

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH ABC

DỰ ÁN: NHÀ MÁY ABC

Project Owner: ABC Company Limited

Project: ABC Factory

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT
HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
Technical Design Document for Heating,
Ventilating, and Air Conditioning (HVAC)
System

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

Mục Lục

Table of contents

I. Mục Đích Yêu Cầu – Các Điều Kiện Thiết Kế:

I. Purpose - Design Conditions:

1. Đặc điểm địa lý khí hậu:

1. *Geographic and climatic characteristics:*

2. Tiêu chuẩn thiết kế:

2. *Design standards:*

3. Các định nghĩa:

3. *Definitions:*

4. Thông số cơ sở thiết kế:

4. *Design basis parameters:*

II. Phạm Vi Công Việc – Mục Tiêu Thiết Kế:

II. Scope of Work - Design Objectives:

III. Mô Tả Hệ Thống ĐHKK Và Thông Gió

III. Air Conditioning and Ventilation System Description

1. Hệ thống làm lạnh nước trung tâm

1. *Central water chiller system*

2. Hệ thống xử lý không khí

2. *Air treatment system*

3. Hệ thống máy lạnh cục bộ.

3. *Local air-conditioning system.*

4. Hệ thống quạt thông gió

4. *Ventilation fan system*

5. Hệ thống hút bụi - Dust collector (DC)

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

5. Dust collector (DC) system

6. Phương pháp phân phối gió

6. Wind distribution method

7. Cơ sở tính toán cân bằng nhiệt và cân bằng ẩm

7. Basis for calculation of heat balance and moisture balance

IV. Phụ Lục Tính Toán:

IV. Appendix calculations:

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

I. Mục Đích Yêu Cầu – Các Điều Kiện Thiết Kế:

I. Purpose - Design Conditions:

Căn cứ vào hướng dẫn thực hành tốt sản xuất thuốc theo khuyến cáo của tổ chức y tế thế giới (WHO GMP) nhà máy sản xuất dược phẩm cần phải đảm bảo nhiều điều kiện theo tiêu chuẩn qui định. Xử lý không khí để tạo một môi trường phù hợp, an toàn là điều kiện bắt buộc.

Based on the World Health Organization (WHO)'s guidelines for good manufacturing practices (GMP) for pharmaceutical products, pharmaceutical factories need to meet many conditions according to prescribed standards. Among them, treating the air to create a suitable, safe environment is a must.

Hệ thống ĐHKK được thiết kế với mục đích tạo một môi trường thích hợp cho việc sản xuất thuốc và cho con người làm việc bất kể sự thay đổi về khí hậu tại tỉnh

The air-conditioning system is designed with the aim of creating a suitable environment for medicine production and for people to work regardless of the climate change in Province.

Hệ thống ĐHKK và thông gió được thiết kế dựa trên điều kiện môi trường địa lý và các đặc tính kỹ thuật sau:

Air conditioning and ventilation systems are designed based on the following geographic environmental conditions and technical properties:

1. Đặc điểm địa lý khí hậu:

1. Geographic and climatic characteristics:

Nhà máy sản xuất dược phẩm theo tiêu chuẩn GMP – WHO, GMP - EU thuộc CÔNG TY TNHH ABC tọa lạc tại có các đặc điểm như sau:

The WHO-GMP and EU-GMP compliant pharmaceutical factory, under ABC CO., LTD, located at, has its own features as follows:

1. Nhiệt độ không khí cao nhất trung bình tháng và năm:

1. Average monthly and yearly maximum air temperature:

Tháng 4: 35,5°C DB.

April: 35.5°C DB.

Tháng 10: 31,0°C DB.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

October: 31.0°C DB.

2. Nhiệt độ không khí thấp nhất trung bình tháng và năm:

2. Monthly and yearly average lowest temperature:

Tháng 4: 25,0°C DB.

April: 25.0°C DB.

