VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

DESKTOP FOOD FREEZE DRYER

MODEL: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODEL: HFD-2



(Please read this instruction manual carefully before operating the instrument.)

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.

	Warning - To reduce the risk of injury, user must read instructions manual carefully.
	Warning- For Indoor Use Only
	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 acollection point for recycling electrical and electronic devices.

IMPORTANT SAFETY WARNING:


Before using, please read this manual and always comply with basic precautions when using it. Once the product is used, you acknowledge that you have carefully read and accepted the following safety instructions.

1. General Safety Warnings

Read Instructions First: Before operating this food freeze - dryer, carefully read and understand all instructions in this manual. Failure to follow these instructions may result in equipment damage, product loss, or personal injury.

Qualified Operator: Only trained and qualified personnel should operate this equipment. Lack of proper training can lead to incorrect operation and

safety hazards.
This appliance is not intended for use by persons (including children) with reduced physical, sensory or mental capabilities, or lack of experience and knowledge, unless they have been given supervision or instruction concerning use of the appliance by a person responsible for their safety. Children should be supervised to ensure that they do not play with the appliance.
This appliance can be used by children aged from 8 years and above and persons with reduced physical, sensory or mental capabilities or lack of experience and knowledge if they have been given supervision or instruction concerning use of the appliance in a safe way and understand the hazards involved. Children shall not play with the appliance. Cleaning and user maintenance shall not be made by children without supervision.
If the supply cord is damaged, it must be replaced by the manufacturer, its service agent or similarly qualified persons in order to avoid a hazard.
To avoid a hazard due to instability of the appliance, it must be fixed in accordance with the instructions.
When positioning the appliance, ensure the supply cord is not trapped or damaged.
Do not locate multiple portable socket-outlets or portable power supplies at the rear of the appliance.
Keep ventilation openings, in the appliance enclosure or in the built-in structure, clear of obstruction.
Do not use mechanical devices or other means to accelerate the defrosting process, other than those recommended by the manufacturer.
Do not damage the refrigerant circuit.
Do not use electrical appliances inside the drink storage compartments of the appliance, unless they are of the type recommended by the manufacturer.
Do not store explosive substances such as aerosol cans with a flammable propellant in this appliance.
This appliance is intended to be used in household and similar applications such as:

--staff kitchen areas in shops, offices and other working environments;
--farm houses and by clients in hotels, motels and other residential type environments;
--bed and breakfast type environments;
--catering and similar non-retail applications.

2. Electrical Safety Warnings

Power Supply: Use only the power supply with the voltage and frequency specified on the nameplate. Connect the equipment to a properly grounded electrical outlet. Using an incorrect power supply may cause electrical shock, fire, or damage to the freeze - dryer.

Electrical Components: Do not touch electrical components with wet hands. Keep the power cord away from heat sources, sharp objects, and water. Damaged power cords should be replaced immediately to avoid electrical hazards.

Electrical Maintenance: All electrical maintenance and repairs must be carried out by a qualified electrician. Unauthorized attempts to repair electrical parts may void the warranty and pose serious safety risks.

3. Thermal Safety Warnings

Hot Surfaces: During and immediately after operation, some parts of the freeze - dryer may be extremely hot. Do not touch these surfaces without proper protection. Wait until they have cooled down to avoid burns.

Overheating: Ensure proper ventilation around the freeze - dryer. Do not block the ventilation openings. Overheating can cause damage to the equipment and potentially start a fire.

4. Pressure and Vacuum Warnings

Chamber Operation: Do not open the freeze - drying chamber during the vacuum or pressure - controlled processes. Premature opening can cause sudden pressure changes, which may lead to injury from flying debris or damage to the equipment.

Pressure Relief Systems: Do not tamper with the pressure relief valves or

other safety devices. These are designed to protect against over - pressure situations. If a pressure - related safety device activates, stop the equipment immediately and have it inspected by a professional.

5. Chemical and Contamination Warnings

Cleaning Agents: Use only cleaning agents recommended by the manufacturer. Some chemicals may react with the materials of the freeze - dryer, causing corrosion, releasing harmful substances, or contaminating food products.

Food Compatibility: Ensure that all materials in contact with food during the freeze - drying process are food - grade and compatible with the types of food being processed. This helps prevent food contamination.

6. Mechanical Safety Warnings

Moving Parts: Keep hands, hair, and loose clothing away from moving parts of the freeze - dryer. Some components may start moving unexpectedly during operation, which can cause entanglement and serious injury.

Equipment Stability: Place the freeze - dryer on a stable and level surface. An unstable base can cause the equipment to tip over during operation, potentially causing damage to the equipment and injury to the operator.

WARNING:Risk of fire / flammable materials



The coolant circuit of this unit contains the refrigerant Isobutane (R600a),a natural gas that-is flammable and of high environmental compatibility. Make sure no parts ofthe coolant circuit get damaged-during transport and installation of the appliance. WARNING: When positioning the appliance, ensure the supply cord is not trapped or damaged.

WARNING: Do not locate multiple portable socket-outlets or portable power supplies at the rear of the appliance.

COMPLIANCE STATEMENT

This product is manufactured in compliance with applicable safety standards and regulations for the European Union, United Kingdom, United States and Canada. Do not modify the product in any way, as this may void compliance and create safety hazards.

SAVE THESE INSTRUCTIONS

1.Basic Knowledge

1.1.Introduction

Desktop Food Freeze Dryer is the process of removing water or other solvents from a frozen sample. The entire drying process relies on sublimation, allowing the sample to bypass the liquid phase; the process takes place under a vacuum, typically at temperatures below -10°C. The goal of vacuum freeze-drying is to ensure that the sample can regain its original characteristics upon rehydration.

Because the drying process occurs at low temperatures, it is suitable for substances prone to denaturation at high heat—such as proteins—while also ensuring the properties of other compounds remain unaltered.

Most food products become dry samples following vacuum freeze-drying, a process during which no extraneous biochemical reactions occur. Vacuum freeze-drying is the gentlest method for preserving the biochemical properties of sensitive tissues; it is also the optimal technique for drying inorganic materials, such as nanoparticles, as the surface area of the particles remains virtually unchanged.

1.2.Applications

The HFD-2 Desktop Food Freeze Dryer is a high-performance freeze-dryer designed for home use. It is capable of freeze-drying various foods—such as meat, milk, and candy—all within the same unit:

• Temperature control of the shelf surface during sample pre-freezing.

• Primary freeze-drying of samples can be performed at user-defined temperatures.
• Following freeze-drying, high-vacuum drying can be carried out at user-defined temperature limits to remove capillary-bound and molecularly bound water.
• The HFD-2 series dryers are suitable for the freeze-drying of food products such as meat, milk, and confectionery.

1.3.HFD-2 Desktop Food Freeze Dryer Configuration Specifications

Product Name	Power (W)	Main unit dimensions (L × W × H) mm	Product Description	
HFD-2 Desktop Food Freeze Dryer	1400	700*375*600	Cold trap temperature: ≤-35°C. Shelf temperature: -20°C to +60°C. Ultimate vacuum: <2 Pa. Water trapping capacity: 2 kg. Shelves: 4 heated shelves.	Divider dimensions: 310 mm × 175 mm. Divider spacing: 35 mm. Material tray dimensions: 305 mm × 170 mm (4 trays).

1.4.Safety Standards

1.4.1.Remember to unplug the power cord.



The power plug must be disconnected before opening the side panel or removing the control panel; the power must also be cut off when performing routine maintenance.

1.4.2.Pay attention to chemical solvents.



Samples with high acidity or high solvent content cannot be dried without special protective measures (please contact the service department if necessary); otherwise, the freeze dryer may suffer corrosion. Exercise extreme caution when drying samples containing azides, as they can react with copper or other non-ferrous metals to cause an explosion.

1.4.3.Recommendation: Please regularly clean and maintain the freeze dryer.



Appropriate safety and protective measures must be implemented for infectious, toxic, pathogenic, and radioactive substances.

1.4.4.Warning: Do not place fingers on the cold trap surface.



During the freeze-drying process, the temperature inside the cold trap chamber is extremely low; do not touch the cold trap with your fingers when inserting the material rack, or your fingers may freeze to its surface.

1.4.5.Recommended Transport Specifications



Warning: Do not hold the plastic control panel when transporting or setting down the instrument, and be careful to avoid pinching your hands.

1.4.6.Prohibited freeze-drying operations

(1) Do not use unless correctly installed.

(2) Do not use without authorization.

(3) Do not use if the shelves are not properly positioned.

(4) Do not freeze-dry corrosive substances without special safety measures. Even with protective measures, ensure that the substances do not corrode the main unit materials or compromise the mechanical strength of the cold trap, door panel, or other accessories.

(5) Do not add unauthorized accessories. Do not use containers of poor quality, as container rupture during freeze-drying poses a significant danger.
(6) Do not use the freeze-dryer in areas with an explosion hazard.
(7) Do not bump or move the freeze-dryer during operation, and do not lean or rest against it.
(8) Do not place potentially hazardous objects, such as bottles containing liquids, near the freeze-dryer.
(9) Do not freeze-dry samples that may undergo chemical reactions during the process.
(10) Do not freeze-dry explosive or flammable samples.
(11) Infectious, toxic, pathogenic, or radioactive substances must be placed in suitable containers for freeze-drying.

2. Features and Technical Specifications

2.1.Key Features

(1) This unit utilizes a high-quality compressor for rapid cooling and achieves low cold-trap temperatures.
(2) It features an LCD control system that is powerful yet simple and convenient to operate.
(3) The drying chamber door is made of colorless, transparent acrylic, allowing for a clear view of the samples and the entire freeze-drying process.
(4) The unit offers stable performance, ease of operation, and low noise levels.

2.2.Technical Specifications

(1) Cold trap temperature: -35°C (no-load)
(2) Ultimate vacuum: Below 5 Pa (no-load)
(3) Water trapping capacity: 2 kg

3. Conditions of Use

(1) Normal operating conditions: Ambient temperature ≤30°C;
Relative humidity ≤70%;
Power supply voltage: Single-phase 220V ±10% (50Hz) or 110V (60Hz).
Operating environment requirements: Place horizontally; free from conductive dust, explosive or corrosive gases, and strong electromagnetic interference.
(2) Transport and storage environment: Well-ventilated and free from corrosive gases.
(3) Safety classification: Class I, Type B.

4. General Information on Vacuum Freeze-Drying

4.1. General Information on Vacuum Freeze-Drying

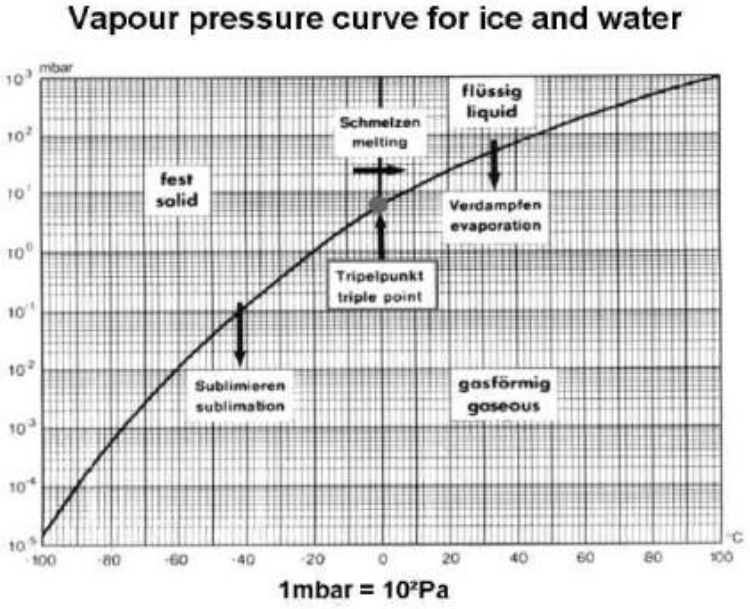
Vacuum freeze-drying is one of the gentlest methods for drying materials. It is based on the principle of sublimation—the physical phenomenon in which a substance transitions directly from the solid phase to the gas phase. The material to be freeze-dried is placed in a vacuum drying chamber; a cold trap then re-condenses the water vapor evaporated from the material into ice, thereby removing the vapor. The vacuum pump serves only to evacuate air from the drying chamber, not the water vapor itself.
The shelves are equipped with heating elements that transfer heat to the material via conduction, providing the energy required for sublimation. Once the free water in the material has sublimated, the internally bound water can also be removed under conditions of very high vacuum. This stage of the drying process is known as desorption drying.

【Sublimation】

The principle of sublimation can be briefly explained using the phase

diagram of water. When the atmospheric pressure exceeds 611 Pa, water undergoes transitions between solid, liquid, and gas phases as the temperature is raised or lowered. When the pressure equals 611 Pa, the melting curve, vapor pressure curve, and sublimation curve intersect at a single point—the triple point—where the solid, liquid, and gas phases coexist. When the pressure drops below 611 Pa and reaches the sublimation curve, ice can transition directly from the solid state to the gaseous state.

Note: The triple point of water is 0.01°C and 611 Pa.



Water Map

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Vacuum freeze-drying process

Freezing (formation of ice structure at atmospheric pressure, e.g., at -25°C)

↓

Drying (maintaining the moisture in a frozen state under a certain degree of vacuum, such as 1 Pa)

↓

Energy input, or heating, requires a substance to be in a solid state (physical law: the temperature of a substance is controlled by a certain degree of vacuum).

4.3. Pre-freezing

For small sample volumes, pre-freezing can be performed directly in the cold trap for 6–8 hours; the required pre-freezing time (which should exceed 4 hours) is determined based on the quantity and characteristics of the material.

The thickness of liquid samples should not exceed 1 cm; otherwise, the freeze-drying time will be prolonged.

4.4. Primary drying

Start the vacuum pump to create a vacuum environment and induce sublimation.

Warning:

■ Do not use this unit to dry acidic substances or materials containing other corrosive, volatile solvents.

■ Exercise particular caution to avoid using azides, as they can explode upon contact with copper or other non-ferrous metals.

■ Once the water in the frozen material begins to sublime, it absorbs heat, causing the material's temperature to drop.

■ The pressure in the drying chamber rises as sublimation proceeds; a condenser must be used to lower the pressure.

The duration of the main drying process depends primarily on:

(1) Thickness of the material

(2) Heat supplied to the material during the drying process

(3) Pressure within the drying chamber during the drying process

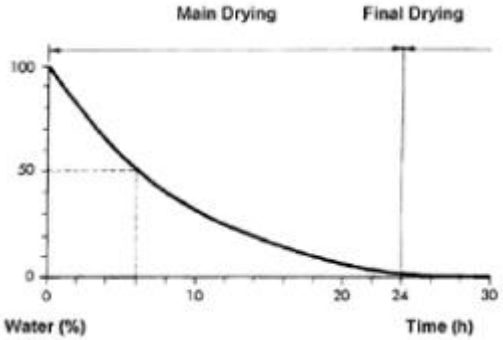
Increasing the pressure inside the drying chamber can enhance the sublimation rate, thereby shortening the drying cycle.

The residual moisture in the material being dried primarily depends on:

(1) Product temperature during the final drying stage

(2) Vacuum level achievable during the final drying stage

(3) The primary drying stage concludes when the product temperature nearly matches the shelf temperature (with a difference of approximately 3 K to 5 K between the shelf and the product). Once the product's adsorbed/bound water begins to be removed, the final drying stage—desorption drying—commences.



This figure shows the drying process of a material containing approximately 10% solid matter. After the first 1/4 of the main drying stage, 50% of the moisture has condensed. In the next 1/4 of the time, 50% of the remaining moisture is also condensed.

During the freeze-drying process, the area where the material undergoes sublimation gradually shrinks from the surface to the interior, so that the water vapor generated by sublimation needs to pass through the dried material layer to reach the outside of the material. So during the drying process, the resistance to sublimation increases. The drying curve therefore mainly depends on the latent heat of sublimation and the rate of water vapor transport. In order to increase the thermal conductivity of the object to be dried and minimize the volume of water vapor, the drying conditions should be as close as possible to the freezing point (eutectic point).

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

【An interesting connection】：

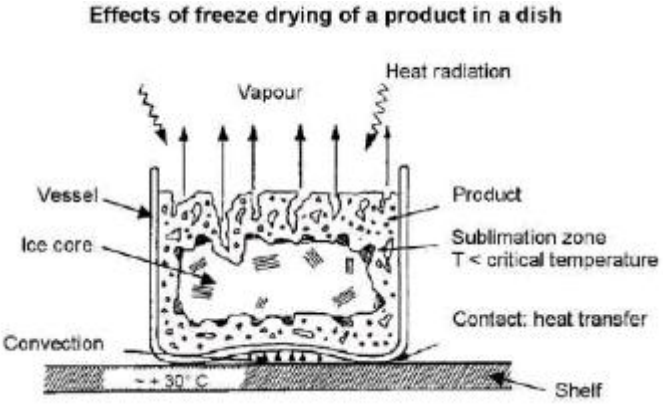
1.0g of ice in

- At 100 Pa pressure, it is equivalent to 1 m^3 of steam.
- At 10 Pa pressure, it is equivalent to 10 m^3 of steam.
- At 1 Pa pressure, it is equivalent to 100 m^3 of steam.

【Heat supply during the drying process】

The heat required by the material being dried is primarily supplied via

conduction from the heating plate located at the bottom of the shelf. The heat transfer process is illustrated in the figure below.



Heat transfer occurs through direct contact between the container bottom and the material, as well as via convection between the container and the material.

In the initial stage of sublimation, heat transfer between the container wall and the frozen material is highly efficient. However, an ice-free, porous, dry zone soon forms, creating a temperature gradient between the container wall and the material. The reduced thermal conductivity of the dried zone causes the temperature of the ice core to rise; if this temperature exceeds the freezing point, the material begins to thaw. This phenomenon is particularly relevant when dealing with non-uniform materials or structures with varying layer thicknesses. Therefore, precise control of heat supply, temperature, and pressure during this drying phase is essential.

4.5. Drying End Point and Aeration

Rough indications of the end point of drying are changes in vacuum and sample temperature. In the last stage of drying, the sample temperature is close to or the same as the set temperature, and the vacuum degree stabilizes at a fairly high level and does not change, indicating the end of drying.

At this time, the vacuum pump can be turned off and the freeze-drying chamber can be ventilated through the ventilation valve.

Finally, turn off the host and remove the sample.

4.6. Defrosting

The cold trap can be defrosted by setting the first stage of the program to 50°C and activating temperature control after 60 minutes.

5.Instrument Installation and Operation

5.1.Structure of the dryer and names of its components



Figure 1-1 Main Unit Structure

1. Drying rack
2. Cold trap
3. Display screen
4. Main power supply switch
5. Acrylic door panel
6. Door handle
7. Drain and inflation valve

5.2.Precautions for equipment installation and trial operation

⚠Warning:

Do not place paper, cloth, or similar materials near the main unit's ventilation vents, as this could obstruct the airflow required for heat exchange.

The freeze dryer should be placed on a level surface in an environment with a temperature between approximately +10° C and +30° C.

The freeze dryer utilizes an air-cooled refrigeration compressor; therefore, adequate air circulation must be ensured. Maintain a clearance of at least 40 cm from walls, and avoid placing the unit near radiators, other heat sources, or in direct sunlight.

Insufficient air circulation or excessively high ambient temperatures can cause the refrigeration system's pressure or temperature to rise—potentially exceeding permissible operating limits—and lead to equipment failure.

5.2.1Power Supply

The local power supply must be consistent with the voltage indicated on the machine nameplate.

5.2.2Fuse

The freeze dryer must be protected by a 16A fuse.

5.2.3Condensation and defrosting

The melted condensate is discharged through the drain valve located at the bottom of the freeze dryer.

5.2.4Vacuum exhaust device

We strongly recommend using an exhaust filter (oil mist filter). This filter prevents air pollution caused by oil mist discharged from the vacuum pump, the amount of which depends on the operating pressure. The filter unit is mounted on the vacuum pump's exhaust flange and is equipped with a safety valve that indicates the filter's saturation status.

5.2.5Start running

Note: Before operation, ensure that the freeze dryer is correctly installed.

⚠Before starting the machine, be sure to check and confirm that the

vacuum pump oil has been filled correctly!



Figure 1-2 Device connection

5.3.Equipment Installation Steps

(1) After unpacking, check the packing list to ensure all accessories are present and undamaged;

(2) Fill the vacuum pump with vacuum pump oil (100# viscosity grade) until the level reaches the center of the sight glass;

(3) Connect the power cord to the "Main Power" port on the main unit and plug the other end into a 220V, 50Hz power outlet (ensure the power supply is grounded);

(4) Turn on the power switch and verify that the equipment's operating parameters are normal according to the manual (parameters include a vacuum level of <15 Pa and a cold trap temperature of -35°C); the equipment is then ready for use.

5.4.General operating procedure for vacuum freeze-drying

(1) Connect the freeze dryer properly as described in section 5.3;

(2) Place the material into the material trays (pour liquids directly into the trays; arrange solid or bottled materials evenly on the trays);

(3) Place the material trays onto the freeze dryer shelves, ensuring the trays align perfectly with the shelves. Insert the temperature probe into the tray so that it makes full contact with the material, thereby minimizing the

discrepancy between the measured sample temperature and the actual temperature;
(4) Close the door and lock the handle securely;
(5) Power on the unit to access the language selection screen, where you can select your preferred language;
(6) Once the language is selected, the operation screen appears; you can tap the icons at the bottom to access different screens;;
The following is an introduction to the icons on the operation screen:



This is the icon for the real-time vacuum level display; it is interactive. Tapping this icon allows you to return to the language selection screen.



This icon indicates the current set temperature of the shelf while the recipe is running; it is not interactive.



This icon displays the real-time temperature of the shelf and is not interactive;



This icon represents the countdown for the total recipe time and is not interactive.


This is the pre-freezing icon; when it flashes green, it indicates the unit is in operation and cannot be operated.


This icon indicates a drying cycle; a flashing green light signifies that the unit is in operation and cannot be operated.


This icon indicates the secondary drying process; a flashing green light signifies that the unit is in operation and cannot be operated.


This icon indicates the completion of the freeze-drying process; a

flashing green light signifies that the unit is in operation, and no operations can be performed.

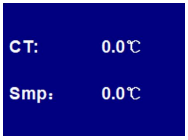
 This is the compressor icon; when it turns green, it indicates that the compressor has started and is operating, so it cannot be operated.

 This is the vacuum pump icon; it turns green to indicate that the pump has started and is in operation, meaning it cannot be manually operated.

 This is the heating icon; when it turns green, it indicates the unit is operating and cannot be operated.



This icon indicates the name of the currently running recipe and is not interactive;



This icon displays the real-time temperatures of the cold trap and the sample; it is not interactive.



This icon allows for recipe selection before the system starts running; the "Select Recipe" function is unavailable while the system is in operation.



Click "Start," and a prompt asking whether to begin the freeze-drying process will appear; click "Yes" to start the machine, and the icon will change to "Stop."



During operation, if you do not wish to run the current segment,

clicking the "Next" icon allows you to bypass it and proceed to the next segment.

Alarm If there is an alarm notification, the "Alarm" icon will turn red and flash; you can click it to view the alarm details and troubleshoot the issue based on the information provided.

(7) Select the appropriate recipe based on process requirements and configure parameters such as temperature and constant-temperature duration.

(8) The freeze-drying process concludes once all program stages are complete. At this point, you may stop the operation via the control screen and then open the drain valve to defrost the cold trap (using natural ventilation or electric heating). If the material does not appear fully dry, you may leave it in the holding phase to continue drying before proceeding with the defrosting steps.

(9) Once the water has drained, clean the freeze-dryer to prepare it for the next operation.

▲ **Note:** Due to variations in material properties and thickness, users should determine the optimal freeze-drying program through testing to ensure the material is thoroughly dried.

▲ Cover the exhaust port when the vacuum pump is not in use to prevent dust from entering.

5.5.General operating procedure for freeze-drying materials

Select the language upon startup.



Figure 2-1 Language Selection

On the operation screen (Figure 2-2), tap the "Select Recipe" icon to enter the recipe selection screen (Figure 2-3). You can directly select from the built-in recipes—such as those for fruit, vegetables, meat, liquids, or candy—by tapping the desired recipe and then returning to the operation screen.

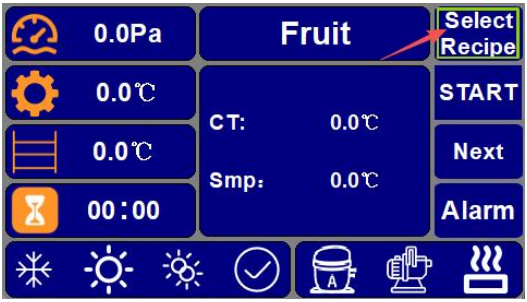


Figure 2-2 Operation screen



Figure 2-3 Formula Selection

(1)After returning to the operation screen (Figure 2-4: Operation Screen), click the "Start" icon to immediately begin running the selected recipe.

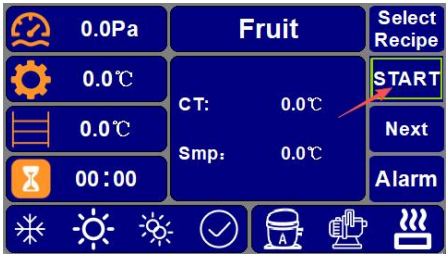


Figure 2-4 Operation screen

(2)Once the above steps are completed, the formula settings can no longer be modified; simply wait for the machine's program to finish running.

⚠Note: If the program has already started and you need to adjust the recipe information, simply click the “Select Recipe” icon on the run screen, follow the steps to make changes and save them, then return to the run screen, click the “Start” icon, and wait for the machine program to complete.

5.6.Two ways to modify the formula

The first method of modifying the formula

①On the operation screen (Figure 3-1), click the "Select Recipe" icon to enter the recipe selection screen (Figure 3-2), then click the "Edit Recipe" icon (Figure 3-2).

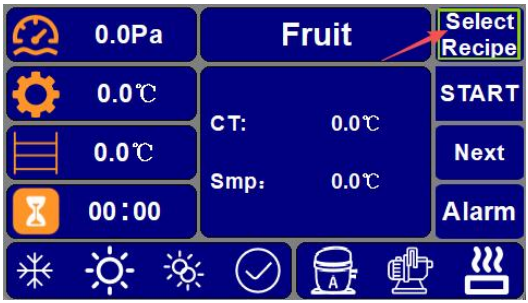


Figure 3-1 Operation screen



Figure 3-2 Formula Selection

②After clicking the “Edit Recipe” icon, you will be taken to the pre-freezing temperature/time screen (Figure 3-3). The icon in the upper-right corner of the screen indicates the recipe type currently being edited..

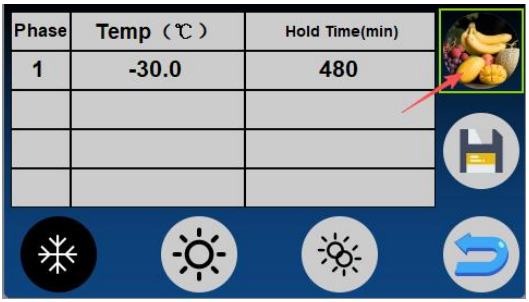


Figure 3-3

③On the Pre-freezing Temperature/Time screen (Fig. 3-4: Pre-freezing), click the checkbox next to “Temperature” and the checkbox next to “Constant Temperature Time (minutes)” to change the values as needed.

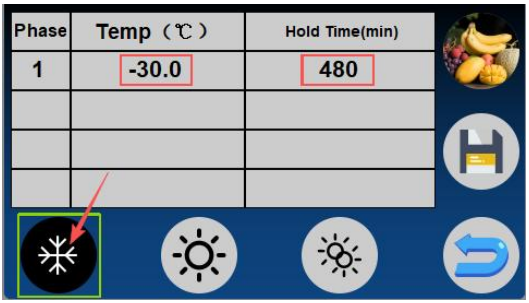


Figure 3-4 Pre-freezing

④After setting the temperature and hold time for the pre-freezing stage, click the "Primary Drying" icon (Figure 3-5: Primary Drying), then click the boxes corresponding to "Temperature" and "Hold Time (min)" to adjust the values for each segment according to your requirements.

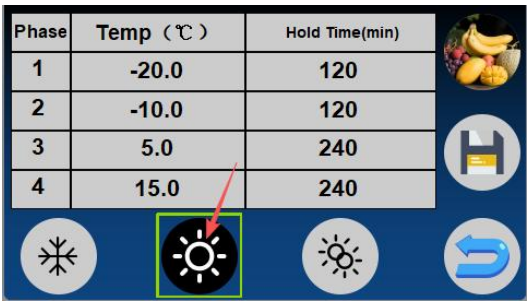


Figure 3-5 Primary drying

⑤After setting the temperature and hold time for the "primary drying" stage, click the "secondary drying" icon (Figure 3-6: Secondary Drying), then click the boxes corresponding to "Temperature" and "Hold Time (min)" to adjust the values for each segment according to your requirements.

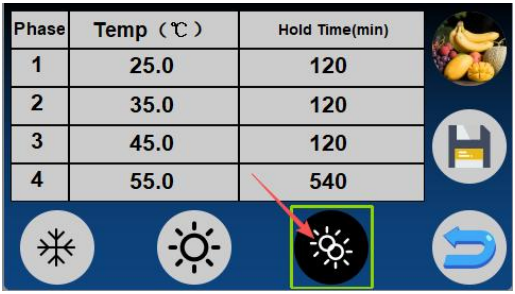


Figure 3-6 Secondary drying

⑥After setting the temperature and constant-temperature duration for the "secondary drying" stage, click the "Save" icon (Figure 3-7).

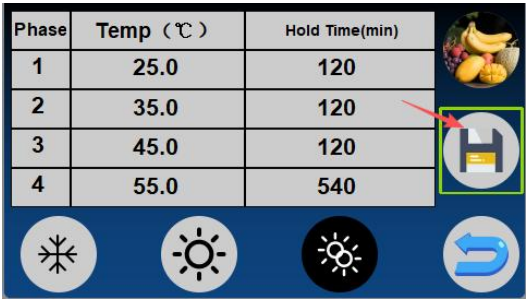


Figure 3-7

⑦After clicking "Save," click the "Back" icon (Figure 3-8).

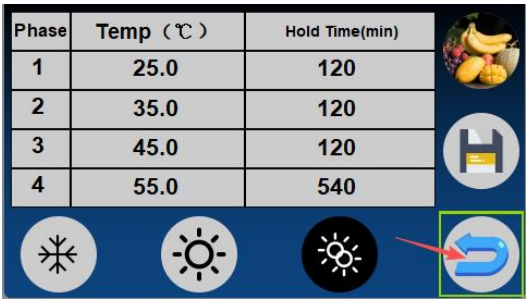


Figure 3-8

⑧After clicking “Back,” you will return to the operation screen (Figure 3-9: Operation Screen). Click “Start,” and the configured recipe will begin running immediately.

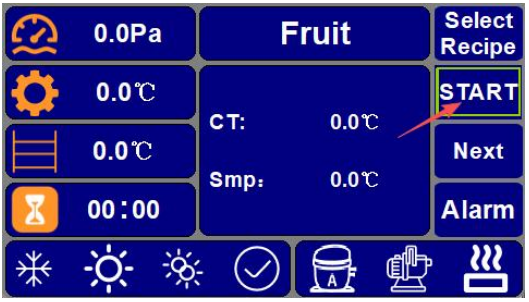


Figure 3-9 Operation screen

⑨Once the above steps are completed, the formula settings can no longer be modified; simply wait for the machine's program to finish running.

Note: If the program has already started and you need to adjust the recipe information, simply click the “Select Recipe” icon on the run screen, follow the steps to make changes and save them, then return to the run screen, click the “Start” icon, and wait for the machine program to complete.

The second method of modifying the formula

①On the operation screen (Figure 4-1), tap the "Select Recipe" icon to

enter the recipe selection screen (Figure 4-2). Then, tap the "Custom" icon to access the editable page (Figure 4-3: Pre-freezing).

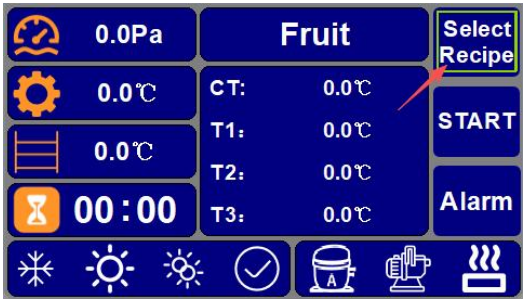


Figure 4-1 Operation screen



Figure 4-2 Formula Selection

②On the pre-freezing temperature/time screen (Figure 4-3: Pre-freezing), tap the boxes corresponding to "Temperature" and "Hold Time (min)" and adjust the values as needed.

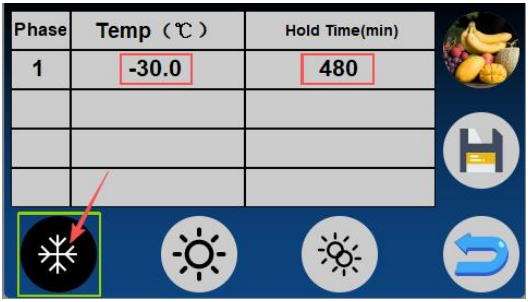


Figure 4-3 Pre-freezing

③After setting the temperature and hold time for the pre-freezing stage, click the "Primary Drying" icon (Figure 4-4: Primary Drying), then click the boxes corresponding to "Temperature" and "Hold Time (min)" to adjust the values for each segment according to your requirements.

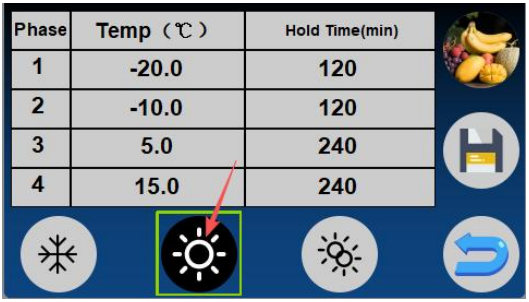


Figure 4-4 Primary drying

④After setting the temperature and hold time for the "primary drying" stage, click the "secondary drying" icon (Figure 4-5: Secondary Drying), then click the boxes corresponding to "Temperature" and "Hold Time (minutes)" to adjust the values for each segment according to your requirements.。

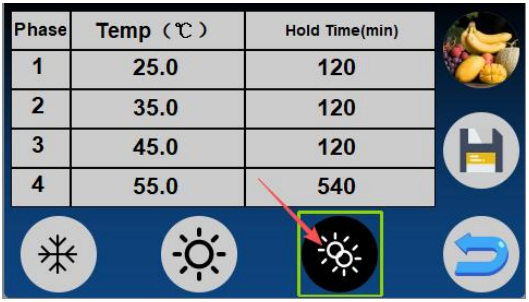


Figure 4-5 Secondary drying

⑤After setting the temperature and constant-temperature duration for the "secondary drying" stage, click the "Save" icon (Figure 4-6).

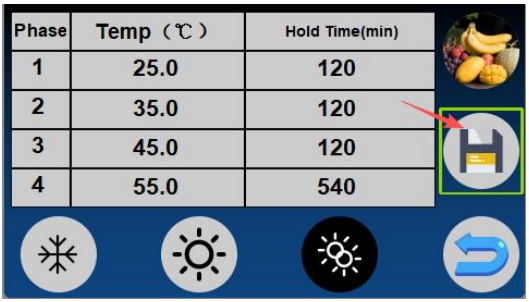


Figure 4-6

⑥After clicking "Save," click the "Back" icon (Figure 4-7).

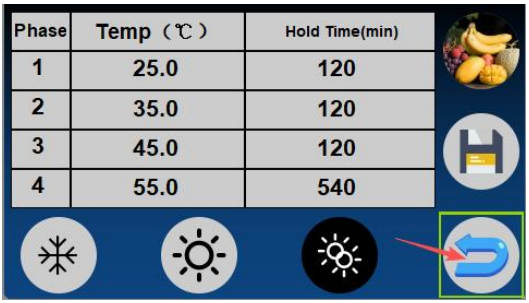


Figure 4-7

⑦After clicking "Return," the system immediately returns to the operation screen (Figure 4-8: Operation Screen); clicking "Start" immediately begins executing the configured recipe.

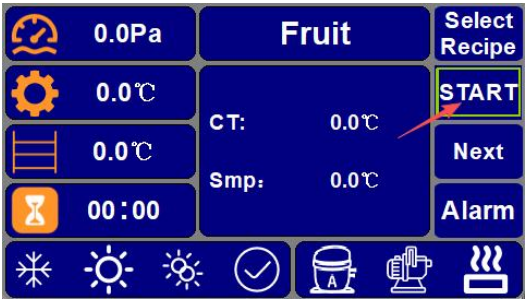


Figure 4-8 Operation screen

⑧Once the above steps are completed, the formula settings can no longer

be modified; simply wait for the machine's program to finish running.

⚠Note: If the program has already started and you need to adjust the recipe information, simply click the “Select Recipe” icon on the run screen, follow the steps to make changes and save them, then return to the run screen, click the “Start” icon, and wait for the machine program to complete.

6.Control System Operation

This machine features a touchscreen control system. Please read the manual carefully before use to ensure proper operation, and keep it in a safe place for future reference.

6.1 Operational Precautions

(1) To prevent fire, explosion, or equipment damage, do not use the device in areas containing flammable or explosive gases or where steam is emitted.

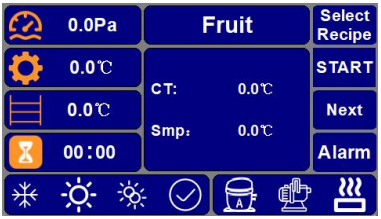
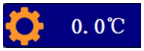
(2) To prevent electric shock or instrument malfunction, connect the power supply only after all wiring is complete; do not touch the internal components or modify the instrument.

(3) Apart from user-configurable parameters, all other settings are pre-configured at the factory; do not alter them without authorization.

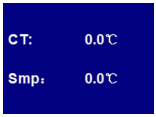
(4) Disconnect the power supply before cleaning the instrument. Use a soft cloth or tissue to remove stains from the display; the display is easily scratched, so do not wipe or touch it with hard objects.

6.2 Control System Interfaces and Parameter Settings

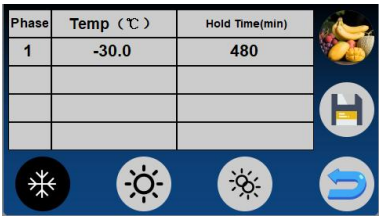
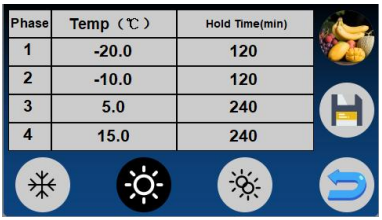
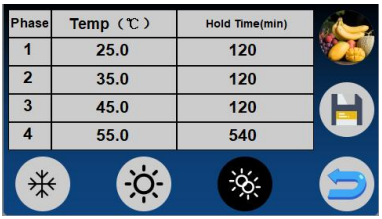
Home page and name	Operate

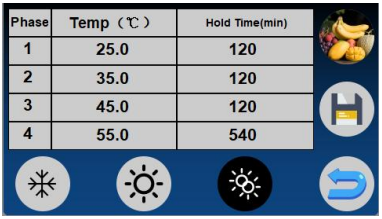
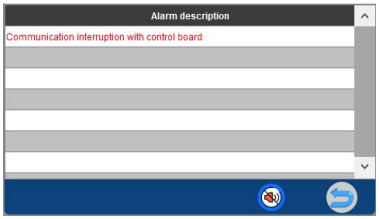
	Language Selection	After powering on, you can select your preferred language on this screen.
	Run screen	You can click on different icons to access different interfaces:  This is an interactive icon displaying the real-time vacuum level; clicking it returns you to the "Language Selection" screen.  When the current recipe is running, the displayed set temperature for the partition is non-adjustable.  Real-time shelf temperature; not adjustable.  Countdown of the total recipe time; no operations are possible.

		 When the pre-freezing icon turns green and flashes, it indicates the unit is in operation and cannot be operated.  When the drying cycle icon turns green and flashes, it indicates the unit is in operation and cannot be operated.  When the secondary drying icon turns green and flashes, it indicates the unit is in operation and cannot be operated.  When the freeze-drying process is complete, the icon flashes green to indicate the unit is in an active state and cannot be operated.  When the compressor icon turns green, it indicates that the unit has started and is in

		operation; it cannot be operated at this time.  The vacuum pump icon turns green to indicate it has started and is operational; it cannot be operated while in this state.  When the heating icon turns green, it indicates the unit is operating and cannot be adjusted.  Name of the currently running recipe; cannot be modified.  Displays the real-time temperatures of the cold trap and the sample; non-adjustable.  You can select a recipe before operation begins; however, the "Select Recipe" function is unavailable while the process is running.

		START Click "Start," and a prompt asking whether to begin the freeze-drying process will appear; click "Yes" to start the machine, and the icon will change to "Stop." Next During operation, if you do not wish to run the current segment, clicking the "Next" icon allows you to bypass it and proceed to the next segment. Alarm If there is an alarm notification, the "Alarm" icon will turn red and flash; you can click it to view the alarm details and troubleshoot the issue based on the information provided.
	Select a formula	On the recipe selection screen, you can choose from recipes for fruits, vegetables, meats, liquids, candies, and more, or create your own custom recipes. We have also pre-configured

		recipes for common freeze-drying ingredients for your convenience. Tap the "Edit Recipe" icon to modify a recipe.
	Edit Recipe Pre-freezing	Set the temperature and constant temperature duration for the "pre-freezing" stage.
	Edit Recipe Primary Drying	Set the temperature and constant temperature duration for the "primary drying" stage.
	Edit Recipe Secondary Drying	Set the temperature and constant temperature duration for the "secondary drying" stage.
	Edit Recipe Select Recipe	Tap the recipe you wish to edit, configure the parameters as needed, tap the "Save" icon , and then tap the "Return" icon  to go back to the operation screen.

		
 	Alarm description	If there is an alarm notification, the "Alarm" icon Alarm will turn red and flash; you can click it to view the alarm details and troubleshoot the issue based on the information provided. Click this icon  to turn off the alarm sound.

7.Important Notes

(1) A grounded power outlet must be used.
(2) Operating environment: temperature ≤30° C, humidity ≤80%.
(3) When shutting down, pressurize the chamber before turning off the vacuum pump to prevent oil backflow from contaminating the sample. In the event of a sudden power outage, immediately open the aeration valve to pressurize the main unit, then remove the sample as soon as possible and store it properly.
(4) Keep the sealing ring clean; do not use organic solvents to wipe or clean it.
(5) Change the vacuum pump oil regularly after 100 hours of continuous

operation (as specified in the manual) and ensure proper maintenance.
(6) Do not switch the power and refrigeration unit on and off frequently. If the refrigeration unit stops due to operation, wait at least three minutes before restarting it.

8.Common Faults and Troubleshooting

The vacuum level fails to reach below 50 Pa.	1	Check the connection between the vacuum pump and the main unit, and verify that the clamp is properly secured.
	2	Check whether the drain valve and inflation valve are tightly closed.
	3	Check whether the sealing ring is clean and correctly positioned.
	4	Check that the vacuum pump is operating correctly and observe whether the pump oil is clean.
	5	Contact the manufacturer's engineer to diagnose the fault and replace the parts.
Vacuum pump injection	1	Check whether any valves are left open or the freeze-dryer chamber is not properly sealed.
	2	Check if the pump oil level is too high; it should be at the midpoint of the sight glass.
	3	Check the pump oil level for signs of emulsification and replace the oil promptly if necessary.
	4	The cold trap temperature is found to be too high; wait for the temperature to drop before starting the unit.
Does not cool	1	Check if the cooling switch is turned on.

	2	Check whether the defrost switch is turned off.
	3	Check whether the compressor has started.
	4	It is capable of cooling, but the temperature is on the high side; check if the condenser is dirty or clogged.

9.Instrument Warranty and Repair

(1) This machine has a free one-year warranty from the date of sale.
(2) Our company is responsible for the lifelong maintenance of this machine.
(3) Please keep all accessories of this machine properly. After checking that they are correct, send the product warranty card registration form back to our company's sales department so that you can enter the company's technical service files and provide services during your use.

10.The following issues with the vacuum pump are not covered by the warranty.

(1) Damage caused by substances being drawn into the vacuum pump;
(2) Damage caused by chemical reactions involving chemical substances;
(3) Damage caused by operating the pump while exposed to the atmosphere due to improperly sealed interfaces, doors, or inflation valves;
(4) Damage caused by failure to change the vacuum pump oil over an extended period.

Product warranty card

User Name: Product model:
Purchase date: Production date:
Factory serial number:
User address:

Product Warranty Instructions

1.Each unit of this product is accompanied by a warranty card as proof of warranty. Users should keep it properly. No replacement will be provided if lost.
2.This product cannot be used normally within one year from the date of purchase and use without disassembly and repair. With this card, we can provide free repair or replacement of spare parts (except for the glass part) for the user. If a malfunction occurs due to improper use or storage, it will not be covered by the warranty.
3.After the warranty period expires or for products outside the warranty scope, free maintenance will be provided, but the cost of spare parts will be borne by the user.
4.We sincerely invite users to offer more valuable opinions on the quality, usage effect, requirements, suggestions or service quality of our company's products. Please provide feedback to our company via the "Feedback Card" or directly file a complaint with our business department.

Product Quality Feedback card

Purchase date: Year Month Day

Product model		Production batch number	

Date of commissioning		Date of failure	
Quality situation			
User signature		Postal code	
Correspondence Address		Contact number	
The handling opinions of the relevant departments of this company	Signature of the person in charge:_____ Date:_____		

Manufacturer: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Address:B06-1, Qidi Zhenghang Industrial Park, Xinxiang Road, Shangjie District, Zhengzhou City, Henan Province, P.R.China
E-mail: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

SÉCHEUR ALIMENTAIRE DE BUREAU

MODÈLE : HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODÈLE : HFD-2



(Veuillez lire attentivement ce manuel d'instructions avant d'utiliser l'instrument.)

Voici le mode d'emploi original. Veuillez lire attentivement toutes les instructions du manuel avant utilisation. VEVOR se réserve le droit d'interpréter ce manuel à sa guise. L'apparence du produit que vous recevrez peut différer. Nous vous prions de nous excuser si nous ne vous informons pas des mises à jour techniques ou logicielles concernant notre produit.

	Avertissement – Afin de réduire les risques de blessure, l'utilisateur doit lire attentivement le manuel d'instructions.
	Avertissement : Usage intérieur uniquement
	ÉLIMINATION CORRECTE Ce produit est soumis à la directive européenne 2012/19/UE. Le symbole représentant une poubelle barrée indique que ce produit nécessite une collecte sélective des déchets dans l'Union européenne. Ceci s'applique au produit et à tous les accessoires portant ce symbole. Les produits ainsi marqués ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères, mais doivent être déposés dans un point de collecte pour le recyclage des équipements électriques et électroniques (EEED).

AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ IMPORTANT :



Avant toute utilisation, veuillez lire attentivement ce manuel et respecter scrupuleusement les précautions de base. L'utilisation du produit implique que vous reconnaissez avoir lu et accepté les consignes de sécurité suivantes.

1. Avertissements généraux de sécurité

Lisez attentivement les instructions avant d'utiliser cet appareil de lyophilisation : avant toute utilisation, veuillez lire et comprendre attentivement toutes les instructions de ce manuel. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des dommages matériels, la perte de produits ou des blessures.

Opérateur qualifié : Seul le personnel formé et qualifié est habilité à utiliser cet équipement. Un manque de formation adéquate peut entraîner une utilisation incorrecte et des risques pour la sécurité.
Cet appareil n'est pas destiné à être utilisé par des personnes (y compris les enfants) dont les capacités physiques, sensorielles ou mentales sont réduites, ou qui manquent d'expérience et de connaissances, à moins qu'elles n'aient été supervisées ou qu'elles n'aient reçu des instructions concernant l'utilisation de l'appareil de la part d'une personne responsable de leur sécurité.
Les enfants doivent être surveillés afin de s'assurer qu'ils ne jouent pas avec l'appareil.
Cet appareil peut être utilisé par des enfants âgés de 8 ans et plus, ainsi que par des personnes ayant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites, ou manquant d'expérience et de connaissances, à condition qu'ils soient surveillés et qu'ils aient reçu des instructions concernant son utilisation en toute sécurité et qu'ils comprennent les risques encourus. Les enfants ne doivent pas jouer avec l'appareil. Le nettoyage et l'entretien ne doivent pas être effectués par des enfants sans surveillance.
Si le cordon d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par le fabricant, son agent de service après-vente ou une personne qualifiée de manière similaire afin d'éviter tout danger.
Pour éviter tout risque lié à l'instabilité de l'appareil, celui-ci doit être fixé conformément aux instructions.
Lors de la mise en place de l'appareil, assurez-vous que le cordon d'alimentation n'est ni coincé ni endommagé.
Ne placez pas plusieurs prises de courant portables ou blocs d'alimentation portables à l'arrière de l'appareil.
Veillez à ce que les ouvertures de ventilation, dans le boîtier de l'appareil ou dans la structure intégrée, ne soient pas obstruées.
N’utilisez pas de dispositifs mécaniques ni d’autres moyens pour accélérer le processus de dégivrage, autres que ceux recommandés par le fabricant.
Ne pas endommager le circuit de réfrigérant.

N’utilisez pas d’appareils électriques à l’intérieur des compartiments à boissons de l’appareil, sauf s’il s’agit d’appareils du type recommandé par le fabricant.
Ne stockez pas de substances explosives telles que des aérosols contenant un propulseur inflammable dans cet appareil.
Cet appareil est destiné à un usage domestique et à des applications similaires telles que :
--les espaces cuisine du personnel dans les magasins, les bureaux et autres environnements de travail ;
--maisons de ferme et par des clients dans des hôtels, des motels et d'autres environnements résidentiels ;
--environnements de type chambres d'hôtes ;
--restauration et autres applications similaires non liées à la vente au détail.

2. Avertissements relatifs à la sécurité électrique
Alimentation électrique : Utilisez uniquement l’alimentation électrique dont la tension et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique. Branchez l’appareil à une prise de courant correctement mise à la terre. L’utilisation d’une alimentation électrique non conforme peut provoquer un choc électrique, un incendie ou endommager le lyophilisateur.
Composants électriques : Ne touchez pas les composants électriques avec les mains mouillées. Tenez le cordon d’alimentation éloigné des sources de chaleur, des objets pointus et de l’eau. Remplacez immédiatement tout cordon d’alimentation endommagé afin d’éviter tout risque d’électrocution.
Entretien électrique : Tous les travaux d’entretien et de réparation électrique doivent être effectués par un électricien qualifié. Toute tentative de réparation non autorisée des composants électriques peut annuler la garantie et présenter de graves risques pour la sécurité.

3. Avertissements relatifs à la sécurité thermique
Surfaces chaudes : Pendant et immédiatement après le fonctionnement,

certaines parties du lyophilisateur peuvent être extrêmement chaudes. Ne les touchez pas sans protection adéquate. Attendez qu'elles aient refroidi pour éviter les brûlures.
Surchauffe : Assurez une ventilation adéquate autour du lyophilisateur. Ne bloquez pas les ouvertures de ventilation. La surchauffe peut endommager l'appareil et potentiellement provoquer un incendie.

4. Avertissements relatifs à la pression et au vide
Fonctionnement de la chambre : N'ouvrez pas la chambre de lyophilisation pendant les processus sous vide ou sous pression contrôlée. Une ouverture prématurée peut provoquer des variations de pression soudaines, susceptibles d'entraîner des blessures dues à la projection de débris ou d'endommager l'équipement.
Systèmes de décharge de pression : Ne touchez pas aux soupapes de décharge de pression ni aux autres dispositifs de sécurité. Ils sont conçus pour protéger contre les surpressions. Si un dispositif de sécurité lié à la pression se déclenche, arrêtez immédiatement l'équipement et faites-le inspecter par un professionnel.

5. Avertissements relatifs aux produits chimiques et à la contamination
Produits de nettoyage : Utilisez uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant. Certains produits chimiques peuvent réagir avec les matériaux du lyophilisateur, provoquant de la corrosion, la libération de substances nocives ou la contamination des produits alimentaires.
Compatibilité alimentaire : s'assurer que tous les matériaux en contact avec les aliments pendant la lyophilisation sont de qualité alimentaire et compatibles avec les types d'aliments transformés. Ceci contribue à prévenir toute contamination alimentaire.

6. Avertissements de sécurité mécanique
Pièces mobiles : Tenez vos mains, vos cheveux et vos vêtements amples

éloignés des pièces mobiles du lyophilisateur. Certains composants peuvent se mettre en mouvement de façon inattendue pendant le fonctionnement, ce qui peut entraîner un enchevêtrement et des blessures graves.
Stabilité de l'appareil : Placez le lyophilisateur sur une surface stable et plane. Une base instable peut entraîner le basculement de l'appareil pendant son fonctionnement, ce qui risque d'endommager l'équipement et de blesser l'opérateur.

AVERTISSEMENT : Risque d'incendie / matériaux inflammables



Le circuit frigorifique de cet appareil contient de l'isobutane (R600a), un gaz naturel inflammable et respectueux de l'environnement. Veillez à ce qu'aucune partie du circuit frigorifique ne soit endommagée lors du transport et de l'installation de l'appareil. AVERTISSEMENT : Lors de la mise en place de l'appareil, assurez-vous que le cordon d'alimentation n'est ni coincé ni endommagé. AVERTISSEMENT : Ne placez pas plusieurs prises de courant portables ni alimentations portables à l'arrière de l'appareil.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ
Ce produit est fabriqué conformément aux normes et réglementations de sécurité en vigueur dans l'Union européenne, au Royaume-Uni, aux États-Unis et au Canada. Toute modification du produit est interdite, sous peine de non-conformité et de risques pour la sécurité.

CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS

1. Connaissances de base

1.1 . Introduction

Le lyophilisateur de table pour aliments est un procédé permettant d'éliminer l'eau ou d'autres solvants d'un échantillon congelé. Ce processus de séchage repose entièrement sur la sublimation, qui permet à l'échantillon de passer directement de la phase liquide à la phase liquide. Il se déroule sous vide, généralement à des températures inférieures à -10 °C. L'objectif de la lyophilisation sous vide est de garantir que l'échantillon puisse retrouver ses caractéristiques initiales après réhydratation.
Le processus de séchage s'effectuant à basse température, il convient aux substances sujettes à la dénaturation à haute température, telles que les protéines, tout en garantissant que les propriétés des autres composés restent inchangées.
La plupart des produits alimentaires sont transformés en échantillons secs après lyophilisation sous vide, un procédé qui n'entraîne aucune réaction biochimique parasite. La lyophilisation sous vide est la méthode la plus douce pour préserver les propriétés biochimiques des tissus sensibles ; c'est également la technique optimale pour sécher les matériaux inorganiques, tels que les nanoparticules, car la surface spécifique de ces dernières est limitée. Les particules restent pratiquement inchangées.

1.2. Applications

de bureau HFD-2 est un appareil haute performance conçu pour un usage domestique. Il permet de lyophiliser divers aliments, comme la viande, le lait et les confiseries, le tout dans un seul appareil .

• Contrôle de la température de la surface de l'étagère pendant la pré-congélation des échantillons.
• La lyophilisation primaire des échantillons peut être effectuée à des températures définies par l'utilisateur.
• Après lyophilisation, un séchage sous vide poussé peut être effectué à des limites de température définies par l'utilisateur pour éliminer l'eau liée par capillarité et l'eau liée moléculairement.
• Les séchoirs de la série HFD-2 conviennent à la lyophilisation de produits alimentaires tels que la viande, le lait et les confiseries.

1.3. Spécifications de configuration du déshydrateur alimentaire lyophilisé de bureau HFD-2

Nom du produit	Puissance (W)	Dimensions de l'unité principale (L × l × H) mm	Description du produit	
Bureau HFD-2 Déshydrateur alimentaire par congélation	1 4 00	700*375*600	Température du piège froid : ≤-35°C . Température de l'étagère : -20°C à +60°C . Vide ultime : <2 Pa . Capacité de rétention d'eau : 2 kg . Étagères : 4 étagères chauffantes.	Dimensions du séparateur : 310 mm × 175 mm . Espacement des séparateurs : 35 mm . Dimensions des plateaux de matériaux : 305 mm × 170 mm (4 plateaux) .

1.4. Normes de sécurité

1.4.1. N'oubliez pas de débrancher le cordon d'alimentation.



La prise d'alimentation doit être débranchée avant d'ouvrir le panneau latéral ou de retirer le panneau de commande ; l'alimentation doit également être coupée lors des opérations de maintenance courante.

1.4.2. Faites attention aux solvants chimiques.



Les échantillons à forte acidité ou à forte teneur en solvants ne peuvent

être séchés sans précautions particulières (veuillez contacter le service technique si nécessaire) ; à défaut, le lyophilisateur risque de se corroder. Soyez extrêmement prudent lors du séchage d'échantillons contenant des azides, car ces composés peuvent réagir avec le cuivre ou d'autres métaux non ferreux et provoquer une explosion.

1.4.3. Recommandation : Veuillez nettoyer et entretenir régulièrement le lyophilisateur.



Des mesures de sécurité et de protection appropriées doivent être mises en œuvre pour les substances infectieuses, toxiques, pathogènes et radioactives.

1.4.4. Avertissement : Ne placez pas vos doigts sur la surface froide du piège.



Pendant le processus de lyophilisation, la température à l'intérieur de la chambre froide est extrêmement basse ; ne touchez pas la chambre froide avec vos doigts lorsque vous insérez le support de matériau, car vos doigts pourraient geler à sa surface.

1.4.5. Spécifications de transport recommandées



Avertissement : Ne tenez pas le panneau de commande en plastique lorsque vous transportez ou posez l'instrument, et veillez à ne pas vous pincer les mains.

1.4.6. Opérations de lyophilisation interdites

(1) Ne pas utiliser sauf si correctement installé.
(2) Ne pas utiliser sans autorisation.
(3) Ne pas utiliser si les étagères ne sont pas correctement positionnées.
(4) Ne pas lyophiliser de substances corrosives sans précautions particulières. Même avec des mesures de protection, s'assurer que les

substances ne corrodent pas les matériaux principaux de l'unité ni ne compromettent la résistance mécanique du piège à froid, du panneau de porte ou d'autres accessoires.
(5) N’ajoutez pas d’accessoires non autorisés. N’utilisez pas de récipients de mauvaise qualité, car leur rupture pendant la lyophilisation présente un danger important.
(6) N’utilisez pas le lyophilisateur dans des zones présentant un risque d’explosion.
(7) Ne pas heurter ou déplacer le lyophilisateur pendant son fonctionnement, et ne pas s’appuyer ou se reposer contre lui.
(8) Ne placez pas d’objets potentiellement dangereux, tels que des bouteilles contenant des liquides, à proximité du lyophilisateur.
(9) Ne pas lyophiliser les échantillons qui pourraient subir des réactions chimiques au cours du processus.
(10) Ne pas lyophiliser les échantillons explosifs ou inflammables.
(11) Les substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives doivent être placées dans des conteneurs appropriés pour la lyophilisation.

2. Caractéristiques et spécifications techniques

2.1. Principales caractéristiques

(1) Cet appareil utilise un compresseur de haute qualité pour un refroidissement rapide et atteint de basses températures de piège à froid.
(2) Il est doté d'un système de contrôle LCD puissant mais simple et pratique à utiliser.
(3) La porte de la chambre de séchage est en acrylique incolore et transparent, permettant une vue claire des échantillons et de l'ensemble du processus de lyophilisation.
(4) L'appareil offre des performances stables, une facilité d'utilisation et de faibles niveaux de bruit.

