-ferrometalen de reactie zal exploderen.
	binnenoppervlak van de condensorkamer niet aan Tijdens het bevroren is de temperatuur van de condensorkamer erg laag. Wanneer u het monster erin doet , raken uw vingers de kamer niet aan . Anders kunnen uw vingers aan het oppervlak bevroren .
	Let op: levering of verwerkingsvereisten Houd het bedieningspaneel niet vast bij levering en zet de machine neer . Wees voorzichtig met uw hand om te voorkomen verpletterend .

5. Hieronder de bewerkingen zijn verboden

- (1) De vriesdroger is niet goed geïnstalleerd
- (2) Het is niet toegestaan of geautoriseerd
- (3) De lade is niet vastgezet

(4) Het is niet mogelijk om corrosieve stoffen te bevriezen zonder speciale veiligheidsmaatregelen. Zelfs in het geval van bescherming is het noodzakelijk om ervoor te zorgen dat er geen corrosie optreedt om de mechanische sterkte van de val, deurpanelen en andere accessoires te verminderen.

(5) Het is niet toegestaan om bijlagen toe te voegen. Gebruik geen container van slechte kwaliteit. Omdat het erg gevaarlijk is met barstgevaar.

(6) Gebruik geen vriesdrogers op plaatsen waar explosiegevaar bestaat.

(7) Verplaats of comprimeer de vriesdroger niet, leun er niet op en rust er niet op tijdens het gebruik.

(8) Plaats geen potentieel gevaarlijke voorwerpen, zoals flessen met vloeistoffen, in de buurt van een vriesdroger.

(9) Droog de monsters niet, omdat deze reageren bij vriesdrogen.

(10) Vriesdroog geen explosieve of ontvlambare monsters.

Technical characteristics

1. Belangrijkste kenmerken

(1) De machine gebruikt Tecumseh of Secop, snelle koeling

(2) LCD-regelsysteem, eenvoudig te bedienen en krachtige functie

(3) De deur van de droogkamer is gemaakt van kleurloos transparant organisch glas en het hele vriesdroogproces kan worden waargenomen.

(4) De vacuümpomp is aangesloten via een internationale standaard KF-snelkoppeling.

(5) Stabiele prestaties, eenvoudige bediening en weinig lawaai.

2. Technische prestaties

(1) Temperatuur condensorkamer: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (zonder belasting)

(2) Vacuüm: onder 5Pa (zonder belasting)

Working condition

1. Werkomgevingstemperatuur : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

relatieve vochtigheid : $\leq 70\%$

voedingsspanning : eenfase 220V-230V of 120V

Horizontaal, geen geleidend stof, explosieve en corrosieve gassen en elektromagnetische interferentie.

2. Leverings- en opslagcondities: omgevingstemperatuur : $-35^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

relatieve vochtigheid : $\leq 93\%$

De opslagomgeving moet goed geventileerd zijn en er mag geen corrosief gas aanwezig zijn .

3. Veiligheidsklasse I type B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Basiskennis

Vacuüm vriesdrogen is een van de meest zachte manieren om te drogen. Het is gebaseerd op het sublimatieprincipe, dat wil zeggen, de vaste fase direct in de gasfase van dit fysieke fenomeen. Het gevriesdroogde materiaal wordt in een vacuümdroogkamer geplaatst om te drogen, en de waterdamp die door de koude val wordt geproduceerd, wordt gecondenseerd om ijs te vormen, om zo het doel van het elimineren van waterdamp te bereiken. Vacuümpomp wordt gebruikt om de lucht in de droogkamer af te voeren, exclusief waterdamp.

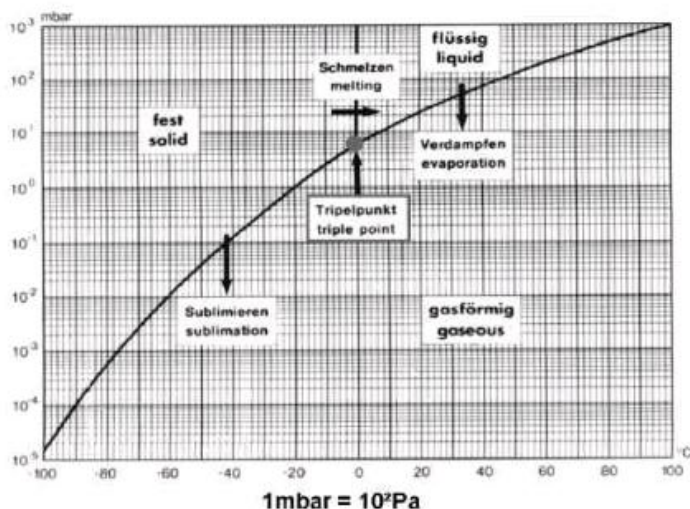
De baffle plate is voorzien van een verwarmingsapparaat en de warmte wordt via de geleidingsfunctie overgedragen aan het materiaal om de energie te leveren die nodig is voor sublimatie. Wanneer het vrije water in het materiaal wordt gesublimeerd, kan het intern gebonden water ook uit het materiaal worden verwijderd bij een zeer laag vacuüm. Dit droogproces wordt beschouwd als de laatste fase van het drogen, analytisch drogen.

Sublimatie

Het principe van sublimatie kan kort worden uitgelegd met een waterkaart. Wanneer de druk hoger is dan 611Pa, zal het water door drie fasen gaan: vast, vloeibaar en gas. Wanneer de luchtdruk gelijk is aan 611Pa, bevinden de oplossingscurve, de dampdrukcurve en de sublimatiecurve zich op één punt, dat wil zeggen het driefasenpunt. Wanneer de druk lager is dan 611Pa en de sublimatiecurve bereikt, kan het ijs direct in een vaste gastoestand veranderen.

Opmerking: Het driefasenpunt van water ligt bij 0,01 graden Celsius en 611 Pa .

Vapour pressure curve for ice and water



IJsdampdrukconversiemeter (sublimatiecurve)

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. vacuüm vriesdroogproces

Bevriezen : Bij normale atmosferische druk de temperatuur verlagen tot het

bevriezen van de ijsstructuur

Drogen : Onder een bepaald vacuüm , zoals 1pa, en houd het water in vaste fase.

Energie- input: verhitting, het in vaste fase houden van bepaalde materie. De temperatuur van de materie wordt gecontroleerd door een bepaald vacuüm.

3. Voorinvriezen

Het monster kan voorgevroren worden in een vriesdroger. De dikte mag niet meer dan 1~2 cm zijn. Anders moet het zich uitstrekken

Vriesdroogtijd .

4. Hoofd drogen

Open de vacuümpomp, creëer een vacuümomgeving en zorg voor sublimatie .

Waarschuwing :

- Zuurbestanddelen of andere bestanddelen die bijtende vluchtige oplosmiddelen bevatten, mogen niet met deze machine worden gedroogd .
- Let op, aziden kunnen niet worden gebruikt, omdat ze in combinatie met koper of andere non-ferrometalen exploderen .
- Zodra het water begint te sublimeren, neemt het warmte op en zorgt ervoor dat de temperatuur daalt .
- De druk in de droogkamer neemt toe door de sublimatie en moet door de condensor worden verlaagd .

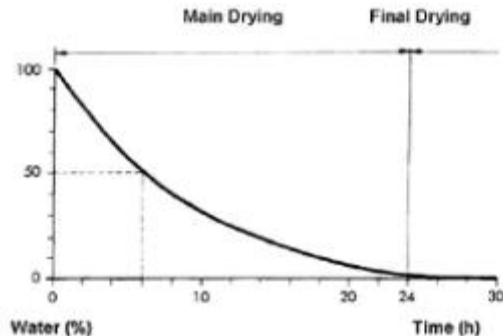
De duur van het hoofddroogproces wordt voornamelijk bepaald door :

- (1) De dikte van het monster
- (2) Energie om te bemonsteren tijdens het droogproces
- (3) De druk in de kamer tijdens het droogproces

in de kamer te verhogen , kan de sublimatiesnelheid toenemen en de droogperiode worden verkort.

Het restvochtgehalte in de droge stof wordt voornamelijk bepaald door :

- (1) De temperatuur van de materie in de laatste droogfase
- (2) Het vacuüm in de laatste droogfase
- (3) Wanneer de temperatuur van de materie bijna gelijk is aan die van de tray, is de belangrijkste droogfase voltooid. Wanneer het geadsorbeerde water van de substantie ook begint te worden afgevoerd, begint de laatste fase van het drogen.



Deze afbeelding toont het droogproces van het materiaal met ongeveer 10% vastestofmateriaal. Na de belangrijkste droogfase van de eerste 1/4 tijd, is 50% van het water condensatie. In de volgende 1/4 tijd, is 50% van het resterende water ook gecondenseerd.

Tijdens het vriesdrogen krimpt het gebied waar het materiaal wordt gesublimeerd geleidelijk van het oppervlak naar het binnenste, zodat de waterdamp die door sublimatie wordt gegenereerd door de droge materiaallaag moet passeren om de buitenkant van het materiaal te bereiken. Daarom neemt tijdens het droogproces de sublimatieweerstand toe. De droogcurve wordt voornamelijk bepaald door de latente warmte van sublimatie en de snelheid van waterdamptransmissie. Om de thermische geleidbaarheid van de droge stof te vergroten en het volume waterdamp te minimaliseren, moeten de droogomstandigheden zo dicht mogelijk bij het vriespunt liggen.

De droogtijd hangt grotendeels af van de mate van vacuümdroging. Langs de dampdrukcurve op het ijs geldt: hoe dichter de vacuümgraad bij het vriespunt ligt, hoe korter de droogtijd.

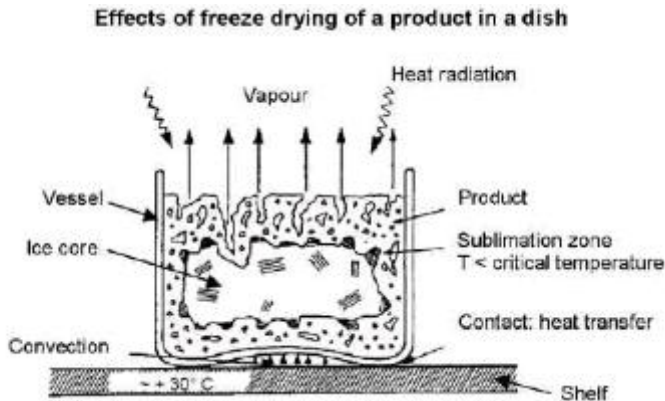
Interessante associatie :

1,0 g ijs is gelijk aan

- ✧ 1m^3 waterdamp onder 100Pa druk
- ✧ 10m^3 waterdamp onder 10Pa druk
- ✧ 100m^3 waterdamp onder 1Pa druk

Energievoorziening tijdens het droogproces

De energie die nodig is voor het droge materiaal wordt voornamelijk geleverd door de verwarmingsplaat aan de onderkant van de lade . Het warmteoverdrachtsproces wordt weergegeven in de volgende afbeelding.



Warmteoverdracht vindt plaats door direct contact tussen de bodem van het vat en het materiaal, en door convectiewarmteoverdracht tussen het vat en het materiaal.

Aan het begin van de sublimatie is de warmteoverdracht tussen de vaatwand en het bevroren materiaal zeer effectief. Echter, kort na de vorming van een laag ijsvrij, poreus, droog gebied. De overeenkomstige temperatuurstap wordt gevormd tussen de vaatwand en het materiaal. Hebben droge regio van de thermische geleidbaarheid afname geleid tot de toename van de ijsnucleatietemperatuur, als de ijsnucleatietemperatuur stijgt tot boven het vriespunt temperatuur, begon het materiaal te ontdooien. Dit geldt met name voor heterogene materialen en voor de vorming van meerlaagse structuren. Daarom is het noodzakelijk om de warmtetoevoer, temperatuur en druk nauwkeurig te regelen tijdens de droogfase.

5. Droogeindpunt en ventilatie

Het ruwe merkteken van het droogeindpunt is de verandering van

vacuümgraad en koudevaltemperatuur. Na een periode van drogen, wordt de temperatuur van de koudeval niet langer verlaagd en is de vacuümgraad stabiel tot een hoge graad.

Op dit moment kan de vacuümpomp worden gesloten en kan de droogkamer worden geventileerd via de ontluuchtingsklep.

Sluit ten slotte de droger en haal het monster eruit.

6. Ontdooien

Het ijs kan verwijderd worden door middel van kamertemperatuur of een blaasmachine .

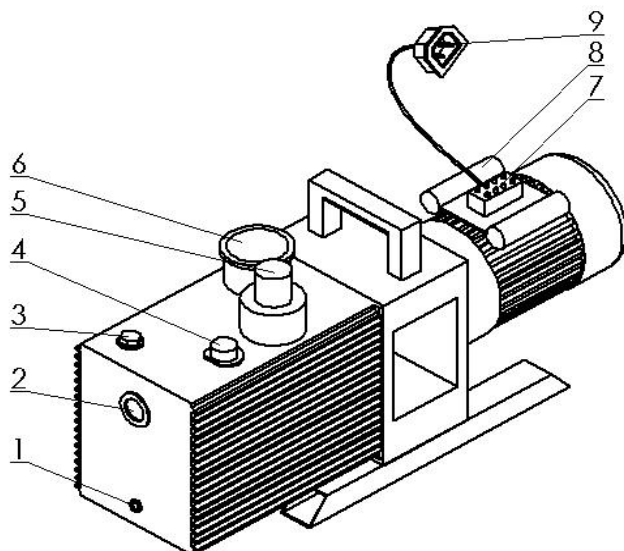
Installation and operation

1. Componenten



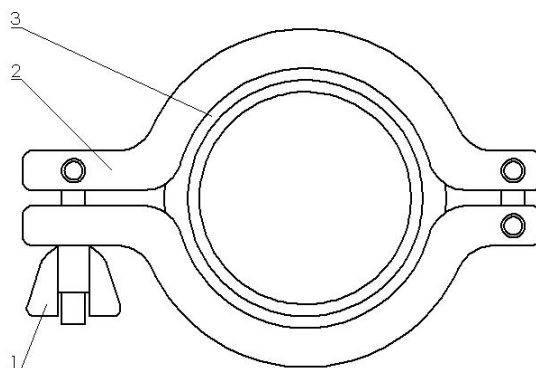
Figuur 1-1 Hoofddroger

1. Voedingsschakelaar	2. USB-poort	3. Beeldscherm
4. Transparante deur	5. . Vacuüminterface	6. Waterafvoer- en opblaasventiel



Figuur 1-2 Vacuümpomp

1 olie-uitlaat	2.oliepeil	3.olie-inlaat
4. Gasballastklep	5.luchtuitleat	6.luchtinlaat
7.t- einde	8. condensator	9.stekker



Figuur 1-3 connector

1. moer
2. 2. b racket
3. 3. afdichtring

2. Let op bij installatie en testen



Waarschuwing:

- Zorg ervoor dat er geen papier, textiel of soortgelijke materialen in de buurt van de gascirculatie komen, anders kan de warmtewisseling worden geblokkeerd .
- De vriesdroger moet horizontaal worden geplaatst , de gewenste temperatuur moet ongeveer $+10^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ zijn.
- De afstand tussen de droger en de muur moet meer dan 40 cm zijn, om voldoende luchtstroom te behouden. Nooit in de buurt van de verwarming of andere warmtebron . Nooit direct in zonlicht staan .
- Het gebrek aan luchtcirculatie of de hoge omgevingstemperatuur kan ertoe leiden dat de druk of temperatuur van het koelsysteem hoger wordt , of zelfs meer dan de toegestane werkdruk . Dit zal leiden tot een storing .