Tháng 1: 20,2°C DB.

January: 20.2°C DB.

3. Biên độ ngày trung bình của nhiệt độ không khí:

3. Average daily amplitude of the air temperature:

Tháng 9: 10,5°C

September: 10.5°C

Tháng 1: 12,2°C

January: 12.2°C

4. Độ ẩm 72% RH (30.9°CWB)

4. Humidity 72% RH (30.9°CWB)

Các số liệu lấy từ tài liệu khí tượng thủy văn Việt nam xuất bản năm 1989 tại Hà nội và theo TCVN 4088:1985 xuất bản năm 1997 Nhà xuất bản xây dựng tại Hà nội.

The data are taken from the hydro-meteorological documents of Vietnam published in 1989 in Hanoi and according to TCVN 4088:1985 published in 1997 Publishing House in Hanoi.

2. Tiêu chuẩn thiết kế:

2. Design standards:

Hệ thống Điều hòa không khí và thông gió cưỡng bức được thiết kế căn cứ vào các tiêu chuẩn sau:

Forced ventilation and air-conditioning systems are designed based on the following standards:

- TCVN 5687-2010: Thông gió, điều tiết không khí, sưởi ấm. Tiêu chuẩn thiết kế.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

- TCVN 5687-2010: *Ventilation, air regulation, heating. Design standards.*
- TCXD 175-1990: Mức ồn cho phép trong công trình công cộng. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 175-1990: *Permitted noise level in public works. Design standards.*
- TCXD 232 – 1999: Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh – Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu.
- TCXD 232 ' - 1999: *Ventilation, air-conditioning and cold-supply systems - Fabrication, installation and acceptance.*
- ASHRAE Handbooks and Standard: Tiêu chuẩn & các hướng dẫn điều hòa không khí và thông gió của hiệp hội kỹ sư Lạnh Mỹ.
- *ASHRAE Handbooks and Standard: Standards & instructions for air conditioning and ventilation of the American Association of Refrigeration Engineers.*
- BS: Tiêu chuẩn Anh về điều hòa không khí và thông gió
- *BS: British Standard for air conditioning and ventilation*
- CP 13 – 2001: Tiêu chuẩn Singapore về điều hòa không khí và thông gió
- *CP 13 - 2001: Singapore standard for air conditioning and ventilation*
- SMACNA: Hiệp hội quốc gia về kim loại tấm trong điều hòa Hoa Kỳ.
- *SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association in the United States.*
- IEE: Quy định về cáp và dây dẫn
- *IEE: Wiring regulations*
- ARI: Tiêu chuẩn thiết bị Lạnh
- *ARI: Refrigeration equipment standards*
- Các quy định sở tại.
- *Local regulations.*

3. Các định nghĩa:

3. Definitions:

3.1. Không khí ẩm:

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ

TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

3.1. Humid:

Không khí xung quanh chúng ta là hỗn hợp của nhiều chất khí, chủ yếu là N₂ và O₂ ngoài ra còn một lượng nhỏ các khí trơ, CO₂, hơi nước . . .

The air around us is a mixture of gases, mainly N₂ and O₂, in addition to a small amount of inert gases, CO₂, and water vapor. . .

- **Không khí khô:** Không khí không chứa hơi nước gọi là không khí khô. Trong các tính toán thường không khí khô được coi là khí lý tưởng.

