

## I. The pump > Introduction

When a fluid, be it hot or cold, has to be "moved" in a system, pumps are used. In other words, and in a technically more appropriate manner, the pump is a hydraulic working machine which has the function of increasing the total (mechanical) energy of a liquid; this means that the pump transfers to the fluid, which flows through it, to the extent allowed by its performance, part of the energy that it receives from the driving motor. At this point we can already make an important distinction based on the driving motor:

- we speak of an electropump when the mechanical energy necessary for the pump to turn is provided by an electric motor;

- we speak of a motor pump when this mechanical energy is provided by a heat engine (combustion engine, diesel engine, etc.).

Here we shall deal exclusively with electropumps - and further on we shall pause to describe the most important characteristics of the electric motors that drive them - because:

- 1) Electric motors are the most widely used;
- 2) PENTAX produces and markets electropumps.

Considering the definition, we may proceed with our description of the pump, starting with the fundamental factors that describe its operation: flow rate;

1. head;
2. power;
3. efficiency;
4. speed;
5. NPSH.

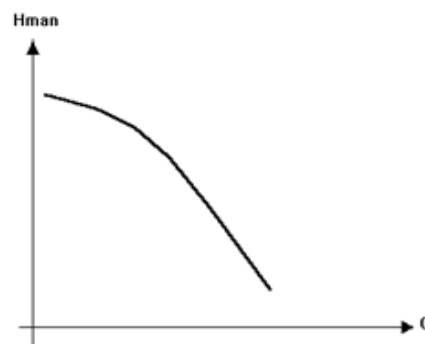
### 1. The Pump > Flow Rate

The flow rate of the pump is defined as the useful volume of liquid distributed by the pump in the time unit. It is generally indicated with the letter  $Q$  and is measured in  $m^3/s$ , or in  $m^3/h$ , or in  $l/min$ .

### 2. The Pump > Head

The (total) head of the pump represents the increase in energy acquired by 1 kg of liquid between the input and the output section of the pump itself; this is generally indicated with the letter  $H$  and is measured in  $J/kg$  or in metres of carried liquid (m. C.L.). It is much more convenient to speak not of the head but of the manometric head, indicated as  $H_{man}$  and measured in m C.W. (metres of column of water): saying that a certain pump gives a flow rate of  $3 m^3/h$  with a manometric head of 12 m C.W. means that pump can lift a quantity of water amounting to  $3 m^3/h$  up to a maximum height of 12 m. The applicable equation is:  $H_{man} [m C.A.] = H [m C.L.] * \rho [kg/dm^3]$ , where  $\rho$  = volume of the liquid transported.

All pumps are provided with a data plate which clearly indicates, among the other data, the flow rate, manometric head and their interconnection. However these two parameters are not fixed, but vary inversely to one another: when one increases, the other decreases and vice versa. If the various points of operation of a pump are plotted on a graph, on which the X-axis represents the flow rate and the Y-axis the manometric head, the so-called characteristic curve  $Q-H_{man}$  of the pump is obtained. (fig. 1)



The characteristic curve may be "flat" or "steep", depending on how the pump has been designed and on the system in which the pump is to be fitted. As may be seen in figure 2, the pumps that have a flat characteristic curve give rise to slight variations in head for strong variations of flow rate, while pumps with a steep characteristic curve give rise to slight variations in flow rate for high variations in head. So pumps of the first type will be preferable when a more or less constant head is desired with a flow rate varying within ample margins (this is the case, for example, of pumps for fire-fighting installations); vice versa, pumps of the second type will be preferable when a more or less constant flow rate is desired with a head varying within a relatively wide field (for example in the case of pumping from wells, where constant flow rates are generally desired even in the presence of high variations in the geodetic difference in level).