1. Stroombron

De lokale stroomvoorziening moet overeenkomen met de stroomvoorziening die op het typeplaatje staat .

2. Zekering

De zekering moet 16A zijn.

3. condensatie en ontdooien

Het condenswater wordt afgevoerd via de afvoerlep onder de vriesdroger .

4. Vacuüm -afzuigapparaat

Wij raden aan om een uitlaatfilter (olienevelfilter) te gebruiken. Dit filter kan de luchtvervuiling voorkomen die wordt veroorzaakt door de olienevel van de vacuümpomp. De hoeveelheid olienevel van de vacuümpomp is afhankelijk van de werkdruk . Het filter is geïnstalleerd op de uitlaatflens van de vacuümpomp, die is uitgerust met een veiligheidsventiel om de verzadigde toestand van het filter aan te geven .

5. Begin met hardlopen

controleer of de vriesdroger correct is geïnstalleerd voordat u begint. Controleer of er olie in de vacuümpomp is bijgevoerd voordat u begint.



Afbeelding 1-4 Verbinden

3. Installatiestap

1. Open het pakket, controleer de componenten volgens de paklijst ;
 2. Vul de pomp met olie tot aan het midden van de peilstok.
Opmerking: Gebruik het vereiste type olie;
 3. Verbind de pijp tussen pomp en droger met connectoren. De ene kant is bevestigd aan de luchtinlaat van de pomp, de andere kant is bevestigd aan de vacuümitlaat van de droger;
 4. Sluit de stekker van de pomp aan op het stopcontact van de vacuümpomp van de droger;
 5. Sluit de stroomkabel aan op het stopcontact van de droger en sluit de andere kant aan op de voeding (met aardingsdraad);
 6. Zet de schakelaar aan, test stap voor stap volgens de instructies .
- Wanneer alle technische gegevens zijn voldaan (inclusief vacuüm <15Pa, temperatuur van de condensorkamer < -35 °C), kan de droger in gebruik worden genomen .

4. Algemeen werkingsproces van vriesdrogen

1. De vriesdroger correct aansluiten volgens paragraaf 5.3;
2. Voeg het monster toe aan de schijf (het vloeibare monster wordt direct gegoten, het vaste monster of het gebottelde monster wordt verdeeld);

3. Plaats de schijf op de lade, om ervoor te zorgen dat ze volledig samenvallen . d . Sluit de deur door de hendel te vergrendelen;
4. De schakelaar aanzetten en in de hoofdinterface komen;
5. Raak in de bedieningsinterface de knop van de hoofdinterface aan en ga naar binnen;
6. In de hoofdinterface, raak de knop Gebruikersparameters aan en ga naar binnen;
7. In de gebruikersparametersinterface kunt u het droogproces instellen, inclusief het fasenummer, de temperatuur en de tijd voor elke fase;
8. Terug naar de bedieningsinterface. Knop aanraken om temperatuurregeling en vriessysteem te starten om ervoor te zorgen dat de temperatuur van het monster wordt gewijzigd volgens de ingestelde waarden. In het droogproces is fase één de pre-vriesfase. Het monster wordt bevroren tot onder het eutectische punt en zorg ervoor dat het monster volledig is bevroren;
9. Wanneer de pre-freezing fase is voltooid, gaat het proces over naar de droogfases (fase twee en latere fasen). Open de vacuümpomp, waardoor er vacuümcondities in de kamer ontstaan om het monster te drogen. Zorg ervoor dat alle ontluchtungskleppen gesloten zijn;
10. Wanneer alle fasen voltooid zijn, betekent dit dat het droogproces voorbij is.*

Open eerst de ontluchtungsklep, sluit vervolgens de vacuümpomp, sluit de temperatuurregeling en het vriessysteem. Schakel ten slotte de stroom uit en haal de stekker eruit. Terwijl de druk tussen de kamer binnen en buiten in evenwicht is , opent u de deur en neemt u het monster eruit.

11. Ontdooien van het ijs door middel van de verwarming. Nadat al het ijs is verwijderd, maak je de droger schoon.**

***Let op: Vanwege de specifieke eigenschappen van het materiaal en de verschillende diktes van het materiaal, moet de gebruiker worden getest om de juiste bevrozingstemperatuur te bepalen. Droogproces om ervoor te zorgen dat het materiaal volledig droog is .**

****De uitlaat van de vacuümpomp moet worden afgedekt om te voorkomen dat er stof binnendringt .**

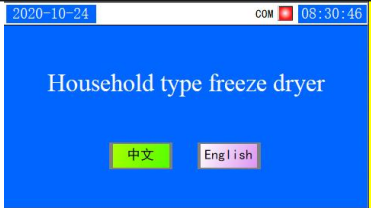
Control system operation

besturingssysteem van de droger wordt bediend via een touchscreen. Lees de instructies zorgvuldig door om ze correct te gebruiken en bewaar ze goed als referentie.

1. Operationele aandacht

1. Bij brand, explosie of machineschade is het verboden om gebruik te maken van brandbare, explosieve gassen en stoomruimten.
2. Om elektrische schokken of instrumentstoringen te voorkomen, mag de stroom pas op de voeding worden aangesloten nadat alle bedrading is voltooid. Het is niet toegestaan om het interieur aan te raken en het instrument te veranderen.
3. Met uitzondering van de gebruikersparameters zijn de overige parameters al in de fabriek ingesteld en mogen niet willekeurig worden gewijzigd.
4. Voor het schoonmaken. Maak het display van de vermogensmeter schoon met een zachte doek of katoenpapier. Het display is gemakkelijk te krassen, verbied het gebruik van harde voorwerpen, veeg of raak het scherm niet aan.

2. Besturingssysteeminterface en parameterinstelling van NovaDryer-HF600

Homepagina & Naam		Bediening
	Startpagina	Deze interface wordt gebruikt om te schakelen tussen Chinees en Engels

2020-10-24

COM  08:29

Recipe: 0

Save

Apply

Number	Hour	Minute	TEMP	Number	Hour	Minute	TEN

Total number of segments

Stage of vacuum pump startup

Monitor

Operation

Recipe

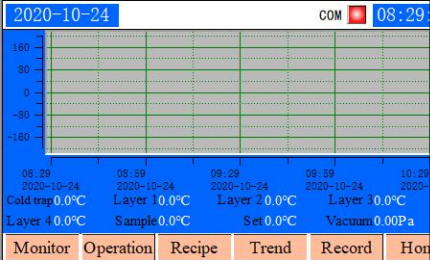
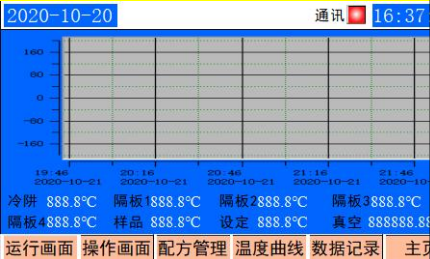
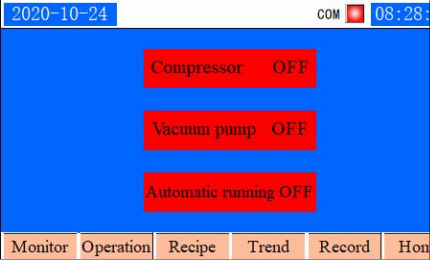
Trend

Record

Home

Recept
beheer

In de interface kunt u het proces instellen dat u nodig hebt, maar de meeste hoeven niet te worden ingesteld. We zullen de meeste parameters voor u voorbereiden om aan te passen aan de apparatuur. Het enige dat u hoeft te bedienen, is de temperatuurregelcurve (de temperatuur en onderhoudstijd die tijdens het droogproces moeten worden geregeld). Meer gedetailleerde instelmethode, lees sop

 	Temperatuur kromme	Op deze interface kan de procescurve van het apparaat worden bekeken of kan deze worden weergegeven in de vorm van een rapport. Na het plaatsen van de USB-stick kunnen de gegevens worden geëxporteerd. Er moet worden opgemerkt dat het touchscreen een beperkt RAM-geheugen heeft en dat u het RAM-geheugen regelmatig, elke maand, moet opschonen
	Bediening scherm	Nadat u de formule hebt geselecteerd, gaat u direct naar het bedieningsscherm, klikt u op 'koelkast aan' en vervolgens op 'automatische bediening aan'.

	Gegevensregistratie	Registreer gevriesdroogde gegevens, die kunnen worden geëxporteerd naar een U-schijf
---	---------------------	--

Attentions

1. Gebruik een geaard stopcontact.
2. Werkomgevingstemperatuur $\leq 32^{\circ}\text{C}$, vochtigheid $\leq 80\%$.
3. Open na het drogen eerst de ontluuchtingsklep om lucht in te blazen en sluit vervolgens de vacuümpomp om te voorkomen dat het monster verontreinigd raakt door de pompolie. Als er plotseling een stroomstoring is, open dan onmiddellijk de ontluuchtingsklep en haal de monsters er zo snel mogelijk uit, goed opgeslagen.
4. Houd de afdichtring schoon en schrob deze niet met organische oplosmiddelen.
5. Vervang de olie van de vacuümpomp na 100 bedrijfsuren. Controleer en onderhoud de pomp regelmatig.
6. Schakel de stroomvoorziening en de koelkast niet te vaak om, als de koelkast wordt uitgeschakeld door de werking, minstens drie minuten wachten, en dan Start de koelkast opnieuw op.

Common trouble and shooting

Het vacuüm mag niet kleiner zijn dan 15Pa	1	Controleer de verbinding tussen de vacuümpomp en de droger. Is de aansluiting correct en goed vastgedraaid?
---	---	---

	2	Controleer of de ontluchtingsklep volledig gesloten is.
	3	Controleer of de afdichtring correct past?
	4	Controleer de werking van de vacuümpomp. Is de olie schoon ?
Vacuümpompinjectie	1	Controleer of er een klep niet gesloten is en of de kamer niet goed is afgedicht.
	2	Controleer of het oliepeil in de pomp te hoog is. De normale stand is het midden van de meter.
	3	Controleer of de pomp olie-emulsie bevat ?
	4	Controleer of de temperatuur van de condensor te hoog is. De pomp moet worden gestart nadat de temperatuur is gedaald.

Warranty and maintenance

1. De droger heeft een garantie van één jaar vanaf de verkoopdatum .
2. De droger wordt door ons bedrijf gedurende de volledige levensduur onderhouden .
3. Controleer en bewaar de bijlage van de droger. Stuur de garantiekaarten alstublieft terug naar ons bedrijf. Wij zullen de informatie in onze bestanden invullen om diensten te verlenen .

CORRECTE VERWIJDERING



Dit product is onderworpen aan de bepalingen van de Europese richtlijn 2012/19/EU. Het symbool met een doorgestreepte afvalbak geeft aan dat het product in de Europese Unie

gescheiden afvalinzameling vereist. Dit geldt voor het product en alle accessoires die met dit symbool zijn gemarkeerd. Producten die als zodanig zijn gemarkeerd, mogen niet met het normale huishoudelijke afval worden weggegooid, maar moeten worden ingeleverd bij een inzamelpunt voor recycling van elektrische en elektronische apparaten.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Technisch Ondersteuning en E-garantiecertificaat

www.vevor.com/support

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Teknisk Support och e-garanticertifikat

www.vevor.com/support

FRYSTORK

MODELL: HFD-4

Vi fortsätter att vara engagerade i att ge dig verktyg till konkurrenskraftiga priser. "Spara hälften", "Halva priset" eller andra liknande uttryck som endast används av oss representerar en uppskattning av besparingar du kan dra nytta av att köpa vissa verktyg med oss jämfört med de stora toppmärkena och betyder inte nödvändigtvis att täcka alla kategorier av verktyg som erbjuds av oss. Du påminns vänligen om att verifiera försiktigt

när du gör en beställning hos oss om du faktiskt gör det Sparande
Halv i jämförelse med de främsta stora varumärkena.

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODELL: HFD-4



BEHÖVER HJÄLP? KONTAKTA OSS!

Har du produktfrågor? Behöver du teknisk support? Kontakta oss gärna:

Teknisk support och e-garanticertifikat
www.vevor.com/support

Detta är den ursprungliga instruktionen, läs alla instruktioner noggrant innan du använder den. VEVOR reserverar sig för en tydlig tolkning av vår användarmanual. Utseendet på produkten är beroende av den produkt du fått. Ursäkta oss att vi inte kommer att informera dig igen om det finns någon teknik eller mjukvaruuppdateringar på vår produkt.

1. Introduktion

Vakuumfrystorkning är avlägsnande av vatten eller andra lösningsmedel från de frysta proverna. Under hela torkningsprocessen är provet i flytande tillstånd och temperaturen är i allmänhet lägre än -10. Syftet med vakuumfrystorkning är att återställa provets ursprungliga egenskaper efter rehydrering.

På grund av att torkprocessen utförs vid låga temperaturer kan den användas för material som är benägna att denatureras vid höga temperaturer och kan säkerställa att egenskaperna hos andra föreningar inte förändras.

De flesta livsmedel, såsom frukt, grönsaker, kött, djurfoder, mjölk, godis, omvandlas till torkade prover genom vakuumfrystorkning.

Vakuumfrystorkning är den mildaste processen för att bevara de biokemiska egenskaperna hos känsliga vävnader eller andra vävnader. HFD-4 vakuumfrystork är en typ av frystork som används i hushåll. Frys in torkad frukt, grönsaker, godis, kött, flytande prover. Flera ingredienser kan bearbetas på samma frystork:

Temperaturkontroll av förfrysad hyllyta

Frystorkade prover kan bearbetas vid användardefinierade temperaturer

Torkning vid frysgränstemperatur - användardefinierade prover, högvakuumtorkning, kan ta bort kapillärbundna vattenmolekyler.