- **Dry air:** *Air that does not contain steam is called dry air. Dry air is generally considered an ideal gas in calculations.*

Thành phần của các chất trong không khí khô được phân theo tỷ lệ sau:

The composition of substances in dry air is classified in the following ratio:

Bảng 1-1: Tỷ lệ các chất khí trong không khí khô

Table 1-1: Ratio of gases in dry air

Thành phần <i>Ingredient</i>	Theo khối lượng (%) <i>By weight (%)</i>	Theo thể tích (%) <i>By volume (%)</i>
- Nito Nitrogen: N ₂	75,5	78,084
- Ôxi Oxygen: O ₂	23,1	20,948
- Argon: A	1,3	0,934
- Carbon-Dioxide: CO ₂	0.1	0,0314

- **Không khí ẩm:** Không khí có chứa hơi nước gọi là không khí ẩm. Trong tự nhiên không có không khí khô tuyệt đối mà toàn là không khí ẩm. Không khí ẩm được chia ra:

- **Humid air:** *Air that contains water vapor is called humid air. In nature there is no absolute dry air, but only humid air. The humid air is divided into:*

+ Không khí ẩm chưa bão hòa: Là trạng thái mà hơi nước còn có thể bay hơi thêm vào được trong không khí.

+ *Unsaturated humid air: is the state in which steam can evaporate into the air.*

+ Không khí ẩm bão hòa: Là trạng thái mà hơi nước trong không khí đã đạt tối đa và không thể bay hơi thêm vào đó được. Nếu bay hơi thêm vào bao nhiêu thì có bấy nhiêu hơi ẩm ngưng tụ lại.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

+ *Saturated humid air: is the state in which the steam in the air has reached its maximum and cannot evaporate further. If more evaporation is added, more moisture will condense.*

+ Không khí ẩm quá bão hòa: Là không khí ẩm bão hòa và còn chứa thêm một lượng hơi nước nhất định. Tuy nhiên trạng thái quá bão hòa là trạng thái không ổn định mà có xu hướng biến đổi đến trạng thái bão hòa do lượng hơi nước dư bị tách dần ra khỏi không khí. Ví dụ như sương mù là không khí quá bão hòa.

+ *Saturated humid air: is a saturated humid air and also contains a certain amount of steam. However, the super-saturated state is an unstable state that tends to change to saturation because the excess water vapor is gradually separated from the air. For example, fog is the air that is too saturated.*

Tính chất vật lý và ảnh hưởng của không khí đến cảm giác con người phụ thuộc nhiều vào lượng hơi nước tồn tại trong không khí.

The physical properties and effects of the air on human sensations depend heavily on the amount of water vapor present in the air.

3.1. Các thông số của không khí ẩm:

3.1. The parameters of humid air:

3.2.1 - Áp suất:

3.2.1 - Pressure:

Áp suất không khí thường được gọi là khí áp. Ký hiệu là B. Nói chung giá trị B thay đổi theo không gian và thời gian. Tuy nhiên trong kỹ thuật điều hòa không khí giá trị chênh lệch không lớn có thể bỏ qua và người ta coi B không đổi. Trong tính toán người ta lấy ở trạng thái tiêu chuẩn $B_0=760$ mmHg.

Air pressure is commonly referred to as barometric pressure. The symbol is B. In general the B value varies with space and time. However, in engineering air-conditioning, the difference is not large and can be ignored and B is considered unchanged. In calculation, it is taken in standard state $B_0=760$ mmHg.

Đồ thị I-d của không khí ẩm thường được xây dựng ở áp suất $B=745$ mmHg và $B_0=760$ mmHg.

The I-d chart of humid air is typically constructed at a pressure of $B=745$ mmHg and $B_0=760$ mmHg.

3.2.2 - Khối lượng riêng và thể tích riêng.

3.2.2 - Density and specific volume.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ *TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM*

Khối lượng riêng của không khí là khối lượng của một đơn vị thể tích không khí. Ký hiệu là ρ , đơn vị kg/m^3 .

Air density is the mass of a unit of volume of air. The symbol is ρ , the unit is kg/m^3 .

Đại lượng nghịch đảo của khối lượng riêng là thể tích riêng.

Specific volume is inversely proportional to density

Khối lượng riêng và thể tích riêng là hai thông số phụ thuộc.

Density and specific volume are two dependent parameters.