2.2. Spécifications techniques

(1) Température du piège froid : -35 °C (à vide)

(2) Vide ultime : inférieur à 5 Pa (à vide)
(3) Capacité de rétention d'eau : 2 kg

3. Conditions d'utilisation

(1) Conditions normales de fonctionnement : Température ambiante ≤30°C ;
Humidité relative ≤70%;
Tension d'alimentation : Monophasé 220 V ±10 % (50 Hz) ou 110 V (60 Hz).
Exigences relatives à l'environnement d'exploitation : Installation horizontale ; exempte de poussières conductrices, de gaz explosifs ou corrosifs et de fortes interférences électromagnétiques.
(2) Environnement de transport et de stockage : Bien ventilé et exempt de gaz corrosifs.
(3) Classification de sécurité : Classe I, Type B.

4. Informations générales sur la lyophilisation sous vide

4.1. Informations générales sur la lyophilisation sous vide

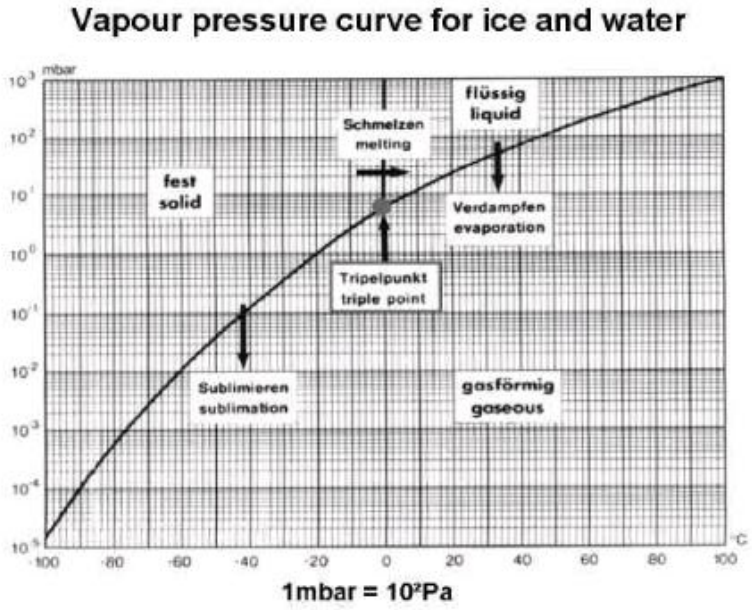
La lyophilisation sous vide est l'une des méthodes de séchage les plus douces. Elle repose sur le principe de la sublimation, phénomène physique par lequel une substance passe directement de l'état solide à l'état gazeux. Le matériau à lyophiliser est placé dans une chambre de séchage sous vide ; un piège froid condense ensuite la vapeur d'eau évaporée du matériau en glace, éliminant ainsi cette vapeur. La pompe à vide sert uniquement à évacuer l'air de la chambre de séchage, et non la vapeur d'eau elle-même.
Les étagères sont équipées d'éléments chauffants qui transmettent la

chaleur au matériau par conduction, fournissant ainsi l'énergie nécessaire à la sublimation. Une fois l'eau libre sublimée, l'eau liée au matériau peut également être éliminée sous vide poussé. Cette étape du processus de séchage est appelée séchage par désorption.

【Sublimation】

Le principe de la sublimation peut être brièvement expliqué à l'aide du diagramme de phase de l'eau. Lorsque la pression atmosphérique dépasse 611 Pa, l'eau subit des transitions entre les phases solide, liquide et gazeuse lorsque la température augmente ou diminue. À 611 Pa, les courbes de fusion, de pression de vapeur et de sublimation se croisent en un point unique – le point triple – où les phases solide, liquide et gazeuse coexistent. Lorsque la pression descend en dessous de 611 Pa et atteint la courbe de sublimation, la glace passe directement de l'état solide à l'état gazeux.

Remarque : Le point triple de l'eau est de 0,01 °C et 611 Pa.



Carte de l'eau

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Procédé de lyophilisation sous vide

Congélation (formation de structures de glace à pression atmosphérique, par exemple à -25 °C)

↓

Séchage (maintien de l'humidité à l'état congelé sous un certain degré de vide, par exemple 1 Pa)

↓

L'apport d'énergie, ou chauffage, nécessite que la substance soit à l'état solide (loi physique : la température d'une substance est contrôlée par un certain degré de vide).

4.3. Pré-congélation

Pour les petits volumes d'échantillons, la pré-congélation peut être effectuée directement dans le piège froid pendant 6 à 8 heures ; le temps de pré-congélation requis (qui doit dépasser 4 heures) est déterminé en fonction de la quantité et des caractéristiques du matériau.

L'épaisseur des échantillons liquides ne doit pas dépasser 1 cm ; sinon, le temps de lyophilisation sera prolongé.

4.4. Séchage primaire

Mettez en marche la pompe à vide pour créer un environnement sous vide et induire la sublimation.

Avertissement :

■ N'utilisez pas cet appareil pour sécher des substances acides ou des matériaux contenant d'autres solvants corrosifs et volatils.

■ Faites preuve d'une prudence particulière pour éviter d'utiliser des azides, car elles peuvent exploser au contact du cuivre ou d'autres métaux non ferreux.

■ Une fois que l'eau contenue dans le matériau gelé commence à se sublimer, elle absorbe la chaleur, ce qui provoque une baisse de la température du matériau.

■ La pression dans la chambre de séchage augmente au fur et à mesure que la sublimation progresse ; un condenseur doit être utilisé pour abaisser la pression.

La durée du processus de séchage principal dépend principalement de :

(1) Épaisseur du matériau

(2) Chaleur fournie au matériau pendant le processus de séchage

(3) Pression à l'intérieur de la chambre de séchage pendant le processus de séchage

L'augmentation de la pression à l'intérieur de la chambre de séchage peut améliorer le taux de sublimation, raccourcissant ainsi le cycle de séchage.

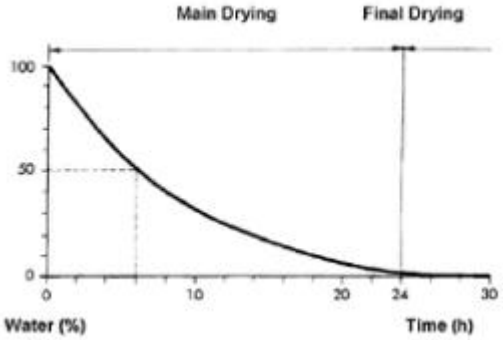
L'humidité résiduelle du matériau en cours de séchage dépend principalement de :

(1) Température du produit pendant l'étape de séchage final

(2) Niveau de vide atteignable pendant l'étape de séchage finale

(3) La première étape de séchage s'achève lorsque la température du produit est presque égale à celle de l'étagère (avec une différence d'environ 3 à 5 K entre l'étagère et le produit). Dès que l'eau adsorbée/liée

au produit commence à être éliminée, la dernière étape de séchage, le séchage par désorption, débute.



Cette figure illustre le processus de séchage d'un matériau contenant environ 10 % de matière sèche. Après le premier quart de la phase de séchage principale, 50 % de l'humidité s'est condensée. Au cours du quart suivant, 50 % de l'humidité restante se condense également.
Lors de la lyophilisation, la zone de sublimation du matériau se réduit progressivement de la surface vers l'intérieur. La vapeur d'eau ainsi générée doit traverser la couche de matériau lyophilisé pour atteindre l'extérieur. Par conséquent, la résistance à la sublimation augmente au cours du séchage. La courbe de séchage dépend donc principalement de la chaleur latente de sublimation et de la vitesse de transport de la vapeur d'eau. Afin d'accroître la conductivité thermique de l'objet à sécher et de minimiser le volume de vapeur d'eau, les conditions de séchage doivent être aussi proches que possible du point de congélation (point eutectique). La durée du séchage dépend en grande partie du degré de vide utilisé. Conformément à la courbe de pression de vapeur de la glace, plus le vide est proche du point de congélation, plus le temps de séchage est court.

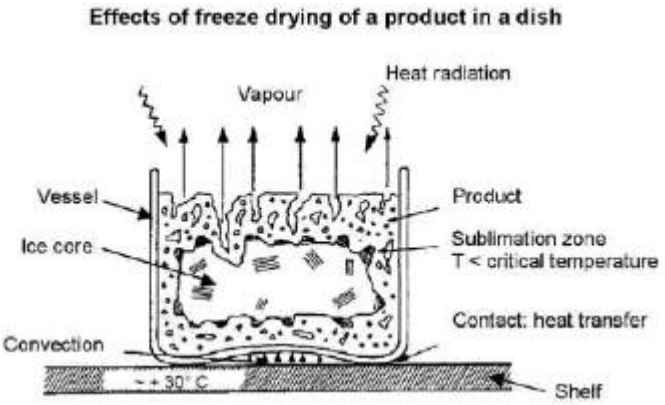
【Un lien intéressant】 :

1,0 g de glace dans

- À une pression de 100 Pa, cela équivaut à 1 m³ de vapeur.
- À une pression de 10 Pa, cela équivaut à 10 m³ de vapeur.
- À une pression de 1 Pa, cela équivaut à 100 m³ de vapeur.

【Apport de chaleur pendant le processus de séchage】

La chaleur nécessaire au séchage du matériau est principalement fournie par conduction depuis la plaque chauffante située au bas de l'étagère. Le processus de transfert de chaleur est illustré dans la figure ci-dessous.



Le transfert de chaleur s'effectue par contact direct entre le fond du récipient et le matériau, ainsi que par convection entre le récipient et le matériau.

Lors de la phase initiale de sublimation, le transfert de chaleur entre la paroi du conteneur et le matériau congelé est très efficace. Cependant, une zone sèche, poreuse et dépourvue de glace se forme rapidement, créant un gradient de température entre la paroi du conteneur et le matériau. La conductivité thermique réduite de cette zone sèche entraîne une élévation de la température du noyau de glace ; si cette température dépasse le point de congélation, le matériau commence à décongeler. Ce phénomène est particulièrement important pour les matériaux non uniformes ou les structures présentant des épaisseurs de couches variables. Par conséquent, un contrôle précis de l'apport de chaleur, de la température et de la pression est essentiel durant cette phase de séchage.

4.5. Point final de séchage et aération

Les variations du vide et de la température de l'échantillon constituent des indicateurs approximatifs de la fin du séchage. Lors de la dernière étape, la température de l'échantillon est proche ou égale à la température de consigne, et le niveau de vide se stabilise à un niveau relativement élevé

et constant, signalant ainsi la fin du séchage.
À ce moment-là, la pompe à vide peut être arrêtée et la chambre de lyophilisation peut être ventilée par la vanne de ventilation.
Enfin, éteignez l'hôte et retirez l'échantillon.

4.6. Dégivrage

Le piège à froid peut être dégivré en réglant la première étape du programme à 50 °C et en activant le contrôle de la température après 60 minutes.

5. Installation et fonctionnement de l'instrument

5.1. Structure du séchoir et noms de ses composants



Figure 1-1 Structure de l'unité principale

3. Égouttoir
4. Piège à froid
3. Écran d'affichage
4. Interrupteur d'alimentation principal

5. Panneau de porte en acrylique
6. Poignée de porte
7. Valve de vidange et de gonflage

5.2. Précautions relatives à l'installation et à la mise en service de l'équipement

⚠Avertissement :

Ne placez pas de papier, de tissu ou de matériaux similaires à proximité des orifices de ventilation de l'unité principale, car cela pourrait obstruer la circulation d'air nécessaire à l'échange thermique.
Le lyophilisateur doit être placé sur une surface plane dans un environnement dont la température se situe entre environ +10° C et +30° C.
Le lyophilisateur utilise un compresseur frigorifique à air ; une bonne circulation d’air est donc indispensable. Maintenez une distance d’au moins 40 cm entre l’appareil et les murs et évitez de le placer à proximité de radiateurs, d’autres sources de chaleur ou en plein soleil.
Une circulation d'air insuffisante ou des températures ambiantes excessivement élevées peuvent entraîner une hausse de la pression ou de la température du système de réfrigération, pouvant dépasser les limites de fonctionnement autorisées, et provoquer une panne de l'équipement.

5.2.1 Alimentation électrique

L'alimentation électrique locale doit être compatible avec la tension indiquée sur la plaque signalétique de la machine.

5.2.2F utilisation

Le lyophilisateur doit être protégé par un fusible de 16 A.

5.2.3 Condensation et dégivrage

Le condensat fondu est évacué par la vanne de vidange située au bas du lyophilisateur.

5.2.4 Dispositif d'échappement sous vide

Nous recommandons fortement l'utilisation d'un filtre à brouillard d'huile. Ce filtre empêche la pollution de l'air causée par le brouillard d'huile rejeté

par la pompe à vide, dont la quantité dépend de la pression de fonctionnement. Le filtre se monte sur la bride d'échappement de la pompe à vide et est équipé d'une soupape de sécurité indiquant son niveau de saturation.

5.2.5 Démarrer l'exécution

Remarque : Avant utilisation, assurez-vous que le lyophilisateur est correctement installé.

⚠Avant de mettre la machine en marche, assurez-vous de vérifier que le niveau d'huile de la pompe à vide est correct !



Figure 1-2 Connexion de l'appareil

5.3. Étapes d'installation de l'équipement

(1) Après le déballage, vérifiez la liste de colisage pour vous assurer que tous les accessoires sont présents et non endommagés ;
(2) Remplissez la pompe à vide avec de l'huile pour pompe à vide (grade de viscosité 100#) jusqu'à ce que le niveau atteigne le centre du voyant ;
(3) Branchez le cordon d'alimentation au port « Main Power » de l'unité principale et branchez l'autre extrémité dans une prise de courant 220 V, 50 Hz (assurez-vous que l'alimentation est mise à la terre) ;
(4) Mettez l'interrupteur d'alimentation sur marche et vérifiez que les paramètres de fonctionnement de l'équipement sont normaux

conformément au manuel (les paramètres comprennent un niveau de vide <15 Pa et une température de piège froid de -35°C) ; l'équipement est alors prêt à être utilisé.

5.4. Procédure générale de fonctionnement pour la lyophilisation sous vide

(1) Raccordez correctement le lyophilisateur comme décrit dans la section 5.3 ;

(2) Placez le matériau dans les plateaux de matériaux (versez les liquides directement dans les plateaux ; disposez les matériaux solides ou en bouteille de manière uniforme sur les plateaux) ;

(3) Placez les plateaux de matériau sur les étagères du lyophilisateur, en veillant à ce que les plateaux soient parfaitement alignés avec les étagères. Insérez la sonde de température dans le plateau de manière à ce qu'elle soit en contact total avec le matériau, minimisant ainsi l'écart entre la température mesurée de l'échantillon et la température réelle ;

(4) Fermez la porte et verrouillez la poignée en toute sécurité ;

(5) Mettez l'appareil sous tension pour accéder à l'écran de sélection de la langue, où vous pouvez sélectionner votre langue préférée ;

(6) Une fois la langue sélectionnée, l'écran de fonctionnement apparaît ; vous pouvez appuyer sur les icônes en bas pour accéder aux différents écrans ;

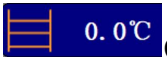
Voici une présentation des icônes présentes sur l'écran de commande :



Voici l'icône d'affichage du niveau de vide en temps réel ; elle est interactive. Appuyer dessus permet de revenir à l'écran de sélection de la langue.



Cette icône indique la température actuellement réglée sur la grille pendant l'exécution de la recette ; elle n'est pas interactive.



Cette icône affiche la température en temps réel de l'étagère et n'est pas interactive ;



Cette icône représente le compte à rebours de la durée totale

de la recette et n'est pas interactive.

Il s'agit de l'icône de pré-congélation ; lorsqu'elle clignote en vert, cela indique que l'appareil est en marche et ne peut pas être utilisé.

Cette icône indique un cycle de séchage ; un voyant vert clignotant signifie que l'appareil est en marche et ne peut pas être utilisé.

Cette icône indique le processus de séchage secondaire ; un voyant vert clignotant signifie que l'appareil est en fonctionnement et ne peut pas être utilisé.

Cette icône indique la fin du processus de lyophilisation ; un voyant vert clignotant signifie que l'appareil est en fonctionnement et qu'aucune opération n'est possible.

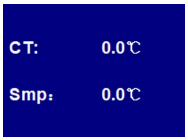
Voici l'icône du compresseur ; lorsqu'elle devient verte, cela indique que le compresseur a démarré et est en fonctionnement, il ne peut donc pas être utilisé.

Voici l'icône de la pompe à vide ; elle devient verte pour indiquer que la pompe a démarré et est en fonctionnement, ce qui signifie qu'elle ne peut pas être utilisée manuellement.

Voici l'icône du chauffage ; lorsqu'elle devient verte, cela indique que l'appareil est en fonctionnement et ne peut pas être utilisé.



Cette icône indique le nom de la recette en cours d'exécution et n'est pas interactive ;



Cette icône affiche en temps réel les températures du piège froid et de l'échantillon ; elle n'est pas interactive.



Cette icône permet de sélectionner une recette avant le démarrage du système ; la fonction « Sélectionner une recette » est indisponible pendant le fonctionnement du système.



Cliquez sur « Démarrer », et un message vous demandera si vous souhaitez lancer le processus de lyophilisation ; cliquez sur « Oui » pour démarrer la machine, et l'icône deviendra « Arrêter ».



Pendant le fonctionnement, si vous ne souhaitez pas exécuter le segment en cours, cliquer sur l'icône « Suivant » vous permet de le passer et de passer au segment suivant.



En cas de notification d'alarme, l'icône « Alarme » deviendra rouge et clignotera ; vous pourrez cliquer dessus pour afficher les détails de l'alarme et résoudre le problème à partir des informations fournies.

(7) Sélectionnez la recette appropriée en fonction des exigences du processus et configurez les paramètres tels que la température et la durée de la température constante.

(8) Le processus de lyophilisation s'achève une fois toutes les étapes du programme terminées. Vous pouvez alors arrêter l'opération via l'écran de contrôle, puis ouvrir la vanne de vidange pour dégivrer le piège à froid (par ventilation naturelle ou chauffage électrique). Si le produit ne semble pas complètement sec, vous pouvez le laisser en phase de maintien pour poursuivre le séchage avant de procéder au dégivrage.

(9) Une fois l'eau évacuée, nettoyez le lyophilisateur pour le préparer à la prochaine opération.

▲ **Remarque :** En raison des variations des propriétés et de l'épaisseur du

matériau, les utilisateurs doivent déterminer le programme de lyophilisation optimal par des essais afin de garantir que le matériau soit complètement séché.

▲ Couvrez l'orifice d'échappement lorsque la pompe à vide n'est pas utilisée afin d'empêcher la poussière d'y pénétrer.

5.5. Procédure générale de fonctionnement des matériaux lyophilisés

Sélectionnez la langue au démarrage.



Figure 2-1 Sélection de la langue

Sur l'écran d'utilisation (figure 2-2), appuyez sur l'icône « Sélectionner une recette » pour accéder à l'écran de sélection des recettes (figure 2-3). Vous pouvez alors sélectionner directement une recette parmi celles proposées (fruits, légumes, viande, liquides ou confiseries) en appuyant sur la recette souhaitée, puis en revenant à l'écran d'utilisation.

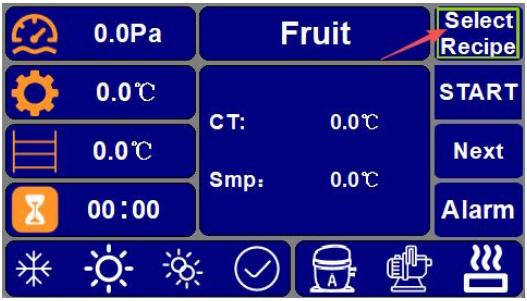


Figure 2-2 Écran de fonctionnement



Figure 2-3 Sélection de la formule

(1)Après être revenu à l'écran d'opération (Figure 2-4 : Écran d'opération), cliquez sur l'icône « Démarrer » pour commencer immédiatement l'exécution de la recette sélectionnée.

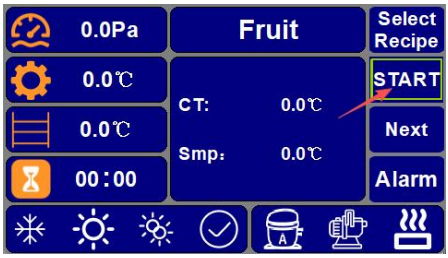


Figure 2-4 Écran de fonctionnement

(2) Une fois les étapes ci-dessus terminées, les paramètres de la formule ne peuvent plus être modifiés ; il suffit d'attendre que le programme de la machine ait fini de s'exécuter.

Remarque : Si le programme a déjà démarré et que vous devez modifier les informations de la recette, cliquez simplement sur l'icône « Sélectionner la recette » sur l'écran d'exécution, suivez les étapes pour apporter des modifications et les enregistrer, puis retournez à l'écran d'exécution, cliquez sur l'icône « Démarrer » et attendez que le programme de la machine se termine.

5.6. Deux façons de modifier la formule

La première méthode de modification de la formule

① Sur l'écran de fonctionnement (Figure 3-1), cliquez sur l'icône « Sélectionner une recette » pour accéder à l'écran de sélection de la recette

(Figure 3-2), puis cliquez sur l'icône « Modifier la recette » (Figure 3-2).

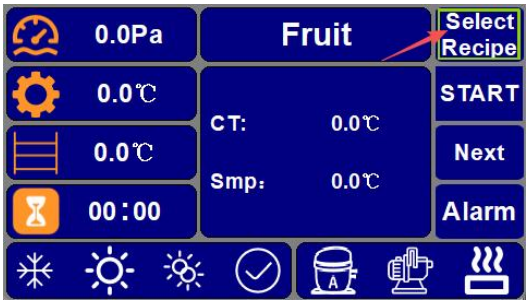


Figure 3-1 Écran de fonctionnement



Figure 3-2 Sélection de la formule

② Après avoir cliqué sur l'icône « Modifier la recette », vous serez redirigé vers l'écran de réglage de la température et du temps de pré-congélation (Figure 3-3). L'icône située dans le coin supérieur droit de l'écran indique le type de recette en cours de modification.

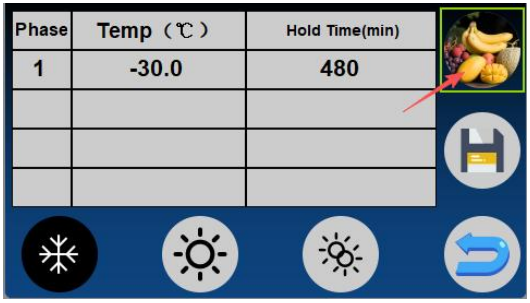


Figure 3-3

③Sur l'écran Température/Temps de pré-congélation (Fig. 3-4 :

Pré-congélation), cliquez sur la case à cocher en regard de « Température » et sur la case à cocher en regard de « Temps de température constante (minutes) » pour modifier les valeurs selon vos besoins.

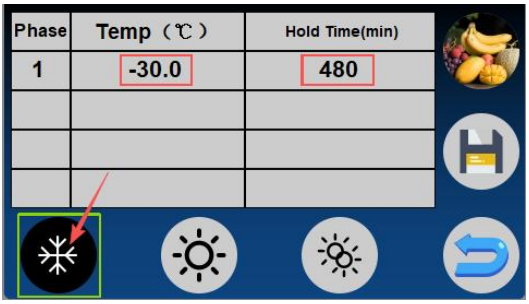


Figure 3-4 Pré-congélation

④Après avoir réglé la température et le temps de maintien pour l'étape de pré-congélation, cliquez sur l'icône « Séchage primaire » (Figure 3-5 : Séchage primaire), puis cliquez sur les cases correspondant à « Température » et « Temps de maintien (min) » pour ajuster les valeurs de chaque segment selon vos besoins.

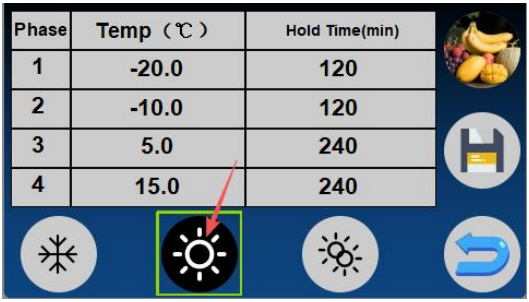


Figure 3-5 Séchage primaire

⑤Après avoir réglé la température et le temps de maintien pour l'étape de « séchage primaire », cliquez sur l'icône « séchage secondaire » (Figure 3-6 : Séchage secondaire), puis cliquez sur les cases correspondant à « Température » et « Temps de maintien (min) » pour ajuster les valeurs de chaque segment selon vos besoins.

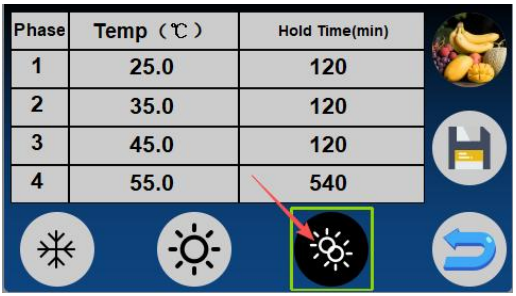


Figure 3-6 Séchage secondaire

⑥Après avoir réglé la température et la durée de température constante pour l'étape de « séchage secondaire », cliquez sur l'icône « Enregistrer » (Figure 3-7).

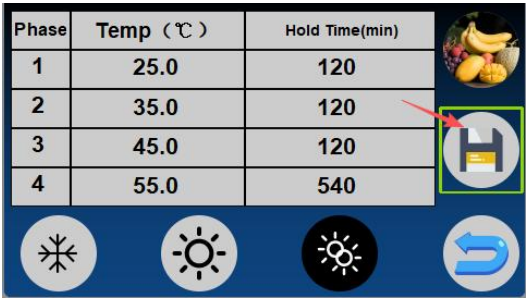


Figure 3-7

⑦Après avoir cliqué sur « Enregistrer », cliquez sur l'icône « Retour » (Figure 3-8).

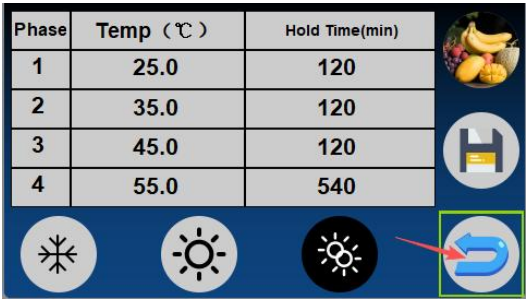


Figure 3-8

⑧Après avoir cliqué sur « Retour », vous reviendrez à l'écran d'opération (Figure 3-9 : Écran d'opération). Cliquez sur « Démarrer », et la recette configurée s'exécutera immédiatement.

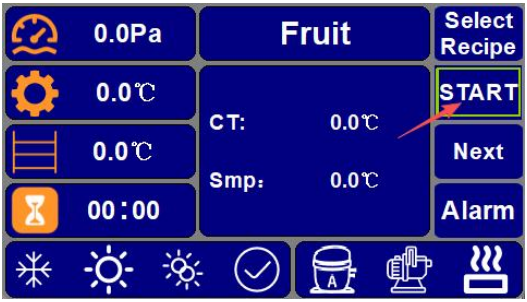


Figure 3-9 Écran de fonctionnement

⑨Une fois les étapes ci-dessus terminées, les paramètres de la formule ne peuvent plus être modifiés ; il suffit d'attendre que le programme de la machine ait fini de s'exécuter.

Remarque : Si le programme a déjà démarré et que vous devez modifier les informations de la recette, cliquez simplement sur l'icône « Sélectionner la recette » sur l'écran d'exécution, suivez les étapes pour apporter des modifications et les enregistrer, puis retournez à l'écran d'exécution, cliquez sur l'icône « Démarrer » et attendez que le programme de la machine se termine.

La deuxième méthode de modification de la formule

① Sur l'écran de fonctionnement (Figure 4-1), appuyez sur l'icône « Sélectionner une recette » pour accéder à l'écran de sélection des recettes (Figure 4-2). Ensuite, appuyez sur l'icône « Personnalisé » pour accéder à la page de modification (Figure 4-3 : Pré-congélation).

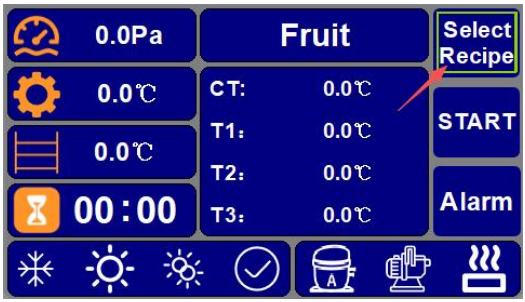


Figure 4-1 Écran de fonctionnement



Figure 4-2 Sélection de la formule

②Sur l'écran de température/temps de pré-congélation (Figure 4-3 : Pré-congélation), appuyez sur les cases correspondant à « Température » et « Temps de maintien (min) » et ajustez les valeurs selon vos besoins.

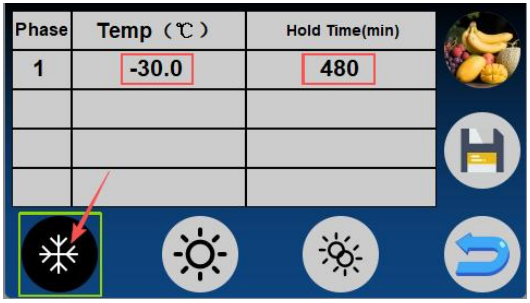


Figure 4-3 Pré-congélation

③Après avoir réglé la température et le temps de maintien pour l'étape de pré-congélation, cliquez sur l'icône « Séchage primaire » (Figure 4-4 :

Séchage primaire), puis cliquez sur les cases correspondant à « Température » et « Temps de maintien (min) » pour ajuster les valeurs de chaque segment selon vos besoins.

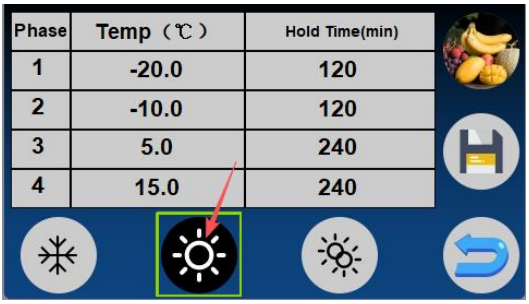


Figure 4-4 Séchage primaire

④Après avoir réglé la température et le temps de maintien pour l'étape de « séchage primaire », cliquez sur l'icône « séchage secondaire » (Figure 4-5 : Séchage secondaire), puis cliquez sur les cases correspondant à « Température » et « Temps de maintien (minutes) » pour ajuster les valeurs de chaque segment selon vos besoins.

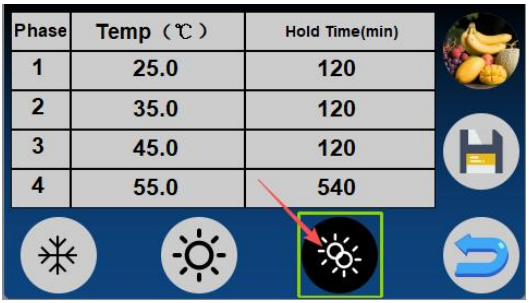


Figure 4-5 Séchage secondaire

⑤Après avoir réglé la température et la durée de température constante pour l'étape de « séchage secondaire », cliquez sur l'icône « Enregistrer » (Figure 4-6).

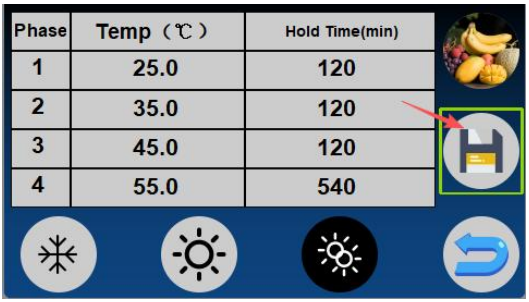


Figure 4-6

⑥Après avoir cliqué sur « Enregistrer », cliquez sur l'icône « Retour » (Figure 4-7).

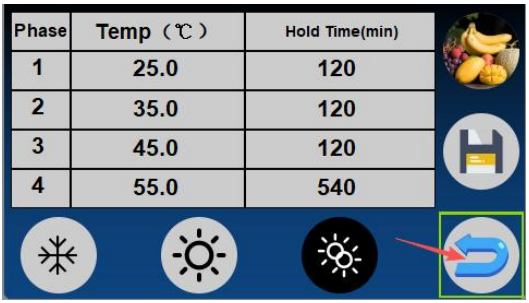


Figure 4-7

⑦Après avoir cliqué sur « Retour », le système revient immédiatement à l'écran d'opération (Figure 4-8 : Écran d'opération) ; cliquer sur « Démarrer » lance immédiatement l'exécution de la recette configurée.

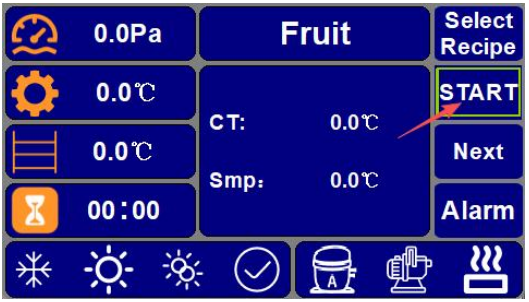


Figure 4-8 Écran de fonctionnement

⑧ Une fois les étapes ci-dessus terminées, les paramètres de la formule ne peuvent plus être modifiés ; il suffit d'attendre que le programme de la machine ait fini de s'exécuter.

⚠Remarque : Si le programme a déjà démarré et que vous devez modifier les informations de la recette, cliquez simplement sur l'icône « Sélectionner la recette » sur l'écran d'exécution, suivez les étapes pour apporter des modifications et les enregistrer, puis retournez à l'écran d'exécution, cliquez sur l'icône « Démarrer » et attendez que le programme de la machine se termine.

6. Fonctionnement du système de contrôle

Cet appareil est doté d'un système de commande tactile. Veuillez lire attentivement le manuel d'utilisation avant toute utilisation afin d'en assurer le bon fonctionnement, et conservez-le précieusement pour toute consultation ultérieure.

6.1 Précautions opérationnelles

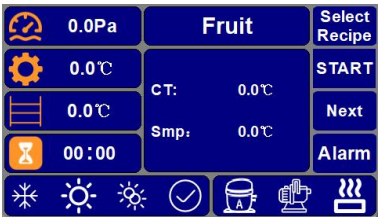
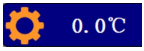
(1) Pour éviter tout incendie, explosion ou dommage matériel, n'utilisez pas l'appareil dans des zones contenant des gaz inflammables ou explosifs ou dans des zones où de la vapeur est émise.

(2) Pour éviter tout choc électrique ou dysfonctionnement de l'instrument, connectez l'alimentation électrique uniquement une fois tous les câblages terminés ; ne touchez pas les composants internes et ne modifiez pas l'instrument.

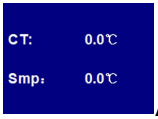
(3) Hormis les paramètres configurables par l'utilisateur, tous les autres paramètres sont préconfigurés en usine ; ne les modifiez pas sans autorisation.

(4) Débranchez l'alimentation électrique avant de nettoyer l'appareil. Utilisez un chiffon doux ou un mouchoir en papier pour enlever les taches sur l'écran ; celui-ci se raye facilement, ne le frottez donc pas et ne le touchez pas avec des objets durs.

6.2 Interfaces du système de contrôle et paramètres

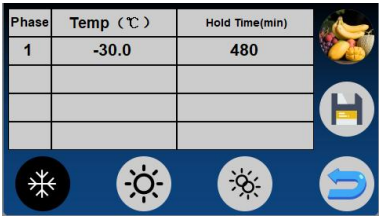
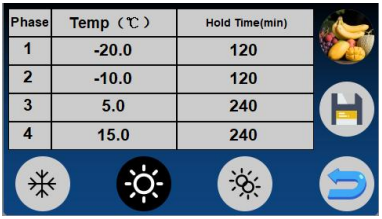
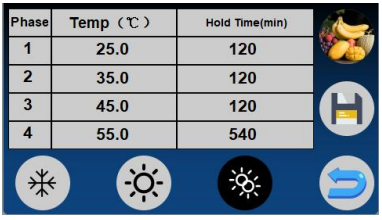
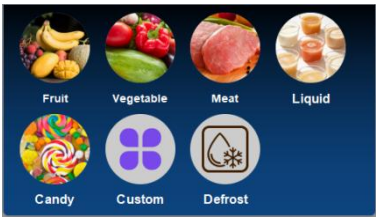
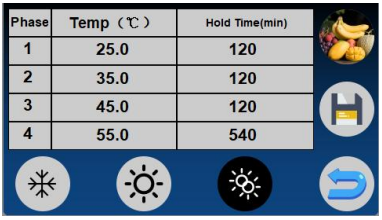
Page d'accueil et nom		Opérer
	Sélection de la langue	Après la mise sous tension, vous pouvez sélectionner votre langue préférée sur cet écran.
	Écran d'exécution	Vous pouvez cliquer sur différentes icônes pour accéder à différentes interfaces :  Il s'agit d'une icône interactive affichant le niveau de vide en temps réel ; cliquer dessus vous ramène à l'écran « Sélection de la langue ».  Lorsque la recette en cours est en cours d'exécution, la température de consigne affichée pour la partition n'est pas réglable.  Température des étagères en temps réel ; non réglable.

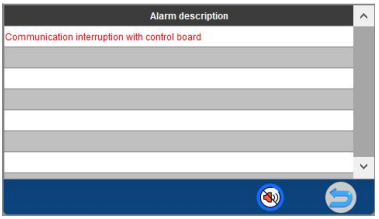
		 Compte à rebours de la durée totale de la recette ; aucune opération n'est possible.  Lorsque l'icône de pré-congélation devient verte et clignote, cela indique que l'appareil est en marche et ne peut pas être utilisé.  Lorsque l'icône du cycle de séchage devient verte et clignote, cela indique que l'appareil est en fonctionnement et ne peut pas être utilisé.  Lorsque l'icône du séchage secondaire devient verte et clignote, cela indique que l'appareil est en fonctionnement et ne peut pas être utilisé.  Une fois la lyophilisation terminée, l'icône clignote en vert pour indiquer que l'appareil est actif et ne

		peut pas être utilisé.  Lorsque l'icône du compresseur devient verte, cela indique que l'appareil a démarré et est en fonctionnement ; il ne peut pas être utilisé pour le moment.  L'icône de la pompe à vide devient verte pour indiquer qu'elle a démarré et est en fonctionnement ; elle ne peut pas être utilisée dans cet état.  Lorsque l'icône du chauffage devient verte, cela indique que l'appareil est en fonctionnement et ne peut pas être réglé.  Nom de la recette en cours d'exécution ; ne peut pas être modifié.  Affiche en temps réel les

		températures du piège froid et de l'échantillon ; non réglable. Select Recipe Vous pouvez sélectionner une recette avant le début de l'opération ; cependant, la fonction « Sélectionner une recette » est indisponible pendant l'exécution du processus. START Cliquez sur « Démarrer », et un message vous demandera si vous souhaitez lancer le processus de lyophilisation ; cliquez sur « Oui » pour démarrer la machine, et l'icône deviendra « Arrêter ». Next Pendant le fonctionnement, si vous ne souhaitez pas exécuter le segment en cours, cliquer sur l'icône « Suivant » vous permet de le passer et de passer au segment suivant.

		Alarm En cas de notification d'alarme, l'icône « Alarme » deviendra rouge et clignotera ; vous pourrez cliquer dessus pour afficher les détails de l'alarme et résoudre le problème à partir des informations fournies.
	Sélectionnez une formule	Sur l'écran de sélection des recettes, vous pouvez choisir parmi des recettes pour les fruits, les légumes, la viande, les liquides, les confiseries et bien plus encore, ou créer vos propres recettes personnalisées. Nous avons également préconfiguré des recettes pour les ingrédients courants destinés à la lyophilisation. Appuyez sur l'icône « Modifier la recette » pour modifier une recette.

	Modifier la recette Pré-congélation	Réglez la température et la durée de maintien à température constante pour l'étape de « pré-congélation ».
	Modifier la recette Séchage primaire	Réglez la température et la durée de maintien à température constante pour l'étape de « séchage primaire ».
	Modifier la recette Séchage secondaire	Réglez la température et la durée de maintien à température constante pour l'étape de « séchage secondaire ».
 	Modifier la recette Sélectionner une recette	Touchez la recette que vous souhaitez modifier, configurez les paramètres selon vos besoins, puis touchez l'icône « Enregistrer ». , puis appuyez sur l'icône « Retour » pour revenir à l'écran d'opération.

 	Description de l'alarme	En cas de notification d'alarme, l'icône « Alarme » Alarm deviendra rouge et clignotera ; vous pourrez cliquer dessus pour afficher les détails de l'alarme et résoudre le problème à partir des informations fournies. Cliquez sur cette icône  pour désactiver l'alarme sonore.

7. Remarques importantes

(1) Une prise de courant mise à la terre doit être utilisée.
(2) Environnement de fonctionnement : température ⩽30° C, humidité ⩽ 80%.
(3) Lors de l'arrêt, pressuriser la chambre avant de couper la pompe à vide afin d'éviter toute contamination de l'échantillon par reflux d'huile. En cas de coupure de courant soudaine, ouvrir immédiatement la vanne d'aération pour pressuriser l'unité principale, puis retirer l'échantillon dès que possible et le conserver correctement.
(4) Gardez la bague d'étanchéité propre ; n'utilisez pas de solvants organiques pour l'essuyer ou la nettoyer.
(5) Changez régulièrement l'huile de la pompe à vide après 100 heures de fonctionnement continu (comme spécifié dans le manuel) et assurez un entretien approprié.

(6) Évitez d’allumer et d’éteindre fréquemment l’appareil et le groupe frigorifique. Si ce dernier s’arrête, attendez au moins trois minutes avant de le redémarrer.

8. Pannes courantes et dépannage

Le niveau de vide ne parvient pas à descendre en dessous de 50 Pa.	1	Vérifiez la connexion entre la pompe à vide et l'unité principale, et assurez-vous que le collier de serrage est correctement fixé.
	2	Vérifiez que la vanne de vidange et la vanne de gonflage sont bien fermées.
	3	Vérifiez que le joint d'étanchéité est propre et correctement positionné.
	4	Vérifiez que la pompe à vide fonctionne correctement et observez si l'huile de la pompe est propre.
	5	Contactez le technicien du fabricant pour diagnostiquer la panne et remplacer les pièces.
Injection par pompe à vide	1	Vérifiez si des vannes sont restées ouvertes ou si la chambre du lyophilisateur n'est pas correctement étanche.
	2	Vérifiez si le niveau d'huile de la pompe est trop élevé ; il doit se situer au milieu du voyant.
	3	Vérifiez le niveau d'huile de la pompe et remplacez-la rapidement si nécessaire, en retirant tout signe d'émulsification.
	4	La température du piège à froid est trop élevée ; attendez que la température baisse avant de démarrer l'appareil.

Ne refroidit pas	1	Vérifiez si l'interrupteur de refroidissement est activé.
	2	Vérifiez si le commutateur de dégivrage est éteint.
	3	Vérifiez si le compresseur a démarré.
	4	Il est capable de refroidir, mais la température est un peu élevée ; vérifiez si le condenseur est sale ou obstrué.

9. Garantie et réparation des instruments

(1) Cette machine bénéficie d'une garantie gratuite d'un an à compter de la date de vente.
(2) Notre société est responsable de la maintenance à vie de cette machine.
(3) Veuillez conserver tous les accessoires de cette machine en bon état. Après avoir vérifié leur conformité, veuillez renvoyer le formulaire d'enregistrement de la garantie au service commercial de notre société afin que nous puissions enregistrer vos informations dans nos dossiers de service technique et vous fournir une assistance lors de l'utilisation de votre appareil.

10. Les problèmes suivants concernant la pompe à vide ne sont pas couverts par la garantie.

(1) Dommages causés par des substances aspirées dans la pompe à vide ;
(2) Dommages causés par des réactions chimiques impliquant des substances chimiques;
(3) Dommages causés par le fonctionnement de la pompe lorsqu'elle est

exposée à l'atmosphère en raison d'interfaces, de portes ou de soupapes de gonflage mal scellées ;
(4) Dommages causés par le défaut de changer l’ huile de la pompe à vide pendant une période prolongée.

Carte de garantie du produit

Nom d'utilisateur : Modèle de produit :
Date d'achat : Date de production :
Numéro de série d'usine :
Adresse de l'utilisateur :

Instructions de garantie du produit

1. Chaque unité de ce produit est accompagnée d'une carte de garantie faisant office de preuve de garantie. Les utilisateurs doivent la conserver précieusement. Aucun remplacement ne sera effectué en cas de perte .
2. Ce produit ne peut être utilisé normalement pendant un an à compter de la date d'achat et doit être démonté et réparé. Cette carte nous permet d' assurer gratuitement la réparation ou le remplacement des pièces détachées (à l'exception de la vitre). La garantie ne couvre pas les dysfonctionnements dus à une utilisation ou un stockage inappropriés .
3. Après l’expiration de la période de garantie ou pour les produits hors du champ d’application de la garantie, la maintenance gratuite sera assurée, mais le coût des pièces détachées sera à la charge de l’utilisateur .
4. Nous invitons sincèrement les utilisateurs à nous faire part de leurs précieux commentaires concernant la qualité, l'efficacité, les exigences, les suggestions ou la qualité du service de nos produits. Veuillez nous faire part de vos commentaires via la « Carte de commentaires » ou déposer une réclamation directement auprès de notre service commercial .

Carte de retour d'information sur la qualité du produit

Date d'achat : Année Mois Jour

Modèle de produit		numéro de lot de production	
Date de mise en service		Date de défaillance	
Situation de qualité			
Signature de l'utilisateur		Code Postal	
Adresse de correspondance		Numéro de contact	
Les avis de gestion des services concernés de cette entreprise	Signature du responsable : ____ ___ _____ Date : __ ___ _____		

Fabricant : Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Adresse : B06-1, parc industriel Qidi Zhenghang, route Xinxiang, district de Shangjie, ville de Zhengzhou, province du Henan, République populaire de Chine
Courriel : support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

Tisch-Gefriertrockner

MODELL: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODELL: HFD-2



(Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.)

Dies ist die Originalanleitung. Bitte lesen Sie die gesamte Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch. VEVOR behält sich die Auslegung der Bedienungsanleitung vor. Das Aussehen des Produkts kann von dem gelieferten Produkt abweichen. Wir bitten um Verständnis, dass wir Sie nicht erneut über etwaige Technologie- oder Software-Updates informieren werden .

	Warnung – Um das Verletzungsrisiko zu verringern, muss der Benutzer die Bedienungsanleitung sorgfältig lesen.
	Warnung – Nur für den Gebrauch in Innenräumen
	KORREKTE ENTSORGUNG Dieses Produkt unterliegt den Bestimmungen der europäischen Richtlinie 2012/19/EU. Das Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union separat entsorgt werden muss. Dies gilt für das Produkt und sämtliches Zubehör, das mit diesem Symbol gekennzeichnet ist. Produkte dieser Art dürfen nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen zu einer Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten gebracht werden.

WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS:


Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Verwendung und beachten Sie stets die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen. Mit der Verwendung des Produkts bestätigen Sie, dass Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und akzeptiert haben.

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme dieses Gefriertrockners alle Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden, Produktverlust oder Verletzungen führen.

Qualifizierter Bediener: Dieses Gerät darf nur von geschultem und

qualifiziertem Personal bedient werden. Fehlende Schulung kann zu Fehlbedienungen und Sicherheitsrisiken führen.
Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und Kenntnis bestimmt, es sei denn, sie werden von einer für ihre Sicherheit verantwortlichen Person beaufsichtigt oder in die Verwendung des Geräts eingewiesen.
Kinder sollten beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.
Dieses Gerät kann von Kindern ab 8 Jahren und von Personen mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und Kenntnis benutzt werden, sofern sie beaufsichtigt werden oder eine Einweisung in die sichere Benutzung des Geräts erhalten haben und die damit verbundenen Gefahren verstehen.
Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Reinigung und Wartung dürfen nicht von Kindern ohne Aufsicht durchgeführt werden.
Wenn das Netzkabel beschädigt ist, muss es vom Hersteller, seinem Kundendienst oder einer ähnlich qualifizierten Person ersetzt werden, um eine Gefährdung zu vermeiden.
Um Gefahren durch Instabilität des Geräts zu vermeiden, muss es gemäß der Bedienungsanleitung befestigt werden.
Achten Sie beim Aufstellen des Geräts darauf, dass das Netzkabel nicht eingeklemmt oder beschädigt wird.
Mehrere tragbare Steckdosen oder tragbare Netzteile dürfen nicht an der Rückseite des Geräts angebracht werden.
Halten Sie die Belüftungsöffnungen im Gerätegehäuse oder in der Einbaukonstruktion frei von Verstopfungen.
Verwenden Sie keine mechanischen Geräte oder andere Mittel, um den Auftauvorgang zu beschleunigen, außer den vom Hersteller empfohlenen.
Den Kältemittelkreislauf nicht beschädigen.
Verwenden Sie in den Getränkebehältern des Geräts keine elektrischen Geräte, es sei denn, es handelt sich um Geräte des vom Hersteller empfohlenen Typs.

In diesem Gerät dürfen keine explosiven Stoffe wie z. B. Aerosoldosen mit flflärem Treibmittel flflu aufbewahrt werden.

Dieses Gerät ist für den Einsatz im Haushalt und in ähnlichen Anwendungen vorgesehen, wie zum Beispiel:

--Personalküchen in Geschäften, Büros und anderen Arbeitsumgebungen;
--Bauernhäuser und von Kunden in Hotels, Motels und anderen Wohnumgebungen;
--Unterkünfte wie Bed & Breakfast;
--Catering und ähnliche Anwendungen außerhalb des Einzelhandels.

2. Warnhinweise zur elektrischen Sicherheit

Stromversorgung: Verwenden Sie ausschließlich das Netzteil mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung und Frequenz. Schließen Sie das Gerät an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose an. Die Verwendung eines ungeeigneten Netzteils kann zu Stromschlag, Brand oder Beschädigung des Gefriertrockners führen.
Elektrische Bauteile: Berühren Sie elektrische Bauteile nicht mit nassen Händen. Halten Sie das Netzkabel von Hitzequellen, scharfen Gegenständen und Wasser fern. Beschädigte Netzkabel müssen umgehend ausgetauscht werden, um Stromschläge zu vermeiden.
Elektrische Wartung: Sämtliche Wartungs- und Reparaturarbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden. Nicht autorisierte Reparaturversuche an elektrischen Bauteilen können zum Erlöschen der Garantie führen und erhebliche Sicherheitsrisiken bergen.

3. Warnhinweise zur thermischen Sicherheit

Heiße Oberflächen: Während und unmittelbar nach dem Betrieb können einige Teile des Gefriertrockners extrem heiß werden. Berühren Sie diese Oberflächen nicht ohne geeignete Schutzausrüstung. Warten Sie, bis sie abgekühlt sind, um Verbrennungen zu vermeiden.
Überhitzung: Sorgen Sie für ausreichende Belüftung des Gefriertrockners. Blockieren Sie die Belüftungsöffnungen nicht. Überhitzung kann das Gerät

beschädigen und möglicherweise einen Brand verursachen.

4. Druck- und Vakuumwarnungen

Kammerbetrieb: Öffnen Sie die Gefriertrocknungskammer nicht während des Vakuum- oder Druckprozesses. Ein vorzeitiges Öffnen kann plötzliche Druckänderungen verursachen, die zu Verletzungen durch umherfliegende Teile oder zu Schäden am Gerät führen können.

Druckentlastungssysteme: Die Druckentlastungsventile und andere Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert werden. Diese dienen dem Schutz vor Überdruck. Sollte eine druckbezogene Sicherheitseinrichtung auslösen, schalten Sie das Gerät sofort ab und lassen Sie es von einem Fachmann überprüfen.

5. Warnhinweise zu Chemikalien und Verunreinigungen

Reinigungsmittel: Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller empfohlenen Reinigungsmittel. Einige Chemikalien können mit den Materialien des Gefriertrockners reagieren und Korrosion, die Freisetzung schädlicher Substanzen oder die Verunreinigung von Lebensmitteln verursachen.

Lebensmittelverträglichkeit: Stellen Sie sicher, dass alle Materialien, die während des Gefriertrocknungsprozesses mit Lebensmitteln in Berührung kommen, lebensmittelgeeignet und mit den verarbeiteten Lebensmitteln kompatibel sind. Dies trägt dazu bei, eine Kontamination der Lebensmittel zu vermeiden.

6. Mechanische Sicherheitswarnungen

Bewegliche Teile: Halten Sie Hände, Haare und lose Kleidung von den beweglichen Teilen des Gefriertrockners fern. Einige Bauteile können sich während des Betriebs unerwartet bewegen, was zu Verhedderungen und schweren Verletzungen führen kann.

Gerätestabilität: Stellen Sie den Gefriertrockner auf eine stabile und ebene Fläche. Ein instabiler Untergrund kann dazu führen, dass das Gerät während des Betriebs umkippt und dadurch möglicherweise beschädigt

wird und der Bediener verletzt wird.

WARNUNG: Brandgefahr / Entzündbare Materialien

 Der Kühlkreislauf dieses Geräts enthält das Kältemittel Isobutan (R600a), ein brennbares, umweltverträgliches Erdgas. Achten Sie darauf, dass der Kühlkreislauf beim Transport und der Installation des Geräts nicht beschädigt wird. WARNUNG: Stellen Sie beim Aufstellen des Geräts sicher, dass das Netzkabel nicht eingeklemmt oder beschädigt wird. WARNUNG: Platzieren Sie keine mehreren tragbaren Steckdosen oder Netzteile an der Rückseite des Geräts.

Konformitätserklärung
Dieses Produkt wird gemäß den geltenden Sicherheitsstandards und -vorschriften der Europäischen Union, des Vereinigten Königreichs, der Vereinigten Staaten und Kanadas hergestellt. Jegliche Veränderungen am Produkt sind untersagt, da dies zum Verlust der Konformität und zu Sicherheitsrisiken führen kann.

BEWAHREN SIE DIESE ANWEISUNGEN AUF

1. Grundkenntnisse

1.1 . Einleitung

Die Gefriertrocknung von Lebensmitteln im Tischgerät dient der Entfernung von Wasser oder anderen Lösungsmitteln aus einer gefrorenen Probe. Der gesamte Trocknungsprozess basiert auf der Sublimation, wodurch die Probe die flüssige Phase umgeht. Die Trocknung erfolgt unter Vakuum, typischerweise bei Temperaturen unter -10 °C. Ziel der Vakuumgefriertrocknung ist es, sicherzustellen, dass die Probe nach der Rehydratisierung ihre ursprünglichen Eigenschaften wiedererlangt.

Da der Trocknungsprozess bei niedrigen Temperaturen stattfindet, eignet er sich für Substanzen, die bei hohen Temperaturen zur Denaturierung neigen – wie beispielsweise Proteine – und gewährleistet gleichzeitig, dass die Eigenschaften anderer Verbindungen unverändert bleiben.
Die meisten Lebensmittel werden durch Vakuumgefriertrocknung zu Trockenproben. Bei diesem Verfahren finden keine unerwünschten biochemischen Reaktionen statt. Die Vakuumgefriertrocknung ist die schonendste Methode zur Erhaltung der biochemischen Eigenschaften empfindlicher Gewebe und gleichzeitig die optimale Technik zum Trocknen anorganischer Materialien wie Nanopartikel, da die Oberfläche der Partikel sehr groß ist. Die Partikel bleiben praktisch unverändert.

1.2. Anwendungen

Der HFD-2 Desktop- Gefriertrockner ist ein Hochleistungs-Gefriertrockner für den Heimgebrauch. Er ist in der Lage, verschiedene Lebensmittel – wie Fleisch, Milch und Süßigkeiten – in ein und demselben Gerät zu gefriertrocknen .

• Temperaturkontrolle der Regaloberfläche während des Vorgefrierens der Probe.
• Die primäre Gefriertrocknung der Proben kann bei vom Benutzer festgelegten Temperaturen durchgeführt werden.
• Im Anschluss an die Gefriertrocknung kann eine Hochvakuumtrocknung bei vom Benutzer festgelegten Temperaturgrenzen durchgeführt werden, um kapillar und molekular gebundenes Wasser zu entfernen.
• Die Trockner der Serie HFD-2 eignen sich für die Gefriertrocknung von Lebensmitteln wie Fleisch, Milch und Süßwaren.

1.3. HFD-2 Tisch-Gefriertrockner – Konfigurationsspezifikationen

Produktname	Leistung (W)	Abmessungen der Haupteinheit (L × B × H) mm	Produktbeschreibung

Produktname	Leistung (W)	Abmessungen der Haupteinheit (L × B × H) mm	Produktbeschreibung	
HFD-2 Desktop Lebensmittel -Gefriertrockner	1 4 00	700*375*600	Temperatur der Kühlfalle: ≤-35°C . Regaltemperatur: -20°C bis +60°C . Ultimatives Vakuum: <2 Pa . Wasserspeicherkapazität: 2 kg . Regale: 4 beheizte Regalböden.	Abmessungen des Trennstegs: 310 mm × 175 mm . Trennlinienabstand: 35 mm . Abmessungen der Materialbehälter: 305 mm × 170 mm (4 Behälter) .

1.4. Sicherheitsstandards

1.4.1. Denken Sie daran, das Netzkabel abzuziehen.



Vor dem Öffnen der Seitenwand oder dem Abnehmen des Bedienfelds muss der Netzstecker gezogen werden; die Stromzufuhr muss auch bei routinemäßigen Wartungsarbeiten unterbrochen werden.

1.4.2. Achten Sie auf chemische Lösungsmittel.



Proben mit hohem Säuregehalt oder hohem Lösungsmittelanteil dürfen nur unter besonderen Schutzmaßnahmen getrocknet werden (wenden Sie sich gegebenenfalls an unseren Kundendienst); andernfalls kann es zu

Korrosion am Gefriertrockner kommen. Beim Trocknen von Proben, die Azide enthalten, ist äußerste Vorsicht geboten, da diese mit Kupfer oder anderen Nichteisenmetallen reagieren und eine Explosion verursachen können.

1.4.3. Empfehlung: Bitte reinigen und warten Sie den Gefriertrockner regelmäßig.



Für infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Stoffe müssen geeignete Sicherheits- und Schutzmaßnahmen getroffen werden.

1.4.4. Warnung: Finger nicht auf die Oberfläche der Kältefalle legen.



Während des Gefriertrocknungsprozesses ist die Temperatur im Inneren der Kühlfallenkammer extrem niedrig; berühren Sie die Kühlfalle beim Einlegen des Materialgestells nicht mit den Fingern, da Ihre Finger an ihrer Oberfläche festfrieren könnten.

1.4.5. Empfohlene Transportspezifikationen



Warnung: Fassen Sie das Bedienfeld aus Kunststoff beim Transport oder Abstellen des Instruments nicht an und achten Sie darauf, sich nicht die Hände einzuklemmen.