3. Specifikation för HFD- serien frystork

produkt namn	Effekt (w)	Värdstorle k (L*B*H) mm	Produktbeskrivning	
HFD-4 vakuum Frystork	1550	500*640 *900	Kylfällans temperatur: $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Torktemperatur: $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ Ingen belastning: $<5\text{Pa}$ Vattenupptagning skapacitet: 4KG Separator: Fyra lager med uppvärmd separator	Skiljeväggsstorlek: 210mm*430mm; Skiljeväggsavstånd : 45 mm; Material brickstorlek: 200mm*425mm, 4 stycken;

4 . Säkerhet

	Varning: Dra ur kontakten Strömmen ska stängas av och nätkontakten ska tas bort vid underhåll eller öppna ramkåpan.
	Observera: Kemiskt lösningsmedel Proverna med hög syra- eller lösningsmedelshalt kan inte torkas i avsaknad av särskilt skydd (kontakta serviceavdelningen vid behov), annars kan frystorken korroderas. Vid torkning som innehåller azid bör vara mer uppmärksam på det, eftersom med koppar eller andra icke-järnmetaller reaktion kommer att explodera.
	Observera: Kemiskt lösningsmedel Proverna med hög syra- eller lösningsmedelshalt kan inte torkas i avsaknad av särskilt skydd (kontakta serviceavdelningen vid behov), annars kan frystorken korroderas. Vid torkning som innehåller azid bör vara mer uppmärksam på det, eftersom med koppar eller andra icke-järnmetaller reaktion kommer att explodera.
	vid kondensorkammarens inre yta Under frysingsprocessen är temperaturen i kondensorkammaren mycket låg. När du sätter provet på sidan , vidrör inte fingrarna kammaren. Annars kan fingrarna frysa till ytan .
	Obs: leverans eller handling krav Håll inte i kontrollpanelen vid leverans och lägg ner maskinen . Var försiktig med handen för att undvika c rusa .

5 . Nedan operation s är förbjudna

- (1) Frystorken är inte korrekt installerad
- (2) Det är inte tillåtet eller auktoriserat

- (3) Brickan är inte fixerad
- (4) Det är inte möjligt att frysa torra frätande ämnen utan särskilda säkerhetsåtgärder. Även i fallet med skydd är det nödvändigt att säkerställa att ingen korrosion för att minska den mekaniska styrkan hos fällan, dörrpaneler och andra tillbehör.
- (5) Inte tillåtet att lägga till bilagor. Använd inte behållare med dålig kvalitet. För det är väldigt farligt med sprängrisk.
- (6) Använd inte frystorkar i områden där det finns risk för explosion.
- (7) Flytta eller komprimera inte frystorken, luta dig inte på eller vila på den när du arbetar.
- (8) Placera inte potentiellt farliga föremål, såsom vätskeflaskor, i närheten av en frystork.
- (9) Torka inte proverna som kommer att reagera när de frystorka.
- (10) Frys inte torra explosiva eller brandfarliga prover.

Technical characteristics

1. Huvuddrag

- (1) Maskinen använder Tecumseh eller Secop, snabb kylning
- (2) LCD-kontrollsystem, lätt att använda och kraftfull funktion
- (3) Torrumsdörren är gjord av färglöst transparent organiskt glas, och hela processen med frystorkning kan observeras.
- (4) Vakuumpumpen är ansluten med internationell standard KF snabbkoppling.
- (5) Stabil prestanda, enkel användning och lågt ljud.

2. Teknisk prestanda

- (1) Kondensorkammarens temperatur: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (utan belastning)
- (2) Vakuum: under 5Pa (utan belastning)

Working condition

- 1. arbetsomgivningstemperatur : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

relativ luftfuktighet : $\leq 70\%$

matningsspänning : enfas 220V-230V eller 120V

Horisontellt, inget ledande damm, explosiv, korrosiv gas och elektromagnetisk störning.

2 . Leverans- och förvaringsvillkor: omgivningstemperatur : $-35^{\circ}\text{C} \sim 50$

relativ luftfuktighet : $\leq 93\%$

Förvaringsmiljön ska vara väl ventilerad, icke-frätande gas .

3 . Säkerhetsklass I typ B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Grundläggande kunskaper

Vakuumfrystorkning är ett av de skonsammaste sätten att torka. Den är baserad på sublimeringsprincipen, det vill säga den fasta fasen direkt in i gasfasen av detta fysiska fenomen. Det frystorkade materialet placeras i en vakuumtorkkammare för torkning, och vattenånga som produceras av köldfällan kondenseras för att bilda is, för att uppnå syftet att eliminera vattenånga. Vakuumpump används för att släppa ut luften i torkrummet, exklusive vattenånga.

Baffelplattan är försedd med en värmeanordning, och värmen överförs till materialet genom ledningsfunktionen för att ge den energi som behövs för sublimering. När det fria vattnet i materialet sublimeras kan även det inre bundna vattnet avlägsnas från materialet vid ett mycket lågt vakuum.

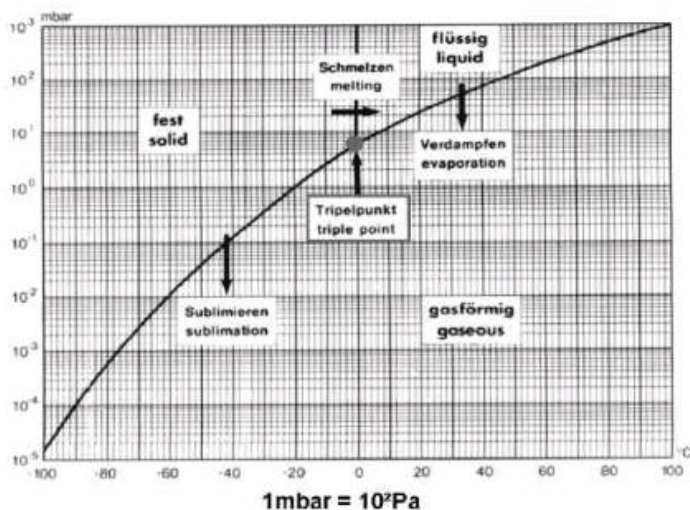
Denna torkningsprocess anses vara det sista steget av torkning, analytisk torkning.

Sublimering

Sublimationsprincipen kan kortfattat förklaras med vattenkarta. När trycket är högre än 611Pa kommer vattnet att gå igenom tre faser av fast, flytande och gas. När lufttrycket är lika med 611Pa är upplösningsskurvan, ångtrycksskurvan och sublimeringskurvan tre linjer i en punkt, det vill säga trefaspunkten. När trycket är lägre än 611 Pa och nått sublimeringskurvan kan isen hamna direkt i en fast gas.

Notera: Trefaspunkten för vatten är 0,01 grader C och 611 Pa .

Vapour pressure curve for ice and water



Isångtrycksmätare (sublimeringskurva)

°C	<u>Δ</u> mbar	°C	<u>Δ</u> mbar	°C	<u>Δ</u> mbar	°C	<u>Δ</u> mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. Vakuum frystorkningsprocess

Frysning : Under normalt atmosfärstryck, sänk temperaturen till frysning till isstruktur

Torkning : Under visst vakuum , såsom 1pa, och håll vattnet i fast fas.

Energitillförsel : uppvärmning, hålla en del materia i fast fas. Materiens temperatur styrs av ett visst vakuum .

3. Förfrysning

Provet kan vara förfrysning i frystork. Dens tjocklek bör inte vara mer än 1 ~ 2 cm . Annars borde den förlängas Frystorkningstid .

4. Huvudtorkning

Öppna vakuumpumpen, skapa en vakuummiljö, vilket orsakar sublimering .

Varning :

- Syrans substans eller något annat ämne som innehåller frätande flyktiga lösningsmedel bör inte torkas med denna maskin .
- Var särskilt uppmärksam på att azider inte kan användas, eftersom de kombineras med koppar eller andra icke-järnhaltiga metaller kommer att explodera .
- Så fort vattnet börjar sublimeras absorberar det värme och gör att temperaturen sjunker .
- Trycket i torkkammaren ökar med sublimeringen och måste reduceras av kondensorn .

Varaktigheten av huvudtorkningsprocessen bestäms huvudsakligen av :

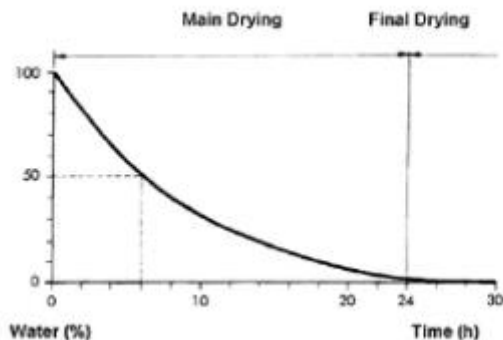
- (1) Provets tjocklek
- (2) Energi till prov vid torkningsprocessen
- (3) Kammarens tryck vid torkningsprocessen

Att öka kammarens tryck kan öka sublimeringshastigheten och förkorta torktiden.

Restfukten i torrsubstansen bestäms huvudsakligen av :

- (1) Ämnets temperatur vid sluttorkningsstadiet
- (2) Vakuumet vid det sista torkningsskedet
- (3) När materialets temperatur är nästan lika med brickans, är

huvudtorkningssteget avslutat. När det adsorberade vattnet av ämnet också börjar släppas ut börjar det sista torkningsskedet.



Denna figur visar materialtorkningsprocessen med cirka 10 % fastfasmaterial. Efter huvudtorkningssteget den första 1/4 tiden är 50 % av vattnet kondens. Under nästa 1/4 gång kondenseras också 50 % av det återstående vattnet.

I processen med frystorkning, krymper området där materialet sublimeras gradvis från ytan till insidan, så att vattenången som genereras av sublimering behöver passera genom det torra materialskiktet för att nå utsidan av materialet. Därför ökar sublimeringsmotståndet i torkningsprocessen. Torkkurvan bestäms huvudsakligen av det latent sublimeringsvärmets och hastigheten för vattenångstransmission. För att öka torrsubstansens värmeledningsförmåga och för att minimera volymen vattenånga bör torkningsförhållandena vara så nära fryspunkten som möjligt.

Torktiden beror till stor del på graden av vakuumtorkning. Längs ångtryckskurvan på isen, ju närmare vakuumgraden är fryspunkten, desto kortare torktid.

Intressant förening :

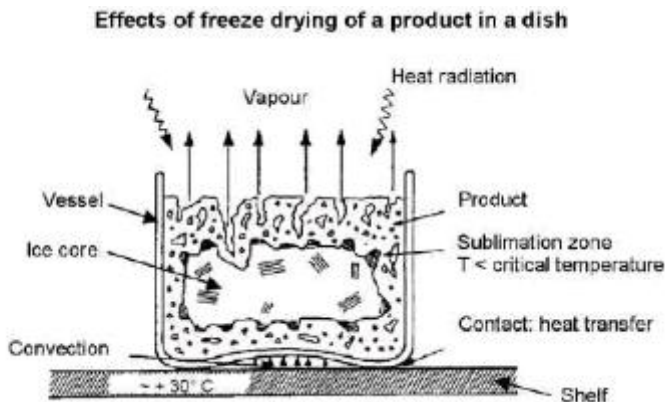
1,0g is lika med

- ✧ 1m^3 vattenånga under 100Pa tryck
- ✧ 10m^3 vattenånga under 10Pa tryck
- ✧ 100m^3 vattenånga under 1Pa tryck

Energitillförsel vid torkprocess

Den energi som behövs för det torra materialet tillhandahålls huvudsakligen av värmeplattan i botten av brickan .

Värmeöverföringsprocessen visas i följande figur.



Värmeöverföring uppnås genom direkt kontakt mellan kärlets botten och materialet, samt konvektionsvärmeöverföring mellan kärlet och materialet. I början av sublimeringen är värmeöverföringen mellan kärlväggen och det frusna materialet mycket effektiv. Men kort efter bildandet av ett lager av isfritt, poröst, torrt område. Motsvarande temperatursteg bildas mellan kärlväggen och materialet. Har torrt område av värmeledningsförmågan minskning ledde till en ökning av iskärnbildningstemperaturen, om iskärnbildningstemperaturen stiger till över fryspunktstemperaturen började materialet tina. Detta gäller särskilt för heterogena material och för bildandet av flerskiktssstrukturer. Därför är det nödvändigt att exakt kontrollera värmetillförseln, temperaturen och trycket under torkningssteget.

5. Torkningsändpunkt och ventilation

Det raa märket för torkningsändpunkten är förändringen av vakuumgraden och kylfällans temperatur. Efter en period av torkning sänks inte kylfällans

temperatur längre, och vakuumgraden är stabil i hög grad.

Vid denna tidpunkt kan vakuumpumpen stängas och torkkammaren kan ventileras genom avluftsventilen.

Stäng slutligen torktumlaren och ta ut provet.

6. Avfrostning

Isen kan avlägsnas med rumstemperatur eller fläkt .

Installation and operation

1. Komponent s



Fig.1-1 Huvudtork

1. Strömförsörjningsbrytare	2 . USB	3. Bildskärm
4. Transparent dörr	5. . Vakuumgränssnitt	6. Vattentömnings- och uppblåsningsventil

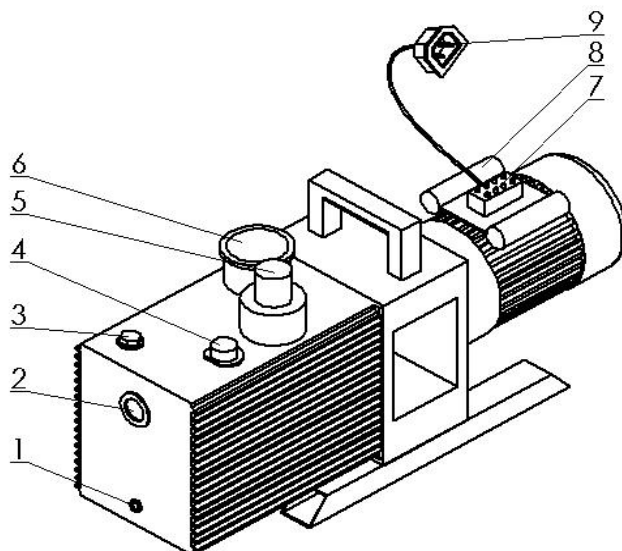


Fig.1-2 Vakuumpump

1 oljeutlopp	2.oljenivå	3.oljeinlopp
4. Gasballastventil	5.luftuttag	6.luftintag
7.t erminial	8. kondensator	9.strömkontakt

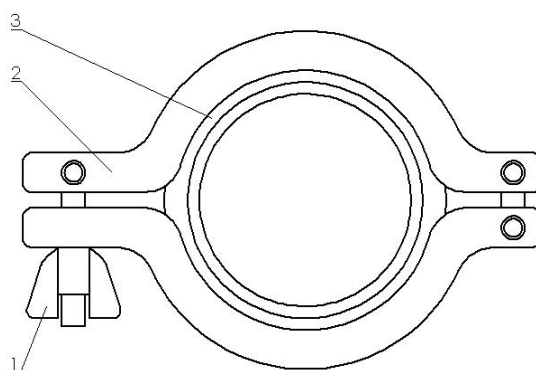


Fig. 1-3 kontakt

- 1. mutter
- 2. 2 . b racket
- 3. 3 . tätningsring

2. Var uppmärksam vid installation och testning



Varning:

- Papper, tyg eller liknande material kommer inte nära gascirkulationsvägen eller värmeväxlingen kan vara blockerad .
- Frystorken bör placeras horisontellt , ambitionstemperaturen är ca +10°C~32°C.
- Avståndet mellan torktumblaren och väggen bör vara mer än 40 cm för att hålla tillräckligt med luftflöde. Aldrig nära värmaren eller annan värmekälla . Befinn dig aldrig i direkt solljus .
- Bristen på luftcirkulation eller den höga omgivningstemperaturen kan leda till att trycket eller temperaturen i kylsystemet är högre eller till och med högre än det tillåtna drifttrycket . Jag kommer att leda till misslyckande .