Khối lượng riêng thay đổi theo nhiệt độ và khí áp. Tuy nhiên cũng như áp suất sự thay đổi của khối lượng riêng của không khí trong thực tế kỹ thuật không lớn nên người ta lấy không đổi ở điều kiện tiêu chuẩn: $t_0=20^\circ\text{C}$ và $B=B_0=760\text{mmHg}$: $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$

Density varies with temperature and barometric pressure. However, like the barometric pressure, the change of density of the air in reality is not large, so it is considered unchanged under the standard conditions: $t_0=20^\circ\text{C}$ and $B=B_0=760\text{mmHg}$: $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$

3.2.3 - Độ ẩm

3.2.3 - Humidity

Độ ẩm tuyệt đối ρ_h : Là lượng hơi ẩm trong một m^3 không khí ẩm. Đơn vị kg/m^3 .

Absolute humidity ρ_h : is the amount of moisture in a m^3 of humid air. Unit: kg/m^3 .

Độ ẩm tương đối $\varphi(\%)$: Độ ẩm tương đối của không khí là tỉ số của độ ẩm tuyệt đối của không khí với độ ẩm bão hòa ở cùng nhiệt độ.

Relative humidity $\varphi(\%)$: The relative humidity of the air is the ratio of the absolute humidity of the air to the saturated humidity at the same temperature.

$$\varphi(\%) = \rho_h / \rho_{\text{max}}, \%$$

3.2.4 - Dung ẩm (độ chứa hơi):

3.2.4 - Moisture content (water vapor content):

Dung ẩm (d) hay còn gọi là độ chứa hơi: là lượng hơi ẩm chứa trong 1kg không khí khô.

Moisture content (d), also known as water vapor content, is the amount of moisture contained in 1 kg of dry air.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM**3.2.5 - Nhiệt độ:****3.2.5 - Temperature:**

Nhiệt độ là đại lượng biểu thị mức độ nóng lạnh. Đây là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến cảm giác của con người. Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta thường sử dụng 2 thang nhiệt độ là độ C và độ F. Đối với một trạng thái không khí nhất định nào đó ngoài nhiệt độ thực của nó trong kỹ thuật còn có 2 giá trị nhiệt độ có ảnh hưởng nhiều đến các hệ thống và thiết bị là nhiệt độ điểm sương và nhiệt độ nhiệt kế ướt.

Temperature is a parameter representing the degree of heat and cold. This is the biggest factor affecting human sensations. In air conditioning techniques, people often use 2 temperature scales: Celsius and Fahrenheit. For a certain air state, in addition to its actual temperature, in engineering, there are 2 temperature values that have great influence on systems and equipment - dew point temperature and wet bulb temperature.

- **Nhiệt độ điểm sương:** Khi làm lạnh không khí nhưng giữ nguyên dung ẩm d (hoặc phân áp suất p_h) tới nhiệt độ t_s nào đó hơi nước trong không khí bắt đầu ngưng tụ thành nước bão hòa. Nhiệt độ t_s đó gọi là nhiệt độ điểm sương.

- **Dew point temperature:** When cooling the air but keeping the moisture content d (or partial pressure p_h) to a certain temperature t_s , the water vapor in the air begins to condense into saturated water. The temperature t_s is called the dew point t

Như vậy nhiệt độ điểm sương của một trạng thái bất kỳ nào đó là nhiệt độ ứng với trạng thái bão hòa và có dung ẩm bằng dung ẩm của trạng thái đã cho. Hay nói cách khác nhiệt độ điểm sương là nhiệt độ bão hòa của hơi nước ứng với phân áp suất p_h đã cho. Từ đây ta thấy giữa t_s và d có mối quan hệ phụ thuộc.

Thus, the dew point temperature of any given state is the temperature corresponding to the saturated state and having a moisture content equal to the moisture content of the given state. In other words, the dew point temperature is the saturation temperature of the steam corresponding to the given partial pressure p_h . From here we see that there is a dependent relationship between t_s and d .