1.4.6. Verbotene Gefriertrocknungsvorgänge

(1) Nicht verwenden, wenn nicht ordnungsgemäß installiert.
(2) Nicht ohne Genehmigung verwenden.
(3) Nicht verwenden, wenn die Regalböden nicht richtig positioniert sind.
(4) Korrosive Substanzen dürfen nicht ohne besondere Sicherheitsvorkehrungen gefriergetrocknet werden. Auch bei Anwendung von Schutzmaßnahmen ist sicherzustellen, dass die Substanzen die Hauptwerkstoffe des Geräts nicht angreifen oder die mechanische Festigkeit der Kältefalle, der Türverkleidung oder anderer Zubehörteile

beeinträchtigen.
(5) Nicht autorisiertes Zubehör darf nicht hinzugefügt werden. Verwenden Sie keine minderwertigen Behälter, da ein Bersten der Behälter während der Gefriertrocknung eine erhebliche Gefahr darstellt.
(6) Der Gefriertrockner darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.
(7) Der Gefriertrockner darf während des Betriebs weder angestoßen noch bewegt werden. Lehnen Sie sich nicht an den Gefriertrockner an und stützen Sie sich nicht dagegen.
(8) Stellen Sie keine potenziell gefährlichen Gegenstände, wie z. B. mit Flüssigkeiten gefüllte Flaschen, in die Nähe des Gefriertrockners.
(9) Proben, die während des Prozesses chemischen Reaktionen unterliegen könnten, dürfen nicht gefriergetrocknet werden.
(10) Explosive oder entzündbare Proben dürfen nicht gefriergetrocknet werden.
(11) Infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Stoffe müssen in geeignete Behälter zur Gefriertrocknung gegeben werden.

2. Merkmale und technische Spezifikationen

2.1. Hauptmerkmale

(1) Dieses Gerät nutzt einen hochwertigen Kompressor für schnelle Kühlung und erreicht niedrige Kältefallen-Temperaturen.
(2) Es verfügt über ein leistungsstarkes, aber dennoch einfach und bequem zu bedienendes LCD-Steuerungssystem.
(3) Die Tür der Trockenkammer besteht aus farblosem, transparentem Acrylglas, das einen klaren Blick auf die Proben und den gesamten Gefriertrocknungsprozess ermöglicht.
(4) Das Gerät bietet eine stabile Leistung, einfache Bedienung und einen niedrigen Geräuschpegel.

2.2. Technische Spezifikationen

(1) Temperatur der Kühlfalle: -35°C (Leerlauf)

(2) Maximales Vakuum: Unter 5 Pa (Leerlauf)
(3) Wasserrückhaltevermögen: 2 kg

3. Nutzungsbedingungen

(1) Normale Betriebsbedingungen: Umgebungstemperatur ≤30°C;
Relative Luftfeuchtigkeit ≤70%;
Netzspannung: Einphasig 220 V ±10 % (50 Hz) oder 110 V (60 Hz).
Anforderungen an die Betriebsumgebung: Horizontal aufstellen; frei von leitfähigem Staub, explosiven oder korrosiven Gasen und starken elektromagnetischen Störungen.
(2) Transport- und Lagerumgebung: Gut belüftet und frei von korrosiven Gasen.
(3) Sicherheitsklassifizierung: Klasse I, Typ B.

4. Allgemeine Informationen zur Vakuumgefriertrocknung

4.1. Allgemeine Informationen zur Vakuumgefriertrocknung

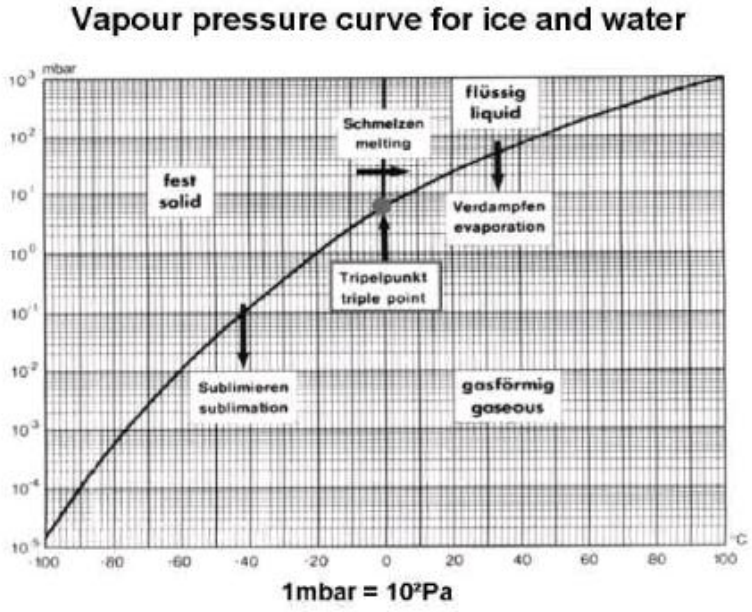
Die Vakuumgefriertrocknung ist eine der schonendsten Methoden zur Materialtrocknung. Sie basiert auf dem Prinzip der Sublimation – dem physikalischen Phänomen, bei dem ein Stoff direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übergeht. Das zu gefriertrocknende Material wird in eine Vakuumtrockenkammer gegeben; eine Kühlfalle kondensiert den aus dem Material verdampften Wasserdampf zu Eis und entfernt ihn so. Die Vakuumpumpe dient lediglich dazu, die Luft aus der Trockenkammer zu entfernen, nicht den Wasserdampf selbst.
Die Regale sind mit Heizelementen ausgestattet, die dem Material durch Wärmeleitung Wärme zuführen und so die für die Sublimation benötigte Energie bereitstellen. Sobald das freie Wasser im Material sublimiert ist,

kann auch das im Inneren gebundene Wasser unter Hochvakuum entfernt werden. Dieser Trocknungsprozess wird als Desorptionstrocknung bezeichnet.

【Sublimation】

Das Prinzip der Sublimation lässt sich anhand des Phasendiagramms von Wasser kurz erklären. Bei einem Luftdruck über 611 Pa durchläuft Wasser beim Erhöhen oder Senken der Temperatur Übergänge zwischen festem, flüssigem und gasförmigem Zustand. Bei einem Druck von 611 Pa schneiden sich Schmelzkurve, Dampfdruckkurve und Sublimationskurve in einem einzigen Punkt – dem Tripelpunkt –, an dem die festen, flüssigen und gasförmigen Phasen koexistieren. Sinkt der Druck unter 611 Pa und erreicht die Sublimationskurve, kann Eis direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übergehen.

Anmerkung: Der Tripelpunkt von Wasser liegt bei 0,01 °C und 611 Pa.



Wasserkarte

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Vakuumgefriertrocknungsverfahren

Gefrieren (Bildung von Eisstrukturen bei Atmosphärendruck, z. B. bei -25 °C)

↓

Trocknung (Erhaltung der Feuchtigkeit im gefrorenen Zustand unter einem bestimmten Vakuumgrad, z. B. 1 Pa)

↓

Für die Energiezufuhr bzw. Erwärmung muss sich der Stoff im festen Zustand befinden (physikalisches Gesetz: Die Temperatur eines Stoffes wird durch einen bestimmten Grad an Vakuum bestimmt).

4.3. Vorgefrieren

Bei kleinen Probenmengen kann das Vorgefrieren direkt in der Kühlfalle für 6–8 Stunden erfolgen; die erforderliche Vorgefrierzeit (die mehr als 4 Stunden betragen sollte) wird anhand der Menge und der Eigenschaften des Materials bestimmt.

Die Dicke der Flüssigkeitsproben sollte 1 cm nicht überschreiten; andernfalls verlängert sich die Gefriertrocknungszeit.

4.4. Primärtrocknung

Schalten Sie die Vakuumpumpe ein, um ein Vakuum zu erzeugen und die Sublimation einzuleiten.

Warnung :

■ Verwenden Sie dieses Gerät nicht zum Trocknen von sauren Substanzen oder Materialien, die andere korrosive, flüchtige Lösungsmittel enthalten.

■ Besondere Vorsicht ist bei der Verwendung von Aziden geboten, da diese bei Kontakt mit Kupfer oder anderen Nichteisenmetallen explodieren können.

■ Sobald das Wasser im gefrorenen Material zu sublimieren beginnt, absorbiert es Wärme, wodurch die Temperatur des Materials sinkt.

■ Der Druck in der Trockenkammer steigt mit fortschreitender Sublimation; ein Kondensator muss verwendet werden, um den Druck zu senken.

Die Dauer des Haupttrocknungsprozesses hängt in erster Linie von folgenden Faktoren ab:

(1) Dicke des Materials

(2) Wärme, die dem Material während des Trocknungsprozesses zugeführt wird

(3) Druck innerhalb der Trockenkammer während des Trocknungsprozesses

Durch eine Erhöhung des Drucks im Inneren der Trockenkammer kann die Sublimationsrate gesteigert und somit der Trocknungszyklus verkürzt werden.

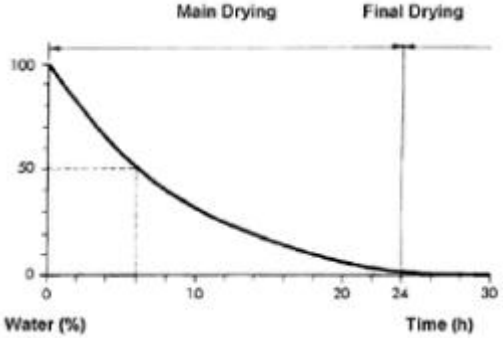
Die Restfeuchte im zu trocknenden Material hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

(1) Produkttemperatur während der letzten Trocknungsphase

(2) Erreichbarer Vakuumpegel während der letzten Trocknungsphase

(3) Die primäre Trocknungsphase ist abgeschlossen, wenn die Produkttemperatur nahezu der Temperatur des Behälters entspricht (mit

einer Differenz von etwa 3 K bis 5 K zwischen Behälter und Produkt). Sobald das adsorbierte/gebundene Wasser des Produkts entfernt wird, beginnt die finale Trocknungsphase – die Desorptionstrocknung.



Diese Abbildung zeigt den Trocknungsprozess eines Materials mit einem Feststoffgehalt von ca. 10 %. Nach dem ersten Viertel der Haupttrocknungsphase sind 50 % der Feuchtigkeit kondensiert. Im darauffolgenden Viertel kondensieren weitere 50 % der verbleibenden Feuchtigkeit.

Beim Gefriertrocknungsprozess schrumpft der Bereich, in dem das Material sublimiert, allmählich von der Oberfläche zum Inneren hin. Dadurch muss der durch Sublimation entstehende Wasserdampf die getrocknete Materialschicht durchdringen, um die Oberfläche zu erreichen. Folglich steigt der Sublimationswiderstand während des Trocknungsprozesses. Die Trocknungskurve hängt daher hauptsächlich von der Sublimationswärme und der Wasserdampftransportrate ab. Um die Wärmeleitfähigkeit des zu trocknenden Objekts zu erhöhen und das Wasserdampfvolumen zu minimieren, sollten die Trocknungsbedingungen möglichst nahe am Gefrierpunkt (eutektischen Punkt) liegen.

Die Trocknungszeit hängt maßgeblich vom Grad des verwendeten Vakuums ab. Gemäß der Dampfdruckkurve von Eis gilt: Je näher das Vakuum am Gefrierpunkt liegt, desto kürzer ist die Trocknungszeit.

【Eine interessante Verbindung】：

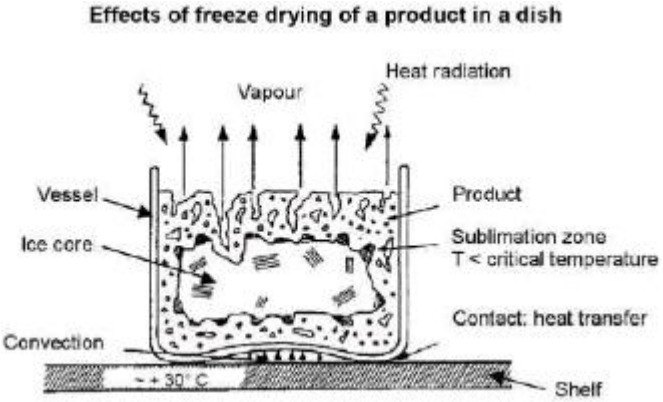
1,0 g Eis in

• Bei einem Druck von 100 Pa entspricht dies 1 m³ Dampf.

• Bei einem Druck von 10 Pa entspricht dies 10 m³ Dampf.
• Bei einem Druck von 1 Pa entspricht dies 100 m³ Dampf.

【Wärmezufuhr während des Trocknungsprozesses】

Die zum Trocknen des Materials benötigte Wärme wird hauptsächlich durch Wärmeleitung von der Heizplatte am Boden des Regals zugeführt. Der Wärmeübertragungsprozess ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Die Wärmeübertragung erfolgt durch direkten Kontakt zwischen dem Behälterboden und dem Material sowie durch Konvektion zwischen dem Behälter und dem Material.

Im Anfangsstadium der Sublimation ist der Wärmeaustausch zwischen Behälterwand und gefrorenem Material sehr effizient. Es bildet sich jedoch schnell eine eisfreie, poröse, trockene Zone, wodurch ein Temperaturgradient zwischen Behälterwand und Material entsteht. Die reduzierte Wärmeleitfähigkeit der trockenen Zone führt zu einem Temperaturanstieg im Eiskern; übersteigt diese Temperatur den Gefrierpunkt, beginnt das Material zu tauen. Dieses Phänomen ist besonders relevant bei inhomogenen Materialien oder Strukturen mit unterschiedlichen Schichtdicken. Daher ist eine präzise Steuerung von Wärmezufuhr, Temperatur und Druck während dieser Trocknungsphase unerlässlich.

4.5. Trocknungsendpunkt und Belüftung

Ungefähre Anzeichen für das Ende des Trocknungsprozesses sind

Änderungen des Vakuums und der Probentemperatur. Im letzten Trocknungsstadium liegt die Probentemperatur nahe an der eingestellten Temperatur oder entspricht ihr, und der Vakuumgrad stabilisiert sich auf einem relativ hohen Niveau und ändert sich nicht mehr, was das Ende des Trocknungsprozesses anzeigt.
Nun kann die Vakuumpumpe abgeschaltet und die Gefriertrocknungskammer über das Belüftungsventil belüftet werden.
Zum Schluss schalten Sie den Host aus und entfernen die Probe.

4.6. Auftauen

Die Kühlfalle kann abgetaut werden, indem die erste Stufe des Programms auf 50°C eingestellt und die Temperaturregelung nach 60 Minuten aktiviert wird.

5. Installation und Betrieb des Instruments

5.1. Aufbau des Trockners und Bezeichnungen seiner Komponenten



Abbildung 1-1 Hauptstruktur der Einheit

5. Wäscheständer
6. Kältefalle
3. Bildschirm
4. Hauptnetzteilschalter
5. Türpaneel aus Acrylglas
6. Türgriff
7. Ablass- und Aufblasventil

5.2. Vorsichtsmaßnahmen für die Installation und den Probebetrieb der Geräte

⚠Warnung :

Platzieren Sie kein Papier, keine Tücher oder ähnliche Materialien in der Nähe der Lüftungsöffnungen des Hauptgeräts, da dies den für den Wärmeaustausch erforderlichen Luftstrom behindern könnte.
Der Gefriertrockner sollte auf einer ebenen Fläche in einer Umgebung mit einer Temperatur zwischen etwa +10° C und +30° C aufgestellt werden. Der Gefriertrockner verwendet einen luftgekühlten Kältekompressor; daher muss für ausreichende Luftzirkulation gesorgt werden. Halten Sie einen Mindestabstand von 40 cm zu Wänden ein und vermeiden Sie die Aufstellung des Geräts in der Nähe von Heizkörpern, anderen Wärmequellen oder in direktem Sonnenlicht.
Unzureichende Luftzirkulation oder übermäßig hohe Umgebungstemperaturen können dazu führen, dass der Druck oder die Temperatur des Kältesystems ansteigt – und möglicherweise die zulässigen Betriebsgrenzen überschritten werden – und es kann zu Geräteausfällen kommen.

5.2.1 Stromversorgung

Die lokale Stromversorgung muss mit der auf dem Typenschild der Maschine angegebenen Spannung übereinstimmen.

5.2.2F Verwendung

Der Gefriertrockner muss mit einer 16A-Sicherung abgesichert sein.

5.2.3 Kondensation und Abtauung

Das geschmolzene Kondensat wird über das am Boden des Gefriertrockners befindliche Ablassventil abgelassen.

5.2.4 Vakuumabsaugvorrichtung

Wir empfehlen dringend die Verwendung eines Abgasfilters (Ölnebelfilter). Dieser Filter verhindert die Luftverschmutzung durch Ölnebel, der von der Vakuumpumpe ausgestoßen wird und dessen Menge vom Betriebsdruck abhängt. Die Filtereinheit wird am Abgasflansch der Vakuumpumpe montiert und ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, das den Sättigungsgrad des Filters anzeigt.

5.2.5 Starten Sie den Vorgang

Hinweis: Vor der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass der Gefriertrockner ordnungsgemäß installiert ist.

⚠Vor Inbetriebnahme der Maschine unbedingt prüfen und bestätigen, dass das Vakuumpumpenöl korrekt eingefüllt wurde!



Abbildung 1-2 Geräteanschluss

5.3. Schritte zur Geräteinstallation

(1) Überprüfen Sie nach dem Auspacken anhand der Packliste, ob alle Zubehörteile vorhanden und unbeschädigt sind.

(2) Füllen Sie die Vakuumpumpe mit Vakuumpumpenöl (Viskositätsklasse 100#), bis der Ölstand die Mitte des Schauglases erreicht.

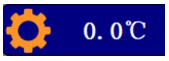
(3) Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Anschluss „Main Power“ am Hauptgerät und stecken Sie das andere Ende in eine 220V, 50Hz Steckdose (stellen Sie sicher, dass das Netzteil geerdet ist);
(4) Schalten Sie den Netzschalter ein und vergewissern Sie sich, dass die Betriebsparameter des Geräts gemäß der Bedienungsanleitung normal sind (zu den Parametern gehören ein Vakuumniveau von <15 Pa und eine Kühlfallentemperatur von -35°C); dann ist das Gerät betriebsbereit.

5.4. Allgemeine Vorgehensweise bei der Vakuumgefriertrocknung

(1) Schließen Sie den Gefriertrockner ordnungsgemäß an, wie in Abschnitt 5.3 beschrieben;
(2) Das Material in die Materialschalen geben (Flüssigkeiten direkt in die Schalen gießen; feste oder abgefüllte Materialien gleichmäßig auf den Schalen verteilen);
(3) Platzieren Sie die Materialschalen auf den Gefriertrocknerrosten und achten Sie darauf, dass die Schalen exakt mit den Rosten übereinstimmen. Führen Sie den Temperaturfühler so in die Schale ein, dass er vollen Kontakt mit dem Material hat, um die Abweichung zwischen der gemessenen Probentemperatur und der tatsächlichen Temperatur zu minimieren;
(4) Schließen Sie die Tür und verriegeln Sie den Türgriff sicher.
(5) Schalten Sie das Gerät ein, um zum Sprachauswahlbildschirm zu gelangen, auf dem Sie Ihre bevorzugte Sprache auswählen können.
(6) Sobald die Sprache ausgewählt ist, erscheint der Bedienungsbildschirm; Sie können auf die Symbole am unteren Rand tippen, um auf verschiedene Bildschirme zuzugreifen;
Nachfolgend eine Erläuterung der Symbole auf dem Bedienbildschirm:



Dies ist das Symbol für die Echtzeit-Vakuumpegelanzeige; sie ist interaktiv. Durch Tippen auf dieses Symbol gelangen Sie zurück zur Sprachauswahl.



Dieses Symbol zeigt die aktuell eingestellte Temperatur des Regals während der Zubereitung an; es ist nicht interaktiv.



Dieses Symbol zeigt die Temperatur des Regals in Echtzeit an und ist nicht interaktiv;



Dieses Symbol zeigt den Countdown für die gesamte Zubereitungszeit an und ist nicht interaktiv.


Es handelt sich um das Vorgefriersymbol; wenn es grün blinkt, bedeutet dies, dass das Gerät in Betrieb ist und nicht bedient werden kann.


Dieses Symbol kennzeichnet einen Trocknungszyklus; ein blinkendes grünes Licht bedeutet, dass das Gerät in Betrieb ist und nicht bedient werden kann.


Dieses Symbol zeigt den sekundären Trocknungsprozess an; ein blinkendes grünes Licht bedeutet, dass das Gerät in Betrieb ist und nicht bedient werden kann.


Dieses Symbol zeigt den Abschluss der Gefriertrocknung an; ein blinkendes grünes Licht bedeutet, dass das Gerät in Betrieb ist und keine Bedienung möglich ist.

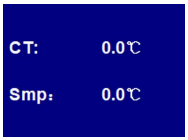


Dies ist das Kompressorsymbol; wenn es grün leuchtet, bedeutet dies, dass der Kompressor gestartet ist und läuft und daher nicht bedient werden kann.


Dies ist das Vakuumpumpensymbol; es leuchtet grün, um anzuzeigen, dass die Pumpe gestartet ist und läuft und daher nicht manuell bedient werden kann.

Dies ist das Heizsymbol; wenn es grün leuchtet, bedeutet dies, dass das Gerät in Betrieb ist und nicht bedient werden kann.

Fruit Dieses Symbol zeigt den Namen des aktuell ausgeführten Rezepts an und ist nicht interaktiv;



Dieses Symbol zeigt die Temperaturen der Kühlfalle und der Probe in Echtzeit an; es ist nicht interaktiv.

Select Recipe Dieses Symbol ermöglicht die Rezeptauswahl, bevor das System startet; die Funktion „Rezept auswählen“ ist während des Systembetriebs nicht verfügbar.

START Klicken Sie auf „Start“, woraufhin eine Meldung erscheint, ob der Gefriertrocknungsprozess gestartet werden soll; klicken Sie auf „Ja“, um die Maschine zu starten, und das Symbol ändert sich zu „Stopp“.

Next Wenn Sie während des Betriebs den aktuellen Abschnitt nicht ausführen möchten, können Sie durch Klicken auf das Symbol „Weiter“ diesen überspringen und zum nächsten Abschnitt übergehen.

Alarm Wenn eine Alarmmeldung eingeht, wird das Symbol „Alarm“ rot und blinkt; Sie können darauf klicken, um die Alarmdetails anzuzeigen und das Problem anhand der bereitgestellten Informationen zu beheben.

(7) Wählen Sie anhand der Prozessanforderungen das geeignete Rezept aus und konfigurieren Sie Parameter wie Temperatur und Dauer der Konstanttemperatur.

(8) Der Gefriertrocknungsprozess ist abgeschlossen, sobald alle Programmphasen beendet sind. Sie können den Vorgang nun über das

Bedienfeld stoppen und anschließend das Ablassventil öffnen, um die Kühlfalle abzutauen (mittels natürlicher Belüftung oder elektrischer Heizung). Sollte das Material noch nicht vollständig trocken erscheinen, können Sie es in der Warmhaltephase belassen, um den Trocknungsprozess fortzusetzen, bevor Sie mit dem Abtauen fortfahren.
(9) Sobald das Wasser abgelaufen ist, reinigen Sie den Gefriertrockner, um ihn für den nächsten Einsatz vorzubereiten.
▲ **Hinweis:** Aufgrund von Schwankungen in den Materialeigenschaften und der Dicke sollten Anwender das optimale Gefriertrocknungsprogramm durch Tests ermitteln, um sicherzustellen, dass das Material vollständig getrocknet wird.
▲ Decken Sie die Auslassöffnung ab, wenn die Vakuumpumpe nicht in Gebrauch ist, um das Eindringen von Staub zu verhindern.

5.5. Allgemeine Vorgehensweise für die Gefriertrocknung von Materialien

Wählen Sie die Sprache beim Start aus.



Abbildung 2-1 Sprachauswahl

Tippen Sie im Bedienbildschirm (Abbildung 2-2) auf das Symbol „Rezept auswählen “, um zum Rezeptauswahlbildschirm zu gelangen (Abbildung 2-3). Sie können direkt aus den integrierten Rezepten – beispielsweise für Obst, Gemüse, Fleisch, Flüssigkeiten oder Süßigkeiten – auswählen, indem Sie das gewünschte Rezept antippen und anschließend zum Bedienbildschirm zurückkehren.

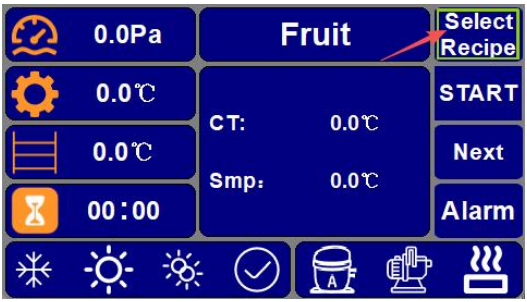


Abbildung 2-2 Bedienbildschirm



Abbildung 2-3 Formelauswahl

(1) Nachdem Sie zum Bedienbildschirm zurückgekehrt sind (Abbildung 2-4: Bedienbildschirm), klicken Sie auf das Symbol „Start“, um sofort mit der Ausführung des ausgewählten Rezepts zu beginnen.

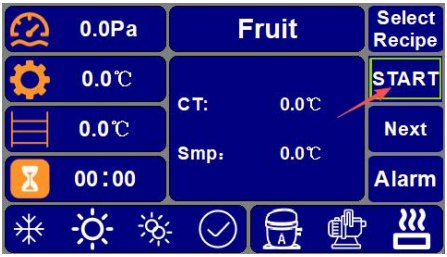


Abbildung 2-4 Bedienbildschirm

(2) Sobald die oben genannten Schritte abgeschlossen sind, können die Formeleinstellungen nicht mehr geändert werden; warten Sie einfach, bis das Programm der Maschine vollständig ausgeführt ist.

⚠Hinweis: Falls das Programm bereits gestartet ist und Sie die

Rezeptinformationen anpassen müssen, klicken Sie einfach auf das Symbol „Rezept auswählen“ im Ausführungsbildschirm, folgen Sie den Anweisungen, um die Änderungen vorzunehmen und zu speichern. Kehren Sie dann zum Ausführungsbildschirm zurück, klicken Sie auf das Symbol „Start“ und warten Sie, bis das Maschinenprogramm abgeschlossen ist.

5.6. Zwei Möglichkeiten zur Modifizierung der Formel

Die erste Methode zur Modifizierung der Formel

①Klicken Sie auf dem Bedienbildschirm (Abbildung 3-1) auf das Symbol „Rezept auswählen“, um zum Rezeptauswahlbildschirm (Abbildung 3-2) zu gelangen, und klicken Sie dann auf das Symbol „Rezept bearbeiten“ (Abbildung 3-2).

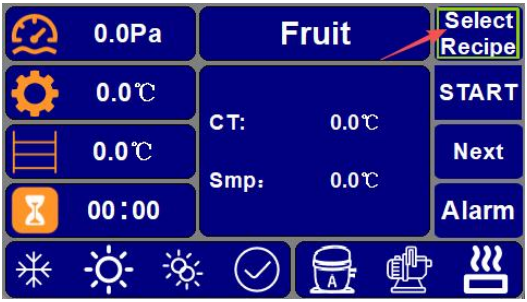


Abbildung 3-1 Bedienbildschirm



Abbildung 3-2 Formelauswahl

② Nach dem Klicken auf das Symbol „Rezept bearbeiten“ gelangen Sie zum Bildschirm für Vorgefriertemperatur und -zeit (Abbildung 3-3). Das Symbol in der oberen rechten Ecke des Bildschirms zeigt den aktuell

bearbeiteten Rezepttyp an.

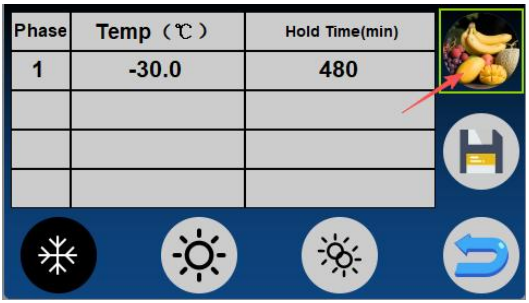


Abbildung 3-3

③ Auf dem Bildschirm Vorgefriertemperatur/-zeit (Abb. 3-4: Vorgefrieren) können Sie die Werte nach Bedarf ändern, indem Sie das Kontrollkästchen neben „Temperatur“ und das Kontrollkästchen neben „Konstante Temperaturzeit (Minuten)“ anklicken.

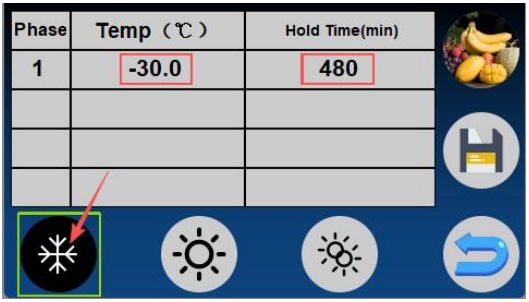


Abbildung 3-4 Vorgefrieren

④Nachdem Sie die Temperatur und die Haltezeit für die Vorgefrierphase eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Primärtrocknung“ (Abbildung 3-5: Primärtrocknung) und anschließend auf die Kästchen, die der „Temperatur“ und der „Haltezeit (min)“ entsprechen, um die Werte für jedes Segment Ihren Anforderungen entsprechend anzupassen.

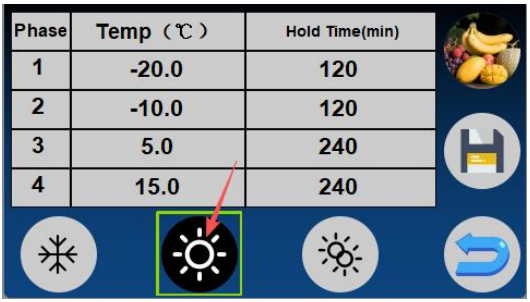


Abbildung 3-5 Primärtrocknung

⑤Nachdem Sie die Temperatur und die Haltezeit für die „Primärtrocknungsphase“ eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Sekundärtrocknung“ (Abbildung 3-6: Sekundärtrocknung) und anschließend auf die Kästchen, die der „Temperatur“ und der „Haltezeit (min)“ entsprechen, um die Werte für jedes Segment Ihren Anforderungen entsprechend anzupassen.

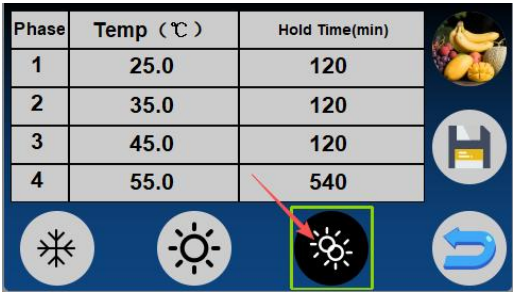


Abbildung 3-6 Sekundärtrocknung

⑥Nachdem Sie die Temperatur und die Dauer der Konstanttemperatur für die „Nachttrocknungsphase“ eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Speichern“ (Abbildung 3-7).

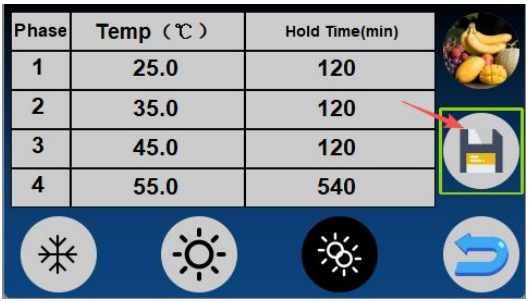


Abbildung 3-7

⑦Nachdem Sie auf „Speichern“ geklickt haben, klicken Sie auf das Symbol „Zurück“ (Abbildung 3-8).

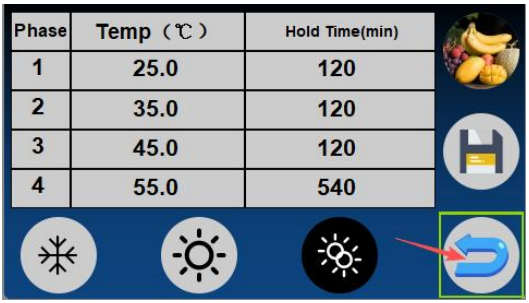


Abbildung 3-8

⑧ Nach dem Klicken auf „Zurück“ gelangen Sie zurück zum Bedienbildschirm (Abbildung 3-9: Bedienbildschirm). Klicken Sie auf „Start“, und das konfigurierte Rezept wird sofort ausgeführt.

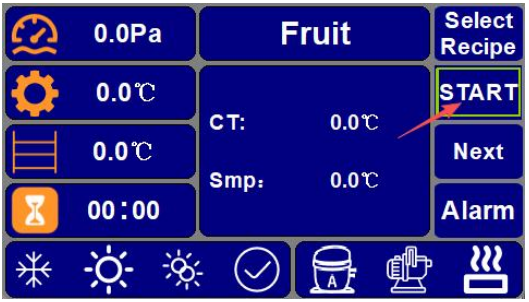


Abbildung 3-9 Bedienbildschirm

⑨Sobald die oben genannten Schritte abgeschlossen sind, können die Formeleinstellungen nicht mehr geändert werden; warten Sie einfach, bis das Programm der Maschine beendet ist.

⚠Hinweis: Falls das Programm bereits gestartet ist und Sie die Rezeptinformationen anpassen müssen, klicken Sie einfach auf das Symbol „Rezept auswählen“ im Ausführungsbildschirm, folgen Sie den Anweisungen, um die Änderungen vorzunehmen und zu speichern. Kehren Sie dann zum Ausführungsbildschirm zurück, klicken Sie auf das Symbol „Start“ und warten Sie, bis das Maschinenprogramm abgeschlossen ist.

Die zweite Methode zur Modifizierung der Formel

① Tippen Sie auf dem Bedienbildschirm (Abbildung 4-1) auf das Symbol „Rezept auswählen“, um zum Rezeptauswahlbildschirm zu gelangen (Abbildung 4-2). Tippen Sie anschließend auf das Symbol „Benutzerdefiniert“, um die bearbeitbare Seite aufzurufen (Abbildung 4-3: Vorgefrieren).

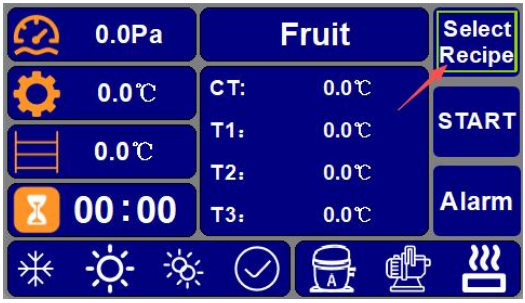


Abbildung 4-1 Bedienbildschirm



Abbildung 4-2 Formelauswahl

②Auf dem Bildschirm für Vorgefriertemperatur/-zeit (Abbildung 4-3: Vorgefrieren) tippen Sie auf die Kästchen, die der "Temperatur" und der "Haltezeit (min)" entsprechen, und passen Sie die Werte nach Bedarf an.

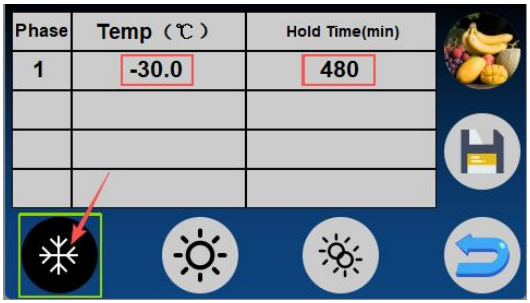


Abbildung 4-3 Vorgefrieren

③Nachdem Sie die Temperatur und die Haltezeit für die Vorgefrierphase eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Primärtrocknung“ (Abbildung 4-4: Primärtrocknung) und anschließend auf die Kästchen, die der „Temperatur“ und der „Haltezeit (min)“ entsprechen, um die Werte für jedes Segment Ihren Anforderungen entsprechend anzupassen.

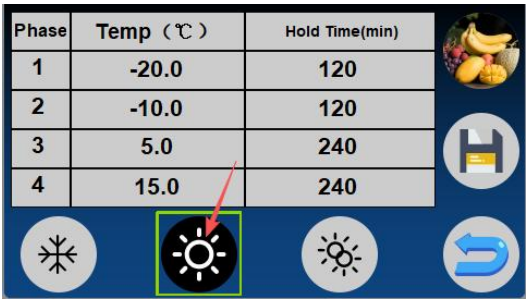


Abbildung 4-4 Primärtrocknung

④Nachdem Sie die Temperatur und die Haltezeit für die „Primärtrocknung“ eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Sekundärtrocknung“ (Abbildung 4-5: Sekundärtrocknung) und anschließend auf die Kästchen für „Temperatur“ und „Haltezeit (Minuten)“, um die Werte für jedes Segment Ihren Anforderungen entsprechend anzupassen.

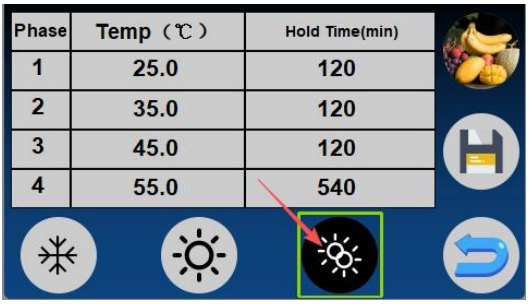


Abbildung 4-5 Sekundärtrocknung

⑤Nachdem Sie die Temperatur und die Dauer der Konstanttemperatur für die „Nachttrocknungsphase“ eingestellt haben, klicken Sie auf das Symbol „Speichern“ (Abbildung 4-6).

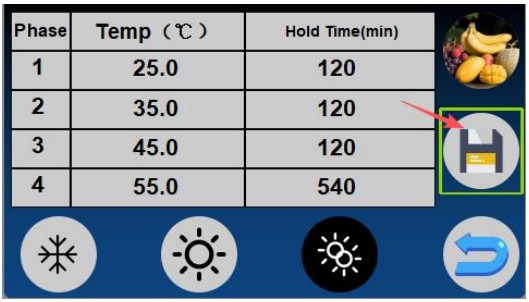


Abbildung 4-6

⑥Nachdem Sie auf „Speichern“ geklickt haben, klicken Sie auf das Symbol „Zurück“ (Abbildung 4-7).

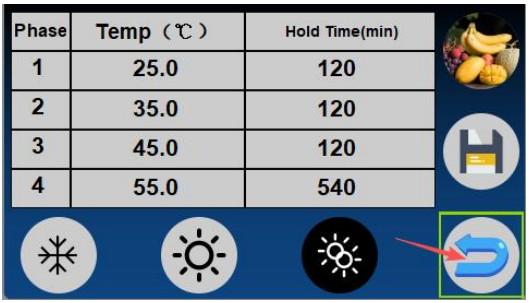


Abbildung 4-7

⑦ Nach dem Klicken auf „Zurück“ kehrt das System sofort zum Bedienbildschirm zurück (Abbildung 4-8: Bedienbildschirm); durch Klicken auf „Start“ wird sofort die Ausführung des konfigurierten Rezepts gestartet.

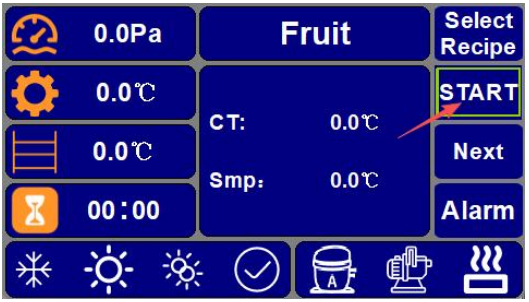


Abbildung 4-8 Bedienbildschirm

⑧Sobald die oben genannten Schritte abgeschlossen sind, können die Formeleinstellungen nicht mehr geändert werden; warten Sie einfach, bis das Programm der Maschine beendet ist.

⚠Hinweis: Falls das Programm bereits gestartet ist und Sie die Rezeptinformationen anpassen müssen, klicken Sie einfach auf das Symbol „Rezept auswählen“ im Ausführungsbildschirm, folgen Sie den Anweisungen, um die Änderungen vorzunehmen und zu speichern. Kehren Sie dann zum Ausführungsbildschirm zurück, klicken Sie auf das Symbol „Start“ und warten Sie, bis das Maschinenprogramm abgeschlossen ist.

6. Betrieb des Steuerungssystems

Dieses Gerät verfügt über ein Touchscreen-Bedienfeld. Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung vor Gebrauch sorgfältig durch, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen an einem sicheren Ort auf.

6.1 Betriebliche Vorsichtsmaßnahmen

(1) Um Brände, Explosionen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, darf das Gerät nicht in Bereichen verwendet werden, die entzündbare oder explosive Gase enthalten oder in denen Dampf austritt.

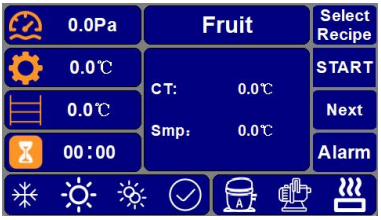
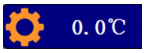
(2) Um einen Stromschlag oder eine Fehlfunktion des Geräts zu vermeiden, schließen Sie die Stromversorgung erst an, wenn die gesamte Verkabelung abgeschlossen ist; berühren Sie nicht die internen Bauteile und verändern Sie das Gerät nicht.

(3) Abgesehen von den vom Benutzer konfigurierbaren Parametern sind alle anderen Einstellungen werkseitig vorkonfiguriert; ändern Sie diese nicht ohne Genehmigung.

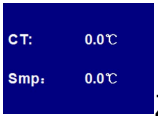
(4) Trennen Sie das Gerät vor der Reinigung vom Stromnetz. Verwenden Sie ein weiches Tuch oder Papiertuch, um Flecken vom Display zu entfernen; das Display ist kratzempfindlich, daher nicht mit harten

Gegenständen abwischen oder berühren.

6.2 Schnittstellen und Parametereinstellungen des Steuerungssystems

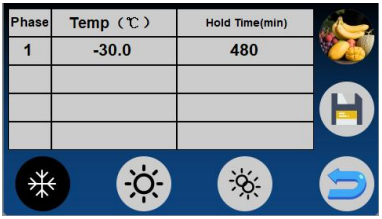
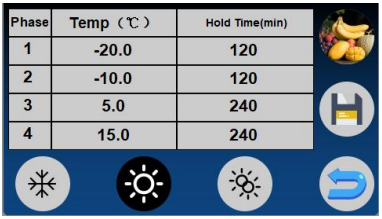
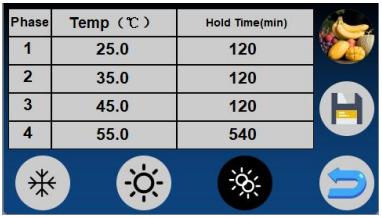
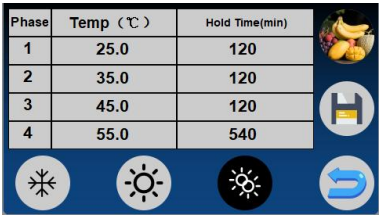
Startseite und Name		Operieren
	Sprachauswahl	Nach dem Einschalten können Sie auf diesem Bildschirm Ihre bevorzugte Sprache auswählen.
	Startbildschirm	Sie können auf verschiedene Symbole klicken, um auf unterschiedliche Benutzeroberflächen zuzugreifen:  Dies ist ein interaktives Symbol, das den Vakuumpegel in Echtzeit anzeigt; durch Anklicken gelangen Sie zurück zum Bildschirm „Sprachauswahl“.  Wenn das aktuelle Rezept ausgeführt wird, ist die angezeigte Solltemperatur für die Partition nicht einstellbar.

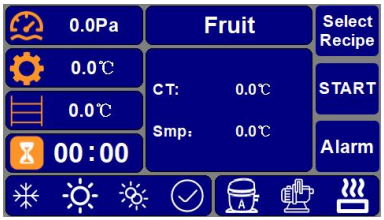
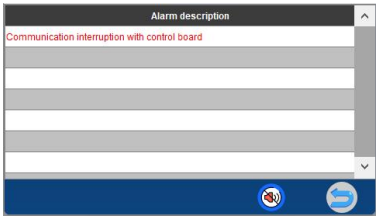
		 Regaltemperatur in Echtzeit; nicht einstellbar.  Countdown für die verbleibende Zubereitungszeit; keine Bedienung möglich.  Wenn das Vorgefriersymbol grün blinkt, ist das Gerät in Betrieb und kann nicht bedient werden.  Wenn das Symbol für den Trocknungszyklus grün blinkt, ist das Gerät in Betrieb und kann nicht  bedient werden. Dasselbe gilt für das Symbol für die Nachtrocknung, das ebenfalls grün blinkt. Nach  Abschluss der Gefriertrocknung blinkt das Symbol grün, um anzuzeigen,

		 dass das Gerät aktiv ist und nicht bedient werden kann. Leuchtet das Kompressorsymbol grün, ist das Gerät gestartet und in Betrieb; eine Bedienung ist derzeit nicht möglich. Auch  das Symbol für die Vakuumpumpe leuchtet grün, um anzuzeigen, dass die Pumpe gestartet und betriebsbereit ist; eine Bedienung ist in diesem Zustand nicht möglich.  Leuchtet das Heizsymbol grün, ist das Gerät in Betrieb und kann nicht eingestellt werden.  Name des aktuell ausgeführten Rezepts; kann nicht geändert werden.  Zeigt die Echtzeittemperaturen der

		Kühlfalle und der Probe an; nicht einstellbar. Select Recipe Sie können vor Beginn des Vorgangs ein Rezept auswählen; die Funktion „Rezept auswählen“ steht jedoch während der Ausführung des Vorgangs nicht zur Verfügung. START Klicken Sie auf „Start“, woraufhin eine Meldung erscheint, ob der Gefriertrocknungsprozess gestartet werden soll; klicken Sie auf „Ja“, um die Maschine zu starten, und das Symbol ändert sich zu „Stopp“. Next Wenn Sie während des Betriebs den aktuellen Abschnitt nicht ausführen möchten, können Sie durch Klicken auf das Symbol „Weiter“ diesen überspringen und zum nächsten Abschnitt übergehen.

		Alarm Wenn eine Alarmmeldung eingeht, wird das Symbol „Alarm“ rot und blinkt; Sie können darauf klicken, um die Alarmdetails anzuzeigen und das Problem anhand der bereitgestellten Informationen zu beheben.
	Wählen Sie eine Formel aus	Auf dem Rezeptauswahlbildschirm können Sie aus Rezepten für Obst, Gemüse, Fleisch, Flüssigkeiten, Süßigkeiten und mehr wählen oder Ihre eigenen Rezepte erstellen. Für Ihre Bequemlichkeit haben wir außerdem Rezepte für gängige Zutaten zum Gefriertrocknen vorkonfiguriert. Tippen Sie auf das Symbol „Rezept bearbeiten“, um ein Rezept anzupassen.

	Rezept bearbeiten Vor dem Einfrieren	Temperatur und Dauer der konstanten Temperatur für die "Vorgefrierphase" einstellen.
	Rezept bearbeiten Primärtrocknung	Temperatur und Dauer der konstanten Temperatur für die „Primentrocknungsphase“ einstellen.
	Rezept bearbeiten Sekundärtrocknung	Temperatur und Dauer der konstanten Temperatur für die „Nachttrocknungsphase“ einstellen.
 	Rezept bearbeiten Rezept auswählen	Tippe auf das Rezept, das du bearbeiten möchtest, passe die Parameter nach Bedarf an und tippe auf das Symbol „Speichern“.  und tippen Sie anschließend auf das Symbol „Zurück“.  Um zum Bedienbildschirm zurückzukehren.

 	Alarmbeschreibung	Wenn eine Alarmmeldung eingeht, Alarm wird das Symbol „Alarm“ rot und blinkt; Sie können darauf klicken, um die Alarmdetails anzuzeigen und das Problem anhand der bereitgestellten Informationen zu beheben. Klicken Sie auf dieses Symbol,  um den Alarmton auszuschalten.

7. Wichtige Hinweise

(1) Es muss eine geerdete Steckdose verwendet werden.
(2) Betriebsumgebung: Temperatur ⩽30° C, Luftfeuchtigkeit ⩽80%.
(3) Vor dem Abschalten der Vakuumpumpe muss die Kammer unter Druck gesetzt werden, um zu verhindern, dass Öl zurückfließt und die Probe verunreinigt. Bei einem plötzlichen Stromausfall muss sofort das Belüftungsventil geöffnet werden, um das Hauptgerät unter Druck zu setzen. Anschließend ist die Probe schnellstmöglich zu entnehmen und sachgemäß zu lagern.
(4) Halten Sie den Dichtungsring sauber; verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel zum Abwischen oder Reinigen.
(5) Wechseln Sie das Vakuumpumpenöl regelmäßig nach 100 Stunden Dauerbetrieb (wie in der Bedienungsanleitung angegeben) und sorgen Sie

für eine ordnungsgemäße Wartung.
(6) Schalten Sie das Kühlgerät nicht häufig ein und aus. Wenn das Kühlgerät betriebsbedingt ausfällt, warten Sie mindestens drei Minuten, bevor Sie es wieder einschalten.

8. Häufige Fehler und Fehlerbehebung

Der Vakuumpegel sinkt nicht unter 50 Pa.	1	Prüfen Sie die Verbindung zwischen der Vakuumpumpe und dem Hauptgerät und vergewissern Sie sich, dass die Klemme ordnungsgemäß befestigt ist.
	2	Prüfen Sie, ob das Ablassventil und das Aufblasventil fest verschlossen sind.
	3	Prüfen Sie, ob der Dichtungsring sauber und korrekt positioniert ist.
	4	Prüfen Sie, ob die Vakuumpumpe ordnungsgemäß funktioniert und ob das Pumpenöl sauber ist.
	5	Wenden Sie sich an den Techniker des Herstellers, um den Fehler zu diagnostizieren und die Teile auszutauschen.
Vakuumpumpeneinspritzung	1	Prüfen Sie, ob Ventile offen gelassen wurden oder ob die Gefriertrocknerkammer nicht ordnungsgemäß abgedichtet ist.
	2	Prüfen Sie, ob der Ölstand in der

		Pumpe zu hoch ist; er sollte sich in der Mitte des Schauglases befinden.
	3	Prüfen Sie den Ölstand der Pumpe auf Anzeichen von Emulgierung und tauschen Sie das Öl gegebenenfalls umgehend aus.
	4	Die Temperatur in der Kühlfalle ist zu hoch; warten Sie, bis die Temperatur gesunken ist, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
Kühlt nicht	1	Prüfen Sie, ob der Kühlschalter eingeschaltet ist.
	2	Prüfen Sie, ob der Abtau-Schalter ausgeschaltet ist.
	3	Prüfen Sie, ob der Kompressor angelaufen ist.
	4	Das Gerät ist zwar kühlfähig, die Temperatur ist jedoch zu hoch; prüfen Sie, ob der Kondensator verschmutzt oder verstopft ist.

9. Garantie und Reparatur von Instrumenten

(1) Für diese Maschine gilt eine kostenlose einjährige Garantie ab Kaufdatum.
(2) Unser Unternehmen ist für die lebenslange Wartung dieser Maschine verantwortlich.
(3) Bitte bewahren Sie sämtliches Zubehör dieser Maschine ordnungsgemäß auf. Nachdem Sie die Vollständigkeit geprüft haben, senden Sie das ausgefüllte Formular zur Registrierung der

Produktgarantiekarte an unsere Vertriebsabteilung zurück, damit wir die Maschine in unsere technischen Serviceunterlagen aufnehmen und Ihnen während der Nutzung Serviceleistungen anbieten können.

10. Die folgenden Probleme mit der Vakuumpumpe sind nicht von der Garantie abgedeckt.

(1) Schäden, die dadurch entstehen, dass Stoffe in die Vakuumpumpe gesaugt werden;
(2) Schäden, die durch chemische Reaktionen mit chemischen Stoffen verursacht werden;
(3) Schäden, die dadurch entstehen, dass die Pumpe bei Kontakt mit der Atmosphäre aufgrund nicht ordnungsgemäß abgedichteter Schnittstellen, Türen oder Aufblasventile betrieben wird;
(4) Schäden, die dadurch entstehen, dass das Vakuumpumpenöl über einen längeren Zeitraum nicht gewechselt wird.

Produktgarantiekarte

Benutzername : Produktmodell :
Kaufdatum : Produktionsdatum :
Werksseriennummer :
Benutzeradresse :

Produktgarantiehinweise

1. Jedem Produkt liegt eine Garantiekarte als Garantienachweis bei. Bitte bewahren Sie diese sorgfältig auf. Bei Verlust wird kein Ersatz geleistet .
2. Dieses Produkt kann innerhalb eines Jahres ab Kaufdatum ohne

Demontage und Reparatur nicht ordnungsgemäß verwendet werden. Mit dieser Karte bieten wir dem Benutzer kostenlose Reparatur oder Ersatz von Ersatzteilen (ausgenommen Glas) an. Sollte ein Defekt aufgrund unsachgemäßer Verwendung oder Lagerung auftreten, ist dies nicht von der Garantie abgedeckt .

3. Nach Ablauf der Garantiezeit oder bei Produkten außerhalb des Garantieumfangs wird eine kostenlose Wartung durchgeführt, die Kosten für Ersatzteile trägt jedoch der Benutzer .

4. Wir laden Sie herzlich ein, uns Ihre Meinung zur Qualität, zum Nutzen, zu den Anforderungen, zu Verbesserungsvorschlägen oder zur Servicequalität unserer Produkte mitzuteilen. Bitte senden Sie uns Ihr Feedback über die „Feedbackkarte“ oder reichen Sie direkt eine Beschwerde bei unserer Kundenserviceabteilung ein .

Feedbackkarte zur Produktqualität

Kaufdatum : Jahr Monat Tag

Produktmodell		Produktionslosnummer	
Datum der Inbetriebnahme		Ausfalldatum	
Qualitätssituation			
Benutzersignatur		Postleitzahl	
Korrespondenzadresse		Kontaktnummer	

Die Stellungnahmen der zuständigen Abteilungen dieses Unternehmens zum Umgang mit solchen Angelegenheiten.	Unterschrift der verantwortlichen Person : _____ ___ _____ Datum : __ ___ _____

Hersteller: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Adresse: B06-1, Qidi Zhenghang Industrial Park, Xinxiang Road, Bezirk Shangjie, Stadt Zhengzhou, Provinz Henan, VR China
E-Mail: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

LIOFILIZZATORE DA TAVOLO PER ALIMENTI

MODELLO: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODELLO: HFD-2



(Si prega di leggere attentamente questo manuale di istruzioni prima di utilizzare lo strumento.)

Queste sono le istruzioni originali, si prega di leggere attentamente tutte le istruzioni del manuale prima dell'uso. VEVOR si riserva il diritto di interpretare a proprio piacimento il presente manuale d'uso. L'aspetto del prodotto potrebbe differire leggermente da quello del prodotto ricevuto. Ci scusiamo se non vi informeremo tempestivamente di eventuali aggiornamenti tecnologici o software del nostro prodotto.

	Attenzione: per ridurre il rischio di lesioni, l'utente deve leggere attentamente il manuale di istruzioni.
	Attenzione: solo per uso interno.
	SMALTIMENTO CORRETTO Questo prodotto è soggetto alle disposizioni della Direttiva europea 2012/19/UE. Il simbolo del bidone della spazzatura barrato indica che il prodotto deve essere smaltito separatamente nell'Unione Europea. Ciò si applica al prodotto e a tutti gli accessori contrassegnati con questo simbolo. I prodotti contrassegnati in questo modo non possono essere smaltiti con i normali rifiuti domestici, ma devono essere conferiti presso un punto di raccolta per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

AVVISO IMPORTANTE DI SICUREZZA:



Prima dell'uso, leggere attentamente questo manuale e attenersi sempre alle precauzioni di base. Utilizzando il prodotto, l'utente dichiara di aver letto e accettato con attenzione le seguenti istruzioni di sicurezza.

1. Avvertenze generali di sicurezza

Leggere attentamente le istruzioni: Prima di utilizzare questo liofilizzatore per alimenti, leggere e comprendere attentamente tutte le istruzioni contenute in questo manuale. La mancata osservanza di queste istruzioni può causare danni all'apparecchiatura, perdita di prodotto o lesioni personali.

Operatore qualificato: solo personale addestrato e qualificato deve

utilizzare questa apparecchiatura. La mancanza di un'adeguata formazione può comportare un utilizzo scorretto e rischi per la sicurezza.
Questo apparecchio non è destinato all'uso da parte di persone (compresi i bambini) con ridotte capacità fisiche, sensoriali o mentali, o prive di esperienza e conoscenza, a meno che non siano state supervisionate o istruite sull'uso dell'apparecchio da una persona responsabile della loro sicurezza.
I bambini devono essere sorvegliati per assicurarsi che non giochino con l'apparecchio.
Questo apparecchio può essere utilizzato da bambini dagli 8 anni in su e da persone con ridotte capacità fisiche, sensoriali o mentali o prive di esperienza e conoscenza, purché siano sorvegliate o abbiano ricevuto istruzioni sull'uso sicuro dell'apparecchio e ne comprendano i rischi. I bambini non devono giocare con l'apparecchio. La pulizia e la manutenzione da parte dell'utente non devono essere effettuate da bambini senza supervisione.
Se il cavo di alimentazione è danneggiato, deve essere sostituito dal produttore, dal suo agente di assistenza o da personale qualificato analogo, al fine di evitare pericoli.
Per evitare pericoli dovuti all'instabilità dell'apparecchio, questo deve essere fissato in conformità alle istruzioni.
Quando si posiziona l'apparecchio, assicurarsi che il cavo di alimentazione non sia schiacciato o danneggiato.
Non posizionare più prese di corrente portatili o alimentatori portatili sul retro dell'apparecchio.
Assicurarsi che le aperture di ventilazione, sia nell'involucro dell'apparecchio che nella struttura incassata, siano libere da ostruzioni.
Non utilizzare dispositivi meccanici o altri mezzi per accelerare il processo di sbrinamento, diversi da quelli raccomandati dal produttore.
Non danneggiare il circuito del refrigerante.
Non utilizzare apparecchi elettrici all'interno dei vani per le bevande dell'apparecchio, a meno che non siano del tipo raccomandato dal produttore.

Non conservare in questo apparecchio sostanze esplosive come bombolette spray contenenti propellente infiammabile.

Questo apparecchio è destinato all'uso in ambito domestico e in applicazioni simili, quali:

--aree cucina per il personale in negozi, uffici e altri ambienti di lavoro;
--case coloniche e da clienti in hotel, motel e altri ambienti di tipo residenziale;
--Ambienti di tipo bed and breakfast;
--servizi di ristorazione e applicazioni simili non legate alla vendita al dettaglio.

2. Avvertenze sulla sicurezza elettrica

Alimentazione: utilizzare esclusivamente un alimentatore con la tensione e la frequenza specificate sulla targhetta. Collegare l'apparecchiatura a una presa elettrica con messa a terra. L'utilizzo di un alimentatore non corretto può causare scosse elettriche, incendi o danni al liofilizzatore.
Componenti elettrici: Non toccare i componenti elettrici con le mani bagnate. Tenere il cavo di alimentazione lontano da fonti di calore, oggetti appuntiti e acqua. I cavi di alimentazione danneggiati devono essere sostituiti immediatamente per evitare pericoli di natura elettrica.
Manutenzione elettrica: tutti gli interventi di manutenzione e riparazione elettrica devono essere eseguiti da un elettricista qualificato. Tentativi non autorizzati di riparare componenti elettrici possono invalidare la garanzia e comportare seri rischi per la sicurezza.