1 . Strömkälla

Den lokala strömförsörjningen måste vara densamma som den som visas på märkskylten .

2 . Säkring

Säkringen ska vara 16A.

3 . kondensering och avfrostning

Det kondenserade vattnet släpps ut genom utloppsventilen under frystorken .

4 . Vakuumavgasanordning

Vi rekommenderar att använda avgasfilter (oljedimmafilter). Detta filter kan förhindra luftföroreningar som orsakas av oljedimman från vakuumpumpen. Mängden oljedimma från vakuumpumpen beror på arbetstrycket . Filtret är installerat på vakuumpumpens avgasfläns, som är utrustad med en säkerhetsventil för att indikera filtrets mättade tillstånd .

5 . Börja springa

Obs: korrekt installation av frystorken måste kontrolleras innan start. Kontrollera och bekräfta att vakuumpumpoljan har tillsatts innan start.



Fig. 1-4 Ansluter

3. Installationssteg

1. Öppna förpackningen, kontrollera komponenterna enligt förpackningslistan ;
2. Fyll på pumpens olja i pumpen till mitten av nivåstyrningen.
Anmärkning: Använd önskad oljetyp;
3. Anslut röret mellan pumpen och torktummlaren med kopplingar. En sida är fixerad på pumpens luftintag , den andra sidan är fixerad på torktummlarens vakuumutlopp ;
4. Anslut pumpens strömkontakt till torktummlarens vakuumpumps eluttag;
5. Anslut strömkabeln till torktummlarens huvudströmuttag , andra sidan anslut till strömförsörjningen (med jordkabel);
6. Slå på strömbrytaren, testa steg för steg enligt instruktionerna . När alla tekniska data är uppfyllda (inklusive vakuum $< 15\text{Pa}$,
kondensorkammararens temperatur $< -35\text{ }^{\circ}\text{C}$), kan torktummlaren tas i bruk .

4. Allmän driftprocess för frystorkning

1. Anslut frystorken korrekt enligt avsnitt 5.3;
2. Lägg till prov i skivan (vätskeprov hålls direkt, fast prov eller flaskprov fördelas);
3. Lägg skivan på facket för att säkerställa att de är helt sammanfallande d.

- C att tappa dörren och låsa handtaget;
4. Slå på strömbrytaren och komma in i huvudgränssnittet;
 5. I kontrollgränssnittet, tryck på huvudgränssnittsknappen och gå in;
 6. I huvudgränssnittet trycker du på knappen för användarparametrar och kommer in;
 7. I användarparametrarnas gränssnitt, kan ställa in torkningsprocessen, inklusive stegnummer, temperatur och tid för varje steg;
 8. Tryck tillbaka för att styra gränssnittet. Tryck på knappen för att starta temperaturkontroll och fryssystem för att säkerställa att provets temperatur ändras efter inställningsvärden . I torkningsprocessen är steg ett förfrysningssteg. Provet kommer att frysas till under Eutektisk punkt , och se till att provet har frysts helt;
 9. När förfrysningssteget avslutats går processen in i torkningsstadier (steg två och senare steg). Öppna vakuumpumpen, gör vakuumtillstånd i kammaren, för att torka provet. Se till att alla avluftningsventiler var stängda;
 10. När alla steg är klara betyder det att torkningsprocessen är över.* Öppna först avluftningsventilen, stäng sedan vakuumpumpen, stäng temperaturkontrollen och frys systemet. Stäng slutligen av strömmen och dra ur strömkontakten. Medan tryckbalansen mellan kammaren inuti och utanför , öppna dörren, ta ut provet.
 11. Avfrostning av isen med värmare. Rengör torktummlaren när all is har tagits bort.**

***Obs: På grund av materialets specifika egenskaper och tjockleken på materialet är annorlunda, bör användaren testas för att bestämma lämplig frysning torkprocess för att säkerställa att materialet är helt torrt .**

****Utloppet på vakuumpumpen bör vara täckt för att undvika att damm tränger in .**

Control system operation

Torkens kontrollsystem styrs via pekskärm. Vänligen läs instruktionerna

noggrant för att använda dem på rätt sätt och förvara dem som referens.

1. Operation uppmärksamhet

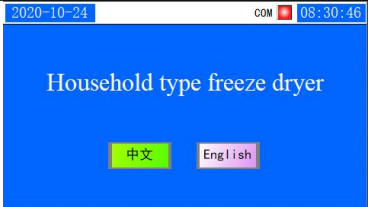
1. Vid brand, explosion eller maskinskada är det förbjudet att använda brandfarliga, explosiva gas- och ångplatser.

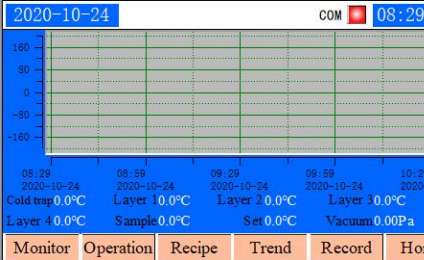
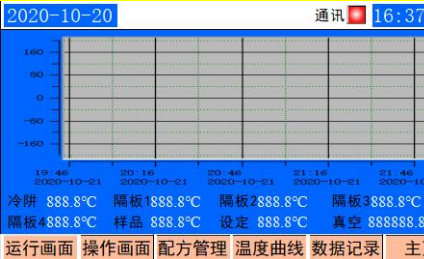
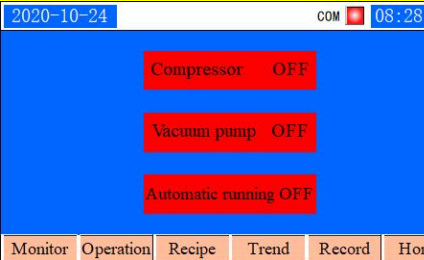
2. För att förhindra elektriska stötar eller instrumentfel kan strömmen anslutas till strömförsörjningen först efter att alla ledningar är klara. Det är inte tillåtet att röra insidan och byta instrument.

3. Förutom användarparametrar har andra parametrar ställts in innan fabriken, ändras inte godtyckligt.

4. Före rengöring. Rengör effektmätarens display med en mjuk trasa eller bomullspapper. Skärmen är lätt att repa, förbjuda användningen av hårda föremål torka eller peka på skärmen.

2. Styrsystemsgränssnitt och parameterinställning av NovaDryer-HF600

Hemsida & Namn		Drift
		Hemsida
		Detta gränssnitt används för att växla mellan kinesiska och engelska

 	Temperatur kurva	På detta gränssnitt kan enhetens processkurva ses, eller så kan den visas i form av en rapport. När du har satt i USB-minnet kan data exporteras. Det bör noteras att pekskärmen har begränsat RAM-minne och du måste rengöra RAM-minnet regelbundet varje månad
	Drift skärm	Efter att formeln är vald, gå direkt in i driftskärmen, klicka på "kylskåpet på" och klicka sedan på "automatisk drift på".
	Dataregistrering	Spela in frystorkad data, som kan exporteras till U-disk

Attentions

1. Måste använda ett jordat eluttag.
2. Arbetsmiljötemperatur $\leq 32^{\circ}\text{C}$, luftfuktigheten $\leq 80\%$.
3. Efter avslutad torkning, öppna avluftsventilen för att blåsa upp luft först, stäng sedan vakuumpumpen för att förhindra att provet kontamineras av pumpoljan. Om ett plötsligt strömavbrott, öppna avluftsventilen omedelbart och ta ut proverna så snart som möjligt, korrekt förvarade.
4. Håll tätningsringen ren och kan inte skrubba med organiska lösningsmedel.
5. Byt ut vakuumpumpens olja efter att ha arbetat 100 timmar, kontrollera och underhåll pumpen regelbundet.
6. Byt inte ofta strömförsörjning och kylskåp, Om kylskåpet stängs av orsakat av drift, minst tre minuter att vänta, och sedan starta om kylskåpet.

Common trouble and shooting

Vakuumet får inte vara mindre än 15Pa	1	Kontrollera anslutningen mellan vakuumpump och torktumlare, om kontakten sitter korrekt och är åtdragen?
	2	Kontrollera avluftsventilen, om den är helt stängd?
	3	Kontrollera tätningsringen, om den sitter korrekt?
	4	Kontrollera vakuumpumpens funktionsläge, om oljan är ren ?
Vakuumpumpinsprutning	1	Kontrollera om någon ventil inte är stängd, om kammaren inte är i tätt skick.
	2	Kontrollera om pumpens oljenivå är för hög, normalläget är mitten av mätaren.

	3	Kontrollera om pumpens oljeemulsion ?
	4	Kontrollera om kondensorns temperatur är för hög, pumpen bör startas efter att temperaturen sänkts.

Warranty and maintenance

- 1 . Torktumlaren har garanti i ett år från försäljningsdatum .
- 2 . Torken underhålls av vårt företag.
3. Kontrollera och förvara torktumlarens bilaga . Vänligen skicka tillbaka garantikorten till vårt företag. Vi kommer att fylla i informationen i våra filer för att tillhandahålla tjänster .

KORREKT AVFALLSHANTERING



Denna produkt omfattas av bestämmelserna i det europeiska direktivet 2012/19/EU. Symbolen som visar en soptunna korsad anger att produkten kräver separat sophämtning i EU. Detta gäller för produkten och alla tillbehör märkta med denna symbol.

Produkter märkta som sådana får inte slängas tillsammans med vanligt hushållsavfall, utan måste lämnas till en insamlingsplats för återvinning av elektriska och elektroniska apparater.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Teknisk Support och e-garanticertifikat

www.vevor.com/support

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Técnico Certificado de soporte y garantía electrónica

www.vevor.com/support

SECADORA POR CONGELACIÓN

MODELO: HFD-4

Seguimos comprometidos a brindarle herramientas a precios competitivos.
"Ahorra la mitad", "mitad de precio" o cualquier otra expresión similar utilizada únicamente por nosotros

Representa una estimación de los ahorros que podría obtener al comprar ciertas herramientas.

con nosotros en comparación con las principales marcas líderes y no significa necesariamente cubrir

Todas las categorías de herramientas que ofrecemos. Le recordamos que debe verificar con cuidado

Cuando realiza un pedido con nosotros, si realmente está Ahorro Medio en comparación con las principales marcas líderes.

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODELO: HFD-4



¿NECESITA AYUDA? ¡CONTÁCTENOS!

¿Tiene preguntas sobre el producto? ¿Necesita asistencia técnica? No dude en ponerse en contacto con nosotros:

Soporte técnico y certificado de garantía electrónica
www.vevor.com/support

Estas son las instrucciones originales, lea atentamente todas las instrucciones del manual antes de utilizar el producto. VEVOR se reserva una interpretación clara de nuestro manual de usuario. La apariencia del producto estará sujeta al producto que recibió. Perdónenos por no informarle nuevamente si hay actualizaciones de tecnología o software en nuestro producto.

1. Introducción

La liofilización al vacío consiste en eliminar el agua u otros disolventes de las muestras congeladas. Durante todo el proceso de secado, la muestra se encuentra en estado líquido y la temperatura suele ser inferior a -10°C . El objetivo de la liofilización al vacío es recuperar las características originales de la muestra tras la rehidratación.

Debido a que el proceso de secado se realiza a bajas temperaturas, se puede utilizar para materiales que son propensos a la desnaturalización a altas temperaturas y puede garantizar que las propiedades de otros compuestos no cambien.

La mayoría de los alimentos, como frutas, verduras, carne, alimentos para mascotas, leche y caramelos, se convierten en muestras secas mediante la liofilización al vacío. La liofilización al vacío es el proceso más suave para preservar las propiedades bioquímicas de los tejidos sensibles u otros tejidos.

El liofilizador al vacío HFD-4 es un tipo de liofilizador que se utiliza en los hogares. Se liofilizan frutas, verduras, caramelos, carnes y muestras líquidas. Se pueden procesar varios ingredientes en el mismo liofilizador:

Control de temperatura de la superficie de los estantes de productos precongelados

Las muestras liofilizadas se pueden procesar a temperaturas definidas por el usuario.

Secado a temperatura límite de congelación: muestras definidas por el usuario, secado al alto vacío, puede eliminar moléculas de agua unidas por capilaridad.

3. Especificación para Secador por congelación serie HFD

Nombre del producto	Potencia (w)	Tamaño del host (Largo*Ancho*Alto) mm	Descripción del Producto	
Aspiradora HFD-4 Secadora por congelación	1550	500*640*900	Temperatura de la trampa de frío: $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Temperatura de secado: $-25\sim+60^{\circ}\text{C}$ Sin carga: $<5\text{ Pa}$ Capacidad de recogida de agua: 4 kg. Separador: Cuatro capas con separador calentado	Tamaño de la partición: 210 mm x 430 mm; Distancia entre particiones: 45 mm; Tamaño de la bandeja de material: 200 mm x 425 mm, 4 piezas;

4 . Seguridad

	Atención: Retire el enchufe de alimentación. Se debe apagar la energía y quitar el enchufe de alimentación antes de realizar tareas de mantenimiento o abrir la cubierta del marco.
	Atención: Disolvente químico Las muestras con alto contenido de ácido o disolvente pueden No secar sin protección especial (si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico), ya que el liofilizador puede corroerse. Al secar con azida, se debe prestar más atención, ya que con el cobre u otros metales no ferrosos se producirá una reacción de explosión.
	Atención: Disolvente químico Las muestras con alto contenido de ácido o disolvente pueden No secar sin protección especial (si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico), ya que el liofilizador puede corroerse. Al secar con azida, se debe prestar más atención, ya que con el cobre u otros metales no ferrosos se producirá una reacción de explosión.
	Advertencia: No toque la superficie interna de la cámara del condensador . Durante el proceso de congelación, la temperatura de la cámara del condensador es muy baja. Al colocar la muestra en el interior , los dedos no deben tocar la cámara, ya que de lo contrario podrían congelarse y adherirse a la superficie .
	Nota: entrega o Requisitos de manejo No sujete el panel de control durante la entrega ni deje la máquina en el suelo . Tenga cuidado con las manos para evitar aplastante .