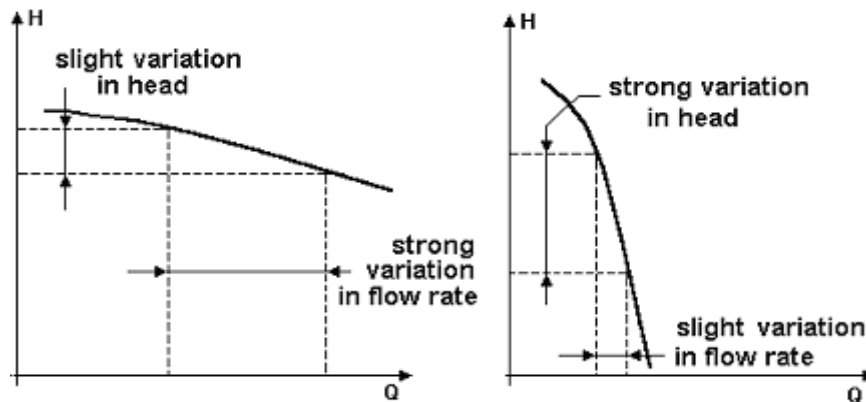


Figure 2 - Flat and steep characteristic curves.

Figure 1

### 3. The Pump > Power

There is the power supplied by the pump to the liquid, expressed as:

$P_u[W] = g[m/s^2] * \rho[kg/m^3] * Q[m^3/s] * H[m \text{ C.L.}]$ , where  $g[m/s^2]$  is the acceleration of gravity, generally equal to  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

Then there is the power  $P_{nom}$  absorbed by the pump, that is, in the case of electropumps, the power transferred by the electric motor to the pump axle.

Then there is the electric power  $P_{abs}$  absorbed by the electric drive motor from the power mains.

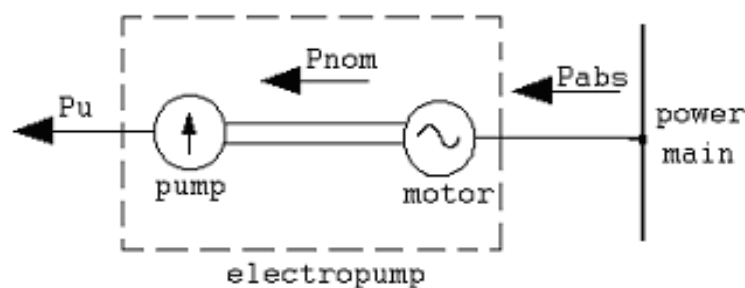


Figure 2

### 4. The Pump > Efficiency

There is the efficiency  $\eta_p$  of the pump, defined as the ratio between the power  $P_u$  supplied to the fluid and the power  $P_{nom}$  absorbed by the pump (that is the mechanical power transferred by the electric motor):  $\eta_p = P_u / P_{nom}$ .

Then there is the efficiency  $\eta_{mot}$  of the electric motor, defined as the ratio between the power absorbed by the pump and that absorbed by the motor:  $\eta_{mot} = P_{nom} / P_{abs}$ .

In the case of electropumps we frequently speak of the efficiency of the unit, defined as the ratio between the power supplied to the fluid and the power absorbed by the motor:  $\eta_{gr} = P_u / P_{ass} = \eta_p * \eta_{mot}$ . It must be stressed that the efficiency  $\eta_{gr}$  of the unit is a very important parameter for an electropumps: the higher its value the less the cost, in terms of electric energy and in money in the long run, that must be borne to have the electropump perform a certain job.

### 5. The Pump > Speed

The rotation speed is the number of revolutions performed by the pump in the time unit; this is generally indicated with the letter  $n$  and measured in rpm.

All PENTAX electropumps are fitted with a 2-pole induction motor; considering the average running of the motors and the fact that the electric energy distributed in the mains generally has a frequency of 50 or 60 Hz, this gives roughly  $n(50 \text{ Hz}) = 2750 - 2950 \text{ rpm}$  and  $n(60 \text{ Hz}) = 3300 - 3550 \text{ rpm}$ .