3. Avvertenze sulla sicurezza termica

Superfici calde: Durante e immediatamente dopo il funzionamento, alcune parti del liofilizzatore potrebbero essere estremamente calde. Non toccare queste superfici senza un'adeguata protezione. Attendere che si raffreddino per evitare ustioni.
Surriscaldamento: assicurarsi che ci sia una ventilazione adeguata intorno al liofilizzatore. Non ostruire le aperture di ventilazione. Il surriscaldamento può danneggiare l'apparecchiatura e potenzialmente provocare un

incendio.

4. Avvisi di pressione e vuoto

Funzionamento della camera: Non aprire la camera di liofilizzazione durante i processi a vuoto o a pressione controllata. Un'apertura prematura può causare improvvisi sbalzi di pressione, con conseguente rischio di lesioni dovute a detriti volanti o danni all'apparecchiatura.

Sistemi di sicurezza per la sovrapressione: non manomettere le valvole di sicurezza o altri dispositivi di sicurezza. Questi sono progettati per proteggere da situazioni di sovrapressione. Se si attiva un dispositivo di sicurezza legato alla pressione, arrestare immediatamente l'apparecchiatura e farla ispezionare da un professionista.

5. Avvertenze relative a sostanze chimiche e contaminazioni

Prodotti per la pulizia: utilizzare esclusivamente prodotti per la pulizia raccomandati dal produttore. Alcune sostanze chimiche potrebbero reagire con i materiali del liofilizzatore, causando corrosione, rilasciando sostanze nocive o contaminando i prodotti alimentari.

Compatibilità alimentare: Assicurarsi che tutti i materiali a contatto con gli alimenti durante il processo di liofilizzazione siano di qualità alimentare e compatibili con i tipi di alimenti trattati. Ciò contribuisce a prevenire la contaminazione degli alimenti.

6. Avvertenze di sicurezza meccaniche

Parti mobili: Tenere mani, capelli e indumenti larghi lontani dalle parti mobili del liofilizzatore. Alcuni componenti potrebbero iniziare a muoversi improvvisamente durante il funzionamento, causando impigliamento e gravi lesioni.

Stabilità dell'apparecchiatura: Posizionare il liofilizzatore su una superficie stabile e piana. Una base instabile può causare il ribaltamento dell'apparecchiatura durante il funzionamento, con conseguenti danni all'apparecchiatura stessa e lesioni all'operatore.

ATTENZIONE: Rischio di incendio / materiali infiammabili

 Il circuito di raffreddamento di questa unità contiene il refrigerante isobutano (R600a), un gas naturale infiammabile ma altamente compatibile con l'ambiente. Assicurarsi che nessuna parte del circuito di raffreddamento venga danneggiata durante il trasporto e l'installazione dell'apparecchio. ATTENZIONE: Quando si posiziona l'apparecchio, assicurarsi che il cavo di alimentazione non sia schiacciato o danneggiato. ATTENZIONE: Non installare più prese di corrente portatili o alimentatori portatili sul retro dell'apparecchio.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Questo prodotto è fabbricato in conformità con gli standard e le normative di sicurezza applicabili nell'Unione Europea, nel Regno Unito, negli Stati Uniti e in Canada. Non modificare il prodotto in alcun modo, poiché ciò potrebbe invalidarne la conformità e creare rischi per la sicurezza.

CONSERVARE QUESTE ISTRUZIONI

1. Conoscenze di base

1.1 . Introduzione

La liofilizzazione da tavolo per alimenti è un processo che permette di rimuovere acqua o altri solventi da un campione congelato. L'intero processo di essiccazione si basa sulla sublimazione, che consente al campione di bypassare la fase liquida; il processo avviene sotto vuoto, tipicamente a temperature inferiori a -10 °C. L'obiettivo della liofilizzazione sotto vuoto è garantire che il campione possa riacquistare le sue caratteristiche originali una volta reidratato.

Poiché il processo di essiccazione avviene a basse temperature, è adatto per sostanze soggette a denaturazione ad alte temperature, come le

proteine, garantendo al contempo che le proprietà degli altri composti rimangano inalterate.
La maggior parte dei prodotti alimentari diventano campioni secchi dopo la liofilizzazione sottovuoto, un processo durante il quale non si verificano reazioni biochimiche estranee. La liofilizzazione sottovuoto è il metodo più delicato per preservare le proprietà biochimiche dei tessuti sensibili; è anche la tecnica ottimale per essiccare materiali inorganici, come le nanoparticelle, poiché la superficie di le particelle rimangono praticamente invariate.

1.2. Applicazioni

da tavolo HFD-2 è un liofilizzatore ad alte prestazioni progettato per l'uso domestico. È in grado di liofilizzare diversi alimenti, come carne, latte e caramelle, il tutto all'interno dello stesso apparecchio .

• Controllo della temperatura della superficie del ripiano durante il pre-congelamento del campione.
• La liofilizzazione primaria dei campioni può essere eseguita a temperature definite dall'utente.
• Dopo la liofilizzazione, è possibile effettuare un'essiccazione sottovuoto spinto a temperature definite dall'utente per rimuovere l'acqua legata ai capillari e alle molecole.
• Gli essiccatori della serie HFD-2 sono adatti alla liofilizzazione di prodotti alimentari come carne, latte e dolciumi.

1.3. Specifiche di configurazione del liofilizzatore da tavolo per alimenti HFD-2

Nome del prodotto	Potenza (W)	Dimensioni dell'unità principale (L × P × A) mm	Descrizione del prodotto

Nome del prodotto	Potenza (W)	Dimensioni dell'unità principale (L × P × A) mm	Descrizione del prodotto	
HFD-2 Desktop Liofilizzatore per alimenti	1 4 00	700*375*600	Temperatura della trappola a freddo: ≤-35 °C . Temperatura del ripiano: da -20 °C a +60 °C . Vuoto massimo: <2 Pa . Capacità di ritenzione idrica: 2 kg . Ripiani: 4 ripiani riscaldati.	Dimensioni del divisorio: 310 mm × 175 mm . Distanza tra i divisori: 35 mm . Dimensioni del vassoio portamateriali: 305 mm × 170 mm (4 vassoi) .

1.4. Norme di sicurezza

1.4.1. Ricordarsi di scollegare il cavo di alimentazione.



Prima di aprire il pannello laterale o rimuovere il pannello di controllo, è necessario scollegare la spina di alimentazione; l'alimentazione deve essere interrotta anche durante le operazioni di manutenzione ordinaria.

1.4.2. Prestare attenzione ai solventi chimici.



I campioni con elevata acidità o alto contenuto di solventi non possono essere essiccati senza speciali misure di protezione (in caso di necessità, si prega di contattare il servizio di assistenza); in caso contrario, il liofilizzatore potrebbe corrodersi. Prestare la massima attenzione durante

l'essiccazione di campioni contenenti azidi, poiché queste possono reagire con il rame o altri metalli non ferrosi provocando un'esplosione.

1.4.3. Raccomandazione: Si prega di pulire e manutenere regolarmente il liofilizzatore.



Per le sostanze infettive, tossiche, patogene e radioattive devono essere attuate misure di sicurezza e protezione adeguate.

1.4.4. Attenzione: non appoggiare le dita sulla superficie della trappola fredda.



Durante il processo di liofilizzazione, la temperatura all'interno della camera di intrappolamento del freddo è estremamente bassa; non toccare la camera di intrappolamento del freddo con le dita quando inserisci il supporto del materiale, altrimenti le dita potrebbero congelarsi sulla sua superficie.

1.4.5. Specifiche di trasporto raccomandate



Attenzione: non afferrare il pannello di controllo in plastica durante il trasporto o l'appoggio dello strumento e fare attenzione a non schiacciarsi le mani.

1.4.6. Operazioni di liofilizzazione vietate

(1) Non utilizzare se non correttamente installato.
(2) Non utilizzare senza autorizzazione.
(3) Non utilizzare se i ripiani non sono posizionati correttamente.
(4) Non liofilizzare sostanze corrosive senza speciali misure di sicurezza. Anche con misure di protezione, assicurarsi che le sostanze non corrodano i materiali dell'unità principale o compromettano la resistenza meccanica della trappola del freddo, del pannello della porta o di altri accessori.

(5) Non aggiungere accessori non autorizzati. Non utilizzare contenitori di scarsa qualità, poiché la rottura del contenitore durante la liofilizzazione rappresenta un pericolo significativo.
(6) Non utilizzare il liofilizzatore in aree con rischio di esplosione.
(7) Non urtare o spostare il liofilizzatore durante il funzionamento e non appoggiarsi o sedersi su di esso.
(8) Non posizionare oggetti potenzialmente pericolosi, come bottiglie contenenti liquidi, vicino al liofilizzatore.
(9) Non liofilizzare campioni che potrebbero subire reazioni chimiche durante il processo.
(10) Non liofilizzare campioni esplosivi o infiammabili.
(11) Le sostanze infettive, tossiche, patogene o radioattive devono essere collocate in contenitori adatti per la liofilizzazione.

2. Caratteristiche e specifiche tecniche

2.1. Caratteristiche principali

(1) Questa unità utilizza un compressore di alta qualità per un raffreddamento rapido e raggiunge basse temperature di intrappolamento del freddo.
(2) È dotato di un sistema di controllo LCD potente ma semplice e comodo da utilizzare.
(3) Lo sportello della camera di essiccazione è realizzato in acrilico trasparente e incolore, che consente una visione chiara dei campioni e dell'intero processo di liofilizzazione.
(4) L'unità offre prestazioni stabili, facilità d'uso e bassi livelli di rumorosità.

2.2. Specifiche tecniche

(1) Temperatura della trappola fredda: -35°C (a vuoto)
(2) Vuoto finale: inferiore a 5 Pa (a vuoto)
(3) Capacità di ritenzione dell'acqua: 2 kg

3. Condizioni d'uso

(1) Condizioni operative normali: temperatura ambiente ≤30°C;
Umidità relativa ≤70%;
Tensione di alimentazione: monofase 220 V ±10% (50 Hz) o 110 V (60 Hz).
Requisiti ambientali per il funzionamento: Posizionare orizzontalmente; in un ambiente privo di polveri conduttive, gas esplosivi o corrosivi e forti interferenze elettromagnetiche.
(2) Ambiente di trasporto e stoccaggio: ben ventilato e privo di gas corrosivi.
(3) Classificazione di sicurezza: Classe I, Tipo B.

4. Informazioni generali sulla liofilizzazione sottovuoto

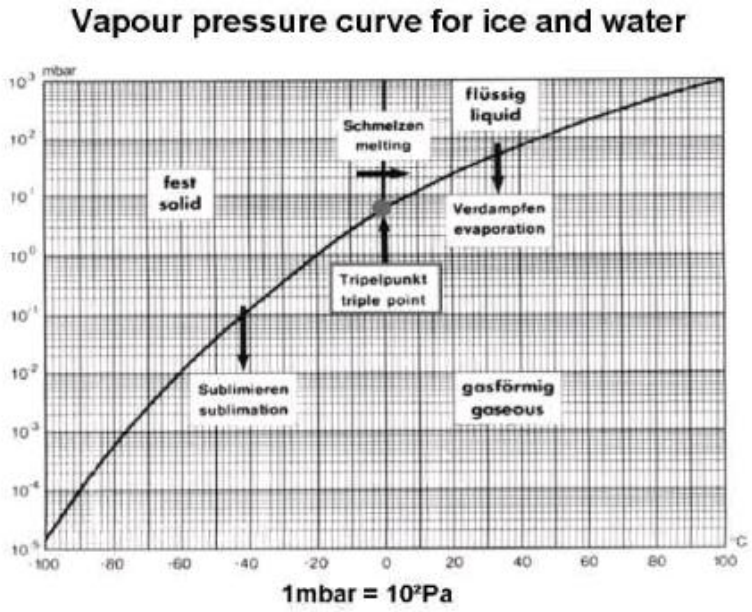
4.1. Informazioni generali sulla liofilizzazione sottovuoto

La liofilizzazione sottovuoto è uno dei metodi più delicati per essiccare i materiali. Si basa sul principio della sublimazione, il fenomeno fisico per cui una sostanza passa direttamente dallo stato solido a quello gassoso. Il materiale da liofilizzare viene posto in una camera di essiccazione sottovuoto; una trappola a freddo ricondensa quindi il vapore acqueo evaporato dal materiale trasformandolo in ghiaccio, rimuovendo così il vapore. La pompa a vuoto serve solo ad aspirare l'aria dalla camera di essiccazione, non il vapore acqueo stesso.
I ripiani sono dotati di elementi riscaldanti che trasferiscono calore al materiale per conduzione, fornendo l'energia necessaria per la sublimazione. Una volta che l'acqua libera presente nel materiale è sublimata, anche l'acqua legata internamente può essere rimossa in condizioni di vuoto spinto. Questa fase del processo di asciugatura è nota come asciugatura per desorbimento.

【Sublimazione】

Il principio della sublimazione può essere brevemente spiegato utilizzando il diagramma di fase dell'acqua. Quando la pressione atmosferica supera i 611 Pa, l'acqua subisce transizioni tra le fasi solida, liquida e gassosa al variare della temperatura. Quando la pressione è pari a 611 Pa, la curva di fusione, la curva di pressione di vapore e la curva di sublimazione si intersecano in un unico punto – il punto triplo – dove coesistono le fasi solida, liquida e gassosa. Quando la pressione scende al di sotto dei 611 Pa e raggiunge la curva di sublimazione, il ghiaccio può passare direttamente dallo stato solido allo stato gassoso.

Nota: il punto triplo dell'acqua è a 0,01 °C e 611 Pa.



Mappa delle acque

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Processo di liofilizzazione sottovuoto

Congelamento (formazione di una struttura di ghiaccio a pressione atmosferica, ad esempio a -25 °C)

↓

Essiccazione (mantenimento dell'umidità allo stato congelato sotto un certo grado di vuoto, ad esempio 1 Pa)

↓

L'apporto di energia, o riscaldamento, richiede che una sostanza si trovi allo stato solido (legge fisica: la temperatura di una sostanza è controllata da un certo grado di vuoto).

4.3. Precongelamento

Per piccoli volumi di campione, il pre-congelamento può essere effettuato direttamente nella trappola criogenica per 6-8 ore; il tempo di pre-congelamento necessario (che dovrebbe superare le 4 ore) è determinato in base alla quantità e alle caratteristiche del materiale.

Lo spessore dei campioni liquidi non deve superare 1 cm; in caso contrario, il tempo di liofilizzazione si prolungherà.

4.4. Essiccazione primaria

Avviare la pompa a vuoto per creare un ambiente sottovuoto e indurre la sublimazione.

Avvertimento :

■ Non utilizzare questo apparecchio per asciugare sostanze acide o materiali contenenti altri solventi corrosivi e volatili.

■ Prestare particolare attenzione ed evitare l'uso di azidi, poiché possono esplodere a contatto con il rame o altri metalli non ferrosi.

■ Una volta che l'acqua presente nel materiale congelato inizia a sublimare, assorbe calore, provocando un abbassamento della temperatura del materiale.

■ La pressione nella camera di essiccazione aumenta con il procedere della sublimazione; è necessario utilizzare un condensatore per abbassarla.

La durata del processo di asciugatura principale dipende principalmente da:

(1) Spessore del materiale

(2) Calore fornito al materiale durante il processo di essiccazione

(3) Pressione all'interno della camera di essiccazione durante il processo di essiccazione

L'aumento della pressione all'interno della camera di essiccazione può incrementare la velocità di sublimazione, accorciando così il ciclo di essiccazione.

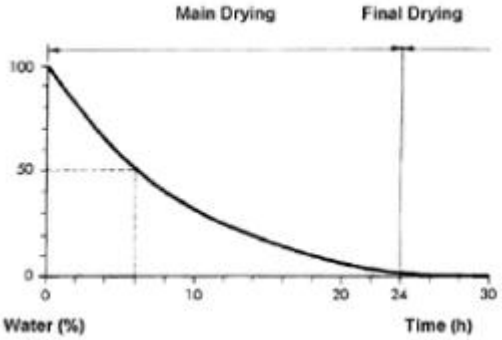
L'umidità residua nel materiale in fase di essiccazione dipende principalmente da:

(1) Temperatura del prodotto durante la fase di essiccazione finale

(2) Livello di vuoto raggiungibile durante la fase finale di essiccazione

(3) La fase di essiccazione primaria si conclude quando la temperatura del prodotto si avvicina alla temperatura del ripiano (con una differenza di circa 3-5 K tra il ripiano e il prodotto). Una volta che l'acqua adsorbita/legata al

prodotto inizia ad essere rimossa, inizia la fase di essiccazione finale: l'essiccazione per desorbimento.



Questa figura illustra il processo di essiccazione di un materiale contenente circa il 10% di sostanza solida. Dopo il primo quarto della fase principale di essiccazione, il 50% dell'umidità si è condensato. Nel successivo quarto di tempo, si condensa anche il 50% dell'umidità rimanente.

Durante il processo di liofilizzazione, l'area in cui il materiale subisce la sublimazione si riduce gradualmente dalla superficie verso l'interno, in modo che il vapore acqueo generato dalla sublimazione debba attraversare lo strato di materiale essiccato per raggiungere l'esterno. Pertanto, durante il processo di essiccazione, la resistenza alla sublimazione aumenta. La curva di essiccazione dipende quindi principalmente dal calore latente di sublimazione e dalla velocità di trasporto del vapore acqueo. Per aumentare la conduttività termica dell'oggetto da essiccare e minimizzare il volume di vapore acqueo, le condizioni di essiccazione dovrebbero essere il più possibile vicine al punto di congelamento (punto eutettico).

Il tempo di asciugatura dipende in gran parte dal grado di vuoto utilizzato. Seguendo la curva della pressione di vapore del ghiaccio, più il vuoto si avvicina al punto di congelamento, minore sarà il tempo di asciugatura.

【Un collegamento interessante】:

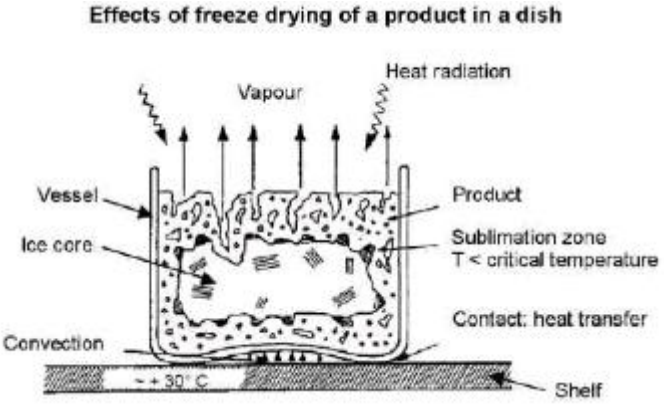
1,0 g di ghiaccio in

• Alla pressione di 100 Pa, equivale a 1 m^3 di vapore.

• Alla pressione di 10 Pa, equivale a 10 m³ di vapore.
• Alla pressione di 1 Pa, equivale a 100 m³ di vapore.

【Fornitura di calore durante il processo di asciugatura】

Il calore necessario per l'essiccazione del materiale viene fornito principalmente per conduzione dalla piastra riscaldante situata alla base del ripiano. Il processo di trasferimento del calore è illustrato nella figura sottostante.



Il trasferimento di calore avviene sia per contatto diretto tra il fondo del contenitore e il materiale, sia per convezione tra il contenitore e il materiale.

Nella fase iniziale della sublimazione, il trasferimento di calore tra la parete del contenitore e il materiale congelato è molto efficiente. Tuttavia, si forma presto una zona asciutta, porosa e priva di ghiaccio, che crea un gradiente di temperatura tra la parete del contenitore e il materiale. La ridotta conduttività termica della zona asciutta provoca un aumento della temperatura del nucleo di ghiaccio; se questa temperatura supera il punto di congelamento, il materiale inizia a scongelarsi. Questo fenomeno è particolarmente rilevante quando si ha a che fare con materiali non uniformi o strutture con spessori degli strati variabili. Pertanto, un controllo preciso dell'apporto di calore, della temperatura e della pressione durante questa fase di essiccazione è essenziale.

4.5. Punto finale di essiccazione e aerazione

Un'indicazione approssimativa del punto finale dell'essiccazione è data dalle variazioni di vuoto e di temperatura del campione. Nell'ultima fase dell'essiccazione, la temperatura del campione è prossima o uguale alla temperatura impostata e il grado di vuoto si stabilizza a un livello piuttosto elevato e non varia, indicando la fine del processo.
A questo punto, la pompa del vuoto può essere spenta e la camera di liofilizzazione può essere ventilata attraverso la valvola di ventilazione. Infine, spegnete il computer host e rimuovete il campione.

4.6. Sbrinamento

La trappola del freddo può essere sbrinata impostando la prima fase del programma a 50 °C e attivando il controllo della temperatura dopo 60 minuti.

5. Installazione e funzionamento dello strumento

5.1. Struttura dell'essiccatore e nomi dei suoi componenti



Figura 1-1 Struttura dell'unità principale

7. Stendibiancheria
8. Trappola fredda
3. Schermo di visualizzazione
4. Interruttore di alimentazione principale
5. Pannello della porta in acrilico
6. Maniglia della porta
7. Valvola di scarico e gonfiaggio

5.2. Precauzioni per l'installazione e la messa in funzione di prova delle apparecchiature

⚠Avvertimento :

Non posizionare carta, stoffa o materiali simili vicino alle prese d'aria dell'unità principale, poiché ciò potrebbe ostruire il flusso d'aria necessario per lo scambio termico.
Il liofilizzatore deve essere posizionato su una superficie piana in un ambiente con una temperatura compresa tra circa +10 ° C e +30 ° C.
Il liofilizzatore utilizza un compressore frigorifero raffreddato ad aria; pertanto, è necessario garantire un'adeguata circolazione dell'aria.
Mantenere una distanza di almeno 40 cm dalle pareti ed evitare di posizionare l'apparecchio vicino a termosifoni, altre fonti di calore o alla luce diretta del sole.
Una circolazione d'aria insufficiente o temperature ambiente eccessivamente elevate possono causare un aumento della pressione o della temperatura del sistema di refrigerazione, potenzialmente oltre i limiti operativi consentiti, e portare al guasto delle apparecchiature.

5.2.1 Alimentazione elettrica

La tensione di alimentazione locale deve essere compatibile con quella indicata sulla targhetta della macchina.

5.2.2F utilizzare

Il liofilizzatore deve essere protetto da un fusibile da 16 A.

5.2.3 Condensazione e sbrinamento

La condensa fusa viene scaricata attraverso la valvola di scarico situata

nella parte inferiore del liofilizzatore.

5.2.4 Dispositivo di aspirazione

Si raccomanda vivamente l'utilizzo di un filtro di scarico (filtro per nebbie oleose). Questo filtro previene l'inquinamento atmosferico causato dalle nebbie oleose emesse dalla pompa del vuoto, la cui quantità dipende dalla pressione di esercizio. Il gruppo filtrante si monta sulla flangia di scarico della pompa del vuoto ed è dotato di una valvola di sicurezza che indica il livello di saturazione del filtro.

5.2.5 Avviare l'esecuzione

Nota: Prima dell'uso, assicurarsi che il liofilizzatore sia installato correttamente.

⚠Prima di avviare la macchina, assicurarsi che l'olio della pompa del vuoto sia stato rabboccato correttamente!



Figura 1-2 Collegamento del dispositivo

5.3. Fasi di installazione dell'apparecchiatura

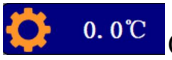
(1) Dopo aver disimballato, controllare la lista di imballaggio per assicurarsi che tutti gli accessori siano presenti e integri;

(2) Riempire la pompa del vuoto con olio per pompe del vuoto (grado di viscosità 100#) fino a quando il livello raggiunge il centro dell'indicatore di livello;

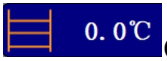
(3) Collegare il cavo di alimentazione alla porta "Main Power" sull'unità principale e inserire l'altra estremità in una presa di corrente da 220 V, 50 Hz (assicurarsi che l'alimentatore sia messo a terra);
(4) Accendere l'interruttore di alimentazione e verificare che i parametri di funzionamento dell'apparecchiatura siano normali secondo il manuale (i parametri includono un livello di vuoto <15 Pa e una temperatura della trappola fredda di -35 °C); l'apparecchiatura è quindi pronta per l'uso.
5.4. Procedura operativa generale per la liofilizzazione sottovuoto
(1) Collegare correttamente il liofilizzatore come descritto nella sezione 5.3;
(2) Mettere il materiale nei vassoi (versare i liquidi direttamente nei vassoi; disporre i materiali solidi o in bottiglia in modo uniforme sui vassoi);
(3) Posizionare i vassoi del materiale sui ripiani del liofilizzatore, assicurandosi che i vassoi siano perfettamente allineati con i ripiani. Inserire la sonda di temperatura nel vassoio in modo che sia a pieno contatto con il materiale, riducendo al minimo la discrepanza tra la temperatura del campione misurata e la temperatura effettiva;
(4) Chiudere la porta e bloccare saldamente la maniglia;
(5) Accendere l'unità per accedere alla schermata di selezione della lingua, dove è possibile selezionare la lingua preferita;
(6) Una volta selezionata la lingua, appare la schermata operativa; è possibile toccare le icone in basso per accedere alle diverse schermate; Di seguito viene fornita una presentazione delle icone presenti nella schermata operativa:



Questa è l'icona per la visualizzazione in tempo reale del livello di vuoto; è interattiva. Toccando questa icona è possibile tornare alla schermata di selezione della lingua.



Questa icona indica la temperatura impostata attualmente sul ripiano durante l'esecuzione della ricetta; non è interattiva.



Questa icona visualizza la temperatura in tempo reale del

ripiano e non è interattiva;



Questa icona rappresenta il conto alla rovescia per il tempo totale della ricetta e non è interattiva.


Questa è l'icona di precongelamento; quando lampeggia in verde, indica che l'apparecchio è in funzione e non può essere azionato.


Questa icona indica un ciclo di asciugatura; una luce verde lampeggiante indica che l'apparecchio è in funzione e non può essere azionato.


Questa icona indica il processo di asciugatura secondaria; una luce verde lampeggiante indica che l'unità è in funzione e non può essere azionata.


Questa icona indica il completamento del processo di liofilizzazione; una luce verde lampeggiante indica che l'unità è in funzione e non è possibile eseguire alcuna operazione.


Questa è l'icona del compressore; quando diventa verde, indica che il compressore è stato avviato ed è in funzione, quindi non può essere azionato.

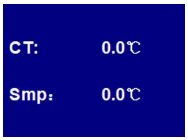

Questa è l'icona della pompa del vuoto; diventa verde per indicare che la pompa è stata avviata ed è in funzione, il che significa che non può essere azionata manualmente.


Questa è l'icona del riscaldamento; quando diventa verde, indica che

l'unità è in funzione e non può essere azionata.



Questa icona indica il nome della ricetta attualmente in esecuzione e non è interattiva;



Questa icona visualizza le temperature in tempo reale della trappola a freddo e del campione; non è interattiva.



Questa icona consente di selezionare una ricetta prima dell'avvio del sistema; la funzione "Seleziona ricetta" non è disponibile durante il funzionamento del sistema.



Fai clic su "Avvia" e apparirà una finestra di dialogo che ti chiederà se desideri iniziare il processo di liofilizzazione; fai clic su "Sì" per avviare la macchina e l'icona cambierà in "Stop".



Durante l'esecuzione, se non si desidera eseguire il segmento corrente, facendo clic sull'icona "Avanti" è possibile saltarlo e passare al segmento successivo.



In caso di notifica di allarme, l'icona "Allarme" diventerà rossa e lampeggerà; cliccandoci sopra, sarà possibile visualizzare i dettagli dell'allarme e risolvere il problema in base alle informazioni fornite.
(7) Selezionare la ricetta appropriata in base ai requisiti del processo e configurare parametri quali temperatura e durata a temperatura costante.
(8) Il processo di liofilizzazione si conclude una volta completate tutte le fasi del programma. A questo punto, è possibile interrompere l'operazione tramite la schermata di controllo e quindi aprire la valvola di scarico per sbrinare la trappola del freddo (utilizzando ventilazione naturale o riscaldamento elettrico). Se il materiale non appare completamente asciutto, è possibile lasciarlo nella fase di mantenimento per completare

l'asciugatura prima di procedere con le fasi di sbrinamento.
(9) Una volta che l'acqua è defluita, pulire il liofilizzatore per prepararlo all'operazione successiva.
▲ **Nota:** a causa delle variazioni nelle proprietà e nello spessore dei materiali, gli utenti devono determinare il programma di liofilizzazione ottimale tramite test per garantire che il materiale sia completamente essiccato.
▲ Coprire l'uscita di scarico quando la pompa del vuoto non è in uso per evitare l'ingresso di polvere.

5.5. Procedura operativa generale per la liofilizzazione dei materiali

Selezionare la lingua all'avvio.



Figura 2-1 Selezione della lingua

Nella schermata operativa (Figura 2-2), toccare l'icona "Seleziona ricetta" per accedere alla schermata di selezione delle ricette (Figura 2-3). È possibile selezionare direttamente una delle ricette predefinite, ad esempio quelle per frutta, verdura, carne, liquidi o dolci, toccando la ricetta desiderata e quindi tornando alla schermata operativa.

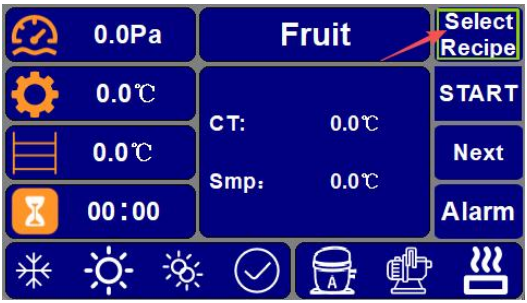


Figura 2-2 Schermata operativa



Figura 2-3 Selezione della formula

(1)Dopo essere tornati alla schermata operativa (Figura 2-4: Schermata operativa), fare clic sull'icona "Avvia" per iniziare immediatamente l'esecuzione della ricetta selezionata.

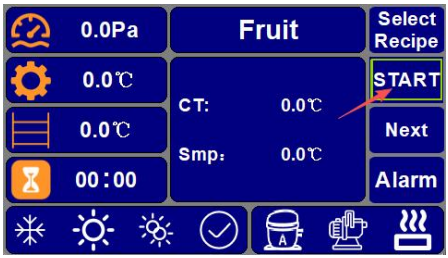


Figura 2-4 Schermata operativa

(2)Una volta completati i passaggi precedenti, le impostazioni della formula non possono più essere modificate; è sufficiente attendere che il programma della macchina termini l'esecuzione.

Nota: se il programma è già avviato e devi modificare le informazioni della ricetta, fai clic sull'icona "Seleziona ricetta" nella schermata di esecuzione, segui i passaggi per apportare le modifiche e salvarle, quindi torna alla schermata di esecuzione, fai clic sull'icona "Avvia" e attendi che il programma della macchina termini.

5.6. Due modi per modificare la formula

Il primo metodo di modifica della formula

①Nella schermata operativa (Figura 3-1), fare clic sull'icona "Seleziona ricetta" per accedere alla schermata di selezione delle ricette (Figura 3-2),

quindi fare clic sull'icona "Modifica ricetta" (Figura 3-2).

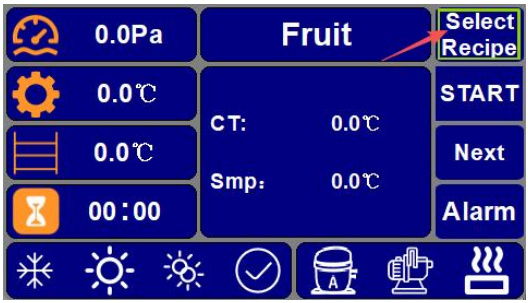


Figura 3-1 Schermata operativa



Figura 3-2 Selezione della formula

②Dopo aver cliccato sull'icona "Modifica ricetta", verrai reindirizzato alla schermata relativa alla temperatura/tempo di precongelamento (Figura 3-3). L'icona nell'angolo in alto a destra dello schermo indica il tipo di ricetta attualmente in fase di modifica.

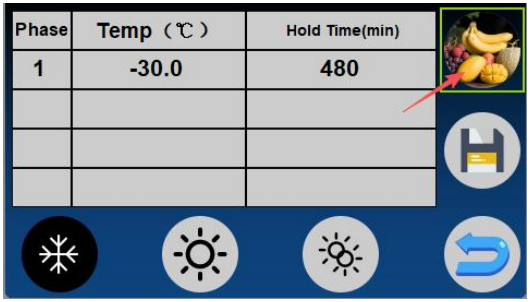


Figura 3-3

③Nella schermata Temperatura/Tempo di precongelamento (Fig. 3-4:

Precongelamento), fare clic sulla casella di controllo accanto a "Temperatura" e sulla casella di controllo accanto a "Tempo a temperatura costante (minuti)" per modificare i valori secondo necessità.

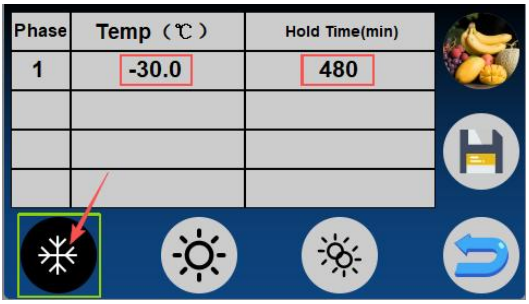


Figura 3-4 Precongelamento

④Dopo aver impostato la temperatura e il tempo di mantenimento per la fase di precongelamento, fare clic sull'icona "Asciugatura primaria" (Figura 3-5: Asciugatura primaria), quindi fare clic sulle caselle corrispondenti a "Temperatura" e "Tempo di mantenimento (min)" per regolare i valori per ciascun segmento in base alle proprie esigenze.

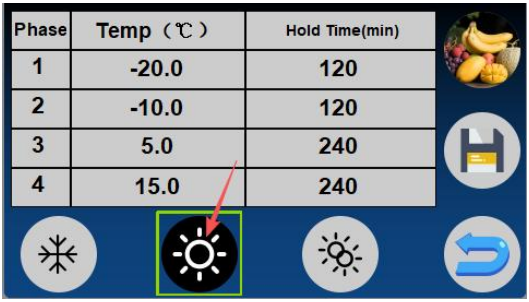


Figura 3-5 Essiccazione primaria

⑤Dopo aver impostato la temperatura e il tempo di mantenimento per la fase di "asciugatura primaria", fare clic sull'icona "asciugatura secondaria" (Figura 3-6: Asciugatura secondaria), quindi fare clic sulle caselle corrispondenti a "Temperatura" e "Tempo di mantenimento (min)" per regolare i valori per ciascun segmento in base alle proprie esigenze.

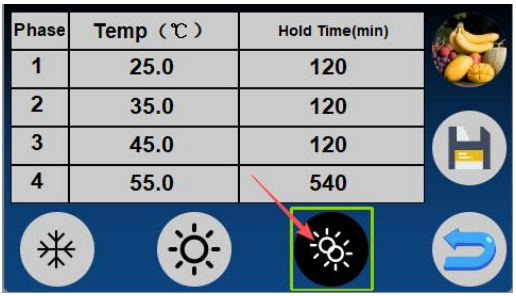


Figura 3-6 Essiccazione secondaria

⑥Dopo aver impostato la temperatura e la durata a temperatura costante per la fase di "essiccazione secondaria", fare clic sull'icona "Salva" (Figura 3-7).

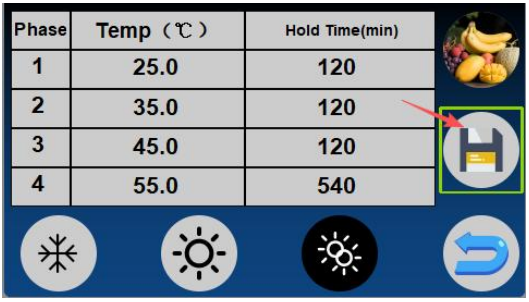


Figura 3-7

⑦Dopo aver fatto clic su "Salva", fare clic sull'icona "Indietro" (Figura 3-8).

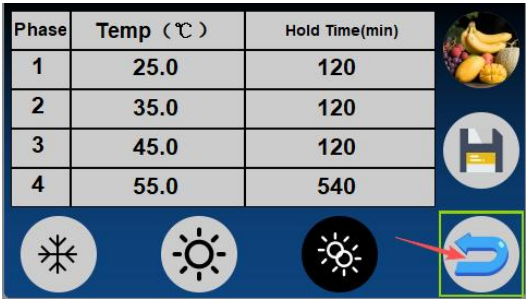


Figura 3-8

⑧Dopo aver cliccato su “Indietro”, si tornerà alla schermata operativa (Figura 3-9: Schermata operativa). Cliccare su “Avvia” e la ricetta configurata inizierà a essere eseguita immediatamente.

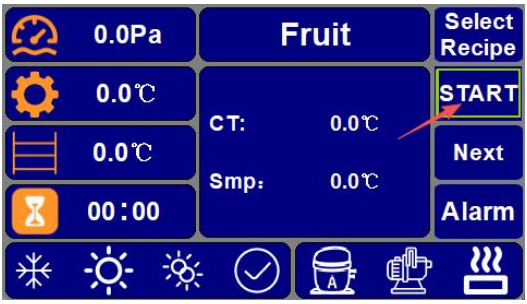


Figura 3-9 Schermata operativa

⑨Una volta completati i passaggi precedenti, le impostazioni della formula non possono più essere modificate; è sufficiente attendere che il programma della macchina termini.

⚠Nota: se il programma è già avviato e devi modificare le informazioni della ricetta, fai clic sull'icona "Seleziona ricetta" nella schermata di esecuzione, segui i passaggi per apportare le modifiche e salvarle, quindi torna alla schermata di esecuzione, fai clic sull'icona "Avvia" e attendi che il programma della macchina termini.

Il secondo metodo di modifica della formula

①Nella schermata operativa (Figura 4-1), toccare l'icona "Seleziona ricetta" per accedere alla schermata di selezione delle ricette (Figura 4-2). Quindi, toccare l'icona "Personalizzata" per accedere alla pagina modificabile (Figura 4-3: Precongelamento).

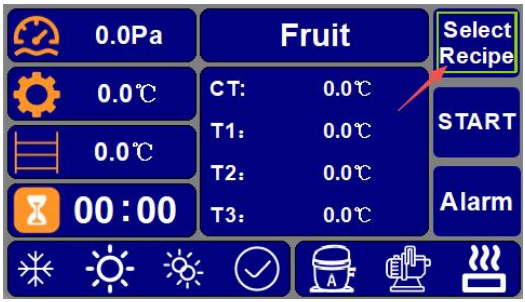


Figura 4-1 Schermata operativa



Figura 4-2 Selezione della formula

②Nella schermata relativa alla temperatura/tempo di precongelamento (Figura 4-3: Precongelamento), toccare le caselle corrispondenti a "Temperatura" e "Tempo di mantenimento (min)" e regolare i valori secondo necessità.

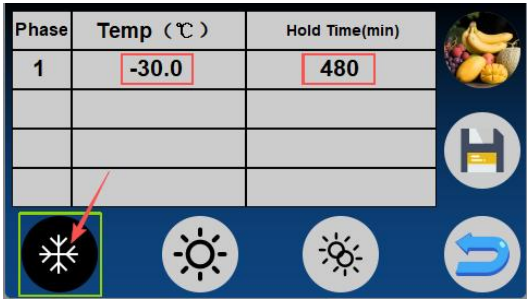


Figura 4-3 Precongelamento

③Dopo aver impostato la temperatura e il tempo di mantenimento per la

fase di precongelamento, fare clic sull'icona "Asciugatura primaria" (Figura 4-4: Asciugatura primaria), quindi fare clic sulle caselle corrispondenti a "Temperatura" e "Tempo di mantenimento (min)" per regolare i valori per ciascun segmento in base alle proprie esigenze.

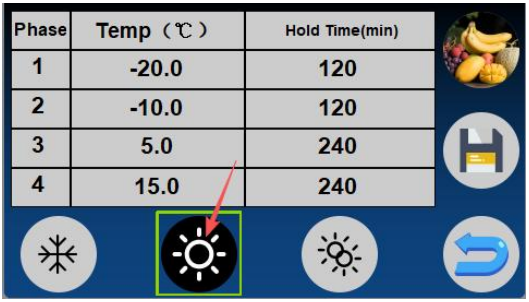


Figura 4-4 Essiccazione primaria

④Dopo aver impostato la temperatura e il tempo di mantenimento per la fase di "asciugatura primaria", fare clic sull'icona "asciugatura secondaria" (Figura 4-5: Asciugatura secondaria), quindi fare clic sulle caselle corrispondenti a "Temperatura" e "Tempo di mantenimento (minuti)" per regolare i valori per ciascun segmento in base alle proprie esigenze.

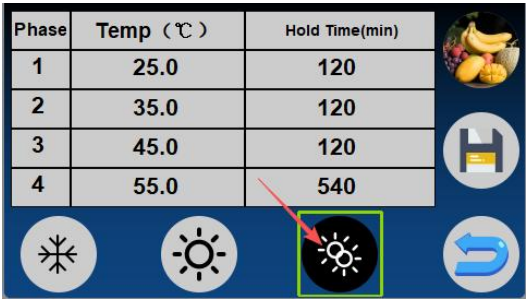


Figura 4-5 Essiccazione secondaria

⑤Dopo aver impostato la temperatura e la durata a temperatura costante per la fase di "essiccazione secondaria", fare clic sull'icona "Salva" (Figura 4-6).

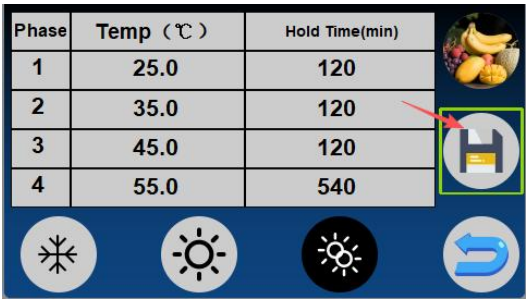


Figura 4-6

⑥Dopo aver cliccato su "Salva", clicca sull'icona "Indietro" (Figura 4-7).

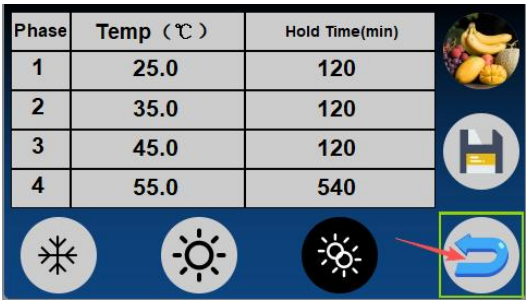


Figura 4-7

⑦Dopo aver cliccato su "Indietro", il sistema torna immediatamente alla schermata operativa (Figura 4-8: Schermata operativa); cliccando su "Avvia" si avvia immediatamente l'esecuzione della ricetta configurata.

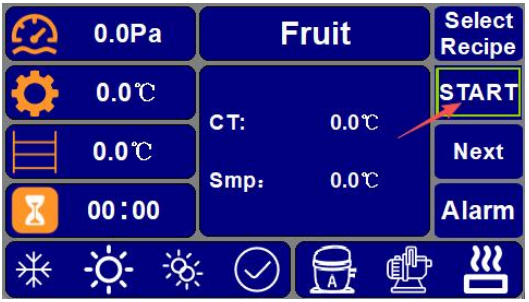


Figura 4-8 Schermata operativa

⑧Una volta completati i passaggi precedenti, le impostazioni della formula

non possono più essere modificate; è sufficiente attendere che il programma della macchina termini.

⚠Nota: se il programma è già avviato e devi modificare le informazioni della ricetta, fai clic sull'icona "Seleziona ricetta" nella schermata di esecuzione, segui i passaggi per apportare le modifiche e salvarle, quindi torna alla schermata di esecuzione, fai clic sull'icona "Avvia" e attendi che il programma della macchina termini.

6. Funzionamento del sistema di controllo

Questo apparecchio è dotato di un sistema di controllo touchscreen. Si prega di leggere attentamente il manuale prima dell'uso per garantirne il corretto funzionamento e di conservarlo in un luogo sicuro per future consultazioni.

6.1 Precauzioni operative

(1) Per evitare incendi, esplosioni o danni alle apparecchiature, non utilizzare il dispositivo in aree contenenti gas infiammabili o esplosivi o dove viene emesso vapore.

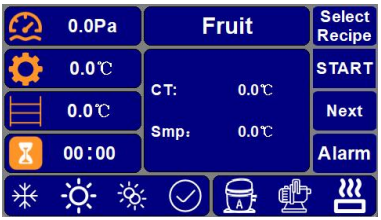
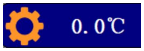
(2) Per evitare scosse elettriche o malfunzionamenti dello strumento, collegare l'alimentazione solo dopo aver completato tutti i cablaggi; non toccare i componenti interni né modificare lo strumento.

(3) A parte i parametri configurabili dall'utente, tutte le altre impostazioni sono preconfigurate in fabbrica; non modificarle senza autorizzazione.

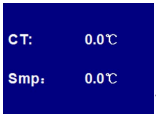
(4) Scollegare l'alimentazione prima di pulire lo strumento. Utilizzare un panno morbido o un fazzoletto per rimuovere le macchie dal display; il display si graffia facilmente, quindi non strofinarlo né toccarlo con oggetti duri.

6.2 Interfacce del sistema di controllo e impostazioni dei parametri

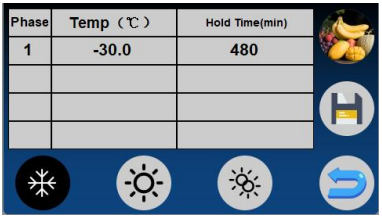
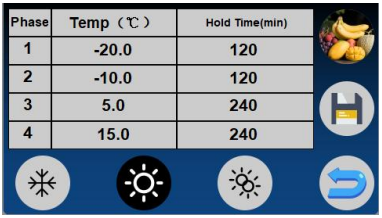
Pagina iniziale e nome	Operare

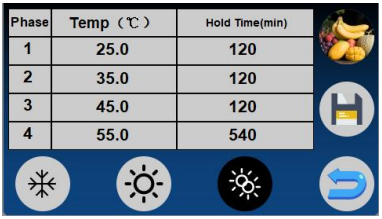
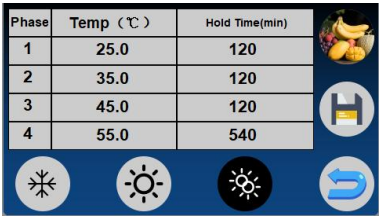
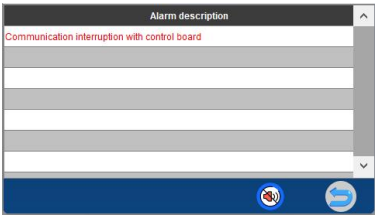
	Selezione della lingua	Dopo l'accensione, è possibile selezionare la lingua preferita in questa schermata.
	Eseguire la schermata	È possibile fare clic su diverse icone per accedere a diverse interfacce:  Questa è un'icona interattiva che visualizza il livello di vuoto in tempo reale; cliccandoci sopra si torna alla schermata "Selezione della lingua".  Durante l'esecuzione della ricetta corrente, la temperatura impostata visualizzata per la partizione non è regolabile.  Temperatura del ripiano in tempo reale; non regolabile.  Conto alla rovescia del tempo totale di preparazione; non è

		possibile effettuare alcuna operazione. Quando l'icona di precongelamento diventa verde e lampeggia, indica che l'apparecchio è in funzione e non può essere azionato. Quando l'icona del ciclo di asciugatura diventa verde e lampeggia, indica che l'unità è in funzione e non può essere azionata. Quando l'icona dell'asciugatura secondaria diventa verde e lampeggia, indica che l'unità è in funzione e non può essere azionata. Al termine del processo di liofilizzazione, l'icona lampeggia in verde per indicare che l'unità è attiva e non può essere azionata. Quando l'icona del

		compressore diventa verde, indica che l'unità è stata avviata ed è in funzione; in questo momento non può essere azionata. L'icona della pompa del vuoto diventa verde per indicare che è stata avviata ed è operativa; in questo stato non può essere azionata. Quando l'icona del riscaldamento diventa verde, indica che l'unità è in funzione e non può essere regolata. Nome della ricetta attualmente in esecuzione; non modificabile. Visualizza le temperature in tempo reale della trappola a freddo e del campione; non regolabile. È possibile

		selezionare una ricetta prima dell'avvio dell'operazione; tuttavia, la funzione "Seleziona ricetta" non è disponibile durante l'esecuzione del processo. START Fai clic su "Avvia" e apparirà una finestra di dialogo che ti chiederà se desideri iniziare il processo di liofilizzazione; fai clic su "Sì" per avviare la macchina e l'icona cambierà in "Stop". Next Durante l'esecuzione, se non si desidera eseguire il segmento corrente, facendo clic sull'icona "Avanti" è possibile saltarlo e passare al segmento successivo. Alarm In caso di notifica di allarme, l'icona "Allarme" diventerà rossa e lampeggerà; cliccandoci sopra, sarà possibile visualizzare i dettagli

		dell'allarme e risolvere il problema in base alle informazioni fornite.
	Seleziona una formula	Nella schermata di selezione delle ricette, puoi scegliere tra ricette per frutta, verdura, carne, liquidi, dolci e altro ancora, oppure creare le tue ricette personalizzate. Per tua comodità, abbiamo anche preconfigurato ricette per ingredienti comuni da liofilizzare. Tocca l'icona "Modifica ricetta" per modificare una ricetta.
	Modifica ricetta Precongelamento	Impostare la temperatura e la durata del mantenimento della temperatura costante per la fase di "pre-congelamento".
	Modifica ricetta Essiccazione primaria	Impostare la temperatura e la durata della temperatura costante per la fase di "essiccazione primaria".

	Modifica ricetta Essiccazione secondaria	Impostare la temperatura e la durata a temperatura costante per la fase di "essiccazione secondaria".
 	Modifica ricetta Seleziona il ricettario	Tocca la ricetta che desideri modificare, configura i parametri secondo necessità e tocca l'icona "Salva".  e quindi toccare l'icona "Invio"  per tornare alla schermata operativa.
 	Descrizione dell'allarme	In caso di notifica di allarme, l'icona "Allarme"  diventerà rossa e lampeggerà; cliccandoci sopra, sarà possibile visualizzare i dettagli dell'allarme e risolvere il problema in base alle informazioni fornite. Fai clic su questa icona  per disattivare il suono della sveglia.

7. Note importanti

(1) Deve essere utilizzata una presa di corrente con messa a terra.
(2) Ambiente operativo: temperatura ≤30° C, umidità ≤80%.
(3) Prima di spegnere l'apparecchio, pressurizzare la camera per evitare che il riflusso dell'olio contamini il campione. In caso di improvvisa interruzione di corrente, aprire immediatamente la valvola di aerazione per pressurizzare l'unità principale, quindi rimuovere il campione il prima possibile e conservarlo correttamente.
(4) Mantenere pulito l'anello di tenuta; non utilizzare solventi organici per pulirlo.
(5) Cambiare regolarmente l'olio della pompa del vuoto dopo 100 ore di funzionamento continuo (come specificato nel manuale) e assicurarsi che la manutenzione sia adeguata.
(6) Non accendere e spegnere frequentemente l'unità di alimentazione e di refrigerazione. Se l'unità di refrigerazione si arresta a causa del funzionamento, attendere almeno tre minuti prima di riavviarla.

8. Guasti comuni e risoluzione dei problemi

Il livello di vuoto non riesce a scendere al di sotto di 50 Pa.	1	Verificare il collegamento tra la pompa del vuoto e l'unità principale e accertarsi che il morsetto sia fissato correttamente.
	2	Verificare che la valvola di scarico e la valvola di gonfiaggio siano ben chiuse.
	3	Verificare che l'anello di tenuta sia pulito e posizionato correttamente.
	4	Verificate che la pompa del vuoto funzioni

		correttamente e controllate che l'olio della pompa sia pulito.
	5	Contatta l'ingegnere del produttore per diagnosticare il guasto e sostituire i pezzi.
Iniezione tramite pompa a vuoto	1	Verificate che non vi siano valvole lasciate aperte o che la camera del liofilizzatore non sia sigillata correttamente.
	2	Verificare se il livello dell'olio della pompa è troppo alto; dovrebbe trovarsi a metà dell'indicatore di livello.
	3	Controllare il livello dell'olio della pompa per individuare eventuali segni di emulsione e, se necessario, sostituire l'olio tempestivamente.
	4	La temperatura della trappola a freddo risulta troppo elevata; attendere che la temperatura si abbassi prima di avviare l'unità.
Non raffredda	1	Verifica se l'interruttore di raffreddamento è acceso.
	2	Verifica se l'interruttore di sbrinamento è spento.
	3	Verifica se il compressore si è avviato.
	4	È in grado di raffreddare, ma la temperatura è piuttosto elevata; verificare se il condensatore è sporco o ostruito.

9. Garanzia e riparazione degli strumenti

(1) Questa macchina ha una garanzia gratuita di un anno dalla data di vendita.

(2) La nostra azienda è responsabile della manutenzione a vita di questa macchina.
(3) Conservare correttamente tutti gli accessori di questa macchina. Dopo aver verificato che siano corretti, inviare il modulo di registrazione della scheda di garanzia del prodotto al reparto vendite della nostra azienda in modo che possa essere inserito nei file di assistenza tecnica dell'azienda e fornire assistenza durante l'utilizzo.

10. I seguenti problemi relativi alla pompa del vuoto non sono coperti dalla garanzia.

(1) Danni causati da sostanze aspirate nella pompa a vuoto;
(2) Danni causati da reazioni chimiche che coinvolgono sostanze chimiche;
(3) Danni causati dal funzionamento della pompa esposta all'atmosfera a causa di interfacce, porte o valvole di gonfiaggio non sigillate correttamente;
(4) Danni causati dalla mancata sostituzione dell'olio della pompa del vuoto per un periodo prolungato.

Scheda di garanzia del prodotto

Nome utente :
Modello del prodotto :
Data di acquisto :
Data di produzione :
Numero di serie di fabbrica :
Indirizzo utente :

Istruzioni sulla garanzia del prodotto

1. Ogni unità di questo prodotto è accompagnata da una scheda di garanzia come prova della garanzia. Gli utenti sono tenuti a conservarla con cura. In caso di smarrimento , non verrà fornita alcuna sostituzione .
2. Questo prodotto non può essere utilizzato normalmente entro un anno dalla data di acquisto e utilizzo senza smontaggio e riparazione. Con questa tessera, possiamo fornire gratuitamente la riparazione o la sostituzione dei pezzi di ricambio (ad eccezione della parte in vetro) all'utente. Se un malfunzionamento si verifica a causa di un uso o una conservazione impropri, non sarà coperto dalla garanzia .
3. Dopo la scadenza del periodo di garanzia o per i prodotti non più coperti dalla garanzia, verrà fornita assistenza gratuita, ma il costo dei pezzi di ricambio sarà a carico dell'utente .
4. Invitiamo sinceramente gli utenti a fornire ulteriori preziosi pareri sulla qualità, l'efficacia d'uso, i requisiti, i suggerimenti o la qualità del servizio dei prodotti della nostra azienda. Vi preghiamo di inviare il vostro feedback tramite la "Scheda di feedback" o di presentare un reclamo direttamente al nostro reparto commerciale .

Scheda di feedback sulla qualità del prodotto

Data di acquisto : Anno Mese Giorno

Modello di prodotto		Numero di lotto di produzione	
Data di messa in servizio		Data del guasto	
situazione qualitativa			
Firma dell'utente		Codice Postale	

Indirizzo di corrispondenza		Numero di contatto	
Le opinioni sulla gestione da parte dei reparti competenti di questa azienda	Firma del responsabile : ____ ___ _____ Data : __ ___ _____		

Produttore: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Indirizzo: B06-1, complesso industriale Qidi Zhenghang, Xinxiang Road, distretto di Shangjie, città di Zhengzhou, provincia di Henan, Repubblica Popolare Cinese
Indirizzo e-mail: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

CONGELADOR DE ALIMENTOS DE SOBREMESA

MODELO: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODELO: HFD-2



(Lea atentamente este manual de instrucciones antes de utilizar el instrumento) .

Estas son las instrucciones originales. Lea atentamente todo el manual antes de usar el producto. VEVOR se reserva el derecho de interpretar el manual de usuario. El aspecto del producto puede variar con respecto al que reciba. Le pedimos disculpas si no le informamos nuevamente sobre actualizaciones de tecnología o software.

	Advertencia: Para reducir el riesgo de lesiones, el usuario debe leer atentamente el manual de instrucciones.
	Advertencia: Solo para uso en interiores.
	ELIMINACIÓN CORRECTA Este producto está sujeto a la Directiva europea 2012/19/UE. El símbolo de un contenedor de basura tachado indica que el producto requiere recogida selectiva en la Unión Europea. Esto se aplica al producto y a todos sus accesorios. Los productos marcados con este símbolo no deben desecharse con la basura doméstica habitual, sino que deben llevarse a un punto de recogida para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD IMPORTANTE:


Antes de usar el producto, lea este manual y siga siempre las precauciones básicas. Al usarlo, usted reconoce haber leído y aceptado atentamente las siguientes instrucciones de seguridad.

1. Advertencias generales de seguridad

Lea primero las instrucciones: Antes de utilizar este liofilizador de alimentos, lea atentamente y comprenda todas las instrucciones de este manual. El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar daños al equipo, pérdida del producto o lesiones personales.

Operador cualificado: Solo personal capacitado y cualificado debe operar este equipo. La falta de capacitación adecuada puede provocar un funcionamiento incorrecto y riesgos para la seguridad.

Este aparato no está diseñado para ser utilizado por personas (incluidos niños) con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, o con falta de experiencia y conocimiento, a menos que una persona responsable de su seguridad les haya supervisado o instruido sobre el uso del aparato.
Se debe vigilar a los niños para asegurarse de que no jueguen con el aparato.
Este aparato puede ser utilizado por niños a partir de 8 años y por personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, o con falta de experiencia y conocimientos, siempre que estén supervisados o hayan recibido instrucciones sobre su uso seguro y comprendan los riesgos que conlleva. Los niños no deben jugar con el aparato. La limpieza y el mantenimiento por parte del usuario no deben ser realizados por niños sin supervisión.
Si el cable de alimentación está dañado, debe ser reemplazado por el fabricante, su agente de servicio o personal igualmente cualificado para evitar cualquier peligro.
Para evitar riesgos debidos a la inestabilidad del aparato, este debe fijarse de acuerdo con las instrucciones.
Al colocar el aparato, asegúrese de que el cable de alimentación no esté atrapado ni dañado.
No coloque varias tomas de corriente portátiles ni fuentes de alimentación portátiles en la parte posterior del aparato.
Mantenga libres de obstrucciones las aberturas de ventilación, ya sea en la carcasa del aparato o en la estructura empotrada.
No utilice dispositivos mecánicos ni otros medios para acelerar el proceso de descongelación, salvo los recomendados por el fabricante.
No dañe el circuito de refrigeración.
No utilice aparatos eléctricos dentro de los compartimentos para bebidas del aparato, a menos que sean del tipo recomendado por el fabricante.
No almacene sustancias explosivas, como latas de aerosol con propelente inflamable, en este aparato.
Este aparato está diseñado para ser utilizado en aplicaciones

domésticas y similares, tales como:
--áreas de cocina para el personal en tiendas, oficinas y otros entornos laborales;
--casas de campo y por clientes en hoteles, moteles y otros entornos de tipo residencial;
--entornos tipo alojamiento y desayuno;
--servicios de catering y aplicaciones similares no minoristas.