5. A continuación se muestran las operaciones están prohibidos

- (1) El liofilizador no está instalado correctamente
- (2) No está permitido ni autorizado

- (3) La bandeja no está fija
- (4) No es posible secar por congelación sustancias corrosivas sin tomar medidas de seguridad especiales. Incluso en el caso de la protección, es necesario asegurarse de que no se produzca corrosión que reduzca la resistencia mecánica de la trampa, los paneles de la puerta y otros accesorios.
- (5) No se permite añadir accesorios. No utilice contenedores de mala calidad, ya que existe riesgo de explosión.
- (6) No utilice liofilizadores en áreas donde exista riesgo de explosión.
- (7) No mueva ni compacte el liofilizador, no se apoye ni descansa sobre él mientras trabaja.
- (8) No coloque objetos potencialmente peligrosos, como botellas de líquido, cerca del liofilizador.
- (9) No seque las muestras porque reaccionarán al liofilizarlas.
- (10) No congele muestras explosivas o inflamables.

Technical characteristics

1. Características principales

- (1) La máquina adopta Tecumseh o Secop, enfriamiento rápido.
- (2) Sistema de control LCD, fácil de operar y función potente.
- (3) La puerta de la sala seca está hecha de vidrio orgánico transparente incoloro y se puede observar todo el proceso de liofilización.
- (4) La bomba de vacío está conectada mediante un conector rápido KF estándar internacional.
- (5) Rendimiento estable, fácil operación y bajo nivel de ruido.

2. Rendimiento técnico

- (1) Temperatura de la cámara del condensador: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (sin carga)
- (2) Vacío: inferior a 5 Pa (sin carga)

Working condition

- 1. Temperatura ambiente de trabajo : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

Humedad relativa : $\leq 70\%$

Tensión de alimentación : monofásica 220 V-230 V o 120 V

Horizontalmente, sin polvo conductor, explosivos, gases corrosivos ni interferencias electromagnéticas.

2. Condiciones de entrega y almacenamiento: temperatura ambiente :

$-35\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50$

Humedad relativa : $\leq 93\%$

El ambiente de almacenamiento debe estar bien ventilado y no debe contener gases corrosivos .

3. Clase de seguridad I tipo B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Conocimientos básicos

La liofilización al vacío es una de las formas más suaves de secar. Se basa en el principio de sublimación, es decir, la fase sólida pasa directamente a la fase gaseosa de este fenómeno físico. El material liofilizado se coloca en una cámara de secado al vacío para su secado, y el vapor de agua producido por la trampa de frío se condensa para formar hielo, con el fin de lograr el propósito de eliminar el vapor de agua. Se utiliza una bomba de vacío para descargar el aire en la sala de secado, sin incluir el vapor de agua.

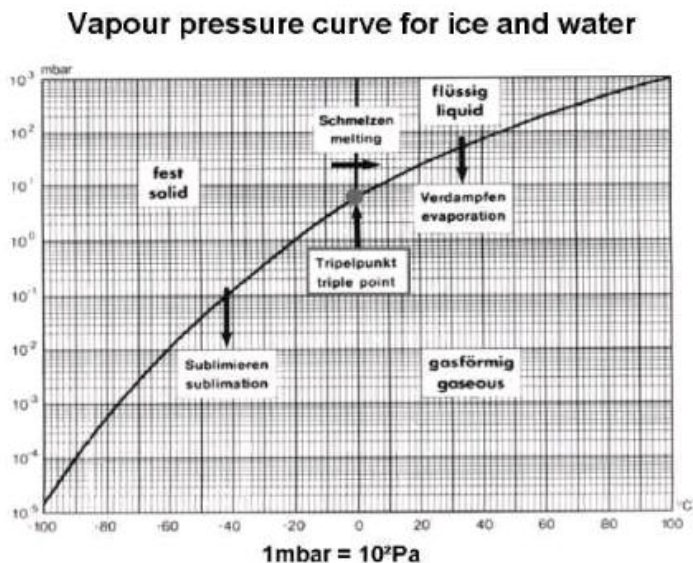
La placa deflectora está provista de un dispositivo de calentamiento y el calor se transfiere al material a través de la función de conducción para proporcionar la energía necesaria para la sublimación. Cuando se sublima el agua libre del material, el agua ligada internamente también se puede eliminar del material a un vacío muy bajo. Este proceso de secado se considera la última etapa del secado, el secado analítico.

Sublimación

El principio de sublimación se puede explicar brevemente con un mapa de agua. Cuando la presión es superior a 611 Pa, el agua pasará por tres fases: sólido, líquido y gas. Cuando la presión del aire es igual a 611 Pa, la curva de disolución, la curva de presión de vapor y la curva de sublimación (tres líneas) se encuentran en un punto, es decir, el punto de las tres fases.

Cuando la presión es inferior a 611 Pa y se alcanza la curva de sublimación, el hielo puede pasar directamente a estado sólido y gaseoso.

Nota: El punto trifásico del agua es 0,01 grados C y 611 Pa .



Medidor de conversión de presión de vapor de hielo (curva de sublimación)

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. Proceso de liofilización al vacío

Congelación : bajo presión atmosférica normal, reducir la temperatura hasta congelar la estructura del hielo.

Secado : Bajo cierto vacío , como 1 Pa, y manteniendo el agua en fase sólida.

de energía : calentamiento, manteniendo cierta materia en fase sólida. La temperatura de la materia se controla mediante cierto vacío.

3. Precongelación

La muestra se puede congelar previamente en un secador por congelación. Su espesor no debe ser mayor a 1 o 2 cm. De lo contrario, debe extenderse . Tiempo de liofilización .

4. Secado principal

Abra la bomba de vacío, cree un ambiente de vacío, provocando la sublimación .

Advertencia :

■ No se deben secar con esta máquina sustancias ácidas ni ninguna otra sustancia que contenga disolventes volátiles corrosivos .

- Preste especial atención a que no se deben utilizar azidas, ya que al combinarse con cobre u otros metales no ferrosos explotarán .
- Tan pronto como el agua comienza a sublimarse, absorbe calor y hace que la temperatura baje .
- La presión en la cámara de secado aumenta con la sublimación y debe ser reducida por el condensador .

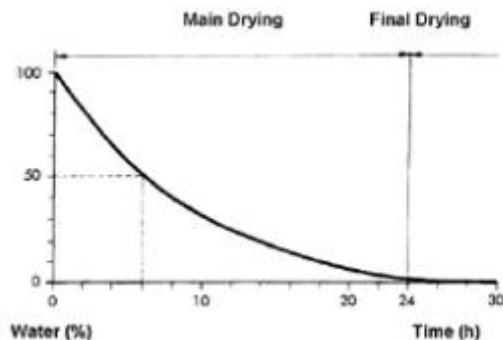
La duración del proceso de secado principal está determinada principalmente por :

- (1) Espesor de la muestra
- (2) Energía para muestrear durante el proceso de secado
- (3) La presión de la cámara durante el proceso de secado.

Aumentar la presión de la cámara podría aumentar la velocidad de sublimación y acortar el período de secado.

La humedad residual en la materia seca está determinada principalmente por :

- (1) La temperatura de la materia en la etapa final de secado.
- (2) El vacío en la etapa final de secado
- (3) Cuando la temperatura de la materia es casi igual a la de la bandeja, la etapa principal de secado ha finalizado. Cuando el agua absorbida de la materia también comienza a descargarse, comienza la etapa final de secado.



Esta figura muestra el proceso de secado del material con aproximadamente un 10% de material en fase sólida. Después de la

etapa principal de secado del primer cuarto de tiempo, el 50% del agua se condensa. En el siguiente cuarto de tiempo, el 50% del agua restante también se condensa.

En el proceso de secado por congelación, la zona donde se sublima el material se encoge gradualmente desde la superficie hacia el interior, de modo que el vapor de agua generado por la sublimación necesita pasar a través de la capa de material seco para llegar al exterior del material. Por lo tanto, en el proceso de secado, la resistencia a la sublimación aumenta. La curva de secado está determinada principalmente por el calor latente de sublimación y la velocidad de transmisión del vapor de agua. Para aumentar la conductividad térmica de la materia seca y minimizar el volumen de vapor de agua, las condiciones de secado deben ser lo más cercanas posible al punto de congelación.

El tiempo de secado depende en gran medida del grado de secado al vacío. A lo largo de la curva de presión de vapor en el hielo, cuanto más cerca esté el grado de vacío del punto de congelación, más corto será el tiempo de secado .

Asociación interesante :

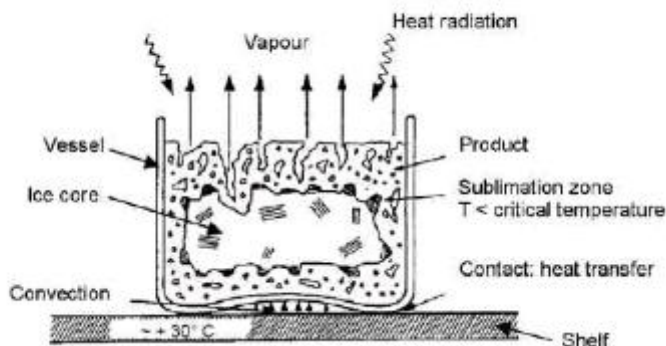
1,0 g de hielo equivale a

- ✧ 1m^3 de vapor de agua bajo una presión de 100 Pa
- ✧ 10m^3 de vapor de agua bajo una presión de 10 Pa
- ✧ 100m^3 de vapor de agua bajo una presión de 1 Pa

Suministro de energía durante el proceso de secado

La energía que necesita el material seco la proporciona principalmente la placa calefactora situada en la parte inferior de la bandeja . El proceso de transferencia de calor se muestra en la siguiente figura.

Effects of freeze drying of a product in a dish



La transferencia de calor se logra mediante el contacto directo entre el fondo del recipiente y el material, así como mediante la transferencia de calor por convección entre el recipiente y el material.

Al comienzo de la sublimación, la transferencia de calor entre la pared del recipiente y el material congelado es muy efectiva. Sin embargo, poco después de la formación de una capa de hielo, se forma una zona seca, porosa y libre de hielo. Se forma el correspondiente escalón de temperatura entre la pared del recipiente y el material. En la zona seca, la disminución de la conductividad térmica conduce al aumento de la temperatura de nucleación del hielo; si la temperatura de nucleación del hielo aumenta por encima de la temperatura del punto de congelación, el material comienza a descongelarse. Esto es especialmente cierto para materiales heterogéneos y para la formación de estructuras multicapa. Por lo tanto, es necesario controlar con precisión el suministro de calor, la temperatura y la presión durante la etapa de secado.

5. Punto final de secado y ventilación

La señal cruda del punto final del secado es el cambio del grado de vacío y la temperatura de la trampa de frío. Después de un período de secado, la temperatura de la trampa de frío ya no disminuye y el grado de vacío se estabiliza en un alto grado.

En este momento, se puede cerrar la bomba de vacío y se puede ventilar la cámara de secado a través de la válvula de ventilación.

Finalmente cerrar el secador y sacar la muestra.

6. Descongelación

El hielo se puede quitar a temperatura ambiente o con un soplador .

Installation and operation

1. Componentes



Fig.1-1 Secador principal

1.Interruptor de fuente de alimentación	2 . USB	3. Pantalla de visualización
4. Puerta transparente	5. . Interfaz de vacío	6. Válvula de descarga de agua e inflado.

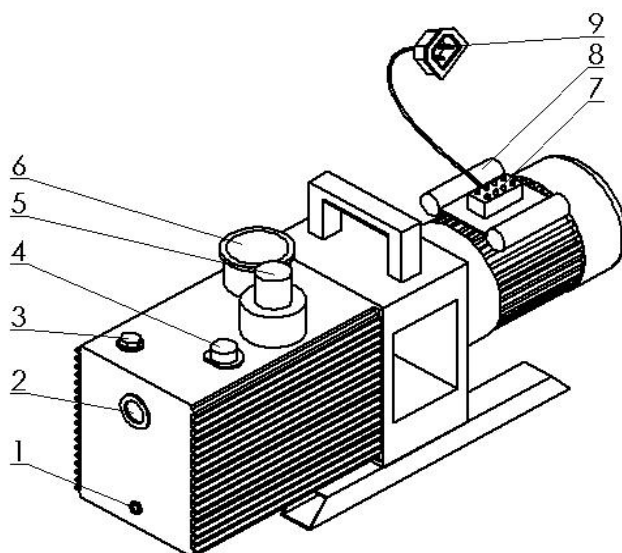


Fig.1-2 Bomba de vacío

1 salida de aceite	2.nivel de aceite	3. Entrada de aceite
4. Válvula de lastre de gas	5.salida de aire	6.entrada de aire
7. terminal	8. condensador	9. enchufe de alimentación

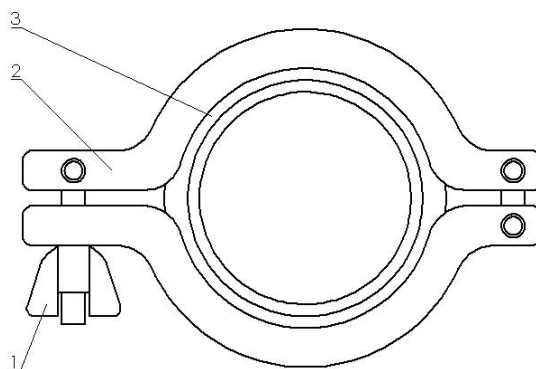


Fig. 1-3 Conector

1. tuerca

2. 2 . soporte
3. 3. anillo de sellado

2. Atención durante la instalación y prueba



Advertencia:

- No coloque papel, tela ni materiales similares cerca de la vía de circulación del gas porque podrían bloquear el intercambio de calor .
- El secador por congelación debe colocarse en posición horizontal ; la temperatura ideal es de aproximadamente $+10^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$.
- El espacio libre entre la secadora y la pared debe ser de más de 40 cm para permitir un flujo de aire adecuado. Nunca la coloque cerca de un calentador u otra fuente de calor . Nunca la exponga directamente a la luz del sol .
- La falta de circulación de aire o la temperatura ambiente alta pueden provocar que la presión o temperatura del sistema de refrigeración sea mayor o incluso mayor que la presión de funcionamiento permitida , lo que provocará una falla .