### 6. The Pump > NPSH (Net Positive Suction Head)

This parameter indicates the pump's inability to create an absolute vacuum, that is the inability of all centrifugal pumps to suck at a height equal to or higher than 10.33 m (which generally corresponds to the value of atmospheric pressure at sea level).

From the physical point of view, the NPSH indicates the absolute pressure that must exist at the pump intake to prevent the occurrence of cavitation phenomena. When a pump tries to suck up a certain amount of liquid from a depth greater than that allowed by its characteristics, cavitation occurs: the impeller interrupts the flow of liquid and, as a result, small vapour bubbles are formed; these bubbles implode shortly after being formed, making a loud noise similar to metallic hammer and causing severe damage to the hydraulic parts of the pump.

That is why it is important for every pump manufacturer to indicate clearly, among the characteristics of his machines, the maximum suction depth, or to supply the curve of the NPSH as a function of flow rate. The maximum suction depth  $H_{max}$  and NPSH are linked by the relationship:

$$H_{max} = A - NPSH - H_{asp} - H_r \text{ (m)}$$

where:

$A$  = absolute pressure in m on the free surface of the fluid in the suction tank; if fluid is being sucked from an "open" tank, that is in contact with the atmosphere,  $A$  is equal to the atmospheric pressure;

$H_{asp}$  = load loss in the suction pipe in m;

$H_r$  = vapour tension of the liquid transported in m.

The NPSH is influenced by the flow rate value: it grows as the latter increases; as a result, in order to return the pump to regular operation it is often sufficient to choke the delivery gate valve suitably, thus reducing the flow rate of the pump.

As may be seen from the equation above, to increase the maximum suction depth of a certain pump the load losses  $H_{suc}$  of the suction pipe may be decreased: that is why it is always convenient to fit a pipe with the largest possible internal diameter at suction.

## II. Characteristic Curve of the System - Working Point Curva caratteristica dell'impianto - Punto di lavoro

In a (hydraulic) pumping system, the following may be distinguished:

- The suction channel or tank, that is the "environment" from which the pump takes the liquid;
- The suction duct or pipe through which the liquid is led to the pump (missing only in systems where the pump body is immersed);
- The delivery duct or pipe into which the pump sends the liquid;
- The delivery channel or tank, that is the "environment" into which the pump sends the liquid that it has lifted.

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmpccc@yahoo.com](mailto:tmpccc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027

The energy required to carry 1 kg of liquid from the suction tank to the delivery tank is:

$$H_i = (H_m - H_a) + H_g + H_p \text{ (m)}$$

where:

\*  $H_m$  e  $H_a$ , expressed in C.L., are the pressures on the free surface of the liquid in the delivery tank and in the suction tank respectively. If both tanks are at atmospheric pressure, the term  $(H_m - H_a)$  is equal to zero;

\*  $H_g$  is the geodetic difference in level, in metres, of the system: the examples given in figure 3 show how it should be measured;

\*  $H_p$  is the total load losses, in metres, of the suction pipe (if fitted) and of the delivery pipe. Load losses are the energy losses that take place during movement of the liquid; they may be "continuous" or "accidental". The former are those due to friction between the fluid and the pipe whereas accidental losses are due to a variation in speed (widening or narrowing of the section, mouths and outlets, valves, etc.) and to changes in direction (curves, elbows, etc.). To calculate load losses, graphs and/or tables are generally used that may be easily found in good books on hydraulics or on pumping systems.

While  $H_m$ ,  $H_a$ ,  $H_g$  generally remain constant as the flow rate varies, the load losses  $H_p$  increase as the flow rate increases following a fairly quadratic law: as a result the value of  $H_i$  also increases as the flow rate increases.

If a graph is drawn showing the values of  $H_i$  as a function of flow rate, the so-called "line of total resistance or characteristic curve of the system" is obtained (figure 4). Generally the characteristic curve of the system is plotted by joining a certain number of coordinate points  $(Q, H_i)$ , bearing in mind that, as we have said, only the term  $H_p$  varies as  $Q$  varies.