2. Advertencias de seguridad eléctrica
Fuente de alimentación: Utilice únicamente la fuente de alimentación con el voltaje y la frecuencia especificados en la placa de características. Conecte el equipo a una toma de corriente con conexión a tierra adecuada. El uso de una fuente de alimentación incorrecta puede provocar descargas eléctricas, incendios o daños al liofilizador.
Componentes eléctricos: No toque los componentes eléctricos con las manos mojadas. Mantenga el cable de alimentación alejado de fuentes de calor, objetos punzantes y agua. Los cables de alimentación dañados deben reemplazarse de inmediato para evitar riesgos eléctricos.
Mantenimiento eléctrico: Todas las reparaciones y el mantenimiento eléctrico deben ser realizados por un electricista cualificado. Los intentos no autorizados de reparar componentes eléctricos pueden anular la garantía y suponer graves riesgos para la seguridad.

3. Advertencias de seguridad térmica
Superficies calientes: Durante y justo después del funcionamiento, algunas partes del liofilizador pueden estar extremadamente calientes. No toque estas superficies sin la protección adecuada. Espere a que se enfríen para evitar quemaduras.
Sobrecalentamiento: Asegúrese de que haya una ventilación adecuada alrededor del liofilizador. No obstruya las aberturas de ventilación. El sobrecalentamiento puede dañar el equipo y provocar un incendio.

4. Advertencias de presión y vacío

Funcionamiento de la cámara: No abra la cámara de liofilización durante los procesos de vacío o presión controlada. Una apertura prematura puede provocar cambios bruscos de presión, lo que podría causar lesiones por la proyección de fragmentos o daños al equipo.
Sistemas de alivio de presión: No manipule las válvulas de alivio de presión ni otros dispositivos de seguridad. Estos están diseñados para proteger contra situaciones de sobrepresión. Si se activa un dispositivo de seguridad relacionado con la presión, detenga el equipo inmediatamente y solicite la inspección de un técnico especializado.

5. Advertencias sobre sustancias químicas y contaminación
Productos de limpieza: Utilice únicamente los productos de limpieza recomendados por el fabricante. Algunos productos químicos pueden reaccionar con los materiales del liofilizador, provocando corrosión, la liberación de sustancias nocivas o la contaminación de los alimentos.
Compatibilidad con los alimentos: Asegúrese de que todos los materiales que entren en contacto con los alimentos durante el proceso de liofilización sean aptos para uso alimentario y compatibles con los tipos de alimentos que se procesan. Esto ayuda a prevenir la contaminación de los alimentos.

6. Advertencias de seguridad mecánica
Partes móviles: Mantenga las manos, el cabello y la ropa suelta alejados de las partes móviles del liofilizador. Algunos componentes pueden moverse inesperadamente durante el funcionamiento, lo que puede provocar atrapamientos y lesiones graves.
Estabilidad del equipo: Coloque el liofilizador sobre una superficie estable y nivelada. Una base inestable puede provocar que el equipo se vuelque durante su funcionamiento, lo que podría dañarlo y causar lesiones al operario.

ADVERTENCIA: Riesgo de incendio / materiales inflamables



El circuito de refrigeración de esta unidad contiene isobutano (R600a), un gas natural inflamable y de alta compatibilidad ambiental. Asegúrese de que ninguna parte del circuito de refrigeración se dañe durante el transporte y la instalación del aparato. ADVERTENCIA: Al colocar el aparato, asegúrese de que el cable de alimentación no quede atrapado ni dañado. ADVERTENCIA: No coloque varias tomas de corriente portátiles ni fuentes de alimentación portátiles en la parte posterior del aparato.

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Este producto se fabrica de conformidad con las normas y reglamentos de seguridad aplicables en la Unión Europea, el Reino Unido, Estados Unidos y Canadá. No modifique el producto de ninguna manera, ya que esto podría invalidar la normativa y generar riesgos para la seguridad.

GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES

1. Conocimientos básicos

1.1 . Introducción

liofilización de alimentos de sobremesa consiste en eliminar el agua u otros disolventes de una muestra congelada. Todo el proceso de secado se basa en la sublimación, lo que permite que la muestra evite la fase líquida; el proceso se lleva a cabo al vacío, normalmente a temperaturas inferiores a -10 °C. El objetivo de la liofilización al vacío es asegurar que la muestra recupere sus características originales tras la rehidratación. Dado que el proceso de secado se produce a bajas temperaturas, resulta adecuado para sustancias propensas a la desnaturalización a altas temperaturas, como las proteínas, al tiempo que garantiza que las propiedades de otros compuestos permanezcan inalteradas.

La mayoría de los productos alimenticios se convierten en muestras secas después de la liofilización al vacío, un proceso durante el cual no ocurren reacciones bioquímicas extrañas. La liofilización al vacío es el método más suave para preservar las propiedades bioquímicas de los tejidos sensibles; también es la técnica óptima para secar materiales inorgánicos, como nanopartículas, ya que el área superficial de Las partículas permanecen prácticamente inalteradas.

1.2. Aplicaciones

de sobremesa HFD-2 es un liofilizador de alto rendimiento diseñado para uso doméstico. Es capaz de liofilizar diversos alimentos, como carne, leche y dulces, todo en la misma unidad .

• Control de la temperatura de la superficie de la bandeja durante la precongelación de la muestra.

• La liofilización primaria de las muestras puede realizarse a temperaturas definidas por el usuario.

• Tras la liofilización, se puede realizar un secado al vacío a temperaturas límite definidas por el usuario para eliminar el agua ligada por capilaridad y el agua ligada molecularmente.

• Los secadores de la serie HFD-2 son adecuados para la liofilización de productos alimenticios como carne, leche y confitería.

1.3. Especificaciones de configuración del liofilizador de alimentos de sobremesa HFD-2

Nombre del producto	Potencia (W)	Dimensiones de la unidad principal (L × A × H) mm	Descripción del Producto

Nombre del producto	Potencia (W)	Dimensiones de la unidad principal (L × A × H) mm	Descripción del Producto	
Ordenador de sobremesa HFD-2 Liofilizador de alimentos	1 4 00	700*375*600	Temperatura de la trampa de frío: ≤-35°C . Temperatura de la bandeja: -20°C a +60°C . Vacío máximo: <2 Pa . Capacidad de retención de agua: 2 kg . Estantes: 4 estantes con calefacción.	Dimensiones del separador: 310 mm × 175 mm . Espacio entre separadores: 35 mm . Dimensiones de la bandeja de material: 305 mm × 170 mm (4 bandejas) .

1.4. Normas de seguridad

1.4.1. Recuerde desenchufar el cable de alimentación.



El enchufe debe desconectarse antes de abrir el panel lateral o retirar el panel de control; también debe cortarse la corriente al realizar el mantenimiento rutinario.

1.4.2. Presta atención a los disolventes químicos.



Las muestras con alta acidez o alto contenido de disolventes no deben secarse sin medidas de protección especiales (póngase en contacto con el

servicio técnico si es necesario); de lo contrario, el liofilizador podría corroerse. Extreme las precauciones al secar muestras que contengan azidas, ya que pueden reaccionar con el cobre u otros metales no ferrosos y provocar una explosión.

1.4.3. Recomendación: Limpie y mantenga el liofilizador regularmente.



Deben implementarse medidas de seguridad y protección adecuadas para las sustancias infecciosas, tóxicas, patógenas y radiactivas.

1.4.4. Advertencia: No coloque los dedos sobre la superficie de la trampa de frío.



Durante el proceso de liofilización, la temperatura dentro de la cámara de la trampa de frío es extremadamente baja; no toque la trampa de frío con los dedos al insertar el soporte del material, ya que sus dedos podrían congelarse y adherirse a su superficie.

1.4.5. Especificaciones de transporte recomendadas



Advertencia: No sujete el panel de control de plástico al transportar o colocar el instrumento, y tenga cuidado de no pillarse las manos.

1.4.6. Operaciones de liofilización prohibidas

(1) No lo utilice a menos que esté correctamente instalado.
(2) No utilizar sin autorización.
(3) No lo utilice si los estantes no están colocados correctamente.
(4) No liofilice sustancias corrosivas sin medidas de seguridad especiales. Incluso con medidas de protección, asegúrese de que las sustancias no corroan los materiales de la unidad principal ni comprometan la resistencia mecánica de la trampa de frío, el panel de la puerta u otros accesorios.
(5) No agregue accesorios no autorizados. No utilice recipientes de mala

calidad, ya que la rotura del recipiente durante la liofilización representa un peligro significativo.
(6) No utilice el liofilizador en áreas con riesgo de explosión.
(7) No golpee ni mueva el liofilizador durante su funcionamiento, y no se apoye ni descanse sobre él.
(8) No coloque objetos potencialmente peligrosos, como botellas que contengan líquidos, cerca del liofilizador.
(9) No liofilice muestras que puedan sufrir reacciones químicas durante el proceso.
(10) No liofilice muestras explosivas o inflamables.
(11) Las sustancias infecciosas, tóxicas, patógenas o radiactivas deben colocarse en recipientes adecuados para la liofilización.

2. Características y especificaciones técnicas

2.1. Características principales

(1) Esta unidad utiliza un compresor de alta calidad para un enfriamiento rápido y logra bajas temperaturas de trampa fría.
(2) Cuenta con un sistema de control LCD que es potente pero a la vez sencillo y cómodo de operar.
(3) La puerta de la cámara de secado está hecha de acrílico transparente e incoloro, lo que permite una visión clara de las muestras y de todo el proceso de liofilización.
(4) La unidad ofrece un rendimiento estable, facilidad de operación y bajos niveles de ruido.

2.2. Especificaciones técnicas

(1) Temperatura de la trampa fría: -35°C (sin carga)
(2) Vacío máximo: Inferior a 5 Pa (sin carga)
(3) Capacidad de retención de agua: 2 kg

3. Condiciones de uso

(1) Condiciones normales de funcionamiento: Temperatura ambiente ≤30°C;
Humedad relativa ≤70%;
Tensión de alimentación: Monofásica 220V ±10% (50Hz) o 110V (60Hz).
Requisitos del entorno operativo: Colocar en posición horizontal; libre de polvo conductor, gases explosivos o corrosivos y fuertes interferencias electromagnéticas.
(2) Entorno de transporte y almacenamiento: Bien ventilado y libre de gases corrosivos.
(3) Clasificación de seguridad: Clase I, Tipo B.

4. Información general sobre la liofilización al vacío

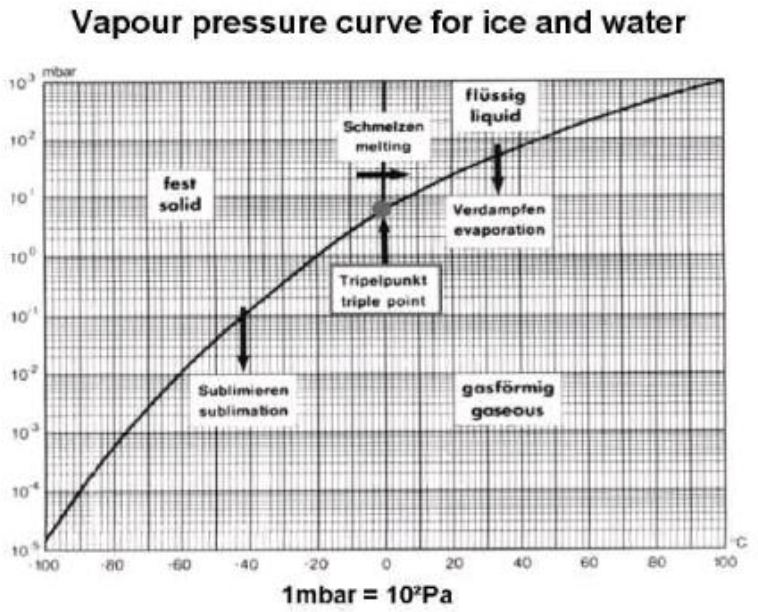
4.1. Información general sobre la liofilización al vacío

La liofilización al vacío es uno de los métodos más suaves para secar materiales. Se basa en el principio de sublimación, el fenómeno físico por el cual una sustancia pasa directamente de la fase sólida a la fase gaseosa. El material a liofilizar se coloca en una cámara de secado al vacío; una trampa de frío condensa el vapor de agua evaporado del material, convirtiéndolo en hielo y eliminando así el vapor. La bomba de vacío solo sirve para extraer el aire de la cámara de secado, no el vapor de agua.
Las estanterías están equipadas con elementos calefactores que transfieren el calor al material por conducción, proporcionando la energía necesaria para la sublimación. Una vez sublimada el agua libre del material, el agua ligada internamente también puede eliminarse en condiciones de alto vacío. Esta etapa del proceso de secado se conoce como secado por desorción.

【Sublimación】
El principio de sublimación se puede explicar brevemente utilizando el

diagrama de fases del agua. Cuando la presión atmosférica supera los 611 Pa, el agua experimenta transiciones entre las fases sólida, líquida y gaseosa al aumentar o disminuir la temperatura. Cuando la presión es igual a 611 Pa, las curvas de fusión, presión de vapor y sublimación se cruzan en un único punto —el punto triple— donde coexisten las fases sólida, líquida y gaseosa. Cuando la presión desciende por debajo de 611 Pa y alcanza la curva de sublimación, el hielo puede pasar directamente del estado sólido al gaseoso.

Nota: El punto triple del agua es 0,01 °C y 611 Pa.



Mapa del agua

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Proceso de liofilización al vacío

Congelación (formación de una estructura de hielo a presión atmosférica, por ejemplo, a -25 °C)

↓

Secado (mantener la humedad en estado congelado bajo un cierto grado de vacío, como por ejemplo 1 Pa).

↓

El aporte de energía, o calentamiento, requiere que una sustancia se encuentre en estado sólido (ley física: la temperatura de una sustancia está controlada por un cierto grado de vacío).

4.3. Precongelación

Para volúmenes de muestra pequeños, la precongelación puede realizarse directamente en la trampa fría durante 6-8 horas; el tiempo de precongelación necesario (que debe superar las 4 horas) se determina en función de la cantidad y las características del material.

El espesor de las muestras líquidas no debe superar 1 cm; de lo contrario, el tiempo de liofilización se prolongará.

4.4. Secado primario

Ponga en marcha la bomba de vacío para crear un entorno de vacío e inducir la sublimación.

Advertencia :

■ No utilice esta unidad para secar sustancias ácidas o materiales que contengan otros disolventes corrosivos y volátiles.

■ Tenga especial cuidado para evitar el uso de azidas, ya que pueden explotar al entrar en contacto con cobre u otros metales no ferrosos.

■ Una vez que el agua del material congelado comienza a sublimarse, absorbe calor, lo que provoca que la temperatura del material baje.

■ La presión en la cámara de secado aumenta a medida que avanza la sublimación; es necesario utilizar un condensador para reducir la presión.

La duración del proceso de secado principal depende principalmente de:

(1) Espesor del material

(2) Calor suministrado al material durante el proceso de secado

(3) Presión dentro de la cámara de secado durante el proceso de secado

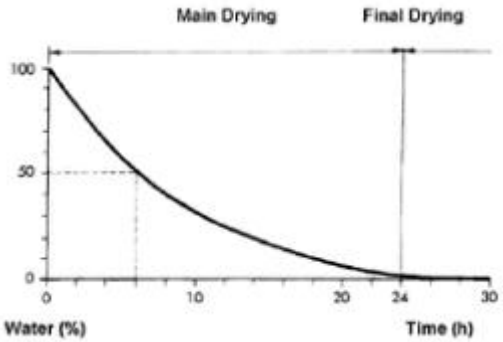
Aumentar la presión dentro de la cámara de secado puede mejorar la velocidad de sublimación, acortando así el ciclo de secado.

La humedad residual en el material que se está secando depende principalmente de:

(1) Temperatura del producto durante la etapa final de secado

(2) Nivel de vacío alcanzable durante la etapa final de secado

(3) La etapa de secado primario concluye cuando la temperatura del producto se aproxima a la temperatura de la bandeja (con una diferencia de aproximadamente 3 K a 5 K entre la bandeja y el producto). Una vez que comienza a eliminarse el agua adsorbida/ligada del producto, comienza la etapa final de secado: el secado por desorción.



Esta figura muestra el proceso de secado de un material con aproximadamente un 10 % de materia sólida. Tras el primer cuarto de la etapa principal de secado, se ha condensado el 50 % de la humedad. En el siguiente cuarto del tiempo, también se condensa el 50 % de la humedad restante.

Durante el proceso de liofilización, la zona donde el material se sublima se reduce gradualmente desde la superficie hacia el interior, de modo que el vapor de agua generado por la sublimación debe atravesar la capa de material seco para llegar al exterior. Por lo tanto, durante el proceso de secado, la resistencia a la sublimación aumenta. La curva de secado depende principalmente del calor latente de sublimación y de la velocidad de transporte del vapor de agua. Para aumentar la conductividad térmica del objeto a secar y minimizar el volumen de vapor de agua, las condiciones de secado deben ser lo más cercanas posible al punto de congelación (punto eutéctico).

El tiempo de secado depende en gran medida del grado de vacío utilizado. Siguiendo la curva de presión de vapor del hielo, cuanto más cerca esté el vacío del punto de congelación, menor será el tiempo de secado.

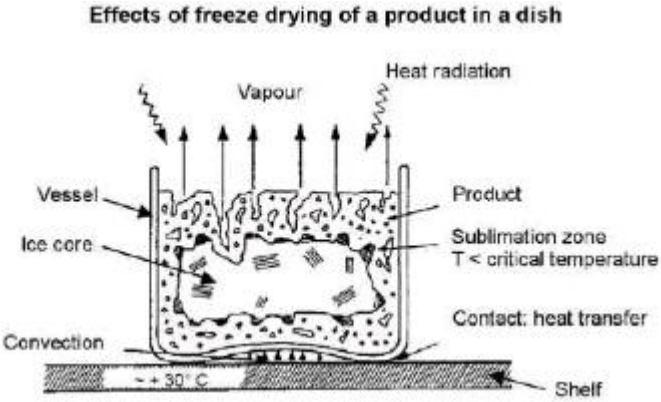
【Una conexión interesante】：

1,0 g de hielo en

- A una presión de 100 Pa, equivale a 1 m^3 de vapor.
- A una presión de 10 Pa, equivale a 10 m^3 de vapor.
- A una presión de 1 Pa, equivale a 100 m^3 de vapor.

【Suministro de calor durante el proceso de secado】

El calor que requiere el material que se está secando se suministra principalmente por conducción desde la placa calefactora ubicada en la parte inferior de la bandeja. El proceso de transferencia de calor se ilustra en la siguiente figura.



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

En la etapa inicial de la sublimación, la transferencia de calor entre la pared del recipiente y el material congelado es muy eficiente. Sin embargo, pronto se forma una zona seca, porosa y libre de hielo, lo que crea un gradiente de temperatura entre la pared del recipiente y el material. La menor conductividad térmica de la zona seca provoca un aumento de la temperatura del núcleo de hielo; si esta temperatura supera el punto de congelación, el material comienza a descongelarse. Este fenómeno es particularmente relevante al trabajar con materiales no uniformes o estructuras con espesores de capa variables. Por lo tanto, es fundamental un control preciso del suministro de calor, la temperatura y la presión durante esta fase de secado.

4.5. Punto final de secado y aireación

Los cambios en el vacío y la temperatura de la muestra son indicadores aproximados del final del secado. En la última etapa, la temperatura de la muestra es cercana o igual a la temperatura programada, y el grado de

vacío se estabiliza en un nivel bastante alto y no varía, lo que indica el final del secado.
En este momento, se puede apagar la bomba de vacío y ventilar la cámara de liofilización a través de la válvula de ventilación.
Finalmente, apague el equipo anfitrión y retire la muestra.

4.6. Descongelación

La trampa de frío se puede descongelar ajustando la primera etapa del programa a 50 °C y activando el control de temperatura después de 60 minutos.

5. Instalación y funcionamiento del instrumento

5.1. Estructura de la secadora y nombres de sus componentes



Figura 1-1 Estructura de la unidad principal

9. tendedero
10. Trampa fría
3. Pantalla

4. Interruptor principal de alimentación
5. Panel de puerta acrílico
6. Manija de la puerta
7. Válvula de drenaje e inflado

5.2. Precauciones para la instalación y el funcionamiento de prueba del equipo

⚠Advertencia :

No coloque papel, tela ni materiales similares cerca de las rejillas de ventilación de la unidad principal, ya que esto podría obstruir el flujo de aire necesario para el intercambio de calor.
El liofilizador debe colocarse sobre una superficie nivelada en un ambiente con una temperatura comprendida entre aproximadamente +10 ° C y +30 ° C.
El liofilizador utiliza un compresor de refrigeración por aire; por lo tanto, es fundamental asegurar una circulación de aire adecuada. Mantenga una distancia mínima de 40 cm de las paredes y evite colocar la unidad cerca de radiadores, otras fuentes de calor o bajo la luz solar directa.
Una circulación de aire insuficiente o temperaturas ambiente excesivamente altas pueden provocar un aumento de la presión o la temperatura del sistema de refrigeración, superando potencialmente los límites de funcionamiento permitidos, y causar fallos en el equipo.

5.2.1 Fuente de alimentación

La fuente de alimentación local debe coincidir con el voltaje indicado en la placa de características de la máquina.

5.2.2F uso

El liofilizador debe estar protegido por un fusible de 16 A.

5.2.3 Condensación y descongelación

El condensado fundido se descarga a través de la válvula de drenaje ubicada en la parte inferior del liofilizador.

5.2.4 Dispositivo de extracción de vacío

Recomendamos encarecidamente el uso de un filtro de escape (filtro de

neblina de aceite). Este filtro evita la contaminación del aire causada por la neblina de aceite que se descarga de la bomba de vacío, cuya cantidad depende de la presión de funcionamiento. La unidad de filtrado se monta en la brida de escape de la bomba de vacío y está equipada con una válvula de seguridad que indica el estado de saturación del filtro.

5.2.5 Comienza a funcionar

Nota: Antes de poner en marcha el aparato, asegúrese de que el liofilizador esté correctamente instalado.

⚠Antes de poner en marcha la máquina, asegúrese de comprobar que el aceite de la bomba de vacío se ha llenado correctamente.



Figura 1-2 Conexión del dispositivo

5.3. Pasos para la instalación del equipo

(1) Después de desempaquetar, revise la lista de empaque para asegurarse de que todos los accesorios estén presentes y en buen estado;

(2) Llene la bomba de vacío con aceite para bombas de vacío (grado de viscosidad 100#) hasta que el nivel alcance el centro del visor;

(3) Conecte el cable de alimentación al puerto "Main Power" de la unidad principal y enchufe el otro extremo a una toma de corriente de 220 V, 50 Hz (asegúrese de que la fuente de alimentación esté conectada a tierra);

(4) Encienda el interruptor de alimentación y verifique que los parámetros de funcionamiento del equipo sean normales según el manual (los parámetros incluyen un nivel de vacío de <15 Pa y una temperatura de trampa fría de -35 °C); entonces el equipo estará listo para su uso.

5.4. Procedimiento general de operación para la liofilización al vacío

(1) Conecte el liofilizador correctamente como se describe en la sección 5.3;

(2) Coloque el material en las bandejas para materiales (vierta los líquidos directamente en las bandejas; coloque los materiales sólidos o embotellados de manera uniforme en las bandejas);

(3) Coloque las bandejas de material en los estantes del liofilizador, asegurándose de que las bandejas se alineen perfectamente con los estantes. Inserte la sonda de temperatura en la bandeja de manera que haga contacto total con el material, minimizando así la discrepancia entre la temperatura de la muestra medida y la temperatura real;

(4) Cierre la puerta y asegure bien la manija;

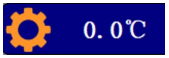
(5) Encienda la unidad para acceder a la pantalla de selección de idioma, donde podrá seleccionar su idioma preferido;

(6) Una vez seleccionado el idioma, aparece la pantalla de operación; puede tocar los iconos de la parte inferior para acceder a las diferentes pantallas;;

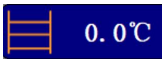
A continuación se presenta una introducción a los iconos de la pantalla de operaciones:



Este es el icono para la visualización del nivel de vacío en tiempo real; es interactivo. Al pulsar este icono, podrá volver a la pantalla de selección de idioma.



Este icono indica la temperatura actual configurada en la bandeja mientras se ejecuta la receta; no es interactivo.



Este icono muestra la temperatura del estante en tiempo real y no es interactivo;



Este icono representa la cuenta regresiva para el tiempo total de preparación de la receta y no es interactivo.


Este es el icono de precongelación; cuando parpadea en verde, indica que el aparato está en funcionamiento y no se puede utilizar.


Este icono indica un ciclo de secado; una luz verde intermitente significa que la unidad está en funcionamiento y no se puede utilizar.


Este icono indica el proceso de secado secundario; una luz verde intermitente significa que la unidad está en funcionamiento y no se puede operar.


Este icono indica la finalización del proceso de liofilización; una luz verde intermitente significa que la unidad está en funcionamiento y no se pueden realizar operaciones.


Este es el icono del compresor; cuando se pone verde, indica que el compresor ha arrancado y está funcionando, por lo que no se puede operar.

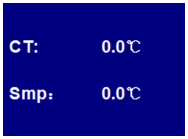

Este es el icono de la bomba de vacío; se pone verde para indicar que la bomba ha arrancado y está funcionando, lo que significa que no se puede operar manualmente.


Este es el icono de calefacción; cuando se pone verde, indica que la unidad está funcionando y no se puede operar.



Este icono indica el nombre de la receta que se está

ejecutando actualmente y no es interactivo;



Este icono muestra las temperaturas en tiempo real de la trampa fría y de la muestra; no es interactivo.



Este icono permite seleccionar la receta antes de que el sistema se ponga en marcha; la función "Seleccionar receta" no está disponible mientras el sistema está en funcionamiento.



Haz clic en "Iniciar" y aparecerá un mensaje preguntándote si deseas comenzar el proceso de liofilización; haz clic en "Sí" para encender la máquina y el icono cambiará a "Detener".



Durante el funcionamiento, si no desea ejecutar el segmento actual, al hacer clic en el icono "Siguiente" podrá omitirlo y pasar al siguiente segmento.



Si se produce una notificación de alarma, el icono de "Alarma" se pondrá rojo y parpadeará; puede hacer clic en él para ver los detalles de la alarma y solucionar el problema basándose en la información proporcionada.

(7) Seleccione la receta apropiada en función de los requisitos del proceso y configure parámetros como la temperatura y la duración de la temperatura constante.

(8) El proceso de liofilización finaliza una vez completadas todas las etapas del programa. En este punto, puede detener la operación a través de la pantalla de control y, a continuación, abrir la válvula de drenaje para descongelar la trampa de frío (mediante ventilación natural o calefacción eléctrica). Si el material no parece estar completamente seco, puede dejarlo en la fase de espera para que continúe secándose antes de proceder con los pasos de descongelación.

(9) Una vez que se haya drenado el agua, limpie el liofilizador para prepararlo para la siguiente operación.

▲ **Nota:** Debido a las variaciones en las propiedades y el grosor del material, los usuarios deben determinar el programa de liofilización óptimo mediante pruebas para garantizar que el material se seque por completo.

▲ Cubra el puerto de escape cuando la bomba de vacío no esté en uso para evitar la entrada de polvo.

5.5. Procedimiento general de operación para la liofilización de materiales

Seleccione el idioma al iniciar.



Figura 2-1 Selección de idioma

En la pantalla de operación (Figura 2-2), pulse el icono "Seleccionar receta" para acceder a la pantalla de selección de recetas (Figura 2-3). Puede seleccionar directamente entre las recetas predefinidas —como las de frutas, verduras, carne, líquidos o dulces— pulsando la receta deseada y volviendo a la pantalla de operación.

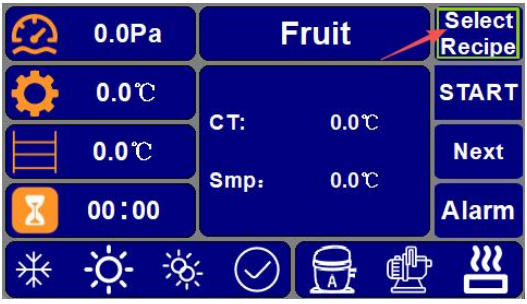


Figura 2-2 Pantalla de operación



Figura 2-3 Selección de fórmulas

(1)Después de regresar a la pantalla de operación (Figura 2-4: Pantalla de operación), haga clic en el icono "Iniciar" para comenzar a ejecutar inmediatamente la receta seleccionada.

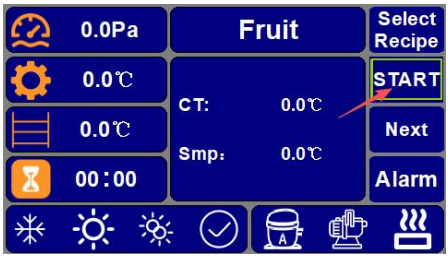


Figura 2-4 Pantalla de operación

(2)Una vez completados los pasos anteriores, la configuración de la fórmula ya no se puede modificar; simplemente espere a que el programa de la máquina termine de ejecutarse.

⚠Nota: Si el programa ya se ha iniciado y necesita ajustar la información de la receta, simplemente haga clic en el icono "Seleccionar receta" en la pantalla de ejecución, siga los pasos para realizar los cambios y guardarlos, luego vuelva a la pantalla de ejecución, haga clic en el icono "Iniciar" y espere a que el programa de la máquina finalice.

5.6. Dos maneras de modificar la fórmula

El primer método de modificación de la fórmula

①En la pantalla de operación (Figura 3-1), haga clic en el icono "Seleccionar receta" para acceder a la pantalla de selección de recetas (Figura 3-2) y, a continuación, haga clic en el icono "Editar receta" (Figura

3-2).

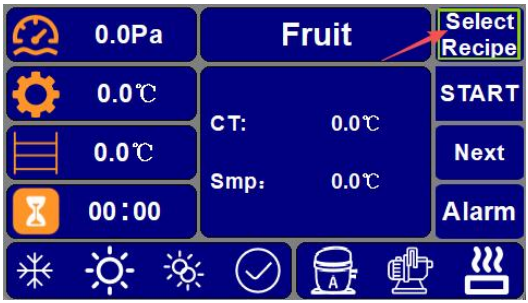


Figura 3-1 Pantalla de operación



Figura 3-2 Selección de fórmulas

②Tras hacer clic en el icono “Editar receta”, accederá a la pantalla de temperatura/tiempo de precongelación (Figura 3-3). El icono situado en la esquina superior derecha de la pantalla indica el tipo de receta que se está editando.

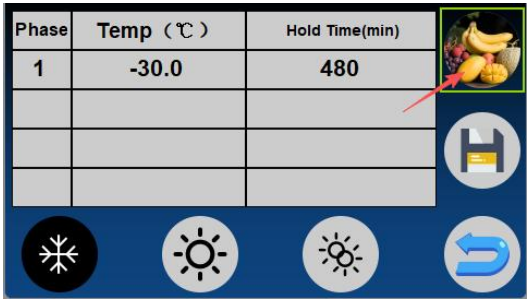


Figura 3-3

③En la pantalla Temperatura/Tiempo de precongelación (Fig. 3-4:

Precongelación), haga clic en la casilla de verificación junto a "Temperatura" y en la casilla de verificación junto a "Tiempo de temperatura constante (minutos)" para cambiar los valores según sea necesario.

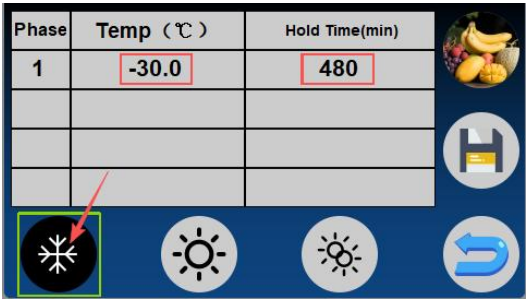


Figura 3-4 Precongelación

④Después de configurar la temperatura y el tiempo de mantenimiento para la etapa de pre-congelación, haga clic en el icono "Secado primario" (Figura 3-5: Secado primario) y, a continuación, haga clic en las casillas correspondientes a "Temperatura" y "Tiempo de mantenimiento (min)" para ajustar los valores de cada segmento según sus necesidades.

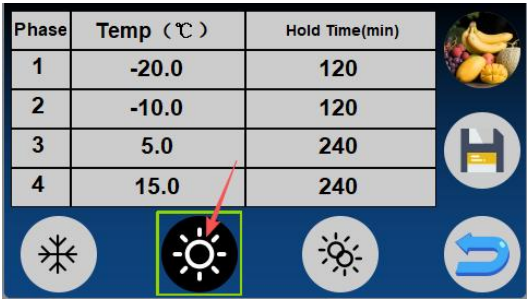


Figura 3-5 Secado primario

⑤Después de configurar la temperatura y el tiempo de mantenimiento para la etapa de "secado primario", haga clic en el icono de "secado secundario" (Figura 3-6: Secado secundario) y, a continuación, haga clic en las casillas correspondientes a "Temperatura" y "Tiempo de

mantenimiento (min)" para ajustar los valores de cada segmento según sus necesidades.

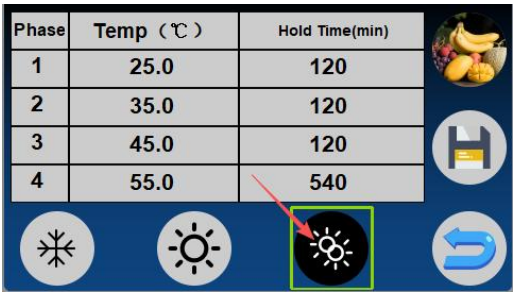


Figura 3-6 Secado secundario

⑥Después de configurar la temperatura y la duración de temperatura constante para la etapa de "secado secundario", haga clic en el icono "Guardar" (Figura 3-7).

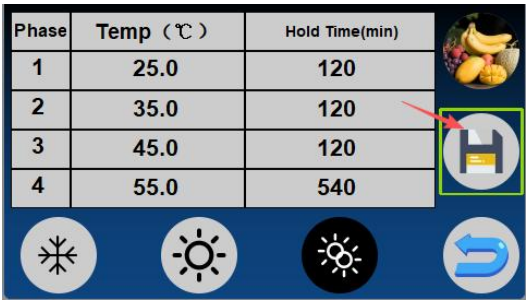


Figura 3-7

⑦Después de hacer clic en "Guardar", haga clic en el icono "Atrás" (Figura 3-8).

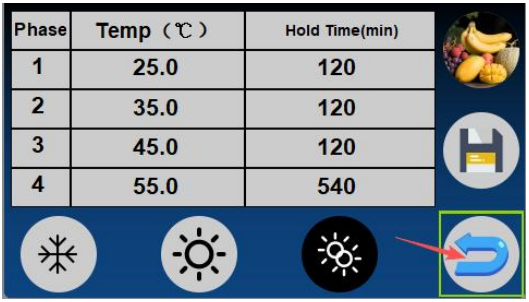


Figura 3-8

⑧Después de hacer clic en “Atrás”, volverá a la pantalla de operaciones (Figura 3-9: Pantalla de operaciones). Haga clic en “Iniciar” y la receta configurada comenzará a ejecutarse inmediatamente.

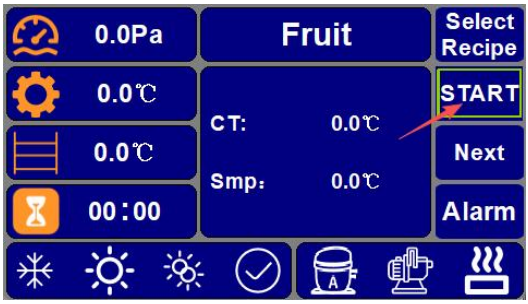


Figura 3-9 Pantalla de operación

⑨Una vez completados los pasos anteriores, la configuración de la fórmula ya no se puede modificar; simplemente espere a que el programa de la máquina termine de ejecutarse.

Nota: Si el programa ya se ha iniciado y necesita ajustar la información de la receta, simplemente haga clic en el icono "Seleccionar receta" en la pantalla de ejecución, siga los pasos para realizar los cambios y guardarlos, luego vuelva a la pantalla de ejecución, haga clic en el icono "Iniciar" y espere a que el programa de la máquina finalice.

El segundo método de modificación de la fórmula

①En la pantalla de operación (Figura 4-1), toque el ícono "Seleccionar receta" para ingresar a la pantalla de selección de recetas (Figura 4-2). Luego, toque el ícono "Personalizado" para acceder a la página editable (Figura 4-3: Precongelación).

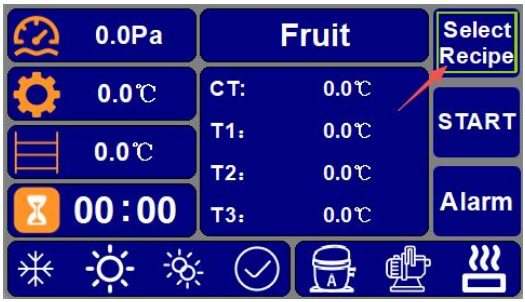


Figura 4-1 Pantalla de operación



Figura 4-2 Selección de fórmulas

②En la pantalla de temperatura/tiempo de precongelación (Figura 4-3: Precongelación), toque las casillas correspondientes a "Temperatura" y "Tiempo de espera (min)" y ajuste los valores según sea necesario.

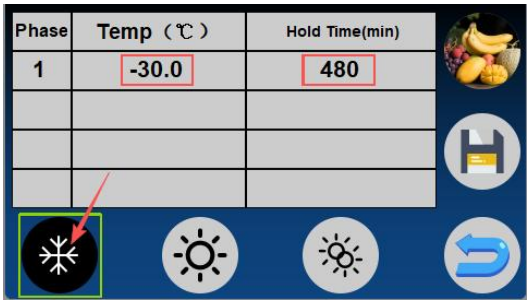


Figura 4-3 Precongelación

③Después de configurar la temperatura y el tiempo de mantenimiento para la etapa de pre-congelación, haga clic en el icono "Secado primario"

(Figura 4-4: Secado primario) y, a continuación, haga clic en las casillas correspondientes a "Temperatura" y "Tiempo de mantenimiento (min)" para ajustar los valores de cada segmento según sus necesidades.

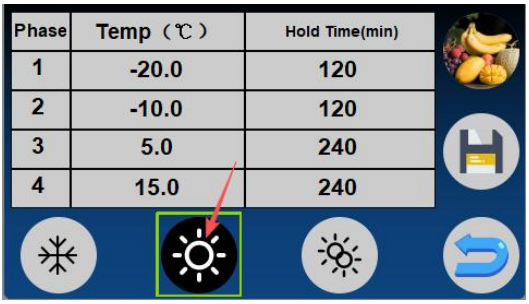


Figura 4-4 Secado primario

④Después de configurar la temperatura y el tiempo de mantenimiento para la etapa de "secado primario", haga clic en el icono de "secado secundario" (Figura 4-5: Secado secundario) y, a continuación, haga clic en las casillas correspondientes a "Temperatura" y "Tiempo de mantenimiento (minutos)" para ajustar los valores de cada segmento según sus necesidades.

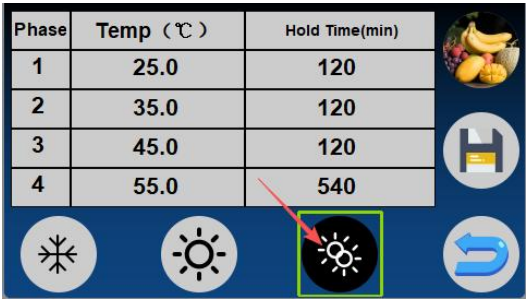


Figura 4-5 Secado secundario

⑤Después de configurar la temperatura y la duración de temperatura constante para la etapa de "secado secundario", haga clic en el icono "Guardar" (Figura 4-6).

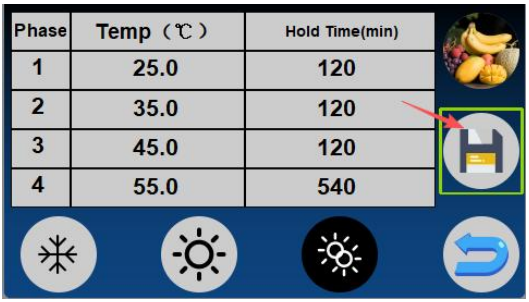


Figura 4-6

⑥Después de hacer clic en "Guardar", haga clic en el icono "Atrás" (Figura 4-7).

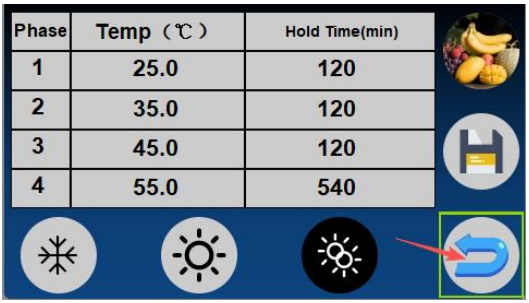


Figura 4-7

⑦Después de hacer clic en "Volver", el sistema regresa inmediatamente a la pantalla de operación (Figura 4-8: Pantalla de operación); al hacer clic en "Iniciar", comienza inmediatamente a ejecutar la receta configurada.

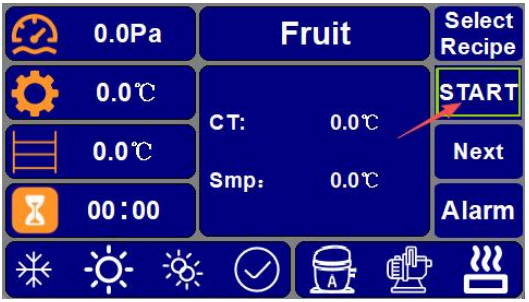


Figura 4-8 Pantalla de operación

⑧Una vez completados los pasos anteriores, la configuración de la fórmula ya no se puede modificar; simplemente espere a que el programa de la máquina termine de ejecutarse.

⚠Nota: Si el programa ya se ha iniciado y necesita ajustar la información de la receta, simplemente haga clic en el icono "Seleccionar receta" en la pantalla de ejecución, siga los pasos para realizar los cambios y guardarlos, luego vuelva a la pantalla de ejecución, haga clic en el icono "Iniciar" y espere a que el programa de la máquina finalice.

6. Funcionamiento del sistema de control

Esta máquina cuenta con un sistema de control táctil. Lea atentamente el manual antes de usarla para garantizar su correcto funcionamiento y guárdelo en un lugar seguro para futuras consultas.

6.1 Precauciones operativas

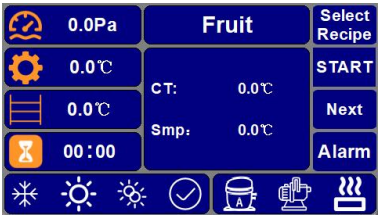
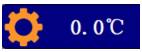
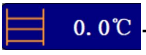
(1) Para evitar incendios, explosiones o daños a los equipos, no utilice el dispositivo en áreas que contengan gases inflamables o explosivos o donde se emita vapor.

(2) Para evitar descargas eléctricas o mal funcionamiento del instrumento, conecte la fuente de alimentación solo después de que se haya completado todo el cableado; no toque los componentes internos ni modifique el instrumento.

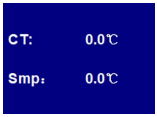
(3) Aparte de los parámetros configurables por el usuario, todos los demás ajustes están preconfigurados de fábrica; no los modifique sin autorización.

(4) Desconecte la fuente de alimentación antes de limpiar el instrumento. Use un paño suave o un pañuelo de papel para eliminar las manchas de la pantalla; la pantalla se raya fácilmente, así que no la limpie ni la toque con objetos duros.

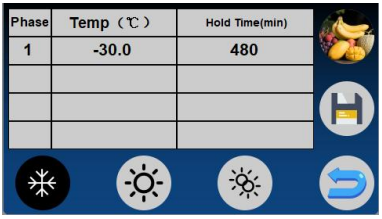
6.2 Interfaces del sistema de control y configuración de parámetros

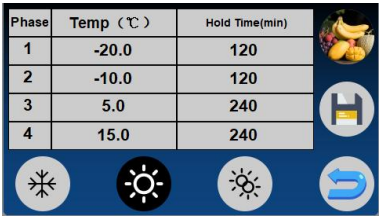
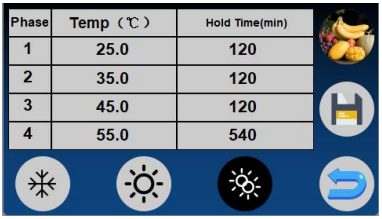
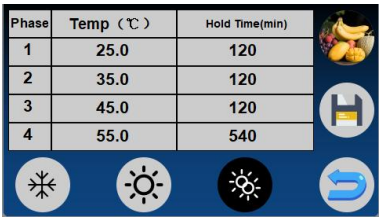
Página de inicio y nombre		Operar
	Selección de idioma	Tras encender el dispositivo, podrá seleccionar su idioma preferido en esta pantalla.
	Pantalla de ejecución	Puedes hacer clic en diferentes iconos para acceder a diferentes interfaces:  Este es un icono interactivo que muestra el nivel de vacío en tiempo real; al hacer clic en él, volverá a la pantalla de "Selección de idioma".  Cuando se está ejecutando la receta actual, la temperatura configurada que se muestra para la partición no es ajustable.  Temperatura de los estantes en tiempo real; no ajustable.  Cuenta regresiva del tiempo total

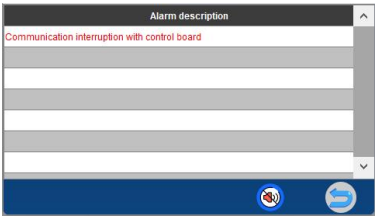
		de la receta; no se pueden realizar otras operaciones. Cuando el icono de precongelación se vuelve verde y parpadea, indica que el aparato está en funcionamiento y no se puede utilizar. Cuando el icono del ciclo de secado se vuelve verde y parpadea, indica que la unidad está en funcionamiento y no se puede operar. Cuando el icono del secado secundario se vuelve verde y parpadea, indica que la unidad está en funcionamiento y no se puede operar. Cuando el proceso de liofilización está completo, el icono parpadea en verde para indicar que la unidad está en estado activo y no se puede operar.

		 Cuando el icono del compresor se vuelve verde, indica que la unidad se ha puesto en marcha y está en funcionamiento; no se puede operar en este momento.  El icono de la bomba de vacío se vuelve verde para indicar que se ha puesto en marcha y está en funcionamiento; no se puede operar mientras esté en este estado.  Cuando el icono de calefacción se vuelve verde, indica que la unidad está en funcionamiento y no se puede ajustar.  Nombre de la receta que se está ejecutando actualmente; no se puede modificar.  Muestra las

		temperaturas en tiempo real de la trampa fría y de la muestra; no es ajustable. Select Recipe Puede seleccionar una receta antes de que comience la operación; sin embargo, la función "Seleccionar receta" no está disponible mientras el proceso está en ejecución. START Haz clic en "Iniciar" y aparecerá un mensaje preguntándote si deseas comenzar el proceso de liofilización; haz clic en "Sí" para encender la máquina y el icono cambiará a "Detener". Next Durante el funcionamiento, si no desea ejecutar el segmento actual, al hacer clic en el icono "Siguiente" podrá omitirlo y pasar al siguiente segmento. Alarm Si se produce una

		notificación de alarma, el icono de "Alarma" se pondrá rojo y parpadeará; puede hacer clic en él para ver los detalles de la alarma y solucionar el problema basándose en la información proporcionada.
	Seleccione una fórmula	En la pantalla de selección de recetas, puedes elegir entre recetas de frutas, verduras, carnes, líquidos, dulces y más, o crear tus propias recetas personalizadas. También hemos preconfigurado recetas para ingredientes comunes de liofilización para tu comodidad. Toca el icono "Editar receta" para modificar una receta.
	Editar receta Precongelación	Establezca la temperatura y la duración de la temperatura constante para la etapa de "precongelación".

	Editar receta Secado primario	Establezca la temperatura y la duración de la temperatura constante para la etapa de "secado primario".
	Editar receta Secado secundario	Establezca la temperatura y la duración de la temperatura constante para la etapa de "secado secundario".
 	Editar receta Seleccionar receta	Toca la receta que deseas editar, configura los parámetros según sea necesario y toca el icono "Guardar". y luego pulsa el icono "Volver" para volver a la pantalla de operaciones.
	Descripción de la alarma	Si se produce una notificación de alarma, el icono de "Alarma" Alarm se pondrá rojo y parpadeará; puede hacer clic en él para ver los detalles de la alarma y solucionar el problema

		basándose en la información proporcionada. Haz clic en este icono  para desactivar el sonido de la alarma.

7. Notas importantes

(1) Debe utilizarse una toma de corriente con conexión a tierra.
(2) Entorno operativo: temperatura ⩽30° C, humedad ⩽80%.
(3) Al apagar el equipo, presurice la cámara antes de desconectar la bomba de vacío para evitar que el aceite contamine la muestra. En caso de un corte de energía repentino, abra inmediatamente la válvula de aireación para presurizar la unidad principal, retire la muestra lo antes posible y guárdela adecuadamente.
(4) Mantenga limpio el anillo de sellado; no utilice disolventes orgánicos para limpiarlo.
(5) Cambie el aceite de la bomba de vacío regularmente después de 100 horas de funcionamiento continuo (como se especifica en el manual) y asegúrese de un mantenimiento adecuado.
(6) No encienda y apague la unidad de alimentación y refrigeración con frecuencia. Si la unidad de refrigeración se detiene debido a su funcionamiento, espere al menos tres minutos antes de reiniciarla.

8. Fallos comunes y solución de problemas

El nivel de vacío no logra	1	Compruebe la conexión entre la bomba de vacío y la unidad principal, y verifique que la abrazadera

descender por debajo de 50 Pa.		esté bien sujeta.
	2	Compruebe que la válvula de drenaje y la válvula de inflado estén bien cerradas.
	3	Compruebe que la junta de estanqueidad esté limpia y correctamente colocada.
	4	Compruebe que la bomba de vacío funciona correctamente y observe si el aceite de la bomba está limpio.
	5	Póngase en contacto con el ingeniero del fabricante para diagnosticar la avería y sustituir las piezas.
Inyección con bomba de vacío	1	Compruebe si hay alguna válvula abierta o si la cámara del liofilizador no está bien sellada.
	2	Compruebe si el nivel de aceite de la bomba es demasiado alto; debería estar en el punto medio del indicador de nivel.
	3	Compruebe el nivel de aceite de la bomba para detectar signos de emulsificación y, si es necesario, reemplácelo de inmediato.
	4	Se ha detectado que la temperatura de la trampa de frío es demasiado alta; espere a que la temperatura baje antes de poner en marcha la unidad.
No enfría	1	Comprueba si el interruptor de refrigeración está encendido.
	2	Comprueba si el interruptor de descongelación está apagado.
	3	Compruebe si el compresor se ha puesto en marcha.

	4	Tiene capacidad de refrigeración, pero la temperatura es algo elevada; compruebe si el condensador está sucio u obstruido.

9. Garantía y reparación de instrumentos

(1) Esta máquina tiene una garantía gratuita de un año a partir de la fecha de venta.
(2) Nuestra empresa es responsable del mantenimiento de por vida de esta máquina.
(3) Por favor, conserve todos los accesorios de esta máquina en buen estado. Tras comprobar que están correctos, envíe el formulario de registro de la tarjeta de garantía del producto al departamento de ventas de nuestra empresa para que podamos incluirlo en los archivos de servicio técnico de la empresa y brindarle asistencia durante su uso.

10. Los siguientes problemas con la bomba de vacío no están cubiertos por la garantía.

(1) Daños causados por sustancias que son aspiradas por la bomba de vacío;
(2) Daños causados por reacciones químicas que involucren sustancias químicas;
(3) Daños causados por el funcionamiento de la bomba mientras está expuesta a la atmósfera debido a interfaces, puertas o válvulas de inflado selladas incorrectamente;
(4) Daños causados por no cambiar el aceite de la bomba de vacío durante un período prolongado.

Tarjeta de garantía del producto

Nombre de usuario : Modelo de producto :
Fecha de compra : Fecha de producción :
Número de serie de fábrica :
Dirección de usuario :

Instrucciones de garantía del producto

1. Cada unidad de este producto viene acompañada de una tarjeta de garantía como comprobante de la misma. Los usuarios deben conservarla adecuadamente. No se proporcionará ningún reemplazo en caso de pérdida .
2. Este producto no podrá utilizarse con normalidad durante el primer año a partir de la fecha de compra sin desmontarlo y repararlo. Con esta tarjeta, le ofrecemos reparación gratuita o sustitución de piezas de repuesto (excepto la parte de cristal). Si el fallo se produce por un uso o almacenamiento inadecuado, no estará cubierto por la garantía .
3. Una vez transcurrido el período de garantía o para productos que no estén cubiertos por la garantía, se proporcionará mantenimiento gratuito, pero el costo de las piezas de repuesto correrá a cargo del usuario .
4. Invitamos sinceramente a los usuarios a que compartan sus valiosas opiniones sobre la calidad, el uso, los requisitos, las sugerencias y la calidad del servicio de los productos de nuestra empresa. Pueden enviar sus comentarios a nuestra empresa a través de la "Tarjeta de comentarios" o presentar una queja directamente ante nuestro departamento comercial .

Tarjeta de comentarios sobre la calidad del producto

Fecha de compra : Año Mes Día

Modelo de producto		Número de lote de producción	
Fecha de puesta en servicio		Fecha de fallo	
Situación de calidad			
Firma del usuario		Código Postal	
Dirección de correspondencia		Número de contacto	
Las opiniones de los departamentos pertinentes de esta empresa sobre la gestión del asunto.	Firma de la persona a cargo : ____ ___ _____ Fecha : __ ___ _____		

Fabricante: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Dirección: B06-1, Parque Industrial Qidi Zhenghang, Xinxiang Road, Distrito Shangjie, Ciudad de Zhengzhou, Provincia de Henan, República Popular China
Correo electrónico: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

LIKIOSUSZARKA DO ŻYWNOŚCI NA STACJĘ

MODEL: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODEL: HFD-2



(Przed użyciem urządzenia należy uważnie przeczytać instrukcję obsługi.)

To jest oryginalna instrukcja obsługi. Przed użyciem prosimy o dokładne zapoznanie się z treścią instrukcji. Firma VEVOR zastrzega sobie prawo do jednoznacznej interpretacji niniejszej instrukcji obsługi. Wygląd produktu zależy od stanu, w jakim go otrzymali Państwo. Prosimy o wyrozumiałość, ale nie będziemy Państwa ponownie informować o aktualizacjach technologicznych lub oprogramowania naszego produktu.

	Ostrzeżenie - Aby zmniejszyć ryzyko obrażeń, użytkownik powinien dokładnie przeczytać instrukcję obsługi.
	Ostrzeżenie – wyłącznie do użytku wewnątrz pomieszczeń
	PRAWIDŁOWA UTYLIZACJA Niniejszy produkt podlega przepisom dyrektywy europejskiej 2012/19/UE. Symbol przekreślonego kosza na śmieci na kółkach oznacza, że produkt wymaga selektywnej zbiórki odpadów w Unii Europejskiej. Dotyczy to produktu i wszystkich akcesoriów oznaczonych tym symbolem. Produktów oznaczonych tym symbolem nie wolno wyrzucać razem z normalnymi odpadami domowymi, lecz należy je oddać do punktu zbiórki urządzeń elektrycznych i elektronicznych przeznaczonych do recyklingu.

WAŻNE OSTRZEŻENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA:


Przed użyciem prosimy o zapoznanie się z niniejszą instrukcją i zachowanie podstawowych środków ostrożności. Po użyciu produktu użytkownik potwierdza, że uważnie przeczytał i zaakceptował poniższe instrukcje bezpieczeństwa.

1. Ogólne ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

Przeczytaj najpierw instrukcję: Przed uruchomieniem tej zamrażarki do żywności należy uważnie przeczytać i zrozumieć wszystkie instrukcje zawarte w niniejszej instrukcji. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może

spowodować uszkodzenie sprzętu, utratę produktu lub obrażenia ciała.
Wykwalifikowany operator: Tylko przeszkolony i wykwalifikowany personel powinien obsługiwać ten sprzęt. Brak odpowiedniego przeszkolenia może prowadzić do nieprawidłowej obsługi i zagrożeń dla bezpieczeństwa.
Urządzenie to nie jest przeznaczone do użytku przez osoby (w tym dzieci) o ograniczonej sprawności fizycznej, sensorycznej lub umysłowej, a także osoby nieposiadające odpowiedniego doświadczenia lub wiedzy, chyba że znajdują się pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za ich bezpieczeństwo lub otrzymały od niej instrukcje dotyczące korzystania z urządzenia.
Dzieci powinny znajdować się pod nadzorem, aby mieć pewność, że nie bawią się urządzeniem.
To urządzenie może być używane przez dzieci w wieku od 8 lat oraz osoby o ograniczonej sprawności fizycznej, sensorycznej lub umysłowej, a także osoby nieposiadające odpowiedniego doświadczenia i wiedzy, pod warunkiem, że będą one nadzorowane lub poinstruowane w zakresie bezpiecznego korzystania z urządzenia i zrozumieją związane z tym zagrożenia. Dzieci nie powinny bawić się urządzeniem. Czyszczenie i konserwacja urządzenia przez użytkownika nie powinny być wykonywane przez dzieci bez nadzoru.
Jeśli przewód zasilający jest uszkodzony, musi zostać wymieniony przez producenta, jego agenta serwisowego lub podobnie wykwalifikowaną osobę, aby uniknąć zagrożenia.
Aby uniknąć zagrożenia związanego z niestabilnością urządzenia, należy je zamocować zgodnie z instrukcją.
Ustawiając urządzenie, należy upewnić się, że przewód zasilający nie jest przytrzaśnięty lub uszkodzony.
Nie należy umieszczać przenośnych gniazdek wielokrotnych ani przenośnych zasilaczy z tyłu urządzenia.
Utrzymuj otwory wentylacyjne w obudowie urządzenia lub w zabudowanej konstrukcji drożne.
Nie należy stosować urządzeń mechanicznych ani innych środków przyspieszających proces rozmrażania, poza tymi zalecanymi przez producenta.

Nie uszkadzaj układu chłodniczego.
Nie należy używać urządzeń elektrycznych wewnątrz komór urządzenia przeznaczonych do przechowywania napojów, chyba że są to urządzenia zalecane przez producenta.
W tym urządzeniu nie należy przechowywać substancji wybuchowych, takich jak puszki aerozolu z łatwopalnym propelentem.
Urządzenie to przeznaczone jest do użytku domowego i podobnych zastosowań, takich jak:
--kuchnie pracownicze w sklepach, biurach i innych środowiskach pracy;
--w domach gospodarczych oraz przez klientów w hotelach, motelach i innych obiektach mieszkalnych;
--środowiska typu bed and breakfast;
--gastronomia i podobne zastosowania niedetaliczne.

2. Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego
Zasilanie: Używaj wyłącznie zasilacza o napięciu i częstotliwości podanych na tabliczce znamionowej. Podłącz urządzenie do prawidłowo uziemionego gniazdka elektrycznego. Użycie niewłaściwego zasilacza może spowodować porażenie prądem, pożar lub uszkodzenie liofilizatora.
Elementy elektryczne: Nie dotykaj elementów elektrycznych mokrymi rękami. Trzymaj przewód zasilający z dala od źródeł ciepła, ostrych przedmiotów i wody. Uszkodzone przewody zasilające należy natychmiast wymienić, aby uniknąć zagrożeń elektrycznych.
Konserwacja elektryczna: Wszelkie prace konserwacyjne i naprawy elektryczne muszą być wykonywane przez wykwalifikowanego elektryka. Nieautoryzowane próby naprawy części elektrycznych mogą unieważnić gwarancję i stanowić poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa.

3. Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa termicznego
Gorące powierzchnie: Podczas pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu niektóre części liofilizatora mogą być bardzo gorące. Nie dotykaj tych powierzchni bez odpowiedniej ochrony. Poczekaj, aż ostygną, aby uniknąć oparzeń.

Przegrzanie: Zapewnij odpowiednią wentylację wokół liofilizatora. Nie blokuj otworów wentylacyjnych. Przegrzanie może spowodować uszkodzenie urządzenia i potencjalnie wywołać pożar.

4. Ostrzeżenia dotyczące ciśnienia i podciśnienia

Obsługa komory: Nie otwierać komory liofilizacyjnej podczas procesów próżniowych lub ciśnieniowych. Przedwczesne otwarcie może spowodować nagłe zmiany ciśnienia, co może prowadzić do obrażeń ciała spowodowanych przez odłamki lub uszkodzenia sprzętu.

Systemy redukcji ciśnienia: Nie należy manipulować zaworami bezpieczeństwa ani innymi urządzeniami zabezpieczającymi. Służą one do ochrony przed nadmiernym ciśnieniem. W przypadku aktywacji urządzenia zabezpieczającego przed nadmiernym ciśnieniem, należy natychmiast zatrzymać urządzenie i zlecić jego sprawdzenie specjaliście.

5. Ostrzeżenia dotyczące substancji chemicznych i zanieczyszczeń

Środki czyszczące: Używaj wyłącznie środków czyszczących zalecanych przez producenta. Niektóre substancje chemiczne mogą wchodzić w reakcje z materiałami liofilizatora, powodując korozję, uwalniając szkodliwe substancje lub zanieczyszczając produkty spożywcze.

Zgodność z żywnością: Upewnij się, że wszystkie materiały mające kontakt z żywnością podczas procesu zamrażania i suszenia są dopuszczone do kontaktu z żywnością i kompatybilne z rodzajami przetwarzanej żywności. Pomaga to zapobiec zanieczyszczeniu żywności.

6. Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa mechanicznego

Części ruchome: Trzymaj ręce, włosy i luźne ubrania z dala od ruchomych części liofilizatora. Niektóre elementy mogą zacząć się niespodziewanie poruszać podczas pracy, co może spowodować zaplątanie się i poważne obrażenia.

Stabilność urządzenia: Umieść liofilizator na stabilnej i równej powierzchni. Niestabilna podstawa może spowodować przewrócenie się urządzenia podczas pracy, co może spowodować uszkodzenie urządzenia i obrażenia

operatora.

OSTRZEŻENIE: Ryzyko pożaru / materiałów łatwopalnych



Obwód chłodniczy tego urządzenia zawiera czynnik chłodniczy izobutan (R600a), gaz ziemny, który jest łatwopalny i przyjazny dla środowiska. Należy upewnić się, że żadna część obwodu chłodniczego nie ulegnie uszkodzeniu podczas transportu i instalacji urządzenia. OSTRZEŻENIE: Podczas ustawiania urządzenia należy upewnić się, że przewód zasilający nie jest przytrzaśnięty ani uszkodzony. OSTRZEŻENIE: Nie należy umieszczać przenośnych gniazdek wielokrotnych ani przenośnych zasilaczy z tyłu urządzenia.

OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI

Ten produkt został wyprodukowany zgodnie z obowiązującymi normami bezpieczeństwa i przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej, Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Nie należy modyfikować produktu w żaden sposób, ponieważ może to spowodować utratę zgodności i zagrożenie bezpieczeństwa.

ZACHOWAJ TE INSTRUKCJE

1. Wiedza podstawowa

1.1 . Wprowadzenie

Liofilizator do żywności to proces usuwania wody lub innych rozpuszczalników z zamrożonej próbki. Cały proces suszenia opiera się na sublimacji, która pozwala próbce ominąć fazę ciekłą; proces odbywa się w próżni, zazwyczaj w temperaturze poniżej -10°C. Celem liofilizacji próżniowej jest zapewnienie, że próbka odzyska swoje pierwotne właściwości po rehydratacji.

Ponieważ proces suszenia zachodzi w niskich temperaturach, nadaje się on do substancji podatnych na denaturację w wysokiej temperaturze, np. białek, zapewniając jednocześnie zachowanie niezmienionych właściwości innych związków.
Większość produktów spożywczych po liofilizacji próżniowej, czyli procesie, w którym nie zachodzą żadne niepożądane reakcje biochemiczne, staje się suchymi próbkami. Liofilizacja próżniowa to najdelikatniejsza metoda zachowania właściwości biochemicznych wrażliwych tkanek; jest to również optymalna technika suszenia materiałów nieorganicznych, takich jak nanocząstki, ponieważ powierzchnia cząsteczki pozostają praktycznie niezmienione.

1.2. Zastosowania

Liofilizator HFD-2 to wysokowydajny liofilizator przeznaczony do użytku domowego. Umożliwia liofilizację różnych produktów spożywczych – takich jak mięso, mleko i słodycze – w jednym urządzeniu :
• Kontrola temperatury powierzchni półki podczas wstępnego zamrażania próbki.
• Podstawowe liofilizowanie próbek można przeprowadzić w temperaturach zdefiniowanych przez użytkownika.
• Po liofilizacji można przeprowadzić suszenie w wysokiej próżni przy zdefiniowanych przez użytkownika granicach temperatury, aby usunąć wodę związaną kapilarnie i cząsteczkowo.
• Suszarki serii HFD-2 przeznaczone są do liofilizacji produktów spożywczych, takich jak mięso, mleko i wyroby cukiernicze.

1.3. Specyfikacje konfiguracji stacjonarnej liofilizatora do żywności HFD-2

Nazwa produktu	Moc (W)	Wymiary jednostki głównej (Dł. × Szer. × Wys.) mm	Opis produktu

Nazwa produktu	Moc (W)	Wymiary jednostki głównej (Dł. × Szer. × Wys.) mm	Opis produktu	
Komputer stacjonarny HFD-2 Suszarka do żywności	1 4 00	700*375*600	Temperatura wymrażarki: ≤-35°C . Temperatura przechowywania: -20°C do +60°C . Próżnia końcowa: <2 Pa . Pojemność zbiornika na wodę: 2 kg . Półki: 4 podgrzewane półki.	Wymiary przegrody: 310 mm × 175 mm . Odległość między przegródkami: 35 mm . Wymiary tacy na materiał: 305 mm × 170 mm (4 tace) .

1.4. Normy bezpieczeństwa

1.4.1. Pamiętaj o odłączeniu przewodu zasilającego.



Przed otwarciem panelu bocznego lub zdjęciem panelu sterowania należy odłączyć wtyczkę zasilającą; dopływ prądu należy również odłączyć na czas wykonywania rutynowej konserwacji.

1.4.2. Zwróć uwagę na rozpuszczalniki chemiczne.



Próbki o wysokiej kwasowości lub wysokiej zawartości rozpuszczalników nie mogą być suszone bez zastosowania specjalnych środków ochronnych (w razie potrzeby prosimy o kontakt z działem serwisowym); w przeciwnym razie liofilizator może ulec korozji. Należy zachować szczególną ostrożność podczas suszenia próbek zawierających azydki, ponieważ mogą one reagować z miedzią lub innymi metalami nieżelaznymi, powodując wybuch.

1.4.3. Zalecenie: Należy regularnie czyścić i konserwować liofilizator.



Należy wdrożyć odpowiednie środki bezpieczeństwa i ochrony w przypadku substancji zakaźnych, toksycznych, patogennych i radioaktywnych.

1.4.4. Ostrzeżenie: Nie należy kłaść palców na powierzchni wymrażarki.



W trakcie procesu liofilizacji temperatura wewnątrz komory wymrażarki jest ekstremalnie niska; nie należy dotykać wymrażarki palcami podczas wkładania stojaka na materiał, gdyż palce mogą przymarznąć do jej powierzchni.

1.4.5 Zalecane specyfikacje transportowe



Ostrzeżenie: Podczas transportu lub odkładania urządzenia nie należy trzymać za plastikowy panel sterowania. Należy również zachować ostrożność, aby nie przytrzasnąć sobie dłoni.

1.4.6. Zabronione operacje liofilizacji

(1) Nie używać, jeśli nie jest zainstalowany prawidłowo.
(2) Nie używać bez zezwolenia.
(3) Nie używać, jeśli półki nie są prawidłowo ustawione.
(4) Nie zamrażać substancji żrących bez zachowania szczególnych

środków bezpieczeństwa. Nawet przy zastosowaniu środków ochronnych należy upewnić się, że substancje te nie spowodują korozji materiałów jednostki głównej ani nie osłabią wytrzymałości mechanicznej wymrażarki, panelu drzwi ani innych akcesoriów.
(5) Nie dodawaj nieautoryzowanych akcesoriów. Nie używaj pojemników złej jakości, ponieważ pęknięcie pojemnika podczas liofilizacji stanowi poważne zagrożenie.
(6) Nie należy używać liofilizatora w obszarach zagrożonych wybuchem.
(7) Nie należy uderzać ani przesuwać liofilizatora podczas jego pracy, ani też opierać się o niego lub opierać się o niego.
(8) Nie należy umieszczać w pobliżu liofilizatora przedmiotów potencjalnie niebezpiecznych, takich jak butelki zawierające płyny.
(9) Nie zamrażaj próbek, które mogą ulegać reakcjom chemicznym podczas procesu.
(10) Nie zamrażać próbek materiałów wybuchowych i łatwopalnych.
(11) Substancje zakaźne, toksyczne, patogenne lub radioaktywne należy umieścić w odpowiednich pojemnikach w celu liofilizacji.

2. Cechy i specyfikacje techniczne

2.1. Kluczowe cechy

(1) W tej jednostce zastosowano wysokiej jakości sprężarkę zapewniającą szybkie chłodzenie i osiągającą niskie temperatury wymrażania.
(2) Posiada system sterowania LCD, który jest wydajny, a jednocześnie prosty i wygodny w obsłudze.
(3) Drzwi komory suszenia wykonane są z bezbarwnego, przezroczystego akrylu, co umożliwia wyraźny widok próbek i cały proces liofilizacji.
(4) Urządzenie charakteryzuje się stabilną pracą, łatwością obsługi i niskim poziomem hałasu.

2.2. Specyfikacje techniczne

(1) Temperatura wymrażarki: -35°C (bez obciążenia)
(2) Próżnia końcowa: poniżej 5 Pa (bez obciążenia)

(3) Pojemność zbiornika na wodę: 2 kg

3. Warunki korzystania

(1) Warunki normalnej pracy: Temperatura otoczenia ≤30°C;
Wilgotność względna ≤70%;
Napięcie zasilania: jednofazowe 220 V ±10% (50 Hz) lub 110 V (60 Hz).
Wymagania dotyczące środowiska pracy: Umieścić poziomo, w miejscu wolnym od przewodzącego pyłu, gazów wybuchowych lub żrących oraz silnych zakłóceń elektromagnetycznych.
(2) Środowisko transportu i przechowywania: Dobrze wentylowane i wolne od gazów żrących.
(3) Klasyfikacja bezpieczeństwa: Klasa I, Typ B.

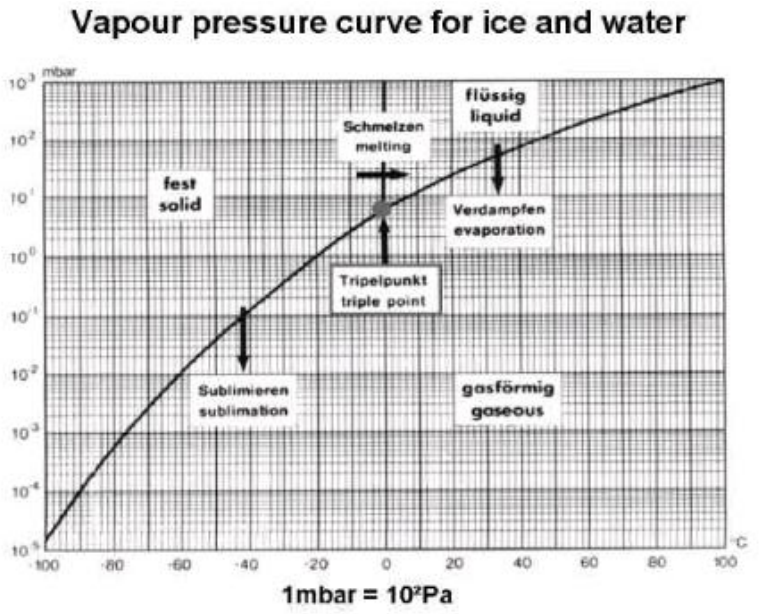
4. Ogólne informacje na temat liofilizacji próżniowej

4.1. Ogólne informacje na temat liofilizacji próżniowej

Liofilizacja próżniowa to jedna z najdelikatniejszych metod suszenia materiałów. Opiera się ona na zasadzie sublimacji – zjawiska fizycznego, w którym substancja przechodzi bezpośrednio z fazy stałej w fazę gazową. Materiał przeznaczony do liofilizacji umieszczany jest w komorze próżniowej; następnie wymrażarka skrapla odparowaną z materiału parę wodną w lód, usuwając ją w ten sposób. Pompa próżniowa służy jedynie do usuwania powietrza z komory suszenia, a nie samej pary wodnej. Półki wyposażone są w elementy grzejne, które przekazują ciepło do materiału poprzez przewodzenie, dostarczając energię niezbędną do sublimacji. Po sublimacji wolnej wody w materiale, woda związana wewnętrznie może zostać usunięta w warunkach bardzo wysokiej próżni. Ten etap procesu suszenia nazywa się suszeniem desorpcyjnym.

【Sublimacja】

Zasada sublimacji może być krótko wyjaśniona na diagramie fazowym wody. Gdy ciśnienie atmosferyczne przekroczy 611 Pa, woda przechodzi między fazą stałą, ciekłą i gazową wraz ze wzrostem lub spadkiem temperatury. Gdy ciśnienie osiągnie 611 Pa, krzywa topnienia, krzywa prężności pary i krzywa sublimacji przecinają się w jednym punkcie – tzw. punkcie potrójnym – gdzie faza stała, ciekła i gazowa współistnieją. Gdy ciśnienie spadnie poniżej 611 Pa i osiągnie krzywą sublimacji, lód może przejść bezpośrednio ze stanu stałego w gazowy.
Uwaga: Punkt potrójny wody wynosi 0,01°C i 611 Pa.



Mapa wodna

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Proces liofilizacji próżniowej

Zamrażanie (tworzenie się struktury lodu przy ciśnieniu atmosferycznym, np. w temperaturze -25°C)

↓

Suszenie (utrzymywanie wilgoci w stanie zamrożonym w określonym stopniu próżni, np. 1 Pa)

↓

Dostarczenie energii, czyli jej podgrzanie, wymaga, aby substancja znajdowała się w stanie stałym (prawo fizyki: temperaturę substancji kontroluje się za pomocą pewnego stopnia próżni).

4.3. Wstępne zamrażanie

W przypadku małych objętości próbek wstępne zamrożenie można przeprowadzić bezpośrednio w wymrażarce przez 6–8 godzin; wymagany czas wstępnego zamrożenia (który powinien przekraczać 4 godziny) ustala się na podstawie ilości i właściwości materiału.

Grubość próbek cieczy nie powinna przekraczać 1 cm, w przeciwnym razie czas liofilizacji ulegnie wydłużeniu.

4.4. Suszenie pierwotne

Uruchom pompę próżniową, aby wytworzyć środowisko próżniowe i wywołać sublimację.

Ostrzeżenie :

■ Nie należy używać tego urządzenia do suszenia substancji kwaśnych ani materiałów zawierających inne żrące, lotne rozpuszczalniki.

■ Należy zachować szczególną ostrożność i unikać stosowania azydków, ponieważ mogą one wybuchnąć w kontakcie z miedzią lub innymi metalami nieżelaznymi.

■ Gdy woda w zamrożonym materiale zaczyna sublimować, pochłania ciepło, co powoduje spadek temperatury materiału.

■ W miarę postępu sublimacji wzrasta ciśnienie w komorze suszącej; w celu obniżenia ciśnienia należy zastosować skraplacz.

Czas trwania głównego procesu suszenia zależy przede wszystkim od:

(1) Grubość materiału

(2) Ciepło dostarczane do materiału w trakcie procesu suszenia

(3) Ciśnienie w komorze suszenia podczas procesu suszenia

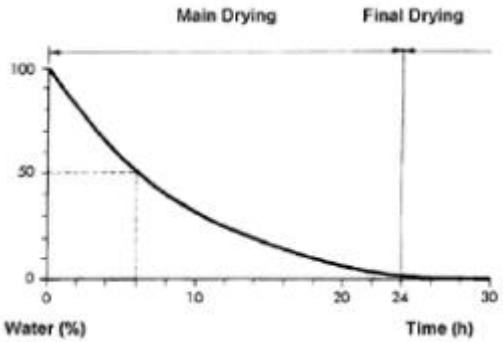
Zwiększenie ciśnienia wewnątrz komory suszącej może zwiększyć szybkość sublimacji, a tym samym skrócić cykl suszenia.

Zawartość wilgoci resztkowej w suszonym materiale zależy przede wszystkim od:

(1) Temperatura produktu w końcowej fazie suszenia

(2) Poziom próżni możliwy do osiągnięcia w końcowym etapie suszenia

(3) Etap suszenia pierwotnego kończy się, gdy temperatura produktu jest niemal równa temperaturze półki (z różnicą około 3 K do 5 K między półką a produktem). Gdy zaadsorbowana/związana woda zacznie być usuwana z produktu, rozpoczyna się etap suszenia końcowego – suszenie desorpcyjne.



Rysunek przedstawia proces suszenia materiału zawierającego około 10% substancji stałych. Po pierwszej 1/4 głównego etapu suszenia, 50% wilgoci ulega skropleniu. W ciągu kolejnej 1/4 czasu, 50% pozostałej wilgoci również ulega skropleniu.

Podczas procesu liofilizacji obszar, w którym materiał ulega sublimacji, stopniowo kurczy się od powierzchni do wnętrza, przez co para wodna wytworzona w wyniku sublimacji musi przedostać się przez warstwę wysuszonego materiału, aby dotrzeć na zewnątrz. W związku z tym podczas procesu suszenia wzrasta odporność na sublimację. Krzywa suszenia zależy zatem głównie od ciepła utajonego sublimacji i szybkości transportu pary wodnej. Aby zwiększyć przewodność cieplną suszonego obiektu i zminimalizować objętość pary wodnej, warunki suszenia powinny być jak najbardziej zbliżone do temperatury krzepnięcia (punktu eutektycznego).

Czas suszenia w dużej mierze zależy od stopnia próżni zastosowanej do suszenia. Zgodnie z krzywą prężności pary wodnej na lodzie, im próżnia jest bliższa temperaturze zamarzania, tym krótszy jest czas suszenia.

【Ciekawe połączenie】:

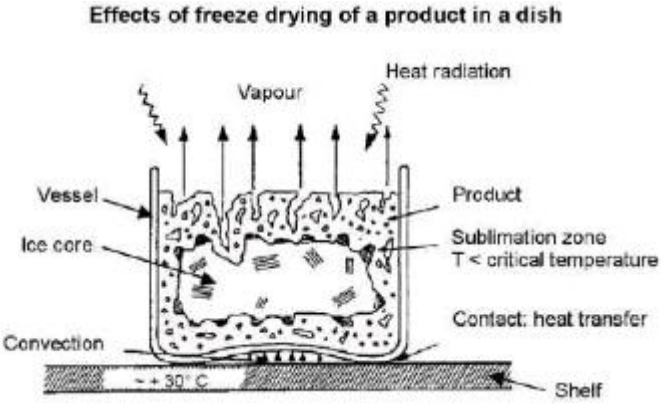
1,0 g lodu w

- Przy ciśnieniu 100 Pa odpowiada to 1 m³ pary wodnej.
- Przy ciśnieniu 10 Pa odpowiada to 10 m³ pary wodnej.
- Przy ciśnieniu 1 Pa odpowiada to 100 m³ pary wodnej.

【Dostarczanie ciepła podczas procesu suszenia】

Ciepło potrzebne do suszenia materiału jest dostarczane głównie poprzez

przewodzenie z płyty grzewczej znajdującej się na dole półki. Proces wymiany ciepła zilustrowano na poniższym rysunku.



Przenoszenie ciepła odbywa się poprzez bezpośredni kontakt dna pojemnika z materiałem, jak również poprzez konwekcję między pojemnikiem a materiałem.
W początkowej fazie sublimacji, wymiana ciepła między ścianą pojemnika a zamrożonym materiałem jest bardzo wydajna. Jednak wkrótce tworzy się wolna od lodu, porowata, sucha strefa, tworząc gradient temperatury między ścianą pojemnika a materiałem. Obniżona przewodność cieplna strefy wysuszonej powoduje wzrost temperatury rdzenia lodowego; jeśli temperatura ta przekroczy temperaturę zamarzania, materiał zaczyna się rozmrażać. Zjawisko to jest szczególnie istotne w przypadku materiałów niejednorodnych lub struktur o zmiennej grubości warstw. Dlatego precyzyjna kontrola dopływu ciepła, temperatury i ciśnienia w tej fazie suszenia jest niezbędna.

4.5. Punkt końcowy suszenia i napowietrzanie

Przybliżonymi wskaźnikami zakończenia suszenia są zmiany próżni i temperatury próbki. W ostatnim etapie suszenia temperatura próbki jest zbliżona lub równa temperaturze zadanej, a stopień próżni stabilizuje się na dość wysokim poziomie i nie zmienia się, co oznacza koniec suszenia. W tym momencie można wyłączyć pompę próżniową i przewietrzyć komorę liofilizacyjną przez zawór wentylacyjny.

Na koniec wyłącz hosta i usuń próbkę.

4.6. Rozmrażanie

Aby rozmrozić zamrażarkę, należy ustawić pierwszy etap programu na 50°C i po 60 minutach włączyć kontrolę temperatury.

5. Instalacja i obsługa urządzenia

5.1. Budowa suszarki i nazwy jej podzespołów



Rysunek 1-1 Struktura jednostki głównej

11. Suszarka
12. Zimna pułapka
3. Ekran wyświetlacza
4. Główny wyłącznik zasilania
5. Panel drzwiowy akrylowy
6. Klamka drzwi
7. Zawór spustowy i pompujący

5.2. Środki ostrożności podczas instalacji sprzętu i próbnego uruchomienia

Ostrzeżenie :

Nie należy umieszczać papieru, tkanin ani podobnych materiałów w pobliżu otworów wentylacyjnych jednostki głównej, gdyż może to utrudnić przepływ powietrza niezbędny do wymiany ciepła.
Suszarkę liofilizacyjną należy ustawić na równej powierzchni w otoczeniu o temperaturze od około +10° C do +30° C.
Liofilizator wykorzystuje sprężarkę chłodniczą chłodzoną powietrzem, dlatego należy zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza. Zachowaj odstęp co najmniej 40 cm od ścian i unikaj umieszczania urządzenia w pobliżu grzejników, innych źródeł ciepła lub w bezpośrednim świetle słonecznym.
Niedostateczna cyrkulacja powietrza lub zbyt wysoka temperatura otoczenia mogą spowodować wzrost ciśnienia lub temperatury w układzie chłodniczym — potencjalnie przekraczając dopuszczalne granice robocze — i prowadząc do awarii sprzętu.

5.2.1 Zasilanie

Napięcie lokalnego źródła zasilania musi być zgodne z napięciem podanym na tabliczce znamionowej maszyny.

5.2.2F użycie

Suszarka liofilizacyjna musi być zabezpieczona bezpiecznikiem 16A.

5.2.3 Kondensacja i rozmrażanie

Roztopiony kondensat jest odprowadzany przez zawór spustowy znajdujący się na dole liofilizatora.

5.2.4 Urządzenie wyciągowe podciśnienia

Zdecydowanie zalecamy stosowanie filtra wylotowego (filtra mgły olejowej). Filtr ten zapobiega zanieczyszczeniu powietrza mgłą olejową wydobywającą się z pompy próżniowej, której ilość zależy od ciśnienia roboczego. Jednostka filtrująca jest zamontowana na kołnierzu wylotowym pompy próżniowej i wyposażona w zawór bezpieczeństwa, który sygnalizuje stopień nasycenia filtra.

5.2.5 Rozpoczęcie pracy

Uwaga: Przed uruchomieniem należy upewnić się, że liofilizator jest prawidłowo zainstalowany.

⚠Przed uruchomieniem maszyny należy sprawdzić i potwierdzić, że olej w pompie próżniowej został prawidłowo wlany!



Rysunek 1-2 Podłączenie urządzenia

5.3. Kroki instalacji sprzętu

(1) Po rozpakowaniu należy sprawdzić listę pakowania, aby upewnić się, że wszystkie akcesoria są obecne i nieuszkodzone;

(2) Napełnij pompę próżniową olejem do pomp próżniowych (o lepkości 100#) aż poziom osiągnie środek szkła kontrolnego;

(3) Podłącz przewód zasilający do portu „Zasilanie główne” w jednostce głównej, a drugi koniec podłącz do gniazdka sieciowego 220 V, 50 Hz (upewnij się, że zasilacz jest uziemiony);

(4) Włącz zasilanie i sprawdź, czy parametry pracy urządzenia są zgodne z instrukcją (w tym poziom podciśnienia <15 Pa i temperatura wymrażarki -35°C); wówczas urządzenie jest gotowe do użycia.

5.4. Ogólna procedura operacyjna liofilizacji próżniowej

(1) Podłącz suszarkę liofilizacyjną prawidłowo, zgodnie z opisem w rozdziale 5.3;

(2) Umieść materiał w kuwetach (płyny wlewaj bezpośrednio do kuwet; materiały stałe lub butelkowane rozłóż równomiernie na kuwetach);
(3) Umieść tacki z materiałem na półkach liofilizatora, upewniając się, że tacki są idealnie wyrównane z półkami. Włóż sondę temperatury do tacki tak, aby miała pełny kontakt z materiałem, minimalizując w ten sposób rozbieżność między zmierzoną temperaturą próbki a temperaturą rzeczywistą;
(4) Zamknij drzwi i mocno zablokuj klamkę;
(5) Włącz urządzenie, aby uzyskać dostęp do ekranu wyboru języka, gdzie możesz wybrać preferowany język;
(6) Po wybraniu języka pojawia się ekran operacyjny; aby uzyskać dostęp do różnych ekranów, dotknij ikon na dole;
Poniżej znajduje się wprowadzenie do ikon na ekranie operacyjnym:



To ikona interaktywnego wyświetlacza poziomu podciśnienia w czasie rzeczywistym. Dotknięcie tej ikony umożliwia powrót do ekranu wyboru języka.



Ta ikona wskazuje aktualną temperaturę półki podczas wykonywania przepisu. Nie jest interaktywna.



Ta ikona wyświetla bieżącą temperaturę półki i nie jest interaktywna;



Ta ikona reprezentuje odliczanie całkowitego czasu trwania przepisu i nie jest interaktywna.


To ikona wstępnego mrożenia; gdy miga na zielono, oznacza to, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można go obsługiwać.


Ta ikona oznacza cykl suszenia; migające zielone światło oznacza, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można go używać.

Ta ikona oznacza proces suszenia wtórnego; migające zielone światło oznacza, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można go obsługiwać.

Ta ikona oznacza zakończenie procesu liofilizacji; migające zielone światło oznacza, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można wykonywać żadnych operacji.

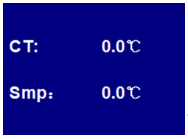
To jest ikona sprężarki; gdy zmieni kolor na zielony, oznacza to, że sprężarka została uruchomiona i pracuje, więc nie można jej obsługiwać.

To jest ikona pompy próżniowej; gdy zmieni kolor na zielony, oznacza to, że pompa została uruchomiona i pracuje, co oznacza, że nie można jej obsługiwać ręcznie.

To jest ikona grzania; gdy zmieni kolor na zielony, oznacza to, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można jej obsługiwać.



Ta ikona wskazuje nazwę aktualnie wykonywanego przepisu i nie jest interaktywna;



Ta ikona wyświetla bieżącą temperaturę wyłapywarki i próbki. Nie jest interaktywna.



Ta ikona umożliwia wybór przepisu przed uruchomieniem systemu. Funkcja „Wybierz przepis” jest niedostępna, gdy system działa.



Kliknij „Start”, a pojawi się monit z pytaniem, czy rozpocząć proces liofilizacji. Kliknij „Tak”, aby uruchomić maszynę, a ikona zmieni się na „Stop”.



Jeśli w trakcie działania nie chcesz uruchamiać bieżącego segmentu, kliknij ikonę „Dalej”, która umożliwi Ci jego pominięcie i przejście do następnego segmentu.



Jeśli pojawi się powiadomienie o alarmie, ikona „Alarm” zmieni kolor na czerwony i zacznie migać. Możesz ją kliknąć, aby wyświetlić szczegóły alarmu i rozwiązać problem w oparciu o podane informacje.

(7) Wybierz odpowiednią recepturę na podstawie wymagań procesu i skonfiguruj parametry, takie jak temperatura i czas trwania stałej temperatury.

(8) Proces liofilizacji kończy się po zakończeniu wszystkich etapów programu. W tym momencie można zatrzymać proces za pomocą ekranu sterowania, a następnie otworzyć zawór spustowy, aby rozmrozić wymrażarkę (za pomocą wentylacji naturalnej lub ogrzewania elektrycznego). Jeśli materiał nie wydaje się całkowicie suchy, można pozostawić go w fazie podtrzymywania, aby kontynuować suszenie przed przystąpieniem do rozmrażania.

(9) Po odsączeniu wody wyczyść liofilizator, aby przygotować go do następnej operacji.

▲ **Uwaga:** Ze względu na różnice we właściwościach i grubości materiałów, użytkownicy powinni ustalić optymalny program liofilizacji poprzez przeprowadzenie testów, aby mieć pewność, że materiał jest dokładnie wysuszony.

▲ Gdy pompa próżniowa nie jest używana, zakryj otwór wylotowy, aby zapobiec przedostawaniu się kurzu.

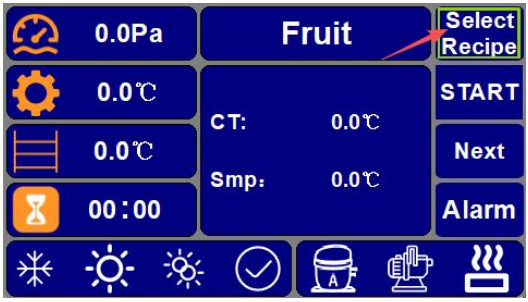
5.5. Ogólna procedura operacyjna dla materiałów liofilizowanych

Wybierz język podczas uruchamiania.



Rysunek 2-1 Wybór języka

Na ekranie operacyjnym (rysunek 2-2) dotknij ikony „Wybierz przepis”, aby przejść do ekranu wyboru przepisu (rysunek 2-3). Możesz bezpośrednio wybrać jeden z wbudowanych przepisów – takich jak przepisy na owoce, warzywa, mięso, płyny lub słodycze – dotykając żądanego przepisu, a następnie wracając do ekranu operacyjnego.

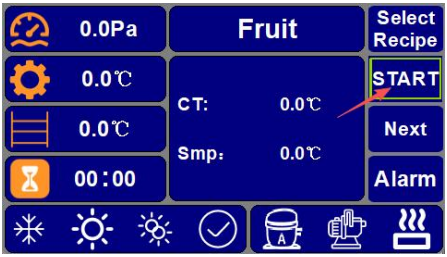


Rysunek 2-2 Ekran operacyjny



Rysunek 2-3 Wybór formuły

(1)Po powrocie do ekranu operacyjnego (Rysunek 2-4: Ekran operacyjny) kliknij ikonę „Start”, aby natychmiast rozpocząć realizację wybranego przepisu.



Rysunek 2-4 Ekran operacyjny

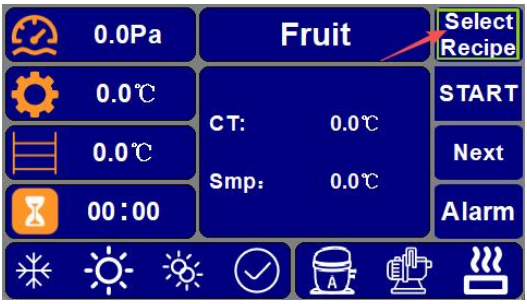
(2)Po wykonaniu powyższych kroków ustawień formuły nie będzie można już modyfikować; wystarczy poczekać na zakończenie działania programu maszyny.

⚠Uwaga: Jeśli program już się uruchomił i musisz dostosować informacje o recepturze, po prostu kliknij ikonę „Wybierz recepturę” na ekranie uruchamiania, wykonaj podane czynności, aby wprowadzić zmiany i je zapisać, a następnie wróć do ekranu uruchamiania, kliknij ikonę „Start” i poczekaj na zakończenie programu maszyny.

5.6.Dwa sposoby modyfikacji formuły

Pierwsza metoda modyfikacji formuły

①Na ekranie operacyjnym (rysunek 3-1) kliknij ikonę „Wybierz przepis”, aby przejść do ekranu wyboru przepisu (rysunek 3-2), a następnie kliknij ikonę „Edytuj przepis” (rysunek 3-2).

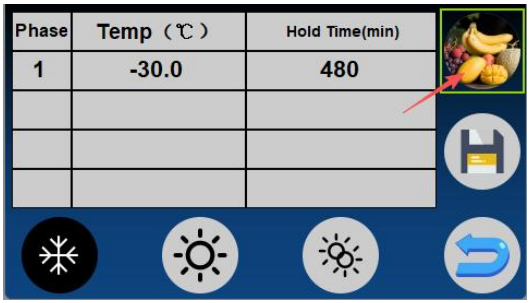


Rysunek 3-1 Ekran operacyjny



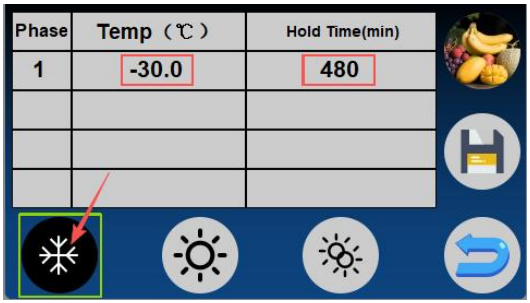
Rysunek 3-2 Wybór formuły

② Po kliknięciu ikony „Edytuj przepis” zostaniesz przeniesiony do ekranu temperatury/czasu wstępnego zamrażania (rysunek 3-3). Ikona w prawym górnym rogu ekranu wskazuje aktualnie edytowany typ przepisu.



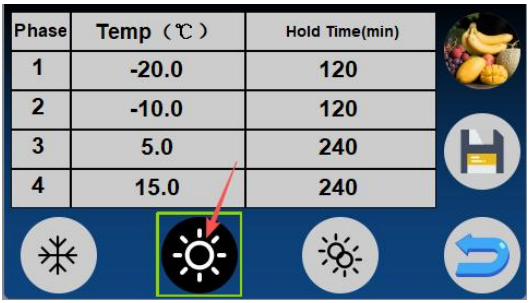
Rysunek 3-3

③Na ekranie Temperatura/Czas wstępnego zamrażania (rys. 3-4: Wstępne zamrażanie) kliknij pole wyboru obok opcji „Temperatura” i pole wyboru obok opcji „Czas stałej temperatury (minuty)”, aby zmienić wartości w razie potrzeby.



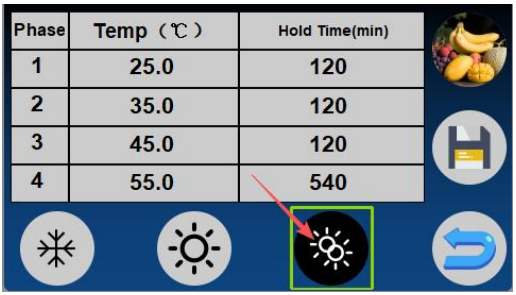
Rysunek 3-4 Wstępne zamrażanie

④Po ustawieniu temperatury i czasu utrzymywania dla etapu wstępnego zamrażania kliknij ikonę „Suszenie pierwotne” (Rysunek 3-5: Suszenie pierwotne), a następnie kliknij pola odpowiadające „Temperaturze” i „Czasowi utrzymywania (min)”, aby dostosować wartości dla każdego segmentu zgodnie ze swoimi wymaganiami.



Rysunek 3-5 Suszenie pierwotne

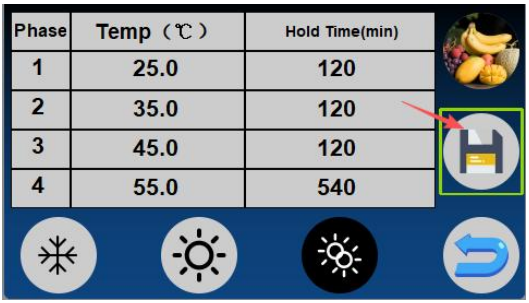
⑤Po ustawieniu temperatury i czasu utrzymania dla etapu „suszenia pierwotnego” kliknij ikonę „suszenia wtórnego” (Rysunek 3-6: Suszenie wtórne), a następnie kliknij pola odpowiadające „Temperaturze” i „Czasowi utrzymania (min)”, aby dostosować wartości dla każdego segmentu zgodnie ze swoimi potrzebami.



Rysunek 3-6 Suszenie wtórne

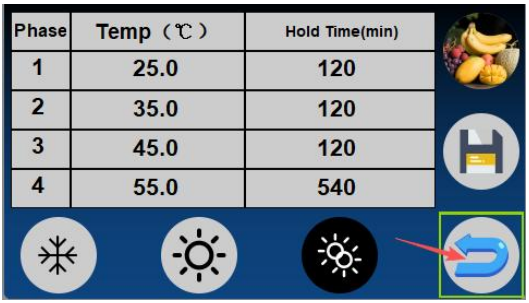
⑥Po ustawieniu temperatury i czasu trwania stałej temperatury dla etapu

„suszenia wtórnego” kliknij ikonę „Zapisz” (rysunek 3-7).



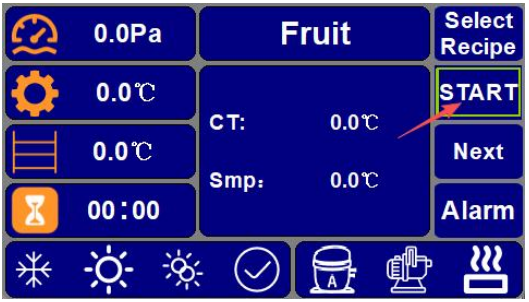
Rysunek 3-7

⑦Po kliknięciu „Zapisz” kliknij ikonę „Wstecz” (rysunek 3-8).



Rysunek 3-8

⑧ Po kliknięciu „Wstecz” nastąpi powrót do ekranu operacyjnego (Rysunek 3-9: Ekran operacyjny). Kliknij „Start”, a skonfigurowany przepis natychmiast rozpocznie działanie.



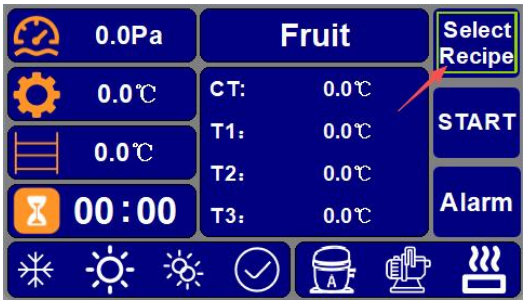
Rysunek 3-9 Ekran operacyjny

⑨Po wykonaniu powyższych kroków ustawień formuły nie będzie można już modyfikować; wystarczy poczekać, aż program maszyny zakończy działanie.

⚠Uwaga: Jeśli program już się uruchomił i musisz dostosować informacje o recepturze, po prostu kliknij ikonę „Wybierz recepturę” na ekranie uruchamiania, wykonaj podane czynności, aby wprowadzić zmiany i je zapisać, a następnie wróć do ekranu uruchamiania, kliknij ikonę „Start” i poczekaj na zakończenie programu maszyny.

Druga metoda modyfikacji formuły

①Na ekranie operacyjnym (rysunek 4-1) dotknij ikony „Wybierz przepis”, aby przejść do ekranu wyboru przepisu (rysunek 4-2). Następnie dotknij ikony „Niestandardowe”, aby uzyskać dostęp do strony edycji (rysunek 4-3: Wstępne zamrażanie).

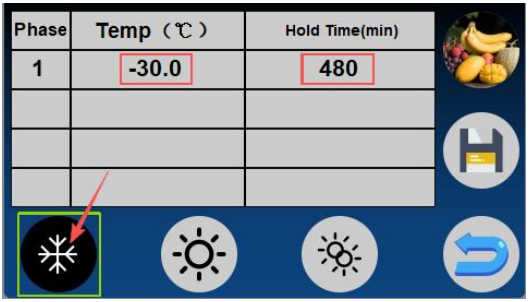


Rysunek 4-1 Ekran operacyjny



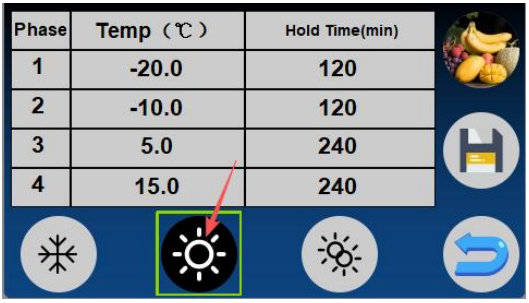
Rysunek 4-2 Wybór formuły

②Na ekranie temperatury/czasu wstępnego zamrażania (Rysunek 4-3: Wstępne zamrażanie) dotknij pól odpowiadających opcjom „Temperatura” i „Czas utrzymywania (min)” i dostosuj wartości według potrzeb.



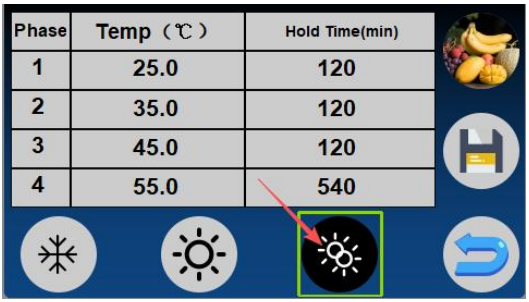
Rysunek 4-3 Wstępne zamrażanie

③Po ustawieniu temperatury i czasu utrzymywania dla etapu wstępnego zamrażania kliknij ikonę „Suszenie podstawowe” (Rysunek 4-4: Suszenie podstawowe), a następnie kliknij pola odpowiadające „Temperaturze” i „Czasowi utrzymywania (min)”, aby dostosować wartości dla każdego segmentu zgodnie ze swoimi wymaganiami.



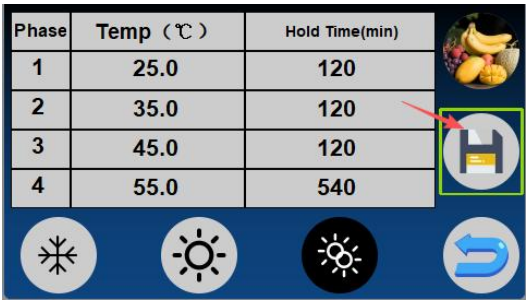
Rysunek 4-4 Suszenie pierwotne

④Po ustawieniu temperatury i czasu utrzymania dla etapu „suszenia pierwotnego” kliknij ikonę „suszenia wtórnego” (Rysunek 4-5: Suszenie wtórne), a następnie kliknij pola odpowiadające „Temperaturze” i „Czasowi utrzymania (minuty)”, aby dostosować wartości dla każdego segmentu zgodnie ze swoimi potrzebami.



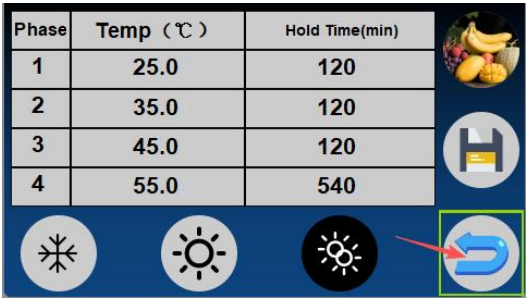
Rysunek 4-5 Suszenie wtórne

⑤Po ustawieniu temperatury i czasu trwania stałej temperatury dla etapu „suszenia wtórnego” kliknij ikonę „Zapisz” (rysunek 4-6).



Rysunek 4-6

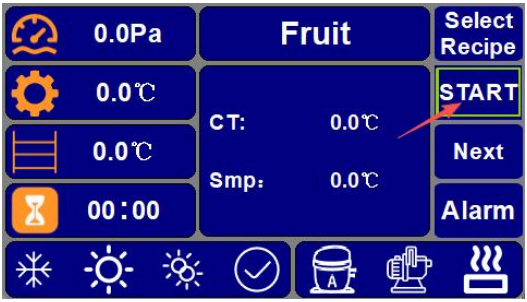
⑥Po kliknięciu „Zapisz” kliknij ikonę „Wstecz” (rysunek 4-7).



Rysunek 4-7

⑦Po kliknięciu przycisku „Powrót” system natychmiast powraca do ekranu operacyjnego (Rysunek 4-8: Ekran operacyjny); kliknięcie przycisku

„Rozpocznij” natychmiast rozpoczyna wykonywanie skonfigurowanego przepisu.



Rysunek 4-8 Ekran operacyjny

⑧Po wykonaniu powyższych kroków ustawień formuły nie będzie można już modyfikować; wystarczy poczekać, aż program maszyny zakończy działanie.

⚠Uwaga: Jeśli program już się uruchomił i musisz dostosować informacje o recepturze, po prostu kliknij ikonę „Wybierz recepturę” na ekranie uruchamiania, wykonaj podane czynności, aby wprowadzić zmiany i je zapisać, a następnie wróć do ekranu uruchamiania, kliknij ikonę „Start” i poczekaj na zakończenie programu maszyny.

6. Działanie systemu sterowania

To urządzenie jest wyposażone w system sterowania za pomocą ekranu dotykowego. Przed użyciem należy uważnie przeczytać instrukcję obsługi, aby zapewnić jej prawidłowe działanie. Przechowuj ją w bezpiecznym miejscu do wykorzystania w przyszłości.

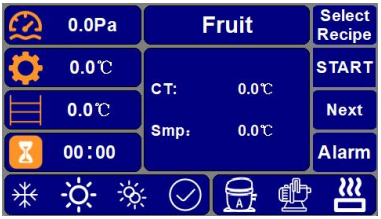
6.1 Środki ostrożności operacyjne

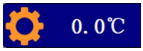
(1) Aby zapobiec pożarowi, wybuchowi lub uszkodzeniu sprzętu, nie należy używać urządzenia w miejscach, w których znajdują się łatwopalne lub wybuchowe gazy lub w których wydobywa się para.

(2) Aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym lub awarii urządzenia,

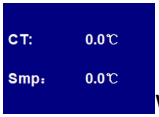
podłącz zasilanie dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z okablowaniem; nie dotykaj wewnętrznych elementów ani nie modyfikuj urządzenia.
(3) Poza parametrami konfigurowalnymi przez użytkownika, wszystkie inne ustawienia są wstępnie skonfigurowane w fabryce; nie należy ich zmieniać bez upoważnienia.
(4) Przed czyszczeniem urządzenia należy odłączyć zasilanie. Do usuwania plam z wyświetlacza należy używać miękkiej ściereczki lub chusteczki higienicznej. Wyświetlacz łatwo się rysuje, dlatego nie należy go wycierać ani dotykać twardymi przedmiotami.

6.2 Interfejsy i ustawienia parametrów systemu sterowania

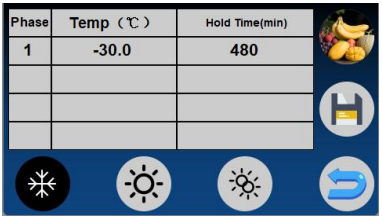
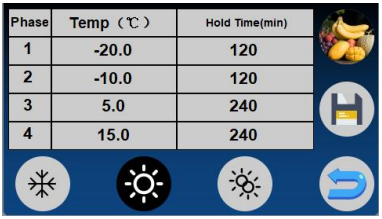
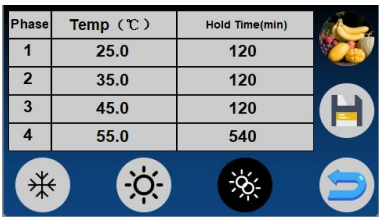
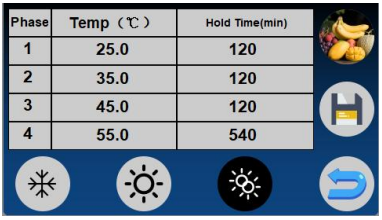
Strona główna i nazwa		O perate
	Wybór języka	Po włączeniu zasilania możesz wybrać preferowany język na tym ekranie.
	Ekran uruchamiania	Aby uzyskać dostęp do różnych interfejsów, możesz kliknąć różne ikony:  Jest to interaktywna ikona wyświetlająca poziom podciśnienia w czasie rzeczywistym. Po jej kliknięciu zostaniesz przeniesiony do ekranu „Wybór języka”.

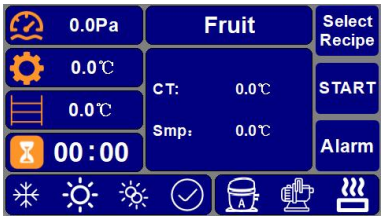
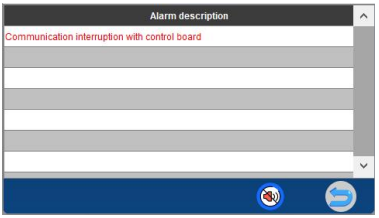
		 Podczas wykonywania bieżącego przepisu wyświetlana temperatura zadana dla partycji nie jest możliwa do zmiany.  Temperatura półki w czasie rzeczywistym; nie można jej regulować.  Odliczanie całkowitego czasu trwania przepisu; żadne operacje nie są możliwe.  Gdy ikona wstępnego zamrażania zmienia kolor na zielony i miga, oznacza to, że urządzenie jest w trakcie pracy i nie można go uruchomić.  Gdy ikona cyklu suszenia zmienia kolor na zielony i miga, oznacza to, że urządzenie pracuje i nie można go obsługiwać.

		Gdy ikona suszenia wtórnego zmienia kolor na zielony i miga, oznacza to, że urządzenie pracuje i nie można go obsługiwać. Po zakończeniu procesu liofilizacji ikona miga na zielono, wskazując, że urządzenie jest w trybie aktywnym i nie można go obsługiwać. Gdy ikona sprężarki zmienia kolor na zielony, oznacza to, że urządzenie zostało uruchomione i pracuje; w tym momencie nie można go obsługiwać. Ikona pompy próżniowej zmienia kolor na zielony, wskazując, że urządzenie pracuje i nie można go regulować. Gdy ikona grzania zmienia kolor na zielony, oznacza to, że

		urządzenie pracuje i nie można go regulować. Fruit Nazwa aktualnie uruchomionego przepisu. Nie można jej modyfikować.  Wyświetla bieżącą temperaturę wyłapywarki i próbki; nie można jej regulować. Select Recipe Możesz wybrać przepis przed rozpoczęciem operacji; jednak funkcja „Wybierz przepis” jest niedostępna, gdy proces jest w toku. START Kliknij „Start”, a pojawi się monit z pytaniem, czy rozpocząć proces liofilizacji. Kliknij „Tak”, aby uruchomić maszynę, a ikona zmieni się na „Stop”. Next Jeśli w trakcie działania nie chcesz uruchamiać bieżącego segmentu, kliknij ikonę

		„Dalej”, aby go pominąć i przejść do następnego segmentu. Alarm Jeśli pojawi się powiadomienie o alarmie, ikona „Alarm” zmieni kolor na czerwony i zacznie migać. Możesz ją kliknąć, aby wyświetlić szczegóły alarmu i rozwiązać problem w oparciu o podane informacje.
	Wybierz formułę	Na ekranie wyboru przepisu możesz wybierać spośród przepisów na owoce, warzywa, mięso, płyny, słodycze i wiele innych, lub tworzyć własne. Dla Twojej wygody przygotowaliśmy również wstępnie skonfigurowane przepisy na popularne składniki liofilizowane. Kliknij ikonę „Edytuj przepis”, aby zmodyfikować przepis.

	Edytuj przepis Wstępne zamrożenie	Ustaw temperaturę i czas trwania stałej temperatury dla etapu „wstępnego zamrażania”.
	Edytuj przepis Suszenie pierwotne	Ustaw temperaturę i czas trwania stałej temperatury dla etapu „suszenia wstępnego”.
	Edytuj przepis Suszenie wtórne	Ustaw temperaturę i czas trwania stałej temperatury dla etapu „suszenia wtórnego”.
 	Edytuj przepis Wybierz przepis	Kliknij przepis, który chcesz edytować, skonfiguruj parametry według potrzeb, kliknij ikonę „Zapisz” , a następnie dotknij ikony „Powrót” aby powrócić do ekranu operacyjnego.

 	Opis alarmu	Jeśli pojawi się powiadomienie o alarmie, ikona „Alarm” Alarm zmieni kolor na czerwony i zacznie migać. Możesz ją kliknąć, aby wyświetlić szczegóły alarmu i rozwiązać problem w oparciu o podane informacje. Kliknij tę ikonę , aby wyłączyć dźwięk alarmu.

7. Ważne uwagi

(1) Należy używać uziemionego gniazdka elektrycznego.
(2) Środowisko pracy: temperatura ≤30° C, wilgotność ≤80%.
(3) Podczas wyłączania pompy próżniowej należy napełnić komorę ciśnieniem, aby zapobiec zanieczyszczeniu próbki przez cofający się olej. W przypadku nagłej awarii zasilania należy natychmiast otworzyć zawór napowietrzający, aby napełnić jednostkę główną ciśnieniem, a następnie jak najszybciej wyjąć próbkę i przechowywać ją w odpowiednim miejscu.
(4) Utrzymuj pierścień uszczelniający w czystości; nie używaj rozpuszczalników organicznych do jego wycierania lub czyszczenia.
(5) Wymieniaj olej w pompie próżniowej regularnie po 100 godzinach ciągłej pracy (zgodnie ze specyfikacją w instrukcji) i zadbaj o prawidłową konserwację.
(6) Nie włączaj i nie wyłączaj zbyt często agregatu chłodniczego. Jeśli agregat chłodniczy zatrzyma się z powodu pracy, odczekaj co najmniej trzy

minuty przed ponownym uruchomieniem.

8. Typowe usterki i rozwiązywanie problemów

Poziom podciśnienia nie spada poniżej 50 Pa.	1	Sprawdź połączenie między pompą próżniową a jednostką główną i upewnij się, że zacisk jest prawidłowo zamocowany.
	2	Sprawdź, czy zawór spustowy i zawór pompujący są szczelnie zamknięte.
	3	Sprawdź, czy pierścień uszczelniający jest czysty i prawidłowo umieszczony.
	4	Sprawdź, czy pompa próżniowa działa prawidłowo i czy olej w pompie jest czysty.
	5	Skontaktuj się z inżynierem producenta w celu zdiagnozowania usterki i wymiany części.
Wtrysk pompy próżniowej	1	Sprawdź, czy któryś z zaworów nie pozostał otwarty i czy komora liofilizatora nie jest odpowiednio uszczelniona.
	2	Sprawdź czy poziom oleju w pompie nie jest zbyt wysoki; powinien sięgać połowy wziernika.
	3	Sprawdź poziom oleju w pompie, czy nie występują oznaki emulsji i w razie konieczności wymień olej bezzwłocznie.
	4	Temperatura w wymrażarce okazała się zbyt wysoka; przed uruchomieniem urządzenia należy odczekać, aż temperatura spadnie.
Nie chłodzi	1	Sprawdź czy przełącznik chłodzenia jest włączony.
	2	Sprawdź, czy przełącznik odszraniania jest

		wyłączony.
	3	Sprawdź czy sprężarka została uruchomiona.
	4	Urządzenie jest w stanie chłodzić, ale temperatura jest wysoka; sprawdź, czy skraplacz nie jest brudny lub zatkany.

9. Gwarancja i naprawa instrumentów

(1) Na tę maszynę udzielana jest bezpłatna roczna gwarancja liczona od daty sprzedaży.
(2) Nasza firma odpowiada za całodobową konserwację tej maszyny.
(3) Prosimy o prawidłowe przechowywanie wszystkich akcesoriów urządzenia. Po sprawdzeniu ich poprawności prosimy o odesłanie formularza rejestracyjnego karty gwarancyjnej produktu do działu sprzedaży naszej firmy, aby umożliwić dostęp do dokumentacji technicznej firmy i świadczenie usług serwisowych podczas użytkowania.

10. Poniższe problemy z pompą próżniową nie są objęte gwarancją.

(1) Uszkodzenia spowodowane zasysaniem substancji do pompy próżniowej;
(2) Uszkodzenia powstałe w wyniku reakcji chemicznych z udziałem substancji chemicznych;
(3) Uszkodzenia powstałe w wyniku eksploatacji pompy przy wystawieniu na działanie atmosfery z powodu niewłaściwie uszczelnionych interfejsów, drzwi lub zaworów pompujących;
(4) Uszkodzenia powstałe w wyniku niewykonywania wymiany oleju pompy próżniowej przez dłuższy okres.

Karta gwarancyjna produktu

Nazwa użytkownika : Model produktu :
Data zakupu : Data produkcji :
Numer seryjny fabryczny :
Adres użytkownika :

Instrukcje dotyczące gwarancji produktu

1. Do każdego egzemplarza tego produktu dołączona jest karta gwarancyjna jako dowód gwarancji. Użytkownicy powinni ją odpowiednio przechowywać. W przypadku zgubienia nie przewiduje się wymiany .
2. Produktu nie wolno używać normalnie w ciągu roku od daty zakupu bez demontażu i naprawy. Niniejsza gwarancja uprawnia użytkownika do bezpłatnej naprawy lub wymiany części zamiennych (z wyjątkiem części szklanej). Gwarancja nie obejmuje usterek spowodowanych niewłaściwym użytkowaniem lub przechowywaniem .
3. Po upływie okresu gwarancji lub w przypadku produktów poza zakresem gwarancji, świadczona będzie bezpłatna konserwacja, jednak koszt części zamiennych ponosi użytkownik .
4. Serdecznie zapraszamy użytkowników do wyrażania cennych opinii na temat jakości, efektów użytkowania, wymagań, sugestii lub jakości obsługi produktów naszej firmy. Prosimy o przesłanie opinii za pośrednictwem „Karty opinii” lub bezpośrednie zgłoszenie reklamacji do naszego działu handlowego .

Karta opinii o jakości produktu

Data zakupu : Rok Miesiąc Dzień

Model produktu		Numer partii produkcyjnej	
Data uruchomienia		Data awarii	
Sytuacja jakościowa			
Podpis użytkownika		Kod pocztowy	
Adres korespondencyjny		Numer kontaktowy	
Opinie dotyczące postępowania właściwych działów tej spółki	Podpis osoby odpowiedzialnej : ____ ___ _____ Data : __ ___ _____		

Producent: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Adres: B06-1, park przemysłowy Qidi Zhenghang, Xinxiang Road, dystrykt Shangjie, miasto Zhengzhou, prowincja Henan, Chiny
Adres e-mail: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

DESKTOP VOEDSELVRIESDROGER

MODEL: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODEL: HFD-2



(Lees deze gebruiksaanwijzing aandachtig door voordat u het instrument in gebruik neemt.)