- **Nhiệt độ nhiệt kế ướt:** Khi cho hơi nước bay hơi đoạn nhiệt vào không khí chưa bão hòa ($I=\text{const}$). Nhiệt độ của không khí sẽ giảm dần trong khi độ ẩm tương đối tăng lên. Tới trạng thái $\phi=100\%$ quá trình bay hơi chấm dứt. Nhiệt độ ứng với trạng thái bão hòa cuối cùng này gọi là nhiệt độ nhiệt kế ướt và ký hiệu là t_w . Người ta gọi nhiệt độ nhiệt kế ướt là vì nó được xác định bằng nhiệt kế có bầu thấm ướt nước.

Wet bulb temperature: When adiabatically evaporating steam into unsaturated air ($I=\text{const}$), the temperature of the air will decrease gradually while the relative humidity increases. Once reaching the state of $\phi=100\%$, the evaporation will

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ **TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM**

terminate. The temperature corresponding to this final saturation is called the wet bulb temperature and is denoted by t_w . It is called the wet bulb temperature because it is determined by a thermometer with a wet bulb.

Như vậy nhiệt độ nhiệt kế ướt của một trạng thái là nhiệt độ ứng với trạng thái bão hòa và có entanpi I bằng entanpi của trạng thái đã cho. Giữa entanpi I và nhiệt độ nhiệt kế ướt t_w có mối quan hệ phụ thuộc. Trên thực tế ta có thể đo được nhiệt độ nhiệt kế ướt của trạng thái không khí hiện thời là nhiệt độ trên bề mặt thoáng của nước.

Thus the wet bulb temperature of a state is the temperature corresponding to the saturation state and has enthalpy I equal to the enthalpy of the given state. There is a dependent relationship between the enthalpy I and the wet bulb temperature. In fact we can measure the wet bulb temperature of the present air state as the temperature on the open surface of the water.

3.2.6 - Entanpi

3.2.6 - Enthalpy

Entanpi của không khí ẩm bằng entanpi của không khí khô và của hơi nước chứa trong nó.

The enthalpy of humid air is equal to that of the dry air and that of the water vapor it contains.

Entanpi của không khí ẩm được tính cho 1 kg không khí khô. Ta có công thức:

The enthalpy of humid air is calculated for 1 kg of dry air. We have the formula:

$$I = C_{pk} \cdot t + d (r_o + C_{ph} \cdot t) \text{ kJ/kg kkk}$$

$$I = C_{pk} \cdot t + d (r_o + C_{ph} \cdot t) \text{ kJ/kg kkk}$$

Trong đó:

In which:

C_{pk} - Nhiệt dung riêng đẳng áp của không khí khô $C_{pk} = 1,005 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

C_{pk} - Isotropic specific heat capacity of dry air $C_{pk} = 1.005 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

C_{ph} - Nhiệt dung riêng đẳng áp của hơi nước ở 0°C : $C_{ph} = 1,84 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

C_{ph} - The isotonic specific heat of water vapour at 0°C : $C_{ph} = 1.84 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

r_o - Nhiệt ẩn hóa hơi của nước ở 0°C : $r_o = 2500 \text{ kJ/kg}$

r_o - Latent heat of evaporation of water at 0°C : $r_o = 2500 \text{ kJ/kg}$

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

Như vậy:

So:

$$I=1,005.t + d (2500 + 1,84.t) \text{ kJ/kg kkk}$$

$$I=1.005.t + d (2500 + 1.84.t) \text{ kJ/kg kkk}$$

1. Thông số cơ sở thiết kế:

1. Design basis parameters:

Có rất nhiều cách phân loại các hệ thống điều hoà không khí. Đối với dự án nhà máy được phẩm ta chọn phương pháp sau:

There are many classifications of air-conditioning systems. For a pharmaceutical factory project, we choose the following method:

- Theo mức độ quan trọng:

- By level of importance:

+ Hệ thống điều hoà không khí cấp I: Hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số tính toán trong nhà với mọi phạm vi thông số ngoài trời.