1 . Fuente de alimentación

La fuente de alimentación local debe ser la misma que la que se muestra en la placa de identificación .

2 . Fusible

El fusible debe ser de 16A.

3. condensación y descongelación

El agua condensada se descarga a través de la válvula de descarga ubicada debajo del liofilizador .

4. Dispositivo de escape de vacío

Recomendamos utilizar un filtro de escape (filtro de neblina de aceite). Este filtro puede evitar la contaminación del aire causada por la neblina de aceite de la bomba de vacío. La cantidad de neblina de aceite de la bomba de vacío depende de la presión de trabajo . El filtro se instala en la brida de escape de la bomba de vacío, que está equipada con una válvula de seguridad para indicar el estado de saturación del filtro .

5. Empieza a correr

Nota: Se debe comprobar la correcta instalación del liofilizador antes de comenzar.

Verifique y confirme que se haya agregado el aceite de la bomba de vacío antes de comenzar.



Figura 1-4 Conectando

3. Paso de instalación

1. Abra el paquete, verifique los componentes de acuerdo con la lista de embalaje ;

2. Llene la bomba con aceite hasta la mitad de la guía de nivel.

Observación: utilice el tipo de aceite requerido;

3. Conecte la tubería entre la bomba y la secadora mediante conectores.

Un lado se fija en la entrada de aire de la bomba , el otro lado se fija en la salida de vacío de la secadora ;

4. Conecte el enchufe de alimentación de la bomba a la toma de corriente de la bomba de vacío de la secadora ;

5. Conecte el cable de alimentación a la toma de corriente principal de la secadora , el otro lado conéctelo a la fuente de alimentación (con cable de tierra);

6. Encienda el interruptor y realice la prueba paso a paso según las instrucciones . Cuando se cumplan todos los datos técnicos (incluidos el

vacío <15 Pa, la temperatura de la cámara del condensador < -35 °C), la secadora se puede poner en funcionamiento .

4. Proceso general de funcionamiento de la liofilización

1. Conectar el liofilizador correctamente según la sección 5.3;
2. Añadir la muestra al disco (la muestra líquida se vierte directamente, la muestra sólida o la muestra embotellada se distribuye) ;
3. Coloque el disco en la bandeja, para asegurarse de que coincidan completamente . d . Cierre la puerta y bloquee la manija;
4. Encender el interruptor y entrar en la interfaz principal;
5. En la interfaz de control, toque el botón de la interfaz principal y acceda;
6. En la interfaz principal, toque el botón de parámetros de usuario y acceda;
7. En la interfaz de parámetros de usuario, se puede configurar el proceso de secado, incluido el número de etapa, la temperatura y el tiempo para cada etapa;
8. Volver a tocar la interfaz de control. Tocar el botón para iniciar el control de temperatura y el sistema de congelación para garantizar que la temperatura de la muestra cambie según los valores de configuración. En el proceso de secado, la etapa uno es la etapa de precongelación. La muestra se congelará por debajo del punto eutéctico y se asegurará de que la muestra se haya congelado por completo;
9. Cuando finaliza la etapa de precongelación, el proceso pasa a las etapas de secado (etapa dos y posteriores). Abra la bomba de vacío y cree condiciones de vacío en la cámara para secar la muestra. Asegúrese de que todas las válvulas de ventilación estén cerradas;
10. Cuando finalicen todas las etapas significa que el proceso de secado ha terminado.*

Abra primero la válvula de ventilación, luego cierre la bomba de vacío, cierre el control de temperatura y el sistema de congelación. Por último, apague el aparato y desenchufe el cable de alimentación. Mientras se equilibra la presión entre el interior y el exterior de la cámara , abra la puerta y extraiga la muestra.

11. Descongelación del hielo mediante el calentador. Una vez que se haya eliminado todo el hielo, limpie la secadora.**

***Nota: Debido a las características específicas del material, y el espesor del material es diferente, el usuario debe realizar una prueba para determinar el grado de congelación adecuado. proceso de secado para garantizar que el material esté completamente seco .**

****La salida de la bomba de vacío debe estar cubierta para evitar la entrada de polvo .**

Control system operation

El sistema de control de la secadora se opera a través de una pantalla táctil. Lea atentamente las instrucciones para utilizarlas correctamente y consérvelas como referencia.

1. Atención durante la operación

1. En caso de incendio, explosión o daño a la máquina, está prohibido utilizar lugares con gases inflamables, explosivos y vapor.

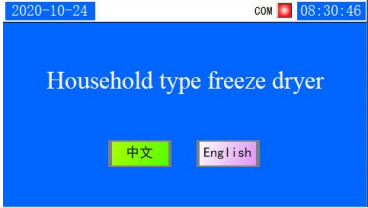
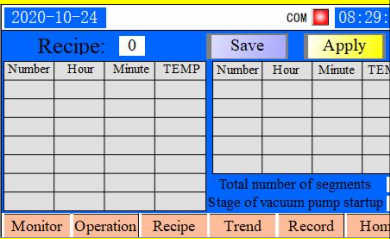
2. Para evitar descargas eléctricas o averías del instrumento, se puede conectar la alimentación a la red eléctrica solo después de haber finalizado todo el cableado. No está permitido tocar el interior ni modificar el instrumento.

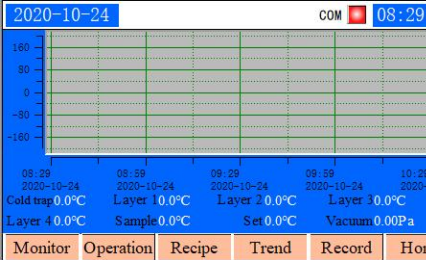
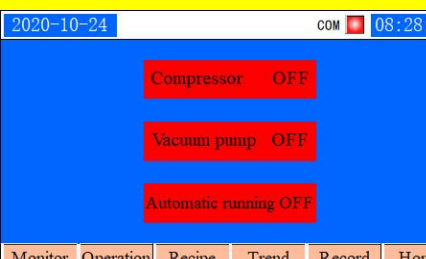
3. A excepción de los parámetros del usuario, otros parámetros se han configurado antes en la fábrica, no los cambie arbitrariamente.

4. Antes de limpiar, limpie la pantalla del medidor de potencia con un paño suave o papel de algodón. La pantalla se raya con facilidad, por lo que no se debe utilizar ningún objeto duro para limpiarla ni tocarla.

2. Interfaz del sistema de control y configuración de parámetros de NovaDryer-HF600

Página de inicio y nombre	Operación
---------------------------	-----------

	Página de inicio	Esta interfaz se utiliza para cambiar entre chino e inglés.
	Receta gestión	En la interfaz, puede configurar el proceso que necesita, pero la mayoría de ellos no requieren que los configure. Prepararemos la mayoría de los parámetros para que los adapte al equipo. Lo único que necesita hacer es operar la curva de control de temperatura (la temperatura y el tiempo de mantenimiento que deben controlarse durante el proceso de secado). Para obtener métodos de configuración más detallados, lea el manual de instrucciones.

	Temperatura curva	En esta interfaz se puede ver la curva de proceso del dispositivo o visualizarla en forma de informe. Después de insertar la memoria USB, se pueden exportar los datos. Cabe señalar que la pantalla táctil tiene una memoria RAM limitada y es necesario limpiarla periódicamente cada mes.
	Operación pantalla	Después de seleccionar la fórmula, ingrese directamente a la pantalla de operación, haga clic en "encender refrigerador" y luego haga clic en "encender operación automática".

	Grabación de datos	Registra datos liofilizados que se pueden exportar a un disco U
---	--------------------	---

Attentions

1. Debe utilizar una toma de corriente con conexión a tierra.
2. Temperatura ambiente de trabajo $\leq 32^{\circ}\text{C}$, humedad $\leq 80\%$.
3. Una vez finalizado el secado, abra la válvula de ventilación para que entre aire primero y luego cierre la bomba de vacío para evitar que la muestra se contamine con el aceite de la bomba. Si se produce un corte de energía repentino, abra la válvula de ventilación de inmediato y extraiga las muestras lo antes posible y guárdelas adecuadamente.
4. Mantenga el anillo de sello limpio y no lo frote con solventes orgánicos.
5. Reemplace el aceite de la bomba de vacío después de 100 horas de trabajo, revise y realice el mantenimiento de la bomba regularmente.
6. No cambie con frecuencia la fuente de alimentación y el refrigerador.

Si el refrigerador

se apaga debido a la operación, al menos tres minutos de espera y luego reiniciar el refrigerador.

Common trouble and shooting

El vacío no puede ser inferior a 15 Pa.	1	Verifique la conexión entre la bomba de vacío y la secadora, ¿el conector encaja correctamente y está apretado?
---	---	---

	2	¿Verifique la válvula de ventilación, si está totalmente cerrada?
	3	¿Compruebe el anillo de sello, si el ajuste es correcto?
	4	Verifique el estado de funcionamiento de la bomba de vacío, ¿está limpio el aceite ?
Inyección con bomba de vacío	1	Verifique si alguna válvula no está cerrada o la cámara no está en condiciones de sellado.
	2	Verifique si el nivel de aceite de la bomba es demasiado alto, la posición normal es el medio del medidor.
	3	¿Compruebe si la bomba de aceite está emulsionada ?
	4	Verifique si la temperatura del condensador es demasiado alta, la bomba debe ponerse en marcha después de que la temperatura baje.

Warranty and maintenance

1. La secadora tiene garantía por un año a partir de la fecha de venta .
2. La secadora recibe mantenimiento durante toda su vida útil por parte de nuestra empresa .
3. Por favor revise y conserve el anexo de la secadora. Envíe las tarjetas de garantía a nuestra empresa. Completaremos la información en nuestros archivos para brindarle los servicios.

ELIMINACIÓN CORRECTA



Este producto está sujeto a las disposiciones de la Directiva europea 2012/19/UE. El símbolo que muestra un contenedor de basura tachado indica que el producto requiere una recogida selectiva de residuos en la Unión Europea. Esto se aplica al

producto y a todos los accesorios marcados con este símbolo. Los productos marcados como tales no pueden desecharse con los residuos domésticos normales, sino que deben llevarse a un punto de recogida para reciclar dispositivos eléctricos y electrónicos.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Técnico Certificado de soporte y garantía electrónica

www.vevor.com/support

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Tecnico Supporto e certificato di garanzia elettronica

www.vevor.com/support

LIOFILIZZATORE

MODELLO: HFD-4

Continuiamo a impegnarci per fornirvi strumenti a prezzi competitivi.

"Risparmia la metà", "Metà prezzo" o altre espressioni simili utilizzate solo da noi rappresenta una stima dei risparmi che potresti ottenere acquistando determinati strumenti con noi rispetto ai principali marchi top e non significa necessariamente copertina tutte le categorie di strumenti da noi offerti. Ti ricordiamo cortesemente di verificare accuratamente

quando effettui un ordine con noi se sei effettivamente Risparmio
Metà rispetto ai marchi più importanti.

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

FREEZE DRYER

MODELLO: HFD-4



HAI BISOGNO DI AIUTO? CONTATTACI!

Hai domande sui prodotti? Hai bisogno di supporto tecnico? Non esitare a contattarci:

Supporto tecnico e certificato di garanzia elettronica
www.vevor.com/support

Questa è l'istruzione originale, si prega di leggere attentamente tutte le istruzioni del manuale prima di utilizzare. VEVOR si riserva una chiara interpretazione del nostro manuale utente. L'aspetto del prodotto sarà soggetto al prodotto ricevuto. Vi preghiamo di perdonarci se non vi informeremo di nuovo se ci sono aggiornamenti tecnologici o software sul nostro prodotto.

1. Introduzione

La liofilizzazione sotto vuoto è la rimozione di acqua o altri solventi dai campioni congelati. Durante l'intero processo di essiccazione, il campione è allo stato liquido e la temperatura è generalmente inferiore a -10. Lo scopo della liofilizzazione sotto vuoto è quello di ripristinare le caratteristiche originali del campione dopo la reidratazione.

Poiché il processo di essiccazione viene effettuato a basse temperature, può essere utilizzato per materiali che tendono a denaturarsi ad alte temperature e può garantire che le proprietà di altri composti non cambino.

La maggior parte degli alimenti, come frutta, verdura, carne, cibo per animali, latte, caramelle, vengono convertiti in campioni essiccati tramite liofilizzazione sotto vuoto. La liofilizzazione sotto vuoto è il processo più delicato per preservare le proprietà biochimiche dei tessuti sensibili o di altri tessuti.

L'essiccatore a congelamento sotto vuoto HFD-4 è un tipo di essiccatore a congelamento utilizzato nelle case. Frutta, verdura, caramelle, carni, campioni liquidi liofilizzati. Più ingredienti possono essere trattati sullo stesso essiccatore a congelamento:

Controllo della temperatura della superficie dello scaffale precongelato
I campioni liofilizzati possono essere elaborati a temperature definite dall'utente

Essiccazione a temperatura limite di congelamento: campioni definiti dall'utente, essiccazione sotto vuoto spinto, in grado di rimuovere le molecole d'acqua legate capillari.

3. Specifica per Liofilizzatore serie HFD

nome del prodotto	Potenza (w)	Dimensione dell'host (Lunghezza*Larghezza*Altezza) mm	Descrizione del prodotto	
Vuoto HFD-4 Essiccatore a congelamento	1550	500*640*900	Temperatura della trappola fredda: $\leq -35^{\circ}\text{C}$; Temperatura di essiccazione: $-25\sim+60^{\circ}\text{C}$ Nessun carico: $<5\text{Pa}$ Capacità di raccolta dell'acqua: 4 kg Separatore: Quattro strati con separatore riscaldato	Dimensioni della partizione: 210mm*430mm; Distanza tra le partizioni: 45 mm; Dimensioni del vassoio del materiale: 200mm*425mm, 4 pezzi;

4. Sicurezza

	Attenzione: rimuovere la spina di alimentazione la manutenzione o l'apertura del coperchio del telaio , è necessario spegnere l'alimentazione e rimuovere la spina .
	Attenzione: Solvente chimico I campioni con elevato contenuto di acido o solvente possono non essere essiccato in assenza di una protezione speciale (se necessario, contattare il reparto assistenza), altrimenti il liofilizzatore potrebbe corrodarsi. Quando si essicca contenente azide, bisogna prestare maggiore attenzione, perché con il rame o altri metalli non ferrosi la reazione esploderà.
	Attenzione: Solvente chimico I campioni con elevato contenuto di acido o solvente possono non essere essiccato in assenza di una protezione speciale (se necessario, contattare il reparto assistenza), altrimenti il liofilizzatore potrebbe corrodarsi. Quando si essicca contenente azide, bisogna prestare maggiore attenzione, perché con il rame o altri metalli non ferrosi la reazione esploderà.
	Attenzione: non toccare la superficie interna della camera del condensatore Nel processo di congelamento, la temperatura della camera del condensatore è molto bassa. Quando si inserisce il campione all'interno , le dita non toccano la camera. Altrimenti le dita potrebbero congelarsi in superficie .
	Nota: consegna o requisiti di gestione Non tenere il pannello di controllo durante la consegna e appoggiare la macchina . Fare attenzione con la mano per evitare schiacciamento .