Dit is de originele handleiding. Lees alle instructies in de handleiding zorgvuldig door voordat u het product in gebruik neemt. VEVOR behoudt zich het recht voor om de gebruikershandleiding anders te interpreteren. Het uiterlijk van het product kan afwijken van het product dat u ontvangt. Wij zullen u niet opnieuw informeren over eventuele technologische of software-updates voor ons product.

	Waarschuwing - Om het risico op letsel te verminderen, dient de gebruiker de gebruiksaanwijzing zorgvuldig te lezen.
	Waarschuwing: alleen voor gebruik binnenshuis.
	CORRECTE VERWIJDERING Dit product valt onder de bepalingen van de Europese Richtlijn 2012/19/EU. Het symbool met een doorgestreepte afvalcontainer geeft aan dat het product in de Europese Unie apart moet worden ingezameld. Dit geldt voor het product en alle accessoires die met dit symbool zijn gemarkeerd. Producten die zo zijn gemarkeerd, mogen niet bij het normale huisvuil worden weggegooid, maar moeten worden ingeleverd bij een inzamelpunt voor de recycling van elektrische en elektronische apparaten.

BELANGRIJKE VEILIGHEIDSWAARSCHUWING:


Lees voor gebruik deze handleiding aandachtig door en neem altijd de basisveiligheidsmaatregelen in acht. Door het product te gebruiken, bevestigt u dat u de volgende veiligheidsinstructies zorgvuldig hebt gelezen en geaccepteerd.

1. Algemene veiligheidswaarschuwingen

Lees eerst de instructies: Voordat u deze voedselvriesdroger in gebruik neemt, dient u alle instructies in deze handleiding zorgvuldig te lezen en te begrijpen. Het niet opvolgen van deze instructies kan leiden tot schade aan het apparaat, verlies van het product of persoonlijk letsel.

Gekwalificeerde bediening: Alleen getraind en gekwalificeerd personeel

mag deze apparatuur bedienen. Onvoldoende training kan leiden tot onjuiste bediening en veiligheidsrisico's.
Dit apparaat is niet bedoeld voor gebruik door personen (inclusief kinderen) met beperkte fysieke, zintuiglijke of mentale vermogens, of die onvoldoende ervaring en kennis hebben, tenzij zij onder toezicht staan of instructies hebben gekregen over het gebruik van het apparaat van een persoon die verantwoordelijk is voor hun veiligheid.
Kinderen moeten onder toezicht staan om ervoor te zorgen dat ze niet met het apparaat spelen.
Dit apparaat mag worden gebruikt door kinderen vanaf 8 jaar en door personen met een beperking op het gebied van lichamelijke, zintuiglijke of geestelijke vermogens, of die onvoldoende ervaring of kennis hebben, mits zij onder toezicht staan, instructies hebben gekregen over het veilige gebruik van het apparaat en de bijbehorende risico's begrijpen. Kinderen mogen niet met het apparaat spelen. Reiniging en onderhoud door de gebruiker mogen niet door kinderen zonder toezicht worden uitgevoerd.
Als het netsnoer beschadigd is, moet het worden vervangen door de fabrikant, een servicevertegenwoordiger of een gelijkwaardig gekwalificeerd persoon om gevaar te voorkomen.
Om gevaar door instabiliteit van het apparaat te voorkomen, moet het volgens de instructies worden gemonteerd.
Zorg er bij het plaatsen van het apparaat voor dat het netsnoer niet bekneld raakt of beschadigd wordt.
Plaats niet meerdere draagbare stopcontacten of draagbare stroomadapters aan de achterkant van het apparaat.
Zorg ervoor dat de ventilatieopeningen in de behuizing van het apparaat of in de inbouwconstructie vrij zijn van obstakels.
Gebruik geen mechanische apparaten of andere middelen om het ontdooiproces te versnellen, behalve die welke door de fabrikant worden aanbevolen.
Beschadig het koelcircuit niet.
Gebruik geen elektrische apparaten in de drankcompartimenten van het apparaat, tenzij het apparaten zijn die door de fabrikant worden

aanbevolen.
Bewaar geen explosieve stoffen, zoals spuitbussen met een ontvlambaar drijfgas, in dit apparaat.
Dit apparaat is bedoeld voor gebruik in huishoudens en soortgelijke toepassingen, zoals:
--personeelskeukens in winkels, kantoren en andere werkomgevingen;
--boerderijen en door klanten in hotels, motels en andere woonomgevingen;
--bed & breakfast-achtige omgevingen;
--catering en soortgelijke niet-detailhandelstoepassingen.

2. Waarschuwingen met betrekking tot elektrische veiligheid
Voeding: Gebruik uitsluitend de voeding met de spanning en frequentie die op het typeplaatje staan vermeld. Sluit het apparaat aan op een goed geaard stopcontact. Het gebruik van een onjuiste voeding kan leiden tot een elektrische schok, brand of schade aan de vriesdroger.
Elektrische componenten: Raak elektrische componenten niet aan met natte handen. Houd het netsnoer uit de buurt van warmtebronnen, scherpe voorwerpen en water. Beschadigde netsnoeren moeten onmiddellijk worden vervangen om elektrische gevaren te voorkomen.
Elektrisch onderhoud: Alle elektrische onderhouds- en reparatiewerkzaamheden moeten worden uitgevoerd door een gekwalificeerde elektricien. Ongeautoriseerde pogingen tot reparatie van elektrische onderdelen kunnen de garantie ongeldig maken en ernstige veiligheidsrisico's met zich meebrengen.

3. Waarschuwingen met betrekking tot thermische veiligheid
Hete oppervlakken: Tijdens en direct na gebruik kunnen sommige onderdelen van de vriesdroger extreem heet zijn. Raak deze oppervlakken niet aan zonder de juiste bescherming. Wacht tot ze zijn afgekoeld om brandwonden te voorkomen.
Oververhitting: Zorg voor voldoende ventilatie rond de vriesdroger. Blokkeer de ventilatieopeningen niet. Oververhitting kan schade aan het

apparaat veroorzaken en mogelijk brand veroorzaken.

4. Waarschuwingen voor druk en vacuüm

Bediening van de vriesdroogkamer: Open de vriesdroogkamer niet tijdens de vacuüm- of drukgestuurde processen. Voortijdig openen kan plotselinge drukveranderingen veroorzaken, wat kan leiden tot letsel door rondvliegende deeltjes of schade aan de apparatuur.

Overdrukbeveiligingssystemen: Manipuleer de overdrukventielen of andere veiligheidsvoorzieningen niet. Deze zijn ontworpen om te beschermen tegen overdruk. Als een overdrukbeveiliging in werking treedt, stop dan onmiddellijk de apparatuur en laat deze door een professional inspecteren.

5. Waarschuwingen met betrekking tot chemicaliën en verontreiniging

Reinigingsmiddelen: Gebruik uitsluitend reinigingsmiddelen die door de fabrikant worden aanbevolen. Sommige chemicaliën kunnen reageren met de materialen van de vriesdroger, waardoor corrosie kan ontstaan, schadelijke stoffen vrijkomen of voedselproducten kunnen worden besmet.

Voedselcompatibiliteit: Zorg ervoor dat alle materialen die tijdens het vriesdroogproces in contact komen met voedsel, geschikt zijn voor gebruik met levensmiddelen en compatibel zijn met de soorten voedsel die worden verwerkt. Dit helpt voedselverontreiniging te voorkomen.

6. Mechanische veiligheidswaarschuwingen

Bewegende onderdelen: Houd handen, haar en losse kleding uit de buurt van bewegende onderdelen van de vriesdroger. Sommige onderdelen kunnen tijdens gebruik onverwacht in beweging komen, wat kan leiden tot beknelling en ernstig letsel.

Stabiliteit van de apparatuur: Plaats de vriesdroger op een stabiele en vlakke ondergrond. Een instabiele ondergrond kan ertoe leiden dat de apparatuur tijdens gebruik omvalt, met mogelijk schade aan de apparatuur en letsel voor de gebruiker tot gevolg.

WAARSCHUWING: Brandgevaar / brandbare materialen



Het koelcircuit van dit apparaat bevat het koelmiddel isobutaan (R600a), een aardgas dat ontvlambaar is en een hoge milieubelasting heeft. Zorg ervoor dat er tijdens transport en installatie van het apparaat geen onderdelen van het koelcircuit beschadigd raken. WAARSCHUWING: Zorg er bij het plaatsen van het apparaat voor dat het netsnoer niet bekneld raakt of beschadigd wordt. WAARSCHUWING: Plaats geen meerdere stopcontacten of draagbare stroomvoorzieningen aan de achterkant van het apparaat.

NALEVINGSVERKLARING

Dit product is vervaardigd in overeenstemming met de geldende veiligheidsnormen en -voorschriften voor de Europese Unie, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten en Canada. Wijzig het product op geen enkele wijze, aangezien dit de conformiteit kan aantasten en veiligheidsrisico's kan opleveren.

BEWAAR DEZE INSTRUCTIES

1. Basiskennis

1.1 . Inleiding

Een desktop voedselvriesdroger is een proces waarbij water of andere oplosmiddelen uit een bevroren monster worden verwijderd. Het gehele droogproces is gebaseerd op sublimatie, waardoor het monster de vloeibare fase overslaat; het proces vindt plaats onder vacuüm, doorgaans bij temperaturen onder -10 °C. Het doel van vacuümvriesdrogen is ervoor te zorgen dat het monster na rehydratatie zijn oorspronkelijke eigenschappen terugkrijgt.

Omdat het droogproces bij lage temperaturen plaatsvindt, is het geschikt voor stoffen die bij hoge temperaturen denatureren, zoals eiwitten, terwijl tegelijkertijd de eigenschappen van andere verbindingen ongewijzigd blijven.
De meeste voedingsproducten worden na vacuümvriesdrogen droge monsters, een proces waarbij geen ongewenste biochemische reacties optreden. Vacuümvriesdrogen is de meest milde methode om de biochemische eigenschappen van gevoelige weefsels te behouden; het is ook de optimale techniek voor het drogen van anorganische materialen, zoals nanodeeltjes, omdat het oppervlak van De deeltjes blijven vrijwel onveranderd.

1.2. Toepassingen

De HFD-2 Desktop Voedselvriesdroger is een krachtige vriesdroger ontworpen voor thuisgebruik. Hij is in staat om diverse voedingsmiddelen – zoals vlees, melk en snoep – in één apparaat te vriesdrogen .
• Temperatuurregeling van het schapoppervlak tijdens het voorvriezen van de monsters.
• Primaire vriesdroging van monsters kan worden uitgevoerd bij door de gebruiker gedefinieerde temperaturen.
• Na het vriesdrogen kan er een vacuümdroging worden uitgevoerd bij door de gebruiker gedefinieerde temperatuurlimieten om capillair gebonden en moleculair gebonden water te verwijderen.
• De HFD-2 serie drogers zijn geschikt voor het vriesdrogen van voedingsproducten zoals vlees, melk en zoetwaren.

1.3. Configuratiespecificaties van de HFD-2 desktop voedselvriesdroger

Product naam	Vermogen (W)	Afmetingen van de hoofdeenheid (L × B × H) mm	Productbeschrijving

Product naam	Vermogen (W)	Afmetingen van de hoofdeenheid (L × B × H) mm	Productbeschrijving	
HFD-2 Desktop Voedselvriesdroger	1 4 00	700*375*600	Temperatuur van de koudeval: ≤-35°C . Opslagtemperatuur: -20°C tot +60°C . Ultiem vacuüm: <2 Pa . Wateropvangcapaciteit: 2 kg . Schappen: 4 verwarmde schappen.	Afmetingen van de scheidingswand: 310 mm × 175 mm . Afstand tussen de scheidingswanden: 35 mm . Afmetingen van de materiaalbak: 305 mm × 170 mm (4 bakken) .

1.4. Veiligheidsnormen

1.4.1. Vergeet niet de stekker uit het stopcontact te halen.



De stekker moet worden losgekoppeld voordat het zijpaneel wordt geopend of het bedieningspaneel wordt verwijderd; de stroom moet ook worden uitgeschakeld bij het uitvoeren van routineonderhoud.

1.4.2. Besteed aandacht aan chemische oplosmiddelen.



Monsters met een hoge zuurgraad of een hoog oplosmiddelgehalte kunnen niet zonder speciale beschermingsmaatregelen worden gedroogd

(neem indien nodig contact op met de serviceafdeling); anders kan de vriesdroger corroderen. Wees uiterst voorzichtig bij het drogen van monsters die aziden bevatten, aangezien deze kunnen reageren met koper of andere non-ferrometalen en een explosie kunnen veroorzaken.

1.4.3. Aanbeveling: Reinig en onderhoud de vriesdroger regelmatig.



Voor infectieuze, giftige, pathogene en radioactieve stoffen moeten passende veiligheids- en beschermingsmaatregelen worden getroffen.

1.4.4. Waarschuwing: Plaats uw vingers niet op het oppervlak van de koudeval.



Tijdens het vriesdroogproces is de temperatuur in de koudevalkamer extreem laag; raak de koudeval niet met uw vingers aan bij het plaatsen van het materiaalrek, anders kunnen uw vingers aan het oppervlak vastvriezen.

1.4.5. Aanbevolen transportspecificaties



Waarschuwing: Houd het plastic bedieningspaneel niet vast tijdens het vervoeren of neerzetten van het instrument en pas op dat u uw handen niet beknelt.

1.4.6. Verboden vriesdroogprocessen

(1) Niet gebruiken tenzij correct geïnstalleerd.

(2) Niet gebruiken zonder toestemming.

(3) Niet gebruiken als de schappen niet correct geplaatst zijn.

(4) Vriesdroog geen corrosieve stoffen zonder speciale veiligheidsmaatregelen. Zorg er, zelfs met beschermende maatregelen, voor dat de stoffen de materialen van de hoofdeenheid niet aantasten en de mechanische sterkte van de koudeval, het deurpaneel of andere accessoires niet in gevaar brengen.

(5) Voeg geen niet-geautoriseerde accessoires toe. Gebruik geen containers van slechte kwaliteit, aangezien het scheuren van de container tijdens het vriesdrogen een aanzienlijk gevaar oplevert.
(6) Gebruik de vriesdroger niet in gebieden met explosiegevaar.
(7) Stoot of verplaats de vriesdroger niet tijdens gebruik en leun of rust er niet tegenaan.
(8) Plaats geen potentieel gevaarlijke voorwerpen, zoals flessen met vloeistoffen, in de buurt van de vriesdroger.
(9) Vriesdroog geen monsters die tijdens het proces chemische reacties kunnen ondergaan.
(10) Vriesdroog geen explosieve of ontvlambare monsters.
(11) Infectieuze, giftige, pathogene of radioactieve stoffen moeten in geschikte containers voor vriesdrogen worden geplaatst.

2. Kenmerken en technische specificaties

2.1. Belangrijkste kenmerken

(1) Deze unit maakt gebruik van een hoogwaardige compressor voor snelle koeling en bereikt lage temperaturen in de koudeval.
(2) Het beschikt over een LCD-besturingssysteem dat krachtig, maar toch eenvoudig en handig in gebruik is.
(3) De deur van de droogkamer is gemaakt van kleurloos, transparant acryl, waardoor de monsters en het gehele vriesdroogproces duidelijk zichtbaar zijn.
(4) Het apparaat biedt stabiele prestaties, gebruiksgemak en een laag geluidsniveau.

2.2. Technische specificaties

(1) Temperatuur van de koudeval: -35°C (onbelast)
(2) Ultiem vacuüm: Minder dan 5 Pa (onbelast)
(3) Wateropvangcapaciteit: 2 kg

3. Gebruiksvoorwaarden

(1) Normale bedrijfsomstandigheden: Omgevingstemperatuur ≤30°C; Relatieve luchtvochtigheid ≤70%;
Voedingsspanning: eenfasig 220V ±10% (50Hz) of 110V (60Hz).
Omgevingsvereisten voor gebruik: Horizontaal plaatsen; vrij van geleidend stof, explosieve of corrosieve gassen en sterke elektromagnetische interferentie.
(2) Transport- en opslagomgeving: Goed geventileerd en vrij van corrosieve gassen.
(3) Veiligheidsclassificatie: Klasse I, Type B.

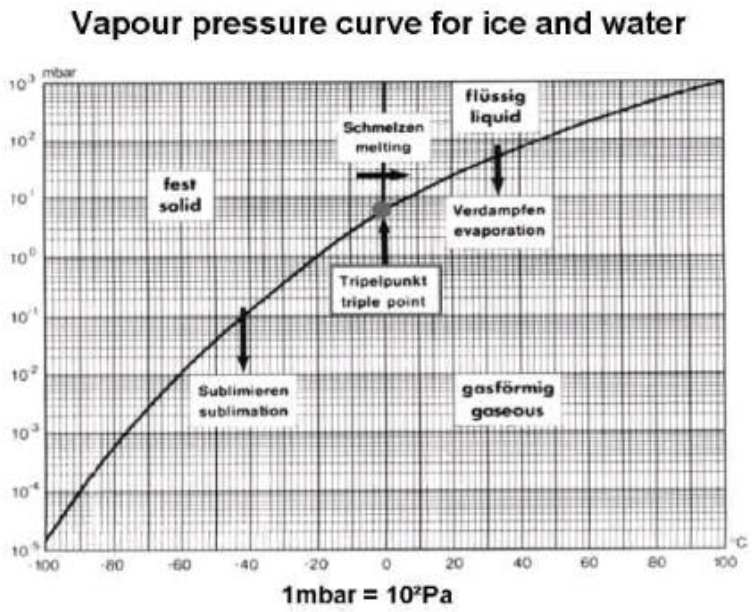
4. Algemene informatie over vacuümvriesdrogen

4.1. Algemene informatie over vacuümvriesdrogen

Vacuümvriesdrogen is een van de meest zachte methoden voor het drogen van materialen. Het is gebaseerd op het principe van sublimatie – het fysische verschijnsel waarbij een stof rechtstreeks overgaat van de vaste fase naar de gasfase. Het te vriesdrogen materiaal wordt in een vacuümdroogkamer geplaatst; een koudeval condenseert vervolgens de uit het materiaal verdampte waterdamp opnieuw tot ijs, waardoor de damp wordt verwijderd. De vacuümpomp dient alleen om de lucht uit de droogkamer te verwijderen, niet de waterdamp zelf.
De schappen zijn voorzien van verwarmingselementen die warmte via geleiding naar het materiaal overbrengen, waardoor de energie wordt geleverd die nodig is voor sublimatie. Zodra het vrije water in het materiaal is gesublimeerd, kan ook het intern gebonden water onder zeer hoge vacuümomstandigheden worden verwijderd. Deze fase van het droogproces staat bekend als desorptiedrogen.

【Sublimatie】

Het principe van sublimatie kan kort worden uitgelegd aan de hand van het fasediagram van water. Wanneer de atmosferische druk hoger is dan 611 Pa, ondergaat water overgangen tussen de vaste, vloeibare en gasvormige fase naarmate de temperatuur stijgt of daalt. Bij een druk van 611 Pa snijden de smeltcurve, de dampdrukcurve en de sublimatiecurve elkaar in één punt – het drievoudige punt – waar de vaste, vloeibare en gasvormige fase naast elkaar bestaan. Wanneer de druk daalt tot onder de 611 Pa en de sublimatiecurve bereikt, kan ijs rechtstreeks overgaan van de vaste naar de gasvormige toestand.
Let op: het tripelpunt van water ligt bij 0,01 °C en 611 Pa.



Waterkaart

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Vacuümvriesdroogproces

Bevriezing (vorming van een ijsstructuur bij atmosferische druk, bijvoorbeeld bij -25 °C)

↓

Drogen (het vocht in bevroren toestand houden onder een bepaalde mate van vacuüm, bijvoorbeeld 1 Pa)

↓

Energietoevoer, oftewel verwarming, vereist dat een stof zich in vaste toestand bevindt (natuurwet: de temperatuur van een stof wordt geregeld door een bepaalde mate van vacuüm).

4.3. Voorvriezen

Voor kleine monstervolumes kan het voorvriezen direct in de koudeval gedurende 6-8 uur plaatsvinden; de benodigde voorvriestijd (die langer dan 4 uur moet zijn) wordt bepaald op basis van de hoeveelheid en de eigenschappen van het materiaal.

De dikte van de vloeibare monsters mag niet meer dan 1 cm bedragen; anders wordt de vriesdroogtijd verlengd.

4.4. Primaire droging

Start de vacuümpomp om een vacuüm te creëren en sublimatie op gang te brengen.

Waarschuwing :

■ Gebruik dit apparaat niet voor het drogen van zure stoffen of materialen die andere corrosieve, vluchtige oplosmiddelen bevatten.

■ Wees extra voorzichtig bij het gebruik van aziden, aangezien deze kunnen exploderen bij contact met koper of andere non-ferrometalen.

■ Zodra het water in het bevroren materiaal begint te sublimeren, absorbeert het warmte, waardoor de temperatuur van het materiaal daalt.

■ De druk in de droogkamer stijgt naarmate de sublimatie voortschrijdt; een condensor moet worden gebruikt om de druk te verlagen.

De duur van het belangrijkste droogproces hangt voornamelijk af van:

(1) Dikte van het materiaal

(2) Warmte die tijdens het droogproces aan het materiaal wordt toegevoerd

(3) Druk in de droogkamer tijdens het droogproces

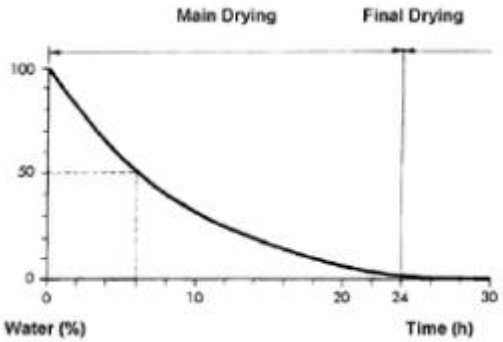
Door de druk in de droogkamer te verhogen, kan de sublimatiesnelheid worden verhoogd, waardoor de droogcyclus wordt verkort.

Het resterende vochtgehalte in het te drogen materiaal hangt voornamelijk af van:

(1) Producttemperatuur tijdens de laatste droogfase

(2) Vacuümniveau dat tijdens de laatste droogfase kan worden bereikt

(3) De primaire droogfase eindigt wanneer de producttemperatuur vrijwel gelijk is aan de temperatuur van het schap (met een verschil van ongeveer 3 K tot 5 K tussen het schap en het product). Zodra het geadsorbeerde/gebonden water van het product begint te worden verwijderd, begint de laatste droogfase: desorptiedroging.



Deze afbeelding toont het droogproces van een materiaal met ongeveer 10% vaste stof. Na het eerste kwart van de belangrijkste droogfase is 50% van het vocht gecondenseerd. In het volgende kwart van de tijd condenseert ook 50% van het resterende vocht.

Tijdens het vriesdroogproces krimpt het gebied waar het materiaal sublimeert geleidelijk van het oppervlak naar binnen, waardoor de door sublimatie gegenereerde waterdamp door de gedroogde materiaallaag heen moet om de buitenkant van het materiaal te bereiken. Hierdoor neemt de weerstand tegen sublimatie tijdens het droogproces toe. De droogcurve is daarom voornamelijk afhankelijk van de latente sublimatiewarmte en de snelheid waarmee waterdamp wordt getransporteerd. Om de thermische geleidbaarheid van het te drogen object te verhogen en het volume waterdamp te minimaliseren, moeten de droogomstandigheden zo dicht mogelijk bij het vriespunt (eutectisch punt) liggen.

De droogtijd hangt grotendeels af van de mate van vacuüm die tijdens het drogen wordt gebruikt. Volgens de dampdrukcurve van ijs geldt: hoe dichter het vacuüm bij het vriespunt ligt, hoe korter de droogtijd.

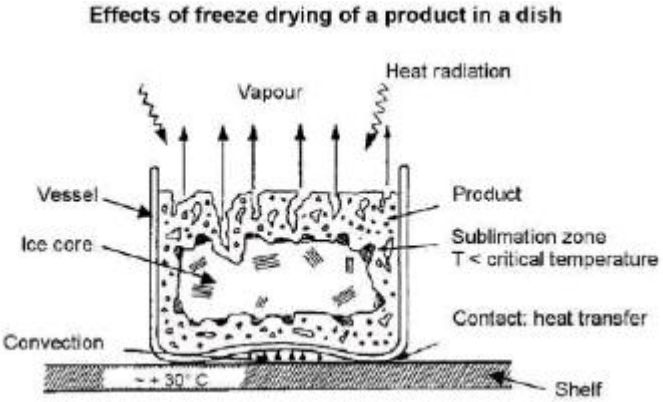
【Een interessante connectie】:

1,0 g ijs in

- Bij een druk van 100 Pa komt dit overeen met 1 m³ stoom.
- Bij een druk van 10 Pa komt dit overeen met 10 m³ stoom.
- Bij een druk van 1 Pa komt dit overeen met 100 m³ stoom.

【Warmtetoevoer tijdens het droogproces】

De warmte die nodig is voor het drogen van het materiaal wordt voornamelijk geleverd door geleiding vanaf de verwarmingsplaat aan de onderkant van de plank. Het warmteoverdrachtsproces wordt weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Warmteoverdracht vindt plaats door direct contact tussen de bodem van de container en het materiaal, maar ook door convectie tussen de container en het materiaal.
In de beginfase van sublimatie is de warmteoverdracht tussen de containerwand en het bevroren materiaal zeer efficiënt. Er vormt zich echter al snel een ijsvrije, poreuze, droge zone, waardoor een temperatuurgradiënt ontstaat tussen de containerwand en het materiaal. De verminderde warmtegeleidingscoëfficiënt van de droge zone zorgt ervoor dat de temperatuur van de ijskern stijgt; als deze temperatuur boven het vriespunt komt, begint het materiaal te ontdooien. Dit fenomeen is met name relevant bij niet-uniforme materialen of structuren met variërende laagdikte. Nauwkeurige controle van de warmtetoevoer, temperatuur en druk tijdens deze droogfase is daarom essentieel.

4.5. Droogeindpunt en beluchting

Ruwe indicaties voor het eindpunt van het droogproces zijn veranderingen in vacuüm en monstertemperatuur. In de laatste fase van het drogen is de monstertemperatuur bijna gelijk aan of gelijk aan de ingestelde temperatuur, en stabiliseert de vacuümgraad op een vrij hoog niveau en

verandert niet meer, wat aangeeft dat het droogproces is voltooid.
De vacuümpomp kan nu worden uitgeschakeld en de vriesdroogkamer kan via het ontluchtingsventiel worden geventileerd.
Schakel tot slot de host uit en verwijder het sample.

4.6. Ontdooien

De koudeval kan worden ontdooid door de eerste fase van het programma in te stellen op 50 °C en de temperatuurregeling na 60 minuten te activeren.

5. Installatie en bediening van het instrument

5.1. Structuur van de droger en namen van de onderdelen



Figuur 1-1 Hoofdstructuur

13.Droogrek
14.Koude val
3. Schermweergave
4. Hoofdschakelaar voor de voeding

5. Acryl deurpaneel
6. Deurgreep
7. Afvoer- en opblaasventiel

5.2. Voorzorgsmaatregelen voor de installatie en proefbedrijf van de apparatuur

⚠Waarschuwing :

Plaats geen papier, stof of soortgelijke materialen in de buurt van de ventilatieopeningen van het apparaat, aangezien dit de luchtstroom kan belemmeren die nodig is voor warmteoverdracht.
De vriesdroger moet op een vlakke ondergrond worden geplaatst in een omgeving met een temperatuur tussen ongeveer +10° C en +30° C.
De vriesdroger maakt gebruik van een luchtgekoelde compressor; daarom moet er voldoende luchtcirculatie zijn. Houd een afstand van minimaal 40 cm tot muren aan en plaats het apparaat niet in de buurt van radiatoren, andere warmtebronnen of in direct zonlicht.
Onvoldoende luchtcirculatie of te hoge omgevingstemperaturen kunnen ervoor zorgen dat de druk of temperatuur in het koelsysteem stijgt – waardoor de toegestane bedrijfslimieten mogelijk worden overschreden – en dit kan leiden tot uitval van de apparatuur.

5.2.1 Voeding

De lokale stroomvoorziening moet overeenkomen met de spanning die op het typeplaatje van de machine staat aangegeven.

5.2.2F gebruik

De vriesdroger moet beveiligd zijn met een 16A zekering.

5.2.3 Condensatie en ontdooiing

Het gesmolten condenswater wordt afgevoerd via de aftapkraan aan de onderkant van de vriesdroger.

5.2.4 Vacuüm-uitlaatinrichting

Wij raden ten zeerste aan een uitlaatfilter (olienevelfilter) te gebruiken. Dit filter voorkomt luchtvervuiling door olienevel die door de vacuümpomp wordt afgevoerd. De hoeveelheid olienevel is afhankelijk van de werkdruk.

De filtereenheid wordt op de uitlaatflens van de vacuümpomp gemonteerd en is voorzien van een veiligheidsklep die de verzadigingsstatus van het filter aangeeft.

5.2.5 Starten met uitvoeren

Let op: Controleer vóór gebruik of de vriesdroger correct is geïnstalleerd.

⚠Controleer voordat u de machine in gebruik neemt of de vacuümpomp correct is bijgevuld met olie!



Afbeelding 1-2 Apparaataansluiting

5.3. Stappen voor de installatie van de apparatuur

(1) Controleer na het uitpakken de paklijst om er zeker van te zijn dat alle accessoires aanwezig en onbeschadigd zijn;

(2) Vul de vacuümpomp met vacuümpompolie (viscositeitsklasse 100#) tot het niveau het midden van het kijkglas bereikt;

(3) Sluit het netsnoer aan op de "Main Power"-poort op het hoofdapparaat en steek het andere uiteinde in een 220V, 50Hz-stopcontact (zorg ervoor dat de voeding geaard is);

(4) Schakel de stroom in en controleer of de bedrijfsparameters van de apparatuur normaal zijn volgens de handleiding (de parameters omvatten een vacuümniveau van <15 Pa en een koudevaltemperatuur van -35 °C); de apparatuur is dan klaar voor gebruik.

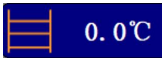
5.4. Algemene werkprocedure voor vacuümvriesdrogen
(1) Sluit de vriesdroger correct aan zoals beschreven in paragraaf 5.3;
(2) Plaats het materiaal in de materiaalbakken (giet vloeistoffen rechtstreeks in de bakken; verdeel vaste stoffen of materialen in flessen gelijkmatig over de bakken);
(3) Plaats de materiaaltrays op de schappen van de vriesdroger en zorg ervoor dat de trays perfect uitgelijnd zijn met de schappen. Steek de temperatuursonde in de tray zodat deze volledig contact maakt met het materiaal, waardoor het verschil tussen de gemeten monstertemperatuur en de werkelijke temperatuur tot een minimum wordt beperkt;
(4) Sluit de deur en vergrendel de handgreep goed;
(5) Schakel het apparaat in om het taalselectiescherm te openen, waar u uw voorkeurstaal kunt selecteren;
(6) Zodra de taal is geselecteerd, verschijnt het bedieningsscherm; u kunt op de pictogrammen onderaan tikken om toegang te krijgen tot de verschillende schermen;
Hieronder volgt een inleiding tot de pictogrammen op het bedieningsscherm:



Dit is het pictogram voor de realtime weergave van het vacuümniveau; het is interactief. Door op dit pictogram te tikken, keert u terug naar het scherm voor taalselectie.



Dit pictogram geeft de huidige ingestelde temperatuur van het schap weer tijdens de uitvoering van het recept; het is niet interactief.



Dit pictogram geeft de actuele temperatuur van het schap weer en is niet interactief;



Dit pictogram geeft de aftelling voor de totale bereidingstijd van het recept weer en is niet interactief.


Dit is het pictogram voor het voorvriezen; wanneer het groen knippert,

betekent dit dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.

Dit pictogram geeft een droogcyclus aan; een knipperend groen lampje betekent dat het apparaat in werking is en niet kan worden gebruikt.

Dit pictogram geeft het secundaire droogproces aan; een knipperend groen lampje betekent dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.

Dit pictogram geeft de voltooiing van het vriesdroogproces aan; een knipperend groen lampje betekent dat het apparaat in werking is en dat er geen handelingen kunnen worden uitgevoerd.

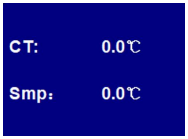
Dit is het compressorpictogram; wanneer het groen wordt, betekent dit dat de compressor is gestart en in werking is, en dus niet kan worden bediend.

Dit is het vacuümpomppictogram; het wordt groen om aan te geven dat de pomp is gestart en in werking is, wat betekent dat deze niet handmatig kan worden bediend.

Dit is het verwarmingspictogram; wanneer het groen wordt, betekent dit dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.



Dit pictogram geeft de naam van het momenteel actieve recept weer en is niet interactief;



Dit pictogram toont de realtime temperaturen van de

koudeval en het monster; het is niet interactief.

Select Recipe Met dit pictogram kunt u een recept selecteren voordat het systeem start; de functie "Recept selecteren" is niet beschikbaar terwijl het systeem in werking is.

START Klik op "Start" en er verschijnt een melding waarin wordt gevraagd of u het vriesdroogproces wilt starten; klik op "Ja" om het apparaat te starten, waarna het pictogram verandert in "Stop".

Next Als u tijdens de uitvoering het huidige segment niet wilt uitvoeren, kunt u door op het pictogram "Volgende" te klikken dit segment overslaan en doorgaan naar het volgende segment.

Alarm Als er een alarmmelding is, wordt het 'Alarm'-pictogram rood en knippert het; u kunt erop klikken om de alarmdetails te bekijken en het probleem op te lossen aan de hand van de verstrekte informatie.

(7) Selecteer het juiste recept op basis van de procesvereisten en configureer parameters zoals temperatuur en duur van de constante temperatuur.

(8) Het vriesdroogproces is voltooid zodra alle programmastappen zijn afgerond. Op dit punt kunt u de bewerking stoppen via het bedieningsscherm en vervolgens de aftapkraan openen om de koudeval te ontdooien (met behulp van natuurlijke ventilatie of elektrische verwarming). Als het materiaal nog niet volledig droog lijkt, kunt u het in de wachtstand laten om verder te drogen voordat u verdergaat met de ontdooistappen.

(9) Nadat het water is afgevoerd, reinigt u de vriesdroger om deze gereed te maken voor de volgende bewerking.

▲ **Opmerking:** Vanwege variaties in materiaaleigenschappen en dikte, dienen gebruikers het optimale vriesdroogprogramma te bepalen door middel van testen om ervoor te zorgen dat het materiaal volledig gedroogd is.

▲ Dek de uitlaatopening af wanneer de vacuümpomp niet in gebruik is om

te voorkomen dat er stof in terechtkomt.

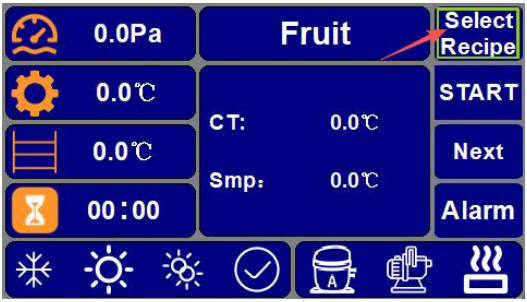
5.5. Algemene werkprocedure voor het vriesdrogen van materialen

Selecteer de taal bij het opstarten.



Figuur 2-1 Taalselectie

Tik op het bedieningsscherm (Afbeelding 2-2) op het pictogram 'Recept selecteren' om naar het receptselectiescherm te gaan (Afbeelding 2-3). U kunt direct een recept kiezen uit de ingebouwde recepten, zoals die voor fruit, groenten, vlees, vloeistoffen of snoep, door op het gewenste recept te tikken en vervolgens terug te keren naar het bedieningsscherm.

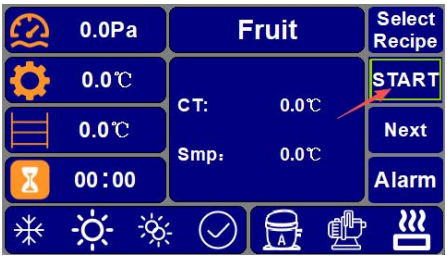


Afbeelding 2-2 Bedieningsscherm



Figuur 2-3 Formuleselectie

(1)Nadat u bent teruggekeerd naar het bedieningsscherm (Afbeelding 2-4: Bedieningsscherm), klikt u op het pictogram "Start" om het geselecteerde recept direct te laten uitvoeren.



Afbeelding 2-4 Bedieningsscherm

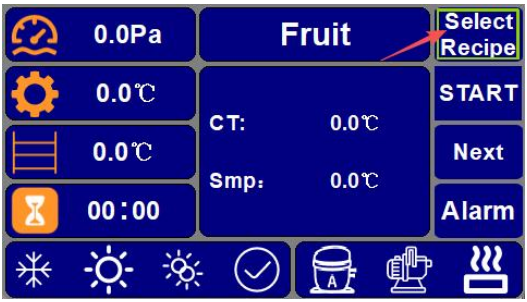
(2)Nadat de bovenstaande stappen zijn voltooid, kunnen de formule-instellingen niet meer worden gewijzigd; wacht gewoon tot het programma van de machine klaar is met draaien.

⚠Opmerking: Als het programma al is gestart en u de receptinformatie wilt aanpassen, klikt u op het pictogram 'Recept selecteren' in het uitvoeringsscherm, volgt u de stappen om de wijzigingen aan te brengen en op te slaan, en gaat u vervolgens terug naar het uitvoeringsscherm, klikt u op het pictogram 'Start' en wacht u tot het machineprogramma is voltooid.

5.6. Twee manieren om de formule aan te passen

De eerste methode om de formule aan te passen

①Klik op het bedieningsscherm (Afbeelding 3-1) op het pictogram "Recept selecteren" om naar het receptselectiescherm te gaan (Afbeelding 3-2) en klik vervolgens op het pictogram "Recept bewerken" (Afbeelding 3-2).

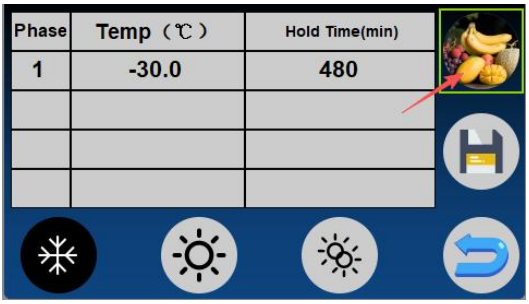


Afbeelding 3-1 Bedieningsscherm



Figuur 3-2 Formuleselectie

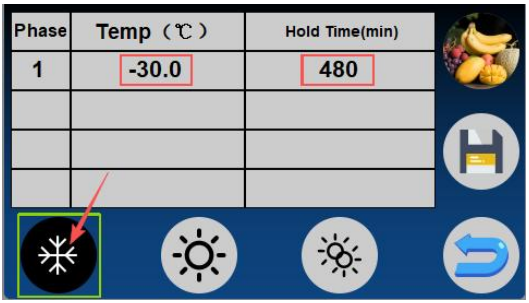
②Nadat u op het pictogram 'Recept bewerken' hebt geklikt, komt u op het scherm voor de voorvriestemperatuur/tijd terecht (Afbeelding 3-3). Het pictogram in de rechterbovenhoek van het scherm geeft het recepttype aan dat momenteel wordt bewerkt.



Figuur 3-3

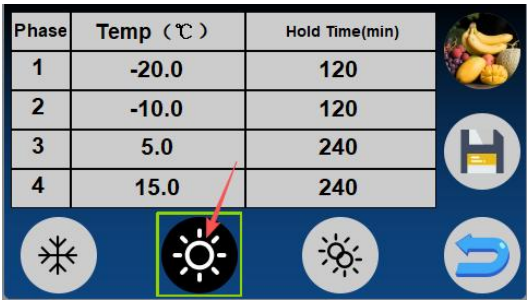
③Op het scherm 'Temperatuur/tijd voor invriezen' (Fig. 3-4: Voor invriezen) klikt u op het selectievakje naast 'Temperatuur' en het selectievakje naast

'Constante temperatuurtijd (minuten)' om de waarden naar wens aan te passen.



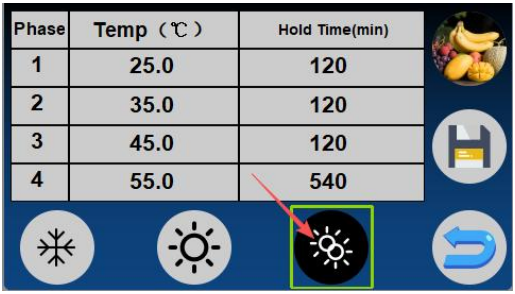
Figuur 3-4 Voorvriezen

④Nadat u de temperatuur en de wachttijd voor de voorvriesfase hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "Primaire droging" (Afbeelding 3-5: Primaire droging) en vervolgens op de vakjes "Temperatuur" en "Wachttijd (min)" om de waarden voor elk segment aan te passen aan uw wensen.



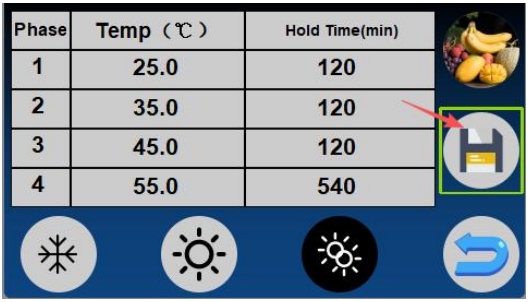
Figuur 3-5 Primaire droging

⑤Nadat u de temperatuur en de wachttijd voor de "primaire droogfase" hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "secundaire droging" (Afbeelding 3-6: Secundaire droging) en vervolgens op de vakjes die overeenkomen met "Temperatuur" en "Wachttijd (min)" om de waarden voor elk segment aan te passen aan uw wensen.



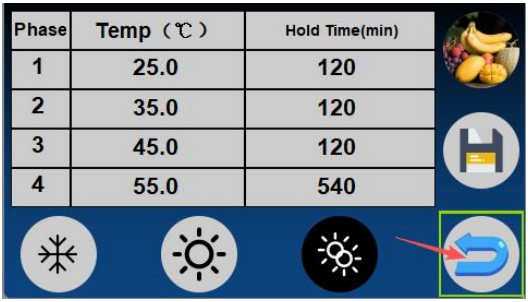
Figuur 3-6 Secundaire droging

⑥Nadat u de temperatuur en de duur van de constante temperatuur voor de "secundaire droog"-fase hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "Opslaan" (Afbeelding 3-7).



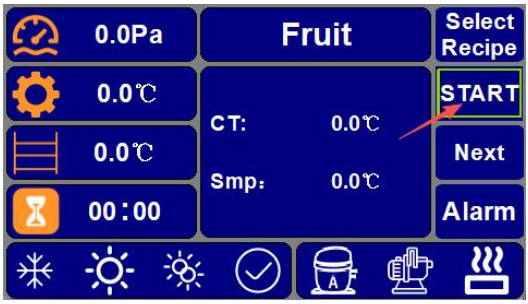
Figuur 3-7

⑦Nadat u op 'Opslaan' hebt geklikt, klikt u op het pictogram 'Terug' (Afbeelding 3-8).



Figuur 3-8

⑧Nadat u op "Terug" hebt geklikt, keert u terug naar het bedieningsscherm (Afbeelding 3-9: Bedieningsscherm). Klik op "Start" en het geconfigureerde recept zal onmiddellijk worden uitgevoerd.



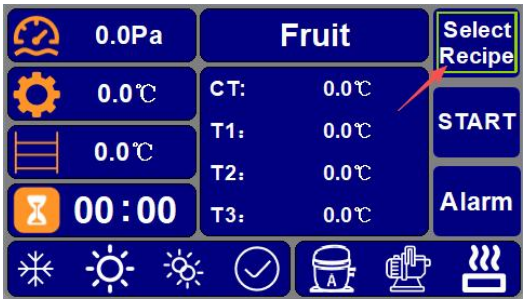
Afbeelding 3-9 Bedieningsscherm

⑨Nadat de bovenstaande stappen zijn voltooid, kunnen de formule-instellingen niet meer worden gewijzigd; wacht tot het programma van de machine is voltooid.

⚠Opmerking: Als het programma al is gestart en u de receptinformatie wilt aanpassen, klikt u op het pictogram 'Recept selecteren' in het uitvoeringsscherm, volgt u de stappen om de wijzigingen aan te brengen en op te slaan, en gaat u vervolgens terug naar het uitvoeringsscherm, klikt u op het pictogram 'Start' en wacht u tot het machineprogramma is voltooid.

De tweede methode om de formule aan te passen

①Tik op het bedieningsscherm (Afbeelding 4-1) op het pictogram 'Recept selecteren' om naar het scherm voor receptselectie te gaan (Afbeelding 4-2). Tik vervolgens op het pictogram 'Aangepast' om de bewerkbare pagina te openen (Afbeelding 4-3: Voorvriezen).

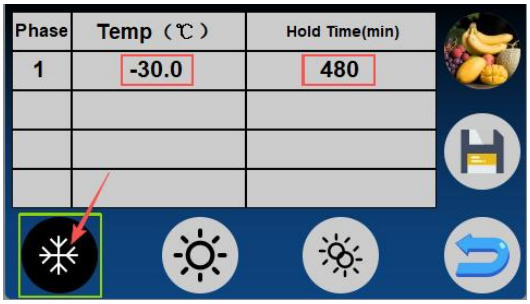


Afbeelding 4-1 Bedieningsscherm



Figuur 4-2 Formuleselectie

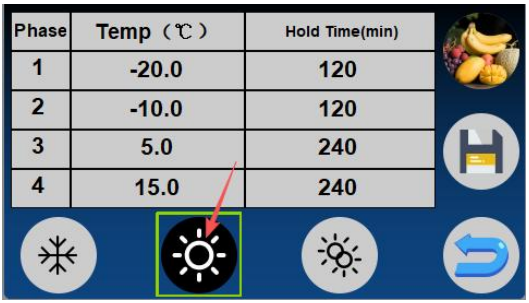
②Tik op het scherm voor de voorvriestemperatuur/tijd (Afbeelding 4-3: Voorvriezen) op de vakjes die overeenkomen met 'Temperatuur' en 'Houdtijd (min)' en pas de waarden naar behoefte aan.



Figuur 4-3 Voorvriezen

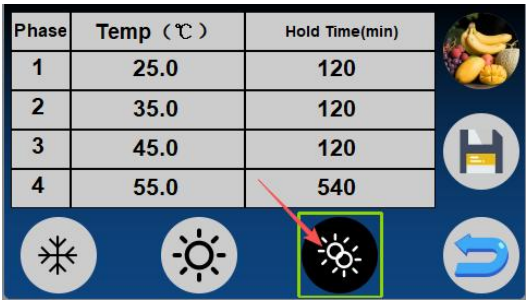
③Nadat u de temperatuur en de wachttijd voor de voorvriesfase hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "Primaire droging" (Afbeelding 4-4:

Primaire droging) en vervolgens op de vakjes "Temperatuur" en "Wachttijd (min)" om de waarden voor elk segment aan te passen aan uw wensen.



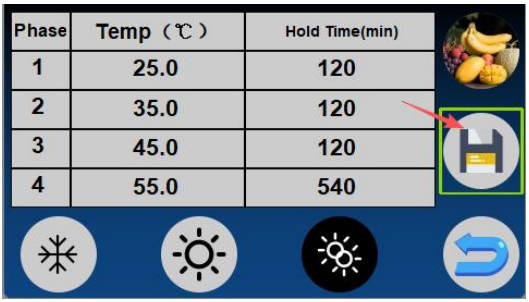
Figuur 4-4 Primaire droging

④Nadat u de temperatuur en de wachttijd voor de "primaire droogfase" hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "secundaire droging" (Afbeelding 4-5: Secundaire droging) en vervolgens op de vakjes "Temperatuur" en "Wachttijd (minuten)" om de waarden voor elk segment aan te passen aan uw wensen.



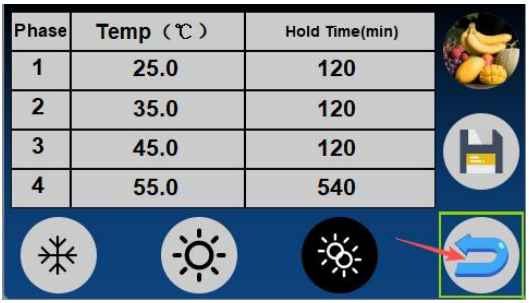
Figuur 4-5 Secundaire droging

⑤Nadat u de temperatuur en de duur van de constante temperatuur voor de "secundaire droog"-fase hebt ingesteld, klikt u op het pictogram "Opslaan" (Afbeelding 4-6).



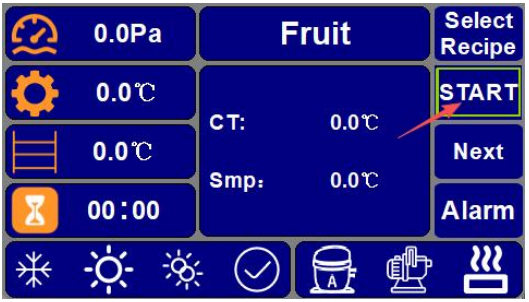
Figuur 4-6

⑥Nadat u op 'Opslaan' hebt geklikt, klikt u op het pictogram 'Terug' (Afbeelding 4-7).



Figuur 4-7

⑦Na het klikken op "Terug" keert het systeem onmiddellijk terug naar het bedieningsscherm (Afbeelding 4-8: Bedieningsscherm); door op "Start" te klikken, wordt het geconfigureerde recept direct uitgevoerd.



Afbeelding 4-8 Bedieningsscherm

⑧Nadat de bovenstaande stappen zijn voltooid, kunnen de formule-instellingen niet meer worden gewijzigd; wacht tot het programma van de machine is voltooid.

⚠Opmerking: Als het programma al is gestart en u de receptinformatie wilt aanpassen, klikt u op het pictogram 'Recept selecteren' in het uitvoeringsscherm, volgt u de stappen om de wijzigingen aan te brengen en op te slaan, en gaat u vervolgens terug naar het uitvoeringsscherm, klikt u op het pictogram 'Start' en wacht u tot het machineprogramma is voltooid.

6. Werking van het besturingssysteem

Dit apparaat is voorzien van een touchscreenbediening. Lees de handleiding zorgvuldig door voordat u het apparaat gebruikt om een correcte werking te garanderen en bewaar deze op een veilige plaats voor toekomstig gebruik.

6.1 Operationele voorzorgsmaatregelen

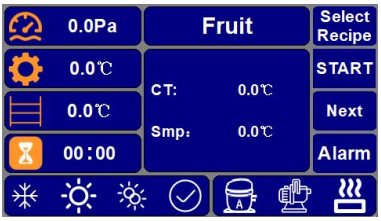
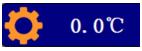
(1) Om brand, explosie of schade aan apparatuur te voorkomen, mag het apparaat niet worden gebruikt in ruimten die brandbare of explosieve gassen bevatten of waar stoom vrijkomt.

(2) Om elektrische schokken of defecten aan het instrument te voorkomen, mag u de voeding pas aansluiten nadat alle bedrading is voltooid; raak de interne componenten niet aan en breng geen wijzigingen aan het instrument aan.

(3) Afgezien van door de gebruiker instelbare parameters, zijn alle andere instellingen in de fabriek vooraf geconfigureerd; wijzig deze niet zonder toestemming.

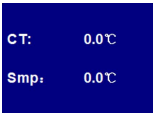
(4) Koppel de stroomtoevoer los voordat u het instrument schoonmaakt. Gebruik een zachte doek of tissue om vlekken van het display te verwijderen; het display is gemakkelijk te krassen, dus veeg er niet over en raak het niet aan met harde voorwerpen.

6.2 Interfaces en parameterinstellingen van het besturingssysteem

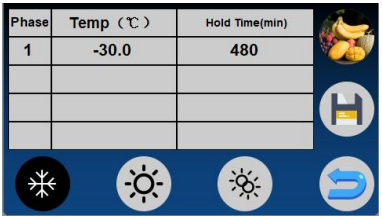
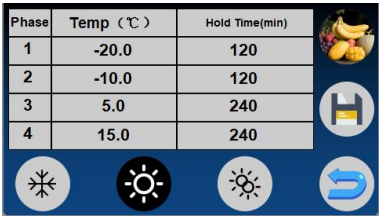
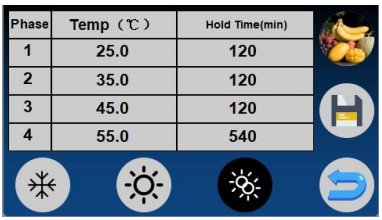
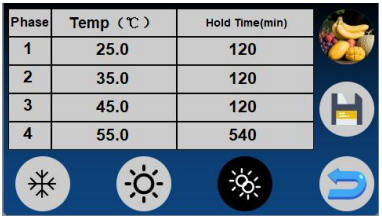
Startpagina en naam		Opereren
	Taalselectie	Na het inschakelen kunt u op dit scherm uw voorkeurstaal selecteren.
	Startscherm	Je kunt op verschillende pictogrammen klikken om toegang te krijgen tot verschillende interfaces:  Dit is een interactief pictogram dat het realtime vacuümniveau weergeeft; als u erop klikt, keert u terug naar het scherm 'Taalselectie'.  Tijdens de uitvoering van het huidige recept is de weergegeven ingestelde temperatuur voor de scheidingswand niet aanpasbaar.  De schaptemperatuur wordt in realtime weergegeven;

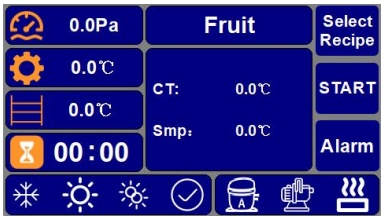
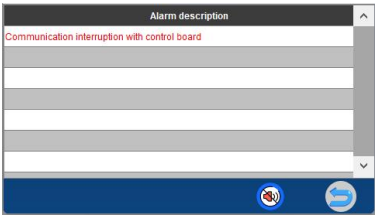
		deze is niet instelbaar.  Aftelling van de totale bereidingstijd; er zijn geen handelingen mogelijk.  Wanneer het voorvriespictogram groen wordt en knippert, geeft dit aan dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.  Wanneer het pictogram voor de droogcyclus groen wordt en knippert, betekent dit dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.  Wanneer het pictogram voor de secundaire droging groen wordt en knippert, betekent dit dat het apparaat in werking is en niet kan worden bediend.  Wanneer het vriesdroogproces is voltooid, knippert het

		pictogram groen om aan te geven dat het apparaat actief is en niet kan worden bediend. Wanneer het compressorpictogram groen wordt, betekent dit dat het apparaat is gestart en in werking is; het kan op dit moment niet worden bediend. Het pictogram voor de vacuümpomp wordt groen om aan te geven dat deze is gestart en operationeel is; de vacuümpomp kan in deze toestand niet worden bediend. Wanneer het verwarmingspictogram groen wordt, betekent dit dat het apparaat in werking is en niet kan worden aangepast. Fruit Naam van het momenteel actieve recept; kan niet worden gewijzigd.

		Geeft de realtime temperaturen van de koudeval en het monster weer; niet instelbaar. Select Recipe U kunt een recept selecteren voordat de bewerking begint; de functie "Recept selecteren" is echter niet beschikbaar tijdens de uitvoering van het proces. START Klik op "Start" en er verschijnt een melding waarin wordt gevraagd of u het vriesdroogproces wilt starten; klik op "Ja" om het apparaat te starten, waarna het pictogram verandert in "Stop". Next Als u tijdens de uitvoering het huidige segment niet wilt uitvoeren, kunt u door op het pictogram "Volgende" te klikken dit segment

		overslaan en doorgaan naar het volgende segment. Alarm Als er een alarmmelding is, wordt het 'Alarm'-pictogram rood en knippert het; u kunt erop klikken om de alarmdetails te bekijken en het probleem op te lossen aan de hand van de verstrekte informatie.
	Selecteer een formule	Op het receptselectiescherm kunt u kiezen uit recepten voor fruit, groenten, vlees, vloeistoffen, snoep en meer, of uw eigen recepten samenstellen. We hebben ook alvast recepten geconfigureerd voor veelgebruikte ingrediënten voor vriesdrogen, zodat u gemakkelijk aan de slag kunt. Tik op het pictogram 'Recept bewerken' om een recept aan te passen.

	Recept bewerken Voorvriezen	Stel de temperatuur en de duur van de constante temperatuur in voor de "voorvries"-fase.
	Recept bewerken Primaire droging	Stel de temperatuur en de duur van de constante temperatuur in voor de "primaire droog"-fase.
	Recept bewerken Secundaire droging	Stel de temperatuur en de duur van de constante temperatuur in voor de "secundaire droog"-fase.
 	Recept bewerken Selecteer recept	Tik op het recept dat u wilt bewerken, pas de parameters naar wens aan en tik op het pictogram 'Opslaan'.  en tik vervolgens op het pictogram 'Terug'.  om terug te gaan naar het bedieningsscherm.

 	Alarmbeschrijving	Als er een alarmmelding is, Alarm wordt het 'Alarm'-pictogram rood en knippert het; u kunt erop klikken om de alarmdetails te bekijken en het probleem op te lossen aan de hand van de verstrekte informatie. Klik op dit pictogram om het alarmgeluid uit te schakelen.

7. Belangrijke opmerkingen

(1) Er moet een geaard stopcontact worden gebruikt.
(2) Bedrijfsomgeving: temperatuur ≤30° C, luchtvochtigheid ≤80%.
(3) Bij het uitschakelen moet de kamer onder druk worden gezet voordat de vacuümpomp wordt uitgezet om terugstroming van olie te voorkomen die het monster kan verontreinigen. In geval van een plotselinge stroomuitval moet onmiddellijk de ontluchtingsklep worden geopend om de hoofdeenheid onder druk te zetten, waarna het monster zo snel mogelijk moet worden verwijderd en op de juiste wijze moet worden bewaard.
(4) Houd de afdichtingsring schoon; gebruik geen organische oplosmiddelen om deze af te vegen of schoon te maken.
(5) Vervang de olie van de vacuümpomp regelmatig na 100 uur continu gebruik (zoals aangegeven in de handleiding) en zorg voor goed onderhoud.
(6) Schakel de stroom en de koelunit niet frequent in en uit. Als de koelunit

door de werking stopt, wacht dan minstens drie minuten voordat u deze opnieuw opstart.

8. Veelvoorkomende fouten en probleemoplossing

Het vacuümniveau daalt niet onder de 50 Pa.	1	Controleer de verbinding tussen de vacuümpomp en de hoofdeenheid en verifieer of de klem goed vastzit.
	2	Controleer of de aftapkraan en het opblaasventiel goed gesloten zijn.
	3	Controleer of de afdichtring schoon en correct geplaatst is.
	4	Controleer of de vacuümpomp correct werkt en of de pompolie schoon is.
	5	Neem contact op met de technicus van de fabrikant om de storing te laten diagnosticeren en de onderdelen te laten vervangen.
Vacuümpompinjectie	1	Controleer of er kleppen openstaan of dat de vriesdroogkamer goed is afgesloten.
	2	Controleer of het oliepeil in de pomp te hoog is; het moet in het midden van het kijkglas staan.
	3	Controleer het oliepeil van de pomp op tekenen van emulgering en vervang de olie indien nodig onmiddellijk.
	4	De temperatuur van de koudeval is te hoog; wacht tot de temperatuur is gedaald voordat u het apparaat inschakelt.