Class I air-conditioning system: The air-conditioning system capable of maintaining indoor calculated parameters with all outdoor parameters.

+ Hệ thống điều hoà không khí cấp II: Hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số tính toán trong nhà với sai số không quá 200 giờ trong 1 năm.

+ Class II air-conditioning system: The air-conditioning system capable of maintaining indoor calculated parameters with errors of no more than 200 hours in a year.

+ Hệ thống điều hoà không khí cấp III: Hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số tính toán trong nhà với sai số không quá 400 giờ trong 1 năm.

+ Class III air-conditioning system: The air-conditioning system capable of maintaining indoor calculated parameters with errors of no more than 400 hours in a year.

Như vậy:

So:

- Hệ thống điều hoà không khí cho xưởng sản xuất khu vực cấp sạch D và C được lựa chọn là hệ thống điều hoà không khí cấp I .

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

- *The air-conditioning system for workshops in grade D and C cleanroom areas is selected as the grade I air-conditioning system.*

- Hệ thống điều hòa không khí cho các khu vực khác được lựa chọn là hệ thống điều hòa không khí cấp III.

The air-conditioning system for the other selected areas is the Class III air-conditioning system.

4.1. Thông số tính toán các hệ thống điều hòa không khí:

4.1. Calculated parameters of air-conditioning systems:

Để thiết kế hệ thống điều hoà không khí cần phải tiến hành xác định các thông số bao gồm:

To design an air-conditioning system, it is necessary to determine the following parameters:

- Cấp độ sạch.
- *Cleanliness grade.*
- Nhiệt độ t ($^{\circ}\text{C}$).
- *Temperature t ($^{\circ}\text{C}$).*
- Độ ẩm tương đối ϕ (%).
- *Relative humidity ϕ (%).*
- Áp suất phòng
- *Room pressure*
- Số lần trao đổi không khí trong một giờ.
- *Air changes per hour.*
- Thời gian hồi phục.
- *Recovery time.*
- Số lượng tiểu phân trong không khí khu vực.
- *Airborne particle count in the area.*
- Nhiệt độ và độ ẩm ngoài trời.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

- *Outdoor temperature and humidity.*
- *Tốc độ chuyển động không khí trong phòng ω (m/s) .*
- *Indoor air velocity ω (m/s).*
- *Độ ồn cho phép trong phòng L_p (dB) .*
- *Permissible noise level in the room L_p (dB).*
- *Lượng khí tươi cung cấp LN (m³/s) .*
- *Fresh air supply LN (m³/s).*
- *Nồng độ cho phép của các chất độc hại trong phòng .*
- *Permissible concentration of hazardous substances in the room.*

4.1.1 - Thông số cấp độ sạch, nhiệt độ và độ ẩm, áp suất phòng, số lần trao đổi, thời gian hồi phục:

4.1.1 - Cleanliness grade, temperature and humidity, room pressure, air changes per hour, recovery time:

Chi tiết xem bản vẽ thiết kế kỹ thuật và bảng thông số môi trường phòng đính kèm.

For details see the attached technical design drawing and room environmental parameters table.

4.1.2 - Số lượng tiểu phân trong không khí khu vực:

4.1.2 - Airborne particle count in the area:

Cấp sạch <i>Cleanliness grade</i>	Trạng thái nghỉ <i>Rest state</i>		Trạng thái hoạt động <i>Active state</i>	
	Số lượng tối đa các tiểu phân cho phép/m ³ <i>Allowed number of particles/m³</i>		Số lượng tối đa các tiểu phân cho phép/m ³ <i>Allowed number of particles/m³</i>	
	0.5-5.0 mr	>5.0mr	0.5-5.0 mr	>5.0mr
D	3.500.000	20.000	Không quy định <i>Not regulated</i>	Không quy định <i>Not regulated</i>