5. Di seguito le operazioni s sono proibiti

- (1) L'essiccatore a congelamento non è installato correttamente
- (2) Non è consentito o autorizzato

- (3) Il vassoio non è fissato
- (4) Non è possibile congelare sostanze corrosive secche senza speciali misure di sicurezza. Anche nel caso di protezione, è necessario garantire che nessuna corrosione riduca la resistenza meccanica della trappola, dei pannelli delle porte e degli altri accessori.
- (5) Non è consentito aggiungere allegati. Non utilizzare contenitori di scarsa qualità. Perché è molto pericoloso con rischio di scoppio.
- (6) Non utilizzare gli essiccatori a congelamento in aree a rischio di esplosione.
- (7) Non spostare o compattare il liofilizzatore, non appoggiarsi o appoggiarsi su di esso durante il funzionamento.
- (8) Non collocare oggetti potenzialmente pericolosi, come bottiglie di liquidi, nelle vicinanze di un liofilizzatore.
- (9) Non essiccare i campioni poiché reagirebbero se liofilizzati.
- (10) Non liofilizzare campioni esplosivi o infiammabili.

Technical characteristics

1. Caratteristiche principali

- (1) La macchina adotta Tecumseh o Secop, raffreddamento rapido
- (2) Sistema di controllo LCD, facile da usare e potente funzione
- (3) La porta della camera di essiccazione è realizzata in vetro organico trasparente incolore, ed è possibile osservare l'intero processo di liofilizzazione.
- (4) La pompa per vuoto è collegata tramite il connettore rapido KF standard internazionale.
- (5) Prestazioni stabili, facile utilizzo e bassa rumorosità.

2. Prestazioni tecniche

- (1) Temperatura della camera del condensatore: $\leq -35^{\circ}\text{C}$ (senza carico)
- (2) Vuoto: inferiore a 5 Pa (senza carico)

Working condition

- 1. temperatura ambiente di lavoro : $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

umidità relativa : $\leq 70\%$

tensione di alimentazione : monofase 220 V-230 V o 120 V

Orizzontalmente, nessuna polvere conduttiva, gas esplosivi, corrosivi e interferenze elettromagnetiche.

2. Condizioni di consegna e conservazione: temperatura ambiente :

$-35^{\circ}\text{C} \sim 50$

umidità relativa : $\leq 93\%$

L'ambiente di stoccaggio deve essere ben ventilato e non contenere gas corrosivi .

3. Classe di sicurezza I tipo B

Normal information for vacuum freeze drying

1. Conoscenze di base

La liofilizzazione sotto vuoto è uno dei metodi più delicati per essiccare. Si basa sul principio di sublimazione, ovvero la fase solida direttamente nella fase gassosa di questo fenomeno fisico. Il materiale liofilizzato viene posto in una camera di essiccazione sotto vuoto per l'essiccazione e il vapore acqueo prodotto dalla trappola fredda viene condensato per formare ghiaccio, in modo da raggiungere lo scopo di eliminare il vapore acqueo. La pompa a vuoto viene utilizzata per scaricare l'aria nella stanza di essiccazione, escluso il vapore acqueo.

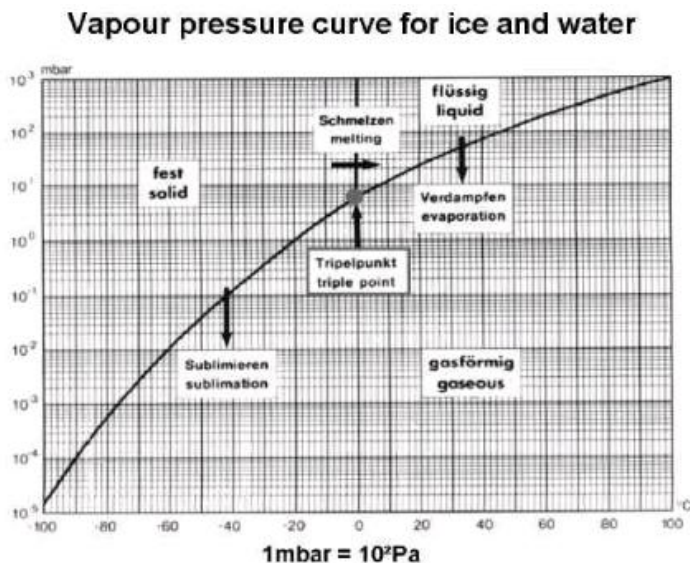
La piastra deflettoria è dotata di un dispositivo di riscaldamento e il calore viene trasferito al materiale tramite la funzione di conduzione per fornire l'energia necessaria per la sublimazione. Quando l'acqua libera nel materiale viene sublimata, anche l'acqua legata interna può essere rimossa dal materiale a un vuoto molto basso. Questo processo di essiccazione è considerato l'ultima fase dell'essiccazione, l'essiccazione analitica.

Sublimazione

Il principio di sublimazione può essere spiegato brevemente con la mappa dell'acqua. Quando la pressione è superiore a 611 Pa, l'acqua passerà attraverso tre fasi di solido, liquido e gas. Quando la pressione dell'aria è uguale a 611 Pa, la curva di dissoluzione, la curva di pressione del vapore

e le tre linee della curva di sublimazione sono in un punto, ovvero il punto trifase. Quando la pressione è inferiore a 611 Pa e ha raggiunto la curva di sublimazione, il ghiaccio può essere direttamente in un gas allo stato solido.

Nota: Il punto trifase dell'acqua è 0,01 gradi C e 611 Pa .



**Misuratore di conversione della pressione del vapore di ghiaccio
(curva di sublimazione)**

°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar	°C	Δ mbar
0	6.110	-20	1.030	-40	0.120	-60	0.011
-1	5.620	-21	0.940	-41	0.110	-61	0.009
-2	5.170	-22	0.850	-42	0.100	-62	0.008
-3	4.760	-23	0.770	-43	0.090	-63	0.007
-4	4.370	-24	0.700	-44	0.080	-64	0.006
-5	4.020	-25	0.630	-45	0.070	-65	0.0054
-6	3.690	-26	0.570	-46	0.060	-66	0.0047
-7	3.380	-27	0.520	-47	0.055	-67	0.0041
-8	3.010	-28	0.470	-48	0.050	-68	0.0035
-9	2.840	-29	0.420	-49	0.045	-69	0.0030
-10	2.560	-30	0.370	-50	0.040	-70	0.0026
-11	2.380	-31	0.340	-51	0.035	-71	0.0023
-11	2.170	-32	0.310	-52	0.030	-72	0.0019
-13	1.980	-33	0.280	-53	0.025	-73	0.0017
-14	1.810	-34	0.250	-54	0.024	-74	0.0014
-15	1.650	-35	0.220	-55	0.021	-75	0.0012
-16	1.510	-36	0.200	-56	0.018	-76	0.0010
-17	1.370	-37	0.180	-57	0.016	-77	
-18	1.250	-38	0.160	-58	0.014	-78	
-19	1.140	-39	0.140	-59	0.012	-79	

2. processo di liofilizzazione sotto vuoto

Congelamento : a pressione atmosferica normale, ridurre la temperatura fino al congelamento per formare una struttura ghiacciata

Essiccazione : sotto una certa pressione del vuoto , ad esempio 1 Pa, mantenendo l'acqua in fase solida.

energetico : riscaldamento, mantenimento di una certa materia in fase solida. La temperatura della materia è controllata da un certo vuoto.

3. Precongelamento

Il campione potrebbe essere pre-congelato in un essiccatore congelatore. Il suo spessore non dovrebbe essere superiore a 1~2 cm. Altrimenti dovrebbe estendersi Tempo di liofilizzazione .

4. Asciugatura principale

Aprire la pompa a vuoto, creare un ambiente sotto vuoto, provocando la sublimazione .

Avvertimento :

■ La sostanza acida o qualsiasi altra sostanza contenente solventi volatili corrosivi non deve essere asciugata con questa macchina .

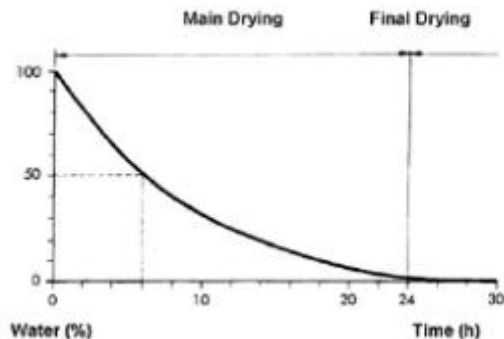
- Prestare particolare attenzione agli azidi, che non possono essere utilizzati perché, combinandosi con il rame o altri metalli non ferrosi, potrebbero esplodere .
- Non appena l'acqua inizia a sublimare, assorbe calore e provoca un abbassamento della temperatura .
- La pressione nella camera di essiccazione aumenta con la sublimazione e deve essere ridotta dal condensatore .

La durata del processo di essiccazione principale è determinata principalmente da :

- (1) Spessore del campione
 - (2) Energia per il campionamento durante il processo di essiccazione
 - (3) La pressione della camera durante il processo di essiccazione
- Aumentando la pressione della camera si può aumentare la velocità di sublimazione e ridurre il periodo di asciugatura.

L'umidità residua nella sostanza secca è determinata principalmente da :

- (1) La temperatura della materia nella fase di essiccazione finale
- (2) Il vuoto nella fase di essiccazione finale
- (3) Quando la temperatura della materia è quasi uguale a quella del vassoio, la fase di essiccazione principale è terminata. Quando anche l'acqua adsorbita della sostanza inizia a essere scaricata, inizia la fase finale di essiccazione.



Questa figura mostra il processo di essiccazione del materiale con circa il 10% di materiale in fase solida. Dopo la fase di essiccazione principale del primo 1/4 di tempo, il 50% dell'acqua è condensata. Nel successivo 1/4 di tempo, il 50% dell'acqua rimanente è anch'essa condensata.

Nel processo di liofilizzazione, l'area in cui il materiale viene sublimato si restringe gradualmente dalla superficie verso l'interno, in modo che il vapore acqueo generato dalla sublimazione debba passare attraverso lo strato di materiale secco per raggiungere l'esterno del materiale. Pertanto, nel processo di essiccazione, la resistenza alla sublimazione aumenta. La curva di essiccazione è determinata principalmente dal calore latente di sublimazione e dalla velocità di trasmissione del vapore acqueo. Per aumentare la conduttività termica della materia secca e ridurre al minimo il volume di vapore acqueo, le condizioni di essiccazione devono essere il più vicino possibile al punto di congelamento.

Il tempo di essiccazione dipende in larga misura dal grado di essiccazione sotto vuoto. Lungo la curva della pressione di vapore sul ghiaccio, più il grado di vuoto è vicino al punto di congelamento, più breve è il tempo di essiccazione.

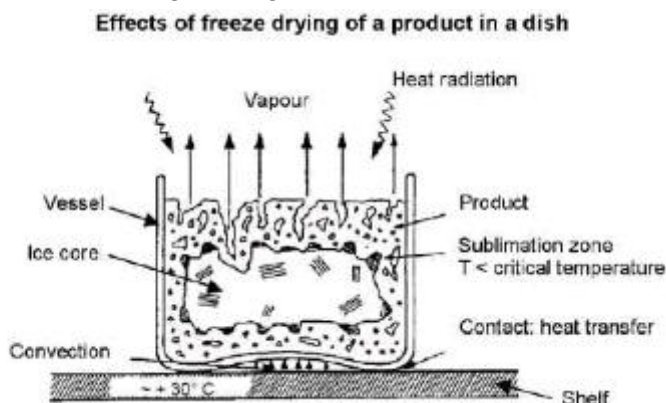
Associazione interessante :

1,0 g di ghiaccio pari a

- ✧ 1m^3 di vapore acqueo a una pressione di 100Pa
- ✧ 10m^3 di vapore acqueo a una pressione di 10Pa
- ✧ 100m^3 di vapore acqueo a una pressione di 1 Pa

Fornitura di energia durante il processo di essiccazione

L'energia necessaria al materiale secco è fornita principalmente dalla piastra riscaldante sul fondo del vassoio. Il processo di trasferimento del calore è mostrato nella figura seguente.



Il trasferimento di calore avviene tramite contatto diretto tra il fondo del recipiente e il materiale, nonché tramite trasferimento di calore per convezione tra il recipiente e il materiale.

All'inizio della sublimazione, il trasferimento di calore tra la parete del recipiente e il materiale congelato è molto efficace. Tuttavia, poco dopo la formazione di uno strato di area asciutta, porosa e priva di ghiaccio. Il corrispondente gradiente di temperatura si forma tra la parete del recipiente e il materiale. La diminuzione della conduttività termica della regione asciutta ha portato all'aumento della temperatura di nucleazione del ghiaccio, se la temperatura di nucleazione del ghiaccio sale al di sopra della temperatura del punto di congelamento, il materiale ha iniziato a scongelarsi. Ciò è particolarmente vero per i materiali eterogenei e per la formazione di strutture multistrato. Pertanto, è necessario controllare con precisione l'apporto di calore, la temperatura e la pressione durante la fase di essiccazione.

5. Punto finale di essiccazione e ventilazione

Il segno grezzo del punto finale di essiccazione è il cambiamento del grado di vuoto e della temperatura della trappola fredda. Dopo un periodo di essiccazione, la temperatura della trappola fredda non diminuisce più e il

grado di vuoto è stabile a un livello elevato.
A questo punto è possibile chiudere la pompa per vuoto e ventilare la camera di essiccazione attraverso la valvola di sfiato.

Infine chiudere l'essiccatore ed estrarre il campione.

6. Scongelamento

Il ghiaccio può essere rimosso a temperatura ambiente o con un ventilatore .