Koelt niet af	1	Controleer of de koelschakelaar is ingeschakeld.
	2	Controleer of de ontdooischakelaar uit staat.
	3	Controleer of de compressor is gestart.
	4	Het apparaat kan wel koelen, maar de temperatuur is aan de hoge kant; controleer of de condensor vuil of verstopt is.

9. Garantie en reparatie van instrumenten

(1) Op deze machine geldt een gratis garantie van één jaar vanaf de verkoopdatum.
(2) Ons bedrijf is verantwoordelijk voor het levenslange onderhoud van deze machine.
(3) Bewaar alle accessoires van deze machine op de juiste manier. Nadat u hebt gecontroleerd of ze in orde zijn, stuurt u het registratieformulier voor de productgarantiekaart terug naar de verkoopafdeling van ons bedrijf, zodat deze in de technische servicebestanden van het bedrijf kan worden opgenomen en er tijdens uw gebruik service kan worden verleend.

10. De volgende problemen met de vacuümpomp vallen niet onder de garantie.

(1) Schade veroorzaakt door stoffen die in de vacuümpomp worden gezogen;
(2) Schade veroorzaakt door chemische reacties waarbij chemische stoffen betrokken zijn;
(3) Schade veroorzaakt door het gebruik van de pomp terwijl deze is blootgesteld aan de atmosfeer als gevolg van onvoldoende afgedichte

aansluitingen, deuren of opblaasventielen;
(4) Schade veroorzaakt door het niet gedurende een langere periode verversen van de vacuümpompolie.

Productgarantiekaart

Gebruikersnaam : Productmodel :
Aankoopdatum : Productiedatum :
Fabrieksserienummer :
Gebruikersadres :

Instructies voor productgarantie

1. Bij elk exemplaar van dit product wordt een garantiekaart meegeleverd als garantiebewijs. Gebruikers dienen deze zorgvuldig te bewaren. Bij verlies van de garantiekaart wordt geen vervanging geboden .
2. Dit product mag binnen één jaar na aankoopdatum niet normaal gebruikt worden zonder demontage en reparatie. Met deze kaart kunnen wij gratis reparatie of vervanging van reserveonderdelen (met uitzondering van het glas) aanbieden. Storingen als gevolg van onjuist gebruik of opslag vallen niet onder de garantie .
3. Na afloop van de garantieperiode of voor producten die buiten de garantie vallen, wordt gratis onderhoud verleend, maar de kosten van reserveonderdelen zijn voor rekening van de gebruiker .
4. We nodigen gebruikers van harte uit om waardevolle feedback te geven over de kwaliteit, het gebruik, de vereisten, suggesties of de servicekwaliteit van de producten van ons bedrijf. U kunt feedback geven via het "Feedbackformulier" of rechtstreeks een klacht indienen bij onze klantenservice .

Feedbackformulier productkwaliteit

Aankoopdatum : Jaar Maand Dag

Productmodel		Productiebatchnummer	
Datum van ingebruikname		Datum van mislukking	
Kwaliteitssituatie			
Gebruikershandtekening		Postcode	
Correspondentieadres		Contactnummer	
De adviezen van de betreffende afdelingen van dit bedrijf met betrekking tot de afhandeling.	Handtekening van de verantwoordelijke : ____ ___ _____ Datum : __ ___ _____		

Fabrikant: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Adres: B06-1, Qidi Zhenghang Industrial Park, Xinxiang Road, Shangjie District, Zhengzhou City, provincie Henan, PRChina
E-mail: support@vevor.com



VEVOR

Upgrade · The Home Creator Way

FRYSTORKARE FÖR LIVSMEDEL PÅ BORD

MODELL: HFD-2

VEVOR | Upgrade
The Home Creator Way

MODELL: HFD-2



(Läs noggrant igenom denna bruksanvisning innan du använder instrumentet.)

Detta är originalinstruktionerna, vänligen läs alla instruktioner noggrant innan du använder produkten. VEVOR förbehåller sig en tydlig tolkning av vår användarmanual. Produktens utseende ska vara beroende av den produkt du mottagit. Vi ber om ursäkt för att vi inte kommer att informera dig igen om det finns några teknik- eller programuppdateringar för vår produkt.

	Varning - För att minska risken för skador måste användaren läsa instruktionsmanualen noggrant.
	Varning - Endast för inomhusbruk
	KORREKT AVFALLSHANTERING Denna produkt omfattas av bestämmelserna i EU-direktiv 2012/19/EU. Symbolen som visar en överstruken soptunna indikerar att produkten kräver separat sophämtning inom Europeiska unionen. Detta gäller produkten och alla tillbehör som är märkta med denna symbol. Produkter som är märkta som sådana får inte kasseras med vanligt hushållsavfall, utan måste lämnas till en insamlingsplats för återvinning av elektriska och elektroniska apparater.

VIKTIG SÄKERHETSVARNING:



Läs igenom denna manual innan du använder den och följ alltid grundläggande försiktighetsåtgärder. När produkten har använts bekräftar du att du noggrant har läst och godkänt följande säkerhetsinstruktioner.

1. Allmänna säkerhetsvarningar

Läs instruktionerna först: Innan du använder denna frystorktumlare för livsmedel, läs och förstå noggrant alla instruktioner i denna manual. Underlåtenhet att följa dessa instruktioner kan leda till skador på utrustningen, produktförlust eller personskador.

Kvalificerad operatör: Endast utbildad och kvalificerad personal får använda denna utrustning. Bristande utbildning kan leda till felaktig användning och säkerhetsrisker.

Denna apparat är inte avsedd att användas av personer (inklusive barn) med nedsatt fysisk, sensorisk eller mental förmåga, eller bristande erfarenhet och kunskap, såvida de inte har övervakats eller fått instruktioner om användningen av apparaten av en person som ansvarar för deras säkerhet.
Barn bör övervakas för att säkerställa att de inte leker med apparaten.
Denna apparat kan användas av barn från 8 år och uppåt och personer med nedsatt fysisk, sensorisk eller mental förmåga eller bristande erfarenhet och kunskap om de har fått handledning eller instruktioner om hur apparaten används på ett säkert sätt och förstår de risker som är förknippade med den. Barn får inte leka med apparaten. Rengöring och underhåll får inte utföras av barn utan handledning.
Om nätsladden är skadad måste den bytas ut av tillverkaren, dess servicerepresentant eller liknande kvalificerad person för att undvika fara.
För att undvika fara på grund av apparatens instabilitet måste den monteras i enlighet med instruktionerna.
Se till att nätsladden inte är klämd eller skadad när du placerar apparaten.
Placera inte flera bärbara uttag eller bärbara strömförsörjningar på baksidan av apparaten.
Håll ventilationsöppningarna i apparatens hölje eller i den inbyggda konstruktionen fria från hinder.
Använd inte mekaniska anordningar eller andra medel för att påskynda avfrostningsprocessen, annat än de som rekommenderas av tillverkaren.
Skada inte köldmediekretsen.
Använd inte elektriska apparater inuti apparatens dryckesförvaringsfacken, såvida de inte är av den typ som rekommenderas av tillverkaren.
Förvara inte explosiva ämnen, såsom aerosolburkar med brandfarligt drivmedel, i denna apparat.
Denna apparat är avsedd att användas i hushållet och liknande tillämpningar såsom:
--personalkök i butiker, kontor och andra arbetsmiljöer;
--bondgårdar och av kunder på hotell, motell och andra bostadsmiljöer;
--miljöer av typen bed and breakfast;

--catering och liknande tillämpningar utanför detaljhandeln.

2. Elektriska säkerhetsvarningar

Strömförsörjning: Använd endast strömförsörjning med den spänning och frekvens som anges på typskylten. Anslut utrustningen till ett korrekt jordat eluttag. Användning av felaktig strömförsörjning kan orsaka elektriska stötar, brand eller skador på frystorktumlaren.

Elektriska komponenter: Rör inte vid elektriska komponenter med våta händer. Håll nätsladden borta från värmekällor, vassa föremål och vatten. Skadade nätsladdar bör bytas ut omedelbart för att undvika elektriska faror.

Elunderhåll: Allt elektriskt underhåll och alla reparationer måste utföras av en kvalificerad elektriker. Obehöriga försök att reparera elektriska delar kan ogiltigförklara garantin och utgöra allvarliga säkerhetsrisker.

3. Termiska säkerhetsvarningar

Heta ytor: Under och omedelbart efter drift kan vissa delar av frystorkaren vara extremt heta. Rör inte vid dessa ytor utan lämpligt skydd. Vänta tills de har svalnat för att undvika brännskador.

Överhettning: Se till att det finns ordentlig ventilation runt frystorken. Blockera inte ventilationsöppningarna. Överhettning kan orsaka skador på utrustningen och potentiellt starta en brand.

4. Tryck- och vakuumvarningar

Kammarens drift: Öppna inte frystorkningskammaren under vakuum- eller tryckkontrollerade processer. För tidig öppning kan orsaka plötsliga tryckförändringar, vilket kan leda till skador från flygande skräp eller skador på utrustningen.

Tryckavlastningssystem: Manipulera inte tryckavlastningsventilerna eller andra säkerhetsanordningar. Dessa är utformade för att skydda mot övertryckssituationer. Om en tryckrelaterad säkerhetsanordning aktiveras, stoppa utrustningen omedelbart och låt en fackman inspektera den.

5. Kemiska och kontamineringsvarningar

Rengöringsmedel: Använd endast rengöringsmedel som rekommenderas av tillverkaren. Vissa kemikalier kan reagera med materialen i frystorkaren och orsaka korrosion, frigöra skadliga ämnen eller förorena livsmedelsprodukter.

Livsmedelskompatibilitet: Se till att alla material som kommer i kontakt med livsmedel under frystorkningsprocessen är livsmedelsgodkända och kompatibla med de typer av livsmedel som bearbetas. Detta hjälper till att förhindra livsmedelskontaminering.

6. Mekaniska säkerhetsvarningar

Rörliga delar: Håll händer, hår och löst sittande kläder borta från frystorktumlarens rörliga delar. Vissa komponenter kan börja röra sig oväntat under drift, vilket kan orsaka intrassling och allvarliga skador.

Utrustningens stabilitet: Placera frystorken på en stabil och jämn yta. En instabil bas kan få utrustningen att välta under drift, vilket kan orsaka skador på utrustningen och personskador.

VARNING: Risk för brand / brandfarliga material



Kylvätskekretsen i denna enhet innehåller köldmediet isobutan (R600a), en naturgas som är brandfarlig och har hög miljökompatibilitet. Se till att inga delar av kylvätskekretsen skadas under transport och installation av apparaten. VARNING: Se till att nätsladden inte kläms eller skadas när du placerar apparaten. VARNING: Placera inte flera bärbara uttag eller bärbara strömförsörjningsenheter på baksidan av apparaten.

EFTERLEVNADSFÖRKLARING

Denna produkt är tillverkad i enlighet med tillämpliga säkerhetsstandarder och föreskrifter för Europeiska unionen, Storbritannien, USA och Kanada. Modifiera inte produkten på något sätt, eftersom det kan upphäva överensstämmelsen och skapa säkerhetsrisker.

SPARA DESSA INSTRUKTIONER

1. Grundläggande kunskaper

1.1 . Introduktion

En stationär frystork för livsmedel är processen att avlägsna vatten eller andra lösningsmedel från ett fryst prov. Hela torkningsprocessen är beroende av sublimering, vilket gör att provet kan kringgå vätskefasen; processen sker under vakuum, vanligtvis vid temperaturer under -10 °C. Målet med vakuumfrystorkning är att säkerställa att provet kan återfå sina ursprungliga egenskaper vid rehydrering.

Eftersom torkningsprocessen sker vid låga temperaturer är den lämplig för ämnen som är benägna att denatureras vid hög värme – såsom proteiner – samtidigt som den säkerställer att egenskaperna hos andra föreningar förblir oförändrade.

De flesta livsmedelsprodukter blir torra prover efter vakuumfrystorkning, en process under vilken inga ovidkommande biokemiska reaktioner sker. Vakuumfrystorkning är den skonsammaste metoden för att bevara de biokemiska egenskaperna hos känsliga vävnader; det är också den optimala tekniken för att torka oorganiska material, såsom nanopartiklar, eftersom ytan på partiklarna förblir i stort sett oförändrade.

1.2. Tillämpningar

HFD-2 stationär frystork för livsmedel är en högpresterande frystork avsedd för hemmabruk. Den kan frystorka olika livsmedel – såsom kött, mjölk och godis – allt i samma enhet :

• Temperaturkontroll av hyllytan under förfrysning av prover.

• Primär frystorkning av prover kan utföras vid användardefinierade temperaturer.

• Efter frystorkning kan högvakuumtorkning utföras vid användardefinierade temperaturgränser för att avlägsna kapillärbundet och

molekylärt bundet vatten.

• Torktumlare i HFD-2-serien är lämpliga för frystorkning av livsmedelsprodukter som kött, mjölk och konfektyr.

1.3. Konfigurationsspecifikationer för HFD-2 stationär frystork för livsmedel

Produktnamn	Effekt (W)	Huvudenhetens mått (L × B × H) mm	Produktbeskrivning	
HFD-2 Desktop Frystork för livsmedel	1 4 00	700*375*600	Kylfällans temperatur: ≤-35°C . Hylltemperatur: -20°C till +60°C . Ultimat vakuum: <2 Pa . Vattenuppsamlingskapacitet: 2 kg . Hyllor: 4 uppvärmda hyllplan.	Avdelarens mått: 310 mm × 175 mm . Avstånd mellan avdelare: 35 mm . Materialbrickans mått: 305 mm × 170 mm (4 brickor) .

1.4. Säkerhetsstandarder

1.4.1. Kom ihåg att dra ur nätsladden.



Strömkontakten måste dras ur innan sidopanelen öppnas eller kontrollpanelen tas bort; strömmen måste också stängas av vid rutinmässigt underhåll.

1.4.2. Var uppmärksam på kemiska lösningsmedel.



Prover med hög surhetsgrad eller hög lösningsmedelshalt kan inte torkas

utan särskilda skyddsåtgärder (kontakta serviceavdelningen vid behov); annars kan frystorken korrosion uppstå. Var extremt försiktig vid torkning av prover som innehåller azider, eftersom de kan reagera med koppar eller andra icke-järnmetaller och orsaka explosion.

1.4.3. Rekommendation: Rengör och underhåll frystorken regelbundet.



Lämpliga säkerhets- och skyddsåtgärder måste vidtas för smittsamma, giftiga, patogena och radioaktiva ämnen.

1.4.4. Varning: Placera inte fingrarna på köldfällans yta.



Under frystorkningsprocessen är temperaturen inuti kylfällkammaren extremt låg; rör inte kylfällan med fingrarna när du sätter i materialstället, annars kan dina fingrar frysa fast på ytan.

1.4.5. Rekommenderade transportspecifikationer



Varning: Håll inte i plastpanelen när du transporterar eller ställer ner instrumentet, och var försiktig så att du inte klämmer händerna.

1.4.6. Förbjudna frystorkningsoperationer

(1) Använd inte om den inte är korrekt installerad.
(2) Använd inte utan tillstånd.
(3) Använd inte om hyllorna inte är korrekt placerade.
(4) Frystorka inte frätande ämnen utan särskilda säkerhetsåtgärder. Även med skyddsåtgärder, se till att ämnena inte korroderar huvudenhetens material eller äventyrar den mekaniska hållfastheten hos kylfällan, dörrpanelen eller andra tillbehör.
(5) Lägg inte till otillåtna tillbehör. Använd inte behållare av dålig kvalitet, eftersom det kan vara en betydande fara att behållaren går sönder under frystorkning.

(6) Använd inte frystorkaren i områden med explosionsrisk.
(7) Stöt inte till eller flytta frystorken under drift, och luta dig inte mot den eller vila dig inte mot den.
(8) Placera inte potentiellt farliga föremål, såsom flaskor som innehåller vätskor, nära frystorken.
(9) Frystorka inte prover som kan genomgå kemiska reaktioner under processen.
(10) Frystorka inte explosiva eller brandfarliga prover.
(11) Smittsamma, giftiga, patogena eller radioaktiva ämnen måste placeras i lämpliga behållare för frystorkning.

2. Funktioner och tekniska specifikationer

2.1. Viktiga funktioner

(1) Denna enhet använder en högkvalitativ kompressor för snabb kylning och uppnår låga temperaturer i köldfällan.
(2) Den har ett LCD-styrsystem som är kraftfullt men ändå enkelt och bekvämt att använda.
(3) Torkkammarens dörr är tillverkad av färglös, transparent akryl, vilket möjliggör en tydlig vy över proverna och hela frystorkningsprocessen.
(4) Enheten erbjuder stabil prestanda, enkel användning och låga ljudnivåer.

2.2. Tekniska specifikationer

(1) Kylfällans temperatur: -35 °C (utan belastning)
(2) Ultimat vakuum: Under 5 Pa (utan belastning)
(3) Vattenuppsamlingskapacitet: 2 kg

3. Användarvillkor

(1) Normala driftsförhållanden: Omgivningstemperatur ≤30 °C;
Relativ luftfuktighet ≤70 %;

Nätspänning: Enfas 220V ±10% (50Hz) eller 110V (60Hz).
Krav på driftsmiljö: Placera horisontellt; fritt från ledande damm, explosiva eller frätande gaser och starka elektromagnetiska störningar.
(2) Transport- och förvaringsmiljö: Välventilerad och fri från frätande gaser.
(3) Säkerhetsklassificering: Klass I, Typ B.

4. Allmän information om vakuumfrystorkning

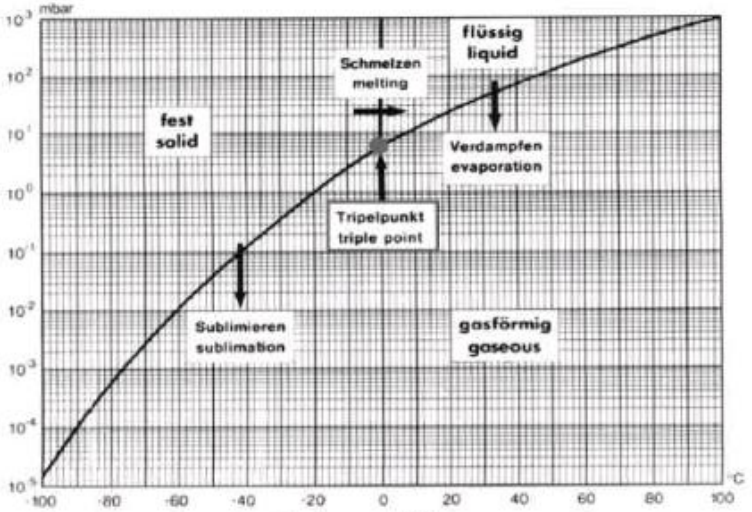
4.1. Allmän information om vakuumfrystorkning

Vakuumfrystorkning är en av de skonsammaste metoderna för att torka material. Den är baserad på sublimeringsprincipen – det fysikaliska fenomen där ett ämne övergår direkt från fast fas till gasfas. Materialet som ska frystorkas placeras i en vakuumtorkkammare; en kylfälla kondenserar sedan vattenångan som avdunstat från materialet till is, varigenom ångan avlägsnas. Vakuumpumpen tjänar endast till att evakuera luft från torkkammaren, inte själva vattenångan.
Hyllorna är utrustade med värmeelement som överför värme till materialet via ledning, vilket ger den energi som krävs för sublimering. När det fria vattnet i materialet har sublimerats kan det internt bundna vattnet också avlägsnas under förhållanden med mycket högt vakuum. Detta steg i torkningsprocessen kallas desorptionstorkning.

【Sublimering】

Principen för sublimering kan kortfattat förklaras med hjälp av vattnets fasdiagram. När atmosfärstrycket överstiger 611 Pa genomgår vattnet övergångar mellan fast, flytande och gasformig fas allt eftersom temperaturen höjs eller sänks. När trycket är lika med 611 Pa skär smältkurvan, ångtryckskurvan och sublimeringskurvan varandra i en enda punkt – trippelpunkten – där fast, flytande och gasformig fas samexisterar. När trycket sjunker under 611 Pa och når sublimeringskurvan kan is övergå direkt från fast till gasformig fas.
Obs: Vattens trippelpunkt är 0,01 °C och 611 Pa.

Vapour pressure curve for ice and water



1mbar = 10²Pa

Vattenkarta

冰上蒸汽压转换表（升华曲线）1mbar＝10²Pa＝1hPa

°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ mbar	°C	≙ 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	

4.2. Vakuumfrystorkningsprocess

Frysning (bildning av isstruktur vid atmosfärstryck, t.ex. vid -25°C)
↓
Torkning (att bibehålla fukten i ett fruset tillstånd under en viss grad av vakuum, såsom 1 Pa)
↓
Energitillförsel, eller uppvärmning, kräver att ett ämne är i fast tillstånd (fysikalisk lag: ett ämnes temperatur styrs av en viss grad av vakuum).

4.3. Förfrysning

För små provvolymer kan förfrysning utföras direkt i kylfällan i 6–8 timmar; den erforderliga förfrysningstiden (som bör överstiga 4 timmar) bestäms baserat på materialets mängd och egenskaper.
Tjockleken på flytande prover bör inte överstiga 1 cm, annars förlängs frystorkningstiden.

4.4. Primär torkning

Starta vakuumpumpen för att skapa en vakuummiljö och inducera sublimering.

Varning :

■ Använd inte den här enheten för att torka sura ämnen eller material som innehåller andra frätande, flyktiga lösningsmedel.
■ Var särskilt försiktig och undvik att använda azider, eftersom de kan explodera vid kontakt med koppar eller andra icke-järnmetaller.
■ När vattnet i det frysta materialet börjar sublimera absorberar det värme, vilket gör att materialets temperatur sjunker.
■ Trycket i torkkammaren stiger allt eftersom sublimeringen fortskrider; en kondensor måste användas för att sänka trycket.

Huvudtorkningsprocessens varaktighet beror främst på:

(1) Materialets tjocklek
(2) Värme som tillförs materialet under torkningsprocessen
(3) Tryck i torkkammaren under torkningsprocessen

Att öka trycket inuti torkkammaren kan öka sublimeringshastigheten och

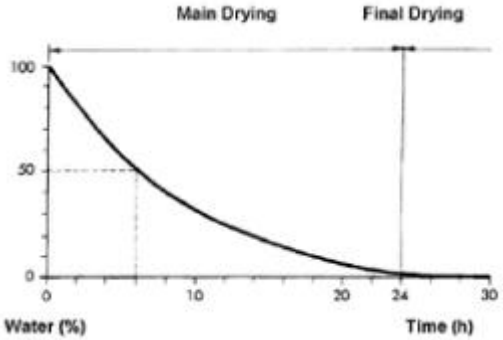
därigenom förkorta torkcykeln.

Restfuktigheten i materialet som torkas beror främst på:

(1) Produkttemperatur under det sista torkningssteget

(2) Vakuumnivå som kan uppnås under det sista torkningssteget

(3) Det primära torkningssteget avslutas när produkttemperaturen nästan matchar hylltemperaturen (med en skillnad på cirka 3 K till 5 K mellan hyllan och produkten). När produktens adsorberade/bundna vatten börjar avlägsnas, påbörjas det slutliga torkningssteget – desorptionstorkning.



Denna figur visar torkningsprocessen för ett material som innehåller cirka 10 % fast substans. Efter den första fjärdedelen av huvudtorkningssteget har 50 % av fukten kondenserat. Under nästa fjärdedel av tiden har även 50 % av den återstående fukten kondenserat.

Under frystorkningsprocessen krymper området där materialet genomgår sublimering gradvis från ytan till insidan, så att vattenångan som genereras vid sublimeringen behöver passera genom det torkade materialskiktet för att nå materialets utsida. Så under torkningsprocessen ökar motståndet mot sublimering. Torkningskurvan beror därför huvudsakligen på den latenta värmen från sublimeringen och hastigheten för vattenångtransport. För att öka värmeledningsförmågan hos det objekt som ska torkas och minimera volymen vattenånga bör torkningsförhållandena vara så nära fryspunkten (eutektisk punkt) som möjligt.

Torktiden beror till stor del på graden av vakuum som används för torkning. Om man följer ångtryckskurvan på is, ju närmare fryspunkten vakuumet är, desto kortare är torktiden.

【En intressant koppling】：

1,0 g is i

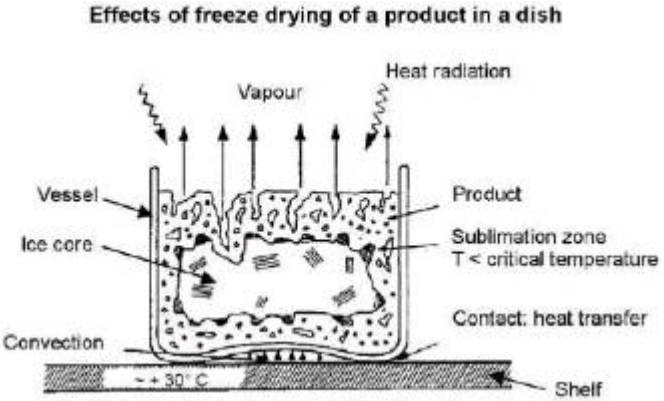
• Vid ett tryck på 100 Pa motsvarar det 1 m³ ånga.

• Vid ett tryck på 10 Pa motsvarar det 10 m³ ånga.

• Vid 1 Pa tryck motsvarar det 100 m³ ånga.

【Värmetillförsel under torkningsprocessen】

Den värme som krävs av materialet som torkas tillförs huvudsakligen via ledning från värmeplattan som är placerad längst ner på hyllan. Värmeöverföringsprocessen illustreras i figuren nedan.



Värmeöverföring sker genom direkt kontakt mellan behållarens botten och materialet, samt via konvektion mellan behållaren och materialet.

I sublimeringens inledande skede är värmeöverföringen mellan behållarväggen och det frysta materialet mycket effektiv. Emellertid bildas snart en isfri, porös, torr zon, vilket skapar en temperaturgradient mellan behållarväggen och materialet. Den minskade värmeledningsförmågan i den torkade zonen gör att iskärnans temperatur stiger; om denna temperatur överstiger fryspunkten börjar materialet tina. Detta fenomen är särskilt relevant när man har att göra med ojämna material eller strukturer med varierande lagertjocklekar. Därför är det viktigt med exakt kontroll av värmetillförsel, temperatur och tryck under denna torkningsfas.

4.5. Torkningens slutpunkt och luftning

Grova indikationer på torkningens slutpunkt är förändringar i vakuum och

provtemperatur. I det sista torkningssteget är provtemperaturen nära eller densamma som den inställda temperaturen, och vakuumgraden stabiliseras på en ganska hög nivå och förändras inte, vilket indikerar slutet på torkningen.
Vid denna tidpunkt kan vakuumpumpen stängas av och frystorkningskammaren ventileras genom ventilationsventilen.
Slutligen, stäng av värden och ta bort provet.

4.6. Upptining

Kylfällan kan avfrostas genom att ställa in programmets första steg på 50 °C och aktivera temperaturkontrollen efter 60 minuter.

5. Instrumentinstallation och drift

5.1. Torktumlarens struktur och namn på dess komponenter



Figur 1-1 Huvudenhetens struktur

15.Torkställning
16.Kylfälla

3. Skärm
4. Huvudströmbrytare
5. Dörrpanel i akryl
6. Dörrhandtag
7. Avlopps- och uppblåsningsventil

5.2. Försiktighetsåtgärder vid installation och provdrift av utrustning

Varning :

Placera inte papper, tyg eller liknande material nära huvudenhetens ventilationsöppningar, eftersom det kan blockera luftflödet som krävs för värmeväxling.
Frystorken bör placeras på en plan yta i en miljö med en temperatur mellan cirka +10 ° C och +30 ° C.
Frystorken använder en luftkyld kylkompressor; därför måste tillräcklig luftcirkulation säkerställas. Håll ett avstånd på minst 40 cm från väggar och undvik att placera enheten nära element, andra värmekällor eller i direkt solljus.
Otillräcklig luftcirkulation eller alltför höga omgivningstemperaturer kan orsaka att kylsystemets tryck eller temperatur stiger – potentiellt överskrider tillåtna driftsgränser – och leda till utrustningsfel.

5.2.1 Strömförsörjning

Den lokala strömförsörjningen måste överensstämma med den spänning som anges på maskinens märkskylt.

5.2.2F -användning

Frystorken måste skyddas med en 16A säkring.

5.2.3 Kondensering och avfrostning

Det smälta kondensatet töms ut genom avtappningsventilen som sitter i botten av frystorken.

5.2.4 Vakuumutsugningsanordning

Vi rekommenderar starkt att man använder ett avgasfilter (oljedimfilter). Detta filter förhindrar luftföroreningar orsakade av oljedimma som släpps ut från vakuumpumpen, vars mängd beror på driftstrycket. Filterenheten är

monterad på vakuumpumpens avgasfläns och är utrustad med en säkerhetsventil som indikerar filtrets mättnadsstatus.

5.2.5 Börja springa

Obs: Se till att frystorkaren är korrekt installerad före användning.

⚠Innan du startar maskinen, se till att kontrollera och bekräfta att vakuumpumpens olja har fyllts på korrekt!



Figur 1-2 Enhetsanslutning

5.3. Steg för installation av utrustning

(1) Kontrollera packlistan efter uppackning för att säkerställa att alla tillbehör finns med och är oskadade.

(2) Fyll vakuumpumpen med vakuumpumpolja (viskositetsgrad 100#) tills nivån når mitten av synglaset;

(3) Anslut nätsladden till "Main Power"-porten på huvudenheten och anslut den andra änden till ett 220V, 50Hz eluttag (se till att strömförsörjningen är jordad);

(4) Slå på strömbrytaren och kontrollera att utrustningens driftsparametrar är normala enligt manualen (parametrarna inkluderar en vakuumnivå på <15 Pa och en kylfälltemperatur på -35 °C); utrustningen är sedan klar att användas.

5.4. Allmänt förfarande för vakuumfrystorkning

(1) Anslut frystorkaren korrekt enligt beskrivningen i avsnitt 5.3;
(2) Placera materialet i materialbrickorna (häll vätskor direkt i brickorna; fördela fasta eller flaskiga material jämnt över brickorna);
(3) Placera materialbrickorna på frystorkarens hyllor och se till att brickorna är perfekt i linje med hyllorna. Sätt in temperatursonden i brickan så att den har full kontakt med materialet, vilket minimerar skillnaden mellan den uppmätta provtemperaturen och den faktiska temperaturen;
(4) Stäng dörren och lås handtaget ordentligt;
(5) Slå på enheten för att komma åt skärmen för språkval, där du kan välja önskat språk;
(6) När språket har valts visas funktionsskärmen; du kan trycka på ikonerna längst ner för att komma åt olika skärmar.
Följande är en introduktion till ikonerna på driftskärmen:



Detta är ikonen för realtidsvisning av vakuumnivå; den är interaktiv. Genom att trycka på den här ikonen återgår du till skärmen för språkval.



Denna ikon visar den aktuellt inställda temperaturen på hyllan medan receptet körs; den är inte interaktiv.



Den här ikonen visar hyllans realtidstemperatur och är inte interaktiv;



Denna ikon representerar nedräkningen för den totala recepttiden och är inte interaktiv.


Detta är förfrysningsikonen; när den blinkar grönt indikerar den att enheten är i drift och inte kan användas.


Denna ikon indikerar en torkcykel; en blinkande grön lampa betyder att enheten är i drift och inte kan användas.

Denna ikon indikerar den sekundära torkningsprocessen; ett blinkande grönt ljus betyder att enheten är i drift och inte kan användas.

Denna ikon indikerar att frystorkningsprocessen är slutförd; ett blinkande grönt ljus betyder att enheten är i drift och att inga åtgärder kan utföras.

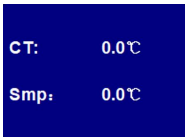
Detta är kompressorikonen; när den blir grön indikerar den att kompressorn har startat och är i drift, så den kan inte användas.

Detta är vakuumpumpikonen; den blir grön för att indikera att pumpen har startat och är i drift, vilket betyder att den inte kan användas manuellt.

Detta är värmeikonen; när den blir grön indikerar den att enheten är i drift och inte kan användas.



Denna ikon anger namnet på det recept som körs för närvarande och är inte interaktiv;



Den här ikonen visar realtidstemperaturerna för kylfällan och provet; den är inte interaktiv.



Den här ikonen gör det möjligt att välja recept innan systemet startar; funktionen "Välj recept" är inte tillgänglig medan systemet är i drift.



Klicka på "Start" så visas en fråga om du vill starta frystorkningsprocessen. Klicka på "Ja" för att starta maskinen, och ikonen ändras till "Stopp".



Om du inte vill köra det aktuella segmentet under körning kan du klicka på ikonen "Nästa" förbigå det och gå vidare till nästa segment.



Om det finns ett larmmeddelande blir "Larm"-ikonen röd och blinkar; du kan klicka på den för att visa larminformationen och felsöka problemet baserat på den information som anges.

(7) Välj lämpligt recept baserat på processkrav och konfigurera parametrar som temperatur och konstant temperaturvaraktighet.

(8) Frystorkningsprocessen avslutas när alla programsteg är slutförda. Vid denna tidpunkt kan du stoppa driften via kontrollskärmen och sedan öppna dräneringsventilen för att avfrosta köldfällan (med naturlig ventilation eller elvärme). Om materialet inte verkar helt torrt kan du låta det stå i väntfasen för att fortsätta torka innan du fortsätter med avfrostningsstegen.

(9) När vattnet har runnit ut, rengör frystorkaren för att förbereda den för nästa användning.

▲ **Obs:** På grund av variationer i materialegenskaper och tjocklek bör användare fastställa det optimala frystorkningsprogrammet genom tester för att säkerställa att materialet är ordentligt torkat.

▲ Täck över avgasöppningen när vakuumpumpen inte används för att förhindra att damm tränger in.

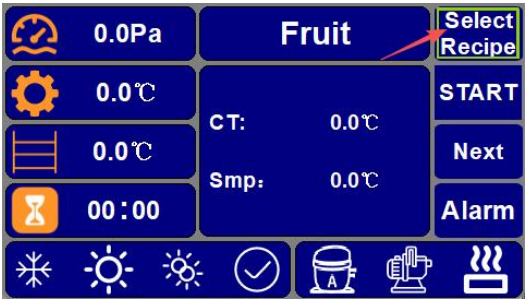
5.5. Allmänt arbetssätt för frystorkning av material

Välj språk vid uppstart.



Figur 2-1 Språkval

På användarskärmen (Figur 2-2) trycker du på ikonen "Välj recept" för att öppna receptvalsskärmen (Figur 2-3). Du kan välja direkt från de inbyggda recepten – till exempel de för frukt, grönsaker, kött, vätskor eller godis – genom att trycka på önskat recept och sedan återgå till användarskärmen.

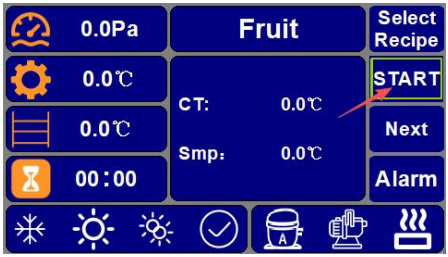


Figur 2-2 Driftskärm



Figur 2-3 Formelval

(1) När du har återvänt till driftskärmen (Figur 2-4: Driftskärm), klicka på ikonen "Start" för att omedelbart börja köra det valda receptet.



Figur 2-4 Driftskärm

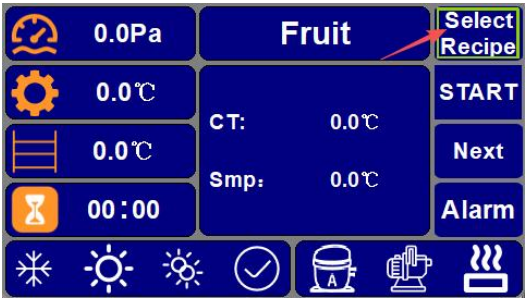
(2) När ovanstående steg är slutförda kan formelinställningarna inte längre ändras; vänta bara tills maskinens program är klart.

Obs: Om programmet redan har startat och du behöver justera receptinformationen klickar du bara på ikonen ”Välj recept” på körskärmen, följer stegen för att göra ändringar och spara dem, återgår sedan till körskärmen, klickar på ikonen ”Start” och väntar tills maskinprogrammet är klart.

5.6. Två sätt att modifiera formeln

Den första metoden för att modifiera formeln

①På operationsskärmen (Figur 3-1), klicka på ikonen "Välj recept" för att öppna receptvalsskärmen (Figur 3-2) och klicka sedan på ikonen "Redigera recept" (Figur 3-2).

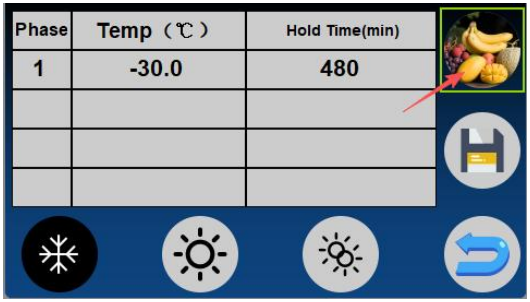


Figur 3-1 Driftskärm



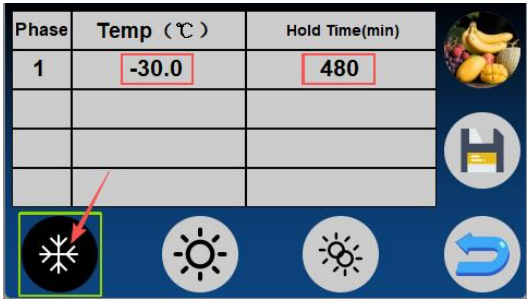
Figur 3-2 Formelval

②Efter att du klickat på ikonen ”Redigera recept” kommer du till skärmen för förfrysningstemperatur/tid (Figur 3-3). Ikonen i skärmens övre högra hörn indikerar vilken recepttyp som för närvarande redigeras.



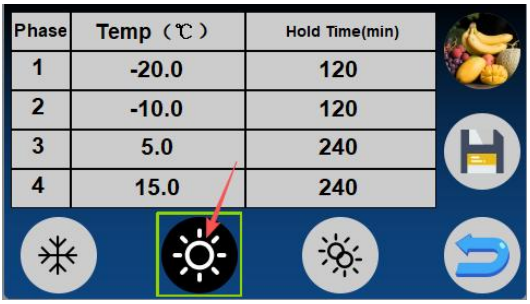
Figur 3-3

③På skärmen Förfrysningstemperatur/tid (Bild 3-4: Förfrysning) klickar du i kryssrutan bredvid "Temperatur" och kryssrutan bredvid "Konstant temperaturtid (minuter)" för att ändra värdena efter behov.



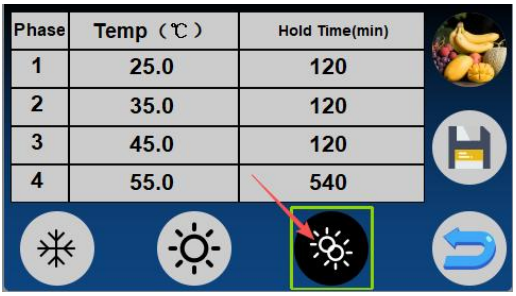
Figur 3-4 Förfrysning

④Efter att du har ställt in temperatur och hålltid för förfrysningssteget, klicka på ikonen "Primär torkning" (Figur 3-5: Primär torkning) och klicka sedan på rutorna som motsvarar "Temperatur" och "Hålltid (min)" för att justera värdena för varje segment enligt dina behov.



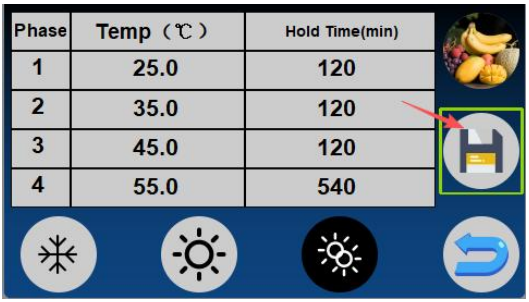
Figur 3-5 Primärtorkning

⑤Efter att ha ställt in temperatur och hålltid för steget "primär torkning", klicka på ikonen "sekundär torkning" (Figur 3-6: Sekundär torkning) och klicka sedan i rutorna som motsvarar "Temperatur" och "Hålltid (min)" för att justera värdena för varje segment enligt dina behov.



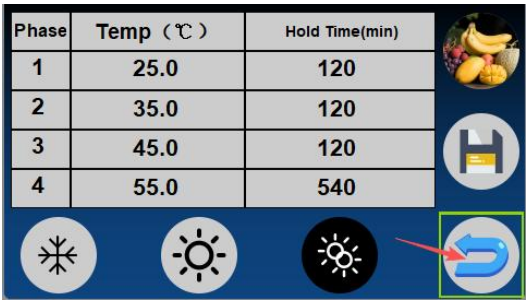
Figur 3-6 Sekundärtorkning

⑥Efter att ha ställt in temperaturen och konstanttemperaturtiden för steget "sekundär torkning", klicka på ikonen "Spara" (Figur 3-7).



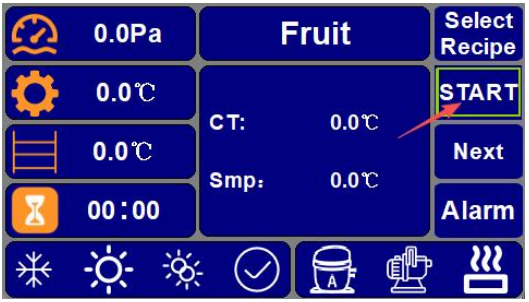
Figur 3-7

⑦ Klicka på ikonen "Tillbaka" (Figur 3-8) efter att du klickat på "Spara".



Figur 3-8

⑧Efter att du har klickat på ”Tillbaka” kommer du tillbaka till driftskärmen (Figur 3-9: Driftskärm). Klicka på ”Start” så börjar det konfigurerade receptet köras omedelbart.



Figur 3-9 Driftskärm

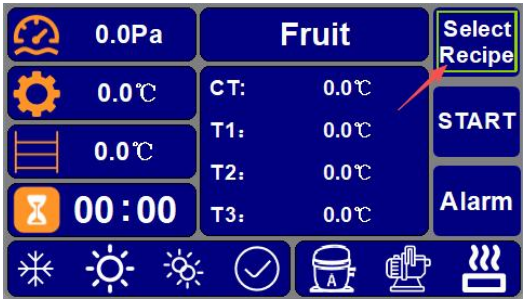
⑨När ovanstående steg är slutförda kan formelinställningarna inte längre

ändras; vänta bara tills maskinens program är klart.

⚠Obs! Om programmet redan har startat och du behöver justera receptinformationen klickar du bara på ikonen ”Välj recept” på körskärmen, följer stegen för att göra ändringar och spara dem, återgår sedan till körskärmen, klickar på ikonen ”Start” och väntar tills maskinprogrammet är klart.

Den andra metoden för att modifiera formeln

①På driftskärmen (Figur 4-1), tryck på ikonen "Välj recept" för att öppna receptvalsskärmen (Figur 4-2). Tryck sedan på ikonen "Anpassad" för att komma åt den redigerbara sidan (Figur 4-3: Förfrysning).



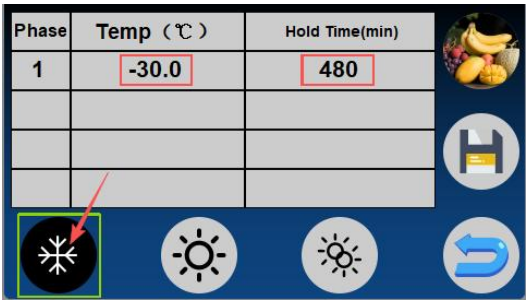
Figur 4-1 Driftskärm



Figur 4-2 Formelval

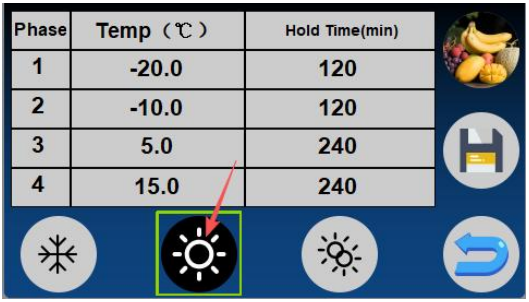
②På skärmen för förfrysningstemperatur/tid (Figur 4-3: Förfrysning), tryck på rutorna som motsvarar "Temperatur" och "Hålltid (min)" och justera

värdena efter behov.



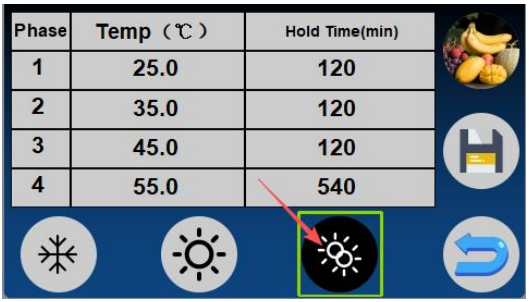
Figur 4-3 Förfrysning

③Efter att ha ställt in temperatur och hålltid för förfrysningssteget, klicka på ikonen "Primär torkning" (Figur 4-4: Primär torkning) och klicka sedan i rutorna som motsvarar "Temperatur" och "Hålltid (min)" för att justera värdena för varje segment enligt dina behov.



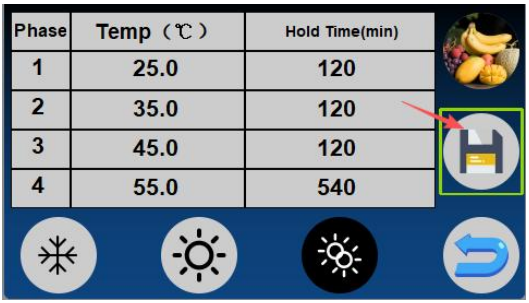
Figur 4-4 Primärtorkning

④Efter att ha ställt in temperatur och hålltid för steget "primär torkning", klicka på ikonen "sekundär torkning" (Figur 4-5: Sekundär torkning) och klicka sedan i rutorna som motsvarar "Temperatur" och "Hålltid (minuter)" för att justera värdena för varje segment enligt dina behov.



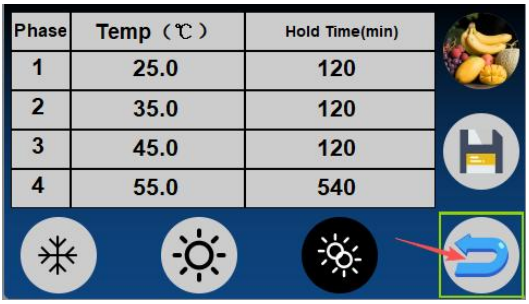
Figur 4-5 Sekundärtorkning

⑤Efter att ha ställt in temperaturen och konstanttemperaturtiden för steget "sekundär torkning", klicka på ikonen "Spara" (Figur 4-6).



Figur 4-6

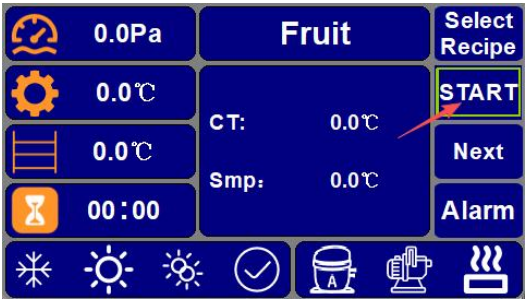
⑥Efter att du har klickat på "Spara" klickar du på ikonen "Tillbaka" (Figur 4-7).



Figur 4-7

⑦Efter att ha klickat på "Return" återgår systemet omedelbart till

driftskärmen (Figur 4-8: Driftskärm); genom att klicka på "Start" börjar det konfigurerade receptet omedelbart köras.



Figur 4-8 Driftskärm

⑧När ovanstående steg är slutförda kan formelinställningarna inte längre ändras; vänta bara tills maskinens program är klart.

⚠Obs! Om programmet redan har startat och du behöver justera receptinformationen klickar du bara på ikonen ”Välj recept” på körskärmen, följer stegen för att göra ändringar och spara dem, återgår sedan till körskärmen, klickar på ikonen ”Start” och väntar tills maskinprogrammet är klart.

6. Styrsystemets drift

Denna maskin har ett pekskärmsstyrsystem. Läs bruksanvisningen noggrant före användning för att säkerställa korrekt funktion och förvara den på ett säkert ställe för framtida bruk.

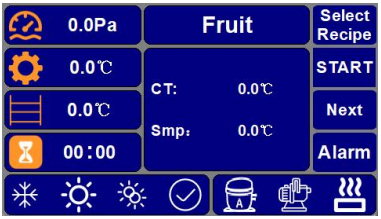
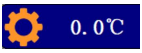
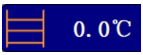
6.1 Driftsförsiktighetsåtgärder

(1) För att förhindra brand, explosion eller skador på utrustningen, använd inte enheten i områden som innehåller brandfarliga eller explosiva gaser eller där ånga avges.

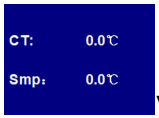
(2) För att förhindra elektriska stötar eller fel på instrumentet, anslut strömförsörjningen endast efter att all kabeldragning är klar; rör inte vid de interna komponenterna och modifiera inte instrumentet.

(3) Förutom användarkonfigurerbara parametrar är alla andra inställningar förkonfigurerade från fabrik; ändra dem inte utan tillstånd.
(4) Koppla bort strömförsörjningen innan du rengör instrumentet. Använd en mjuk trasa eller näsduk för att ta bort fläckar från displayen; displayen repas lätt, så torka inte av eller rör den med hårda föremål.

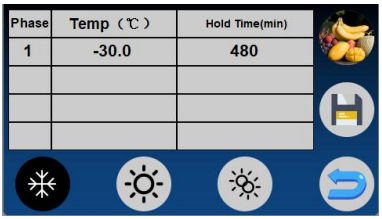
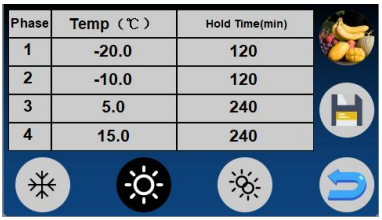
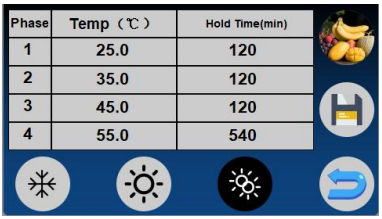
6.2 Styrsystemgränssnitt och parameterinställningar

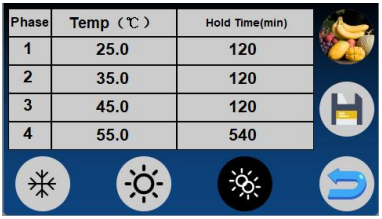
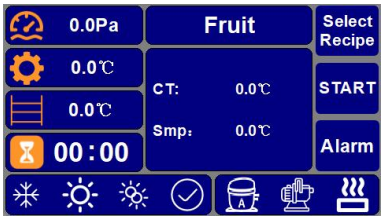
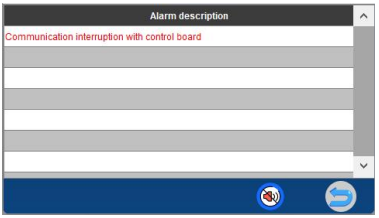
Hemsida och namn		Operatera
	Språkval	Efter att du har slagit på den kan du välja ditt önskade språk på den här skärmen.
	Körskärm	Du kan klicka på olika ikoner för att komma åt olika gränssnitt:  Detta är en interaktiv ikon som visar vakuumnivån i realtid; om du klickar på den kommer du tillbaka till skärmen "Språkval".  När det aktuella receptet körs är den visade inställda temperaturen för partitionen inte justerbar.  Hylltemperatur i realtid; ej justerbar.

		 Nedräkning av den totala recepttiden; inga åtgärder är möjliga.  När förfrysningsikonen blir grön och blinkar indikerar det att enheten är i drift och inte kan användas.  När torkcykelikonen blir grön och blinkar indikerar det att enheten är i drift och inte kan användas.  När ikonen för sekundär torkning blir grön och blinkar indikerar det att enheten är i drift och inte kan användas.  När frystorkningsprocessen är klar blinkar ikonen grönt för att indikera att enheten är i aktivt tillstånd och inte kan användas.  När kompressorikonen blir

		grön indikerar det att enheten har startat och är i drift; den kan inte användas just nu. Vakuumpumpikonen blir grön för att indikera att den har startat och är i drift; den kan inte användas i detta tillstånd. När värmeikonen blir grön indikerar det att enheten är i drift och inte kan justeras. Fruit Namn på det recept som körs för närvarande; kan inte ändras. Visar realtidstemperaturerna för kylfällan och provet; ej justerbar. Select Recipe Du kan välja ett recept innan åtgärden påbörjas; funktionen "Välj recept" är dock inte tillgänglig medan processen körs.

		START Klicka på "Start" så visas en fråga om du vill starta frystorkningsprocessen. Klicka på "Ja" för att starta maskinen, och ikonen ändras till "Stopp". Next Om du inte vill köra det aktuella segmentet under körning kan du klicka på ikonen "Nästa" förbigå det och gå vidare till nästa segment. Alarm Om det finns ett larmmeddelande blir "Larm"-ikonen röd och blinkar; du kan klicka på den för att visa larminformationen och felsöka problemet baserat på den information som anges.
	Välj en formel	På receptskärmen kan du välja bland recept för frukt, grönsaker, kött, vätskor, godis med mera, eller skapa dina egna anpassade recept. Vi har också förkonfigurerade recept för vanliga

		frystorkningsingredienser för din bekvämlighet. Tryck på ikonen "Redigera recept" för att ändra ett recept.
	Redigera recept Förfrysning	Ställ in temperaturen och konstant temperaturtid för "förfrysnings"-steget.
	Redigera recept Primär torkning	Ställ in temperaturen och den konstanta temperaturtiden för steget "primär torkning".
	Redigera recept Sekundär torkning	Ställ in temperaturen och den konstanta temperaturtiden för steget "sekundär torkning".
	Redigera recept Välj recept	Tryck på receptet du vill redigera, konfigurera parametrarna efter behov och tryck på ikonen "Spara".  och tryck sedan på ikonen "Retur"  för att gå tillbaka till operationsskärmen.

		
 	Larmbeskrivning	Om det finns ett larmmeddelande  blir "Larm"-ikonen röd och blinkar; du kan klicka på den för att visa larminformationen och felsöka problemet baserat på den information som anges. Klicka på den här ikonen  för att stänga av alarmljudet.

7. Viktiga anmärkningar

(1) Ett jordat eluttag måste användas.
(2) Driftsmiljö: temperatur ⩽30 ° C, luftfuktighet ⩽80 %.
(3) Vid avstängning, trycksätt kammaren innan vakuumpumpen stängs av för att förhindra att oljeåterflödet förorenar provet. Vid plötsligt strömavbrott, öppna omedelbart luftningsventilen för att trycksätta huvudenheten, ta sedan ut provet så snart som möjligt och förvara det på rätt sätt.
(4) Håll tätningsringen ren; använd inte organiska lösningsmedel för att torka av eller rengöra den.

(5) Byt oljan i vakuumpumpen regelbundet efter 100 timmars kontinuerlig drift (enligt anvisningarna i manualen) och se till att den underhålls korrekt.
(6) Slå inte på och av strömmen och kylenheten ofta. Om kylenheten stannar på grund av drift, vänta minst tre minuter innan du startar den igen.

8. Vanliga fel och felsökning

Vakuumnivån når inte under 50 Pa.	1	Kontrollera anslutningen mellan vakuumpumpen och huvudenheten och verifiera att klämman är ordentligt fastsatt.
	2	Kontrollera om avtappningsventilen och påfyllningsventilen är ordentligt stängda.
	3	Kontrollera om tätningsringen är ren och korrekt placerad.
	4	Kontrollera att vakuumpumpen fungerar korrekt och observera om pumpoljan är ren.
	5	Kontakta tillverkarens tekniker för att diagnostisera felet och byta ut delarna.
Vakuumpumpsinsprutning	1	Kontrollera om några ventiler är öppna eller om frystorkningskammaren inte är ordentligt tätad.
	2	Kontrollera om pumpens oljenivå är för hög; den ska vara i mitten av synglaset.
	3	Kontrollera pumpens oljenivå för tecken på emulgering och byt ut oljan omedelbart vid behov.
	4	Temperaturen i kylfällan är för hög; vänta

		tills temperaturen sjunker innan du startar enheten.
Kyler inte	1	Kontrollera om kylströmbrytaren är påslagen.
	2	Kontrollera om avfrostningsbrytaren är avstängd.
	3	Kontrollera om kompressorn har startat.
	4	Den kan kyla, men temperaturen är i hög grad; kontrollera om kondensorn är smutsig eller igensatt.

9. Instrumentgaranti och reparation

(1) Denna maskin har ett års kostnadsfri garanti från försäljningsdatumet.
(2) Vårt företag ansvarar för livslångt underhåll av denna maskin.
(3) Förvara alla tillbehör till denna maskin på ett säkert sätt. Efter att ha kontrollerat att de är korrekta, skicka tillbaka registreringsblanketten för produktens garantikort till vår försäljningsavdelning så att du kan ange företagets tekniska servicefiler och utföra service under din användning.

10. Följande problem med vakuumpumpen täcks inte av garantin.

(1) Skador orsakade av ämnen som sugs in i vakuumpumpen;
(2) Skador orsakade av kemiska reaktioner som involverar kemiska ämnen;
(3) Skador orsakade av att pumpen används medan den är exponerad för atmosfären på grund av felaktigt tätade gränssnitt, dörrar eller

uppblåsningsventiler;
(4) Skador orsakade av att vakuumpumpens olja inte byts ut under en längre tid.

Produktgarantikort

Användarnamn : Produktmodell :
Inköpsdatum : Produktionsdatum :
Fabriks serienummer :
Användaradress :

Produktgarantiinstruktioner

1. Varje enhet av denna produkt medföljer ett garantikort som bevis på garantin. Användare bör förvara det ordentligt. Ingen ersättning kommer att tillhandahållas om den förloras .
2. Denna produkt kan inte användas normalt inom ett år från inköpsdatum utan demontering och reparation. Med detta kort kan vi erbjuda kostnadsfri reparation eller utbyte av reservdelar (förutom glasdelen) för användaren. Om ett fel uppstår på grund av felaktig användning eller förvaring täcks det inte av garantin .
3. Efter att garantiperioden löpt ut eller för produkter utanför garantins omfattning tillhandahålls kostnadsfritt underhåll, men kostnaden för reservdelar betalas av användaren .
4. Vi uppmanar användare att ge mer värdefulla åsikter om kvaliteten, användningseffekten, kraven, förslagen eller servicekvaliteten på våra företagsprodukter. Vänligen ge feedback till vårt företag via "Feedback Card" eller skicka in ett klagomål direkt till vår affärsavdelning .

Feedbackkort för produktkvalitet

Inköpsdatum : År Månad Dag

Produktmodell		Produktionsbatchnummer	
Datum för driftsättning		Datum för fel	
Kvalitetssituation			
Användarsignatur		Postnummer	
Korrespondensadress		Kontaktnummer	
Hanteringsyttranden från relevanta avdelningar inom detta företag	Ansvarig persons underskrift : ____ ___ _____ Datum : __ ___ _____		

Tillverkare: Zhengzhou Kewanda Biological Instruments Co., Ltd.
Adress: B06-1, Qidi Zhenghang Industrial Park, Xinxiang Road, Shangjie District, Zhengzhou City, Henan Province, PRChina
E-post: support@vevor.com