4.1.3 - Nhiệt độ và độ ẩm ngoài trời

THUYẾT MINH THIẾT KẾ KỸ THUẬT HẠNG MỤC: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ
TECHNICAL DESIGN DOCUMENT FOR HVAC SYSTEM

4.1.3 - Outdoor temperature and humidity

Thông số ngoài trời được sử dụng để tính toán tải nhiệt được căn cứ vào:

The outdoor parameters used to calculate the heat load are based on:

Hệ thống System	Nhiệt độ t_N , °C Temperature t_N , °C	Độ ẩm ϕ_N , % Humidity ϕ_N , %
Hệ thống cấp I/Level-I system + Mùa hè/Summer + Mùa đông/Winter	$t_{\max}$ $t_{\min}$	$\phi(t_{\max})$ $\phi(t_{\min})$
Hệ thống cấp II/Level-II system + Mùa hè/Summer + Mùa đông/Winter	$0,5(t_{\max}^{tb} + t_{\max}^{tb})$ $0,5(t_{\min}^{tb} + t_{\min}^{tb})$	$0,5[\phi(t_{\max}^{tb}) + \phi(t_{\max}^{tb})]$ $0,5[\phi(t_{\min}^{tb}) + \phi(t_{\min}^{tb})]$
Hệ thống cấp III/Level-III system + Mùa hè/Summer + Mùa đông/Winter	$t_{\max}^{tb}$ $t_{\min}^{tb}$	$\phi(t_{\max}^{tb})$ $\phi(t_{\min}^{tb})$

Trong đó:

In which:

- $t_{\max}$, $t_{\min}$ Nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất tuyệt đối trong năm đo lúc 13÷15 giờ
- $t_{\max}$, $t_{\min}$ Absolute maximum and minimum temperature in the year measured at 1:00-3:00 PM
- $t_{\max}^{tb}$, $t_{\min}^{tb}$ Nhiệt độ của tháng nóng nhất trong năm
- $t_{\max}^{tb}$, $t_{\min}^{tb}$ Temperature of the hottest month of the year
- $\phi(t_{\max})$, $\phi(t_{\min})$ Độ ẩm ứng với nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất tuyệt đối trong năm. Tuy nhiên do hiện nay các số liệu này ở Việt Nam chưa có nên có thể lấy bằng $\phi(t_{\max}^{tb})$ và $\phi(t_{\min}^{tb})$
- $\phi(t_{\max})$, $\phi(t_{\min})$ Humidity corresponding to the absolute maximum and minimum temperature in the year. However, since these data are not available in Vietnam, it can be taken as $\phi(t_{\max}^{tb})$ and $\phi(t_{\min}^{tb})$

DỊCH THUẬT SMS

[Dịch thuật tiếng Anh](#) | [Dịch thuật tiếng Hoa](#) | [Dịch thuật tiếng Nhật](#)
[Dịch thuật tiếng Hàn](#) | [Dịch thuật website](#) | [Dịch tài liệu kỹ thuật](#)
[Dịch thuật video](#) | [Thu âm lồng tiếng đa ngôn ngữ](#) | [Chèn phụ đề đa ngôn ngữ](#)

Liên hệ: **0934.436.040** (Zalo, Viber, WhatsApp, Wechat)

✉ baogia@dichthuatsms.com | www.dichthuatsms.com



- Trên đây là **bản xem trước**, chỉ thể hiện **30%** tài liệu.
- Bấm nút **MUA HÀNG** và **thanh toán online** trên website www.dichthuatsms.com để nhận được tài liệu đầy đủ dạng **file word**.

-
- *Nhiều cách thanh toán: chuyển khoản, thẻ, e-banking, quét mã MoMo, ZaloPay, GrabPay, AirPay...*
 - *Liên hệ **0934436040** (Zalo, Viber) nếu bạn cần hỗ trợ thêm.*