Installation and operation

1. Componente s



Fig.1-1 Essiccatore principale

1. Interruttore di alimentazione	2. Cavo USB	3. Schermo di visualizzazione
4. Porta trasparente	5. . Interfaccia del vuoto	6. Valvola di scarico e gonfiaggio dell'acqua

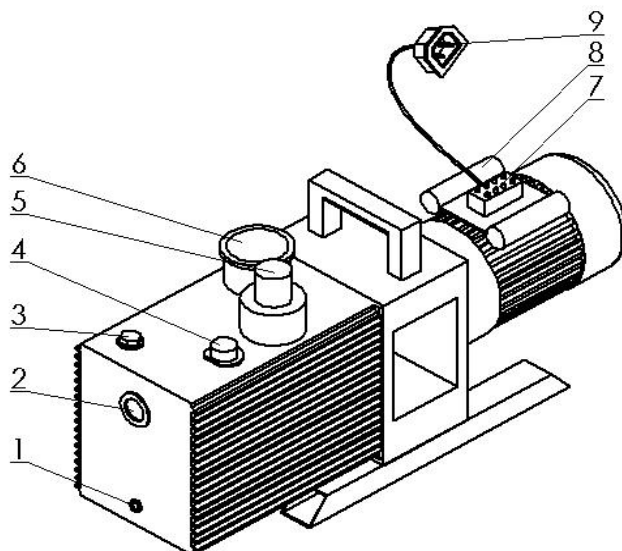


Fig.1-2 Pompa per vuoto

1 uscita olio	2.livello dell'olio	3.ingresso dell'olio
4. Valvola di zavorra del gas	5.uscita dell'aria	6.presa d'aria
7.terminale	8. condensatore	9.spina di alimentazione

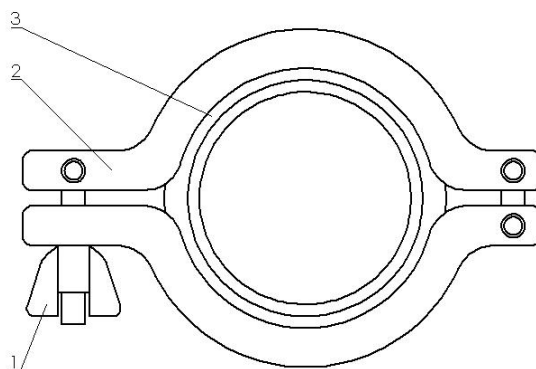


Fig. 1-3 connettore

1. noce

2. 2. staffa
3. 3. anello di tenuta

2. Attenzione durante l'installazione e il collaudo



Avvertimento:

- Non avvicinare carta, stoffa o materiali simili al percorso di circolazione del gas, altrimenti lo scambio di calore potrebbe essere bloccato .
- Il liofilizzatore deve essere posizionato orizzontalmente , la temperatura ambiente è di circa $+10^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$.
- La distanza tra l'asciugatrice e la parete deve essere superiore a 40 cm, per mantenere un flusso d'aria sufficiente. Non avvicinarsi mai al calorifero o ad altre fonti di calore . Non esporsi mai direttamente alla luce del sole .
- La mancanza di circolazione dell'aria o l'elevata temperatura ambiente possono portare la pressione o la temperatura del sistema di refrigerazione a valori più alti , o addirittura superiori alla pressione di esercizio consentita . Ciò porterà a guasti .

1. Fonte di alimentazione

L'alimentazione elettrica locale deve essere la stessa indicata sulla targhetta .

2 . Fusibile

Il fusibile dovrebbe essere da 16A.

3. condensazione e sbrinamento

L'acqua condensata viene scaricata attraverso la valvola di scarico posta sotto il liofilizzatore .

4. Dispositivo di scarico del vuoto

Si consiglia di utilizzare un filtro di scarico (filtro per nebbia d'olio). Questo filtro può prevenire l'inquinamento dell'aria causato dalla nebbia d'olio dalla pompa per vuoto. La quantità di nebbia d'olio dalla pompa per vuoto dipende dalla pressione di lavoro . Il filtro è installato sulla flangia di scarico della pompa per vuoto, che è dotata di una valvola di sicurezza per indicare lo stato di saturazione del filtro .

5. Inizia a correre

Nota: prima di avviare il liofilizzatore è necessario verificare la corretta installazione .

controllare e confermare che l'olio per la pompa a vuoto sia stato aggiunto.



Figura 1-4 Collegamento

3. Fase di installazione

1. Aprire la confezione, controllare i componenti in base alla lista di imballaggio ;

2. Riempire la pompa con l'olio fino alla metà della guida di livello.

Nota: utilizzare il tipo di olio richiesto;

3. Collegare il tubo tra pompa e asciugatrice tramite connettori. Un lato è fissato all'ingresso dell'aria della pompa , l'altro lato è fissato all'uscita del vuoto dell'asciugatrice ;

4. Collegare la spina di alimentazione della pompa alla presa di corrente della pompa per vuoto dell'asciugatrice ;

5. Collegare il cavo di alimentazione alla presa di corrente principale dell'asciugatrice , l' altro lato collegarlo all'alimentazione (con il cavo di terra);

6. Accendere l'interruttore, testare passo dopo passo secondo le istruzioni . Quando tutti i dati tecnici sono soddisfatti (incluso il vuoto

<15Pa, la temperatura della camera del condensatore <-35 °C), l'

asciugatrice può essere messa in funzione .

4. Processo operativo generale della liofilizzazione

1. Collegare correttamente il liofilizzatore secondo la sezione 5.3;
2. Aggiunta del campione nel disco (il campione liquido viene versato direttamente, il campione solido o il campione imbottigliato viene distribuito);
3. Posizionare il disco sul vassoio, assicurandosi che coincidano completamente d. C. Sbloccare la porta e bloccare la maniglia;
4. Accendere l'interruttore e accedere all'interfaccia principale;
5. Nell'interfaccia di controllo, toccando il pulsante dell'interfaccia principale ed entrando;
6. Nell'interfaccia principale, toccando il pulsante dei parametri utente e accedendo;
7. Nell'interfaccia dei parametri utente, è possibile impostare il processo di essiccazione, incluso il numero di fasi, la temperatura e il tempo per ciascuna fase;
8. Toccare di nuovo per controllare l'interfaccia. Toccare il pulsante per avviare il controllo della temperatura e congelare il sistema per garantire che la temperatura del campione venga modificata in base ai valori di impostazione. Nel processo di essiccazione, la fase uno è la fase di pre-congelamento. Il campione verrà congelato al di sotto del punto eutettico e assicurarsi che il campione sia stato congelato completamente;
9. Una volta terminata la fase di pre-congelamento, il processo entra nelle fasi di essiccazione (fase due e fasi successive). Aprire la pompa a vuoto, creando le condizioni di vuoto nella camera, per essiccare il campione. Assicurarsi che tutte le valvole di sfiato siano state chiuse;
10. Quando tutte le fasi sono completate, significa che il processo di essiccazione è terminato.*

Aprire prima la valvola di sfiato, quindi chiudere la pompa del vuoto, chiudere il controllo della temperatura e il sistema di congelamento. In fine, spegnere l'alimentazione e staccare la spina. Mentre la pressione si bilancia tra l'interno e l'esterno della camera , aprire la porta, estrarre il campione.

11. Scongellamento del ghiaccio tramite riscaldatore. Dopo aver rimosso tutto il ghiaccio, pulire l'asciugatrice.**

***Nota: a causa delle caratteristiche specifiche del materiale e del diverso spessore del materiale, l'utente deve sottoporsi a test per determinare il congelamento appropriato processo di essiccazione per garantire che il materiale sia completamente asciutto .**

****L'uscita della pompa per vuoto deve essere coperta per evitare l'ingresso di polvere .**

Control system operation

Il sistema di controllo dell'asciugatrice è gestito tramite touch screen. Si prega di leggere attentamente le istruzioni per utilizzarle correttamente e di conservarle correttamente per riferimento.

1. Attenzioni operative

1. In caso di incendio, esplosione o danneggiamento della macchina, è vietato utilizzare luoghi infiammabili, esplosivi e con vapore.

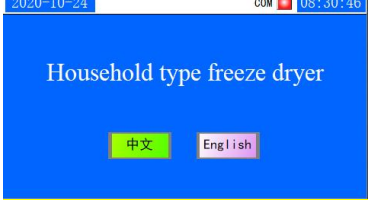
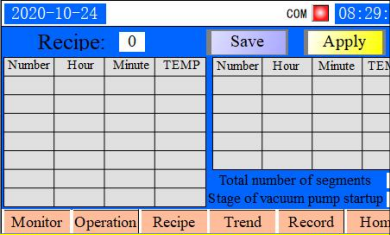
2. Per evitare scosse elettriche o guasti allo strumento, l'alimentazione può essere collegata all'alimentatore solo dopo aver completato tutti i cablaggi. Non è consentito toccare l'interno e cambiare lo strumento.

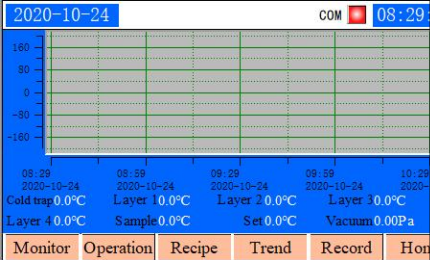
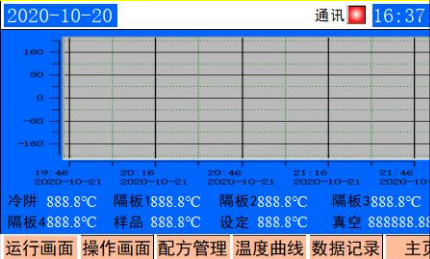
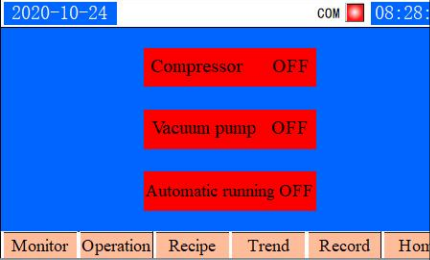
3. Ad eccezione dei parametri utente, gli altri parametri sono stati impostati in fabbrica, non modificarli arbitrariamente.

4. Prima della pulizia. Pulire il display del misuratore di potenza con un panno morbido o carta di cotone. Il display è facile da graffiare, proibire l'uso di oggetti duri per pulire o toccare lo schermo.

2. Interfaccia del sistema di controllo e impostazione dei parametri di NovaDryer-HF600

Home page e nome	Operazione
------------------	------------

	Pagina iniziale	Questa interfaccia viene utilizzata per passare dal cinese all'inglese
	Ricetta gestione	Nell'interfaccia, puoi impostare il processo di cui hai bisogno, ma la maggior parte di essi non richiede la configurazione. Prepareremo la maggior parte dei parametri affinché tu li adatti all'attrezzatura. L'unica cosa che devi fare è operare sulla curva di controllo della temperatura (la temperatura e il tempo di mantenimento che devono essere controllati durante il processo di essiccazione). Per metodi di impostazione più dettagliati, leggi sop

 	Temperatura curva	Su questa interfaccia, è possibile vedere la curva di processo del dispositivo, oppure può essere visualizzata sotto forma di report. Dopo aver inserito l'unità flash USB, i dati possono essere esportati. Si noti che il touch screen ha una RAM limitata e che è necessario pulire la RAM regolarmente ogni mese
	Operazione schermo	Dopo aver selezionato la formula, accedere direttamente alla schermata di funzionamento, fare clic su "frigorifero acceso" e quindi su "funzionamento automatico acceso".

	Registrazione dei dati	Registra i dati liofilizzati, che possono essere esportati sul disco U
---	-------------------------------	--

Attentions

1. È necessario utilizzare una presa di corrente dotata di messa a terra.
2. Temperatura dell'ambiente di lavoro $\leq 32^{\circ}\text{C}$, umidità $\leq 80\%$.
3. Dopo l'asciugatura, aprire la valvola di sfiato per immettere aria per prima cosa, quindi chiudere la pompa a vuoto per evitare che il campione venga contaminato dall'olio della pompa. In caso di improvvisa interruzione di corrente, aprire immediatamente la valvola di sfiato ed estrarre i campioni il prima possibile, correttamente conservati.
4. Mantenere pulito l'anello di tenuta e non strofinarlo con solventi organici.
5. Sostituire l'olio della pompa per vuoto dopo 100 ore di funzionamento, controllare e sottoporre a manutenzione la pompa regolarmente.
6. Non cambiare frequentemente l'alimentazione elettrica e il frigorifero, se il frigorifero si spegne a causa dell'operazione, attendere almeno tre minuti, quindi riavviare il frigorifero.

Common trouble and shooting

Il vuoto non può essere inferiore a 15Pa	1	Controllare il collegamento tra la pompa per vuoto e l'essiccatore, se il connettore è montato correttamente e serrato?
	2	Controllare la valvola di sfiato, se è completamente chiusa?

	3	Controllare l'anello di tenuta, per verificarne il corretto montaggio.
	4	Controllare le condizioni di funzionamento della pompa per vuoto, l'olio è pulito ?
Iniezione pompa a vuoto	1	Controllare se qualche valvola è chiusa, ovvero se la camera non è in condizioni di tenuta.
	2	Controllare se il livello dell'olio della pompa è troppo alto; la posizione normale è al centro dell'indicatore.
	3	Controllare se l'olio della pompa è emulsionato ?
	4	Controllare se la temperatura del condensatore è troppo alta; la pompa dovrebbe avviarsi dopo che la temperatura si è abbassata.

Warranty and maintenance

1. L'asciugatrice è garantita per un anno dalla data di vendita .
2. L'asciugatrice è sottoposta a manutenzione per tutta la sua durata da parte della nostra azienda.
3. Controllare e conservare l'allegato dell'asciugatrice. Si prega di rispedire le schede di garanzia alla nostra azienda. Inseriremo le informazioni nei nostri archivi per fornire i servizi.

SMALTIMENTO CORRETTO



Questo prodotto è soggetto alle disposizioni della Direttiva europea 2012/19/UE. Il simbolo raffigurante un bidone della spazzatura barrato indica che il prodotto richiede la raccolta differenziata nell'Unione Europea. Ciò si applica al prodotto e a tutti gli accessori contrassegnati con questo simbolo. I prodotti contrassegnati come tali non possono essere smaltiti con i normali rifiuti domestici, ma devono essere portati in un punto di raccolta per il riciclaggio

di dispositivi elettrici ed elettronici.

VEVOR[®]

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

Tecnico Supporto e certificato di garanzia elettronica

www.vevor.com/support