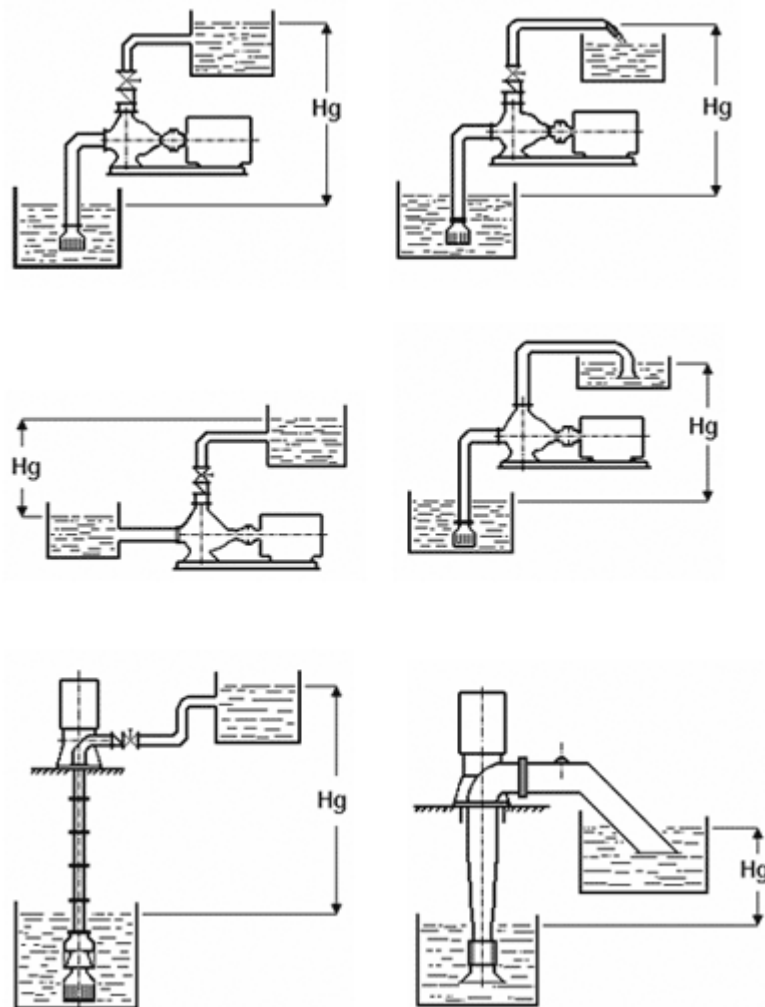


Figure 3 - A few examples of installation with respective indication of the geodetic difference in level.

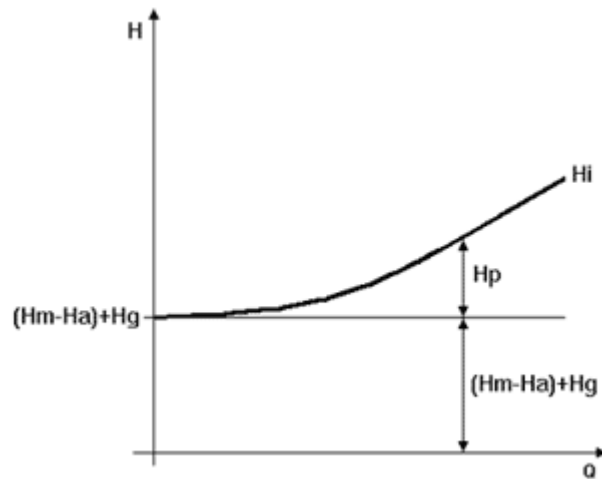


Figure 4 - Characteristic curve of the system.

If on the same diagram we show the characteristic curve of a certain system and the characteristic curve of a certain pump, a point of intersection of the two curves is found which defines the working point of that pump in that system (figure 5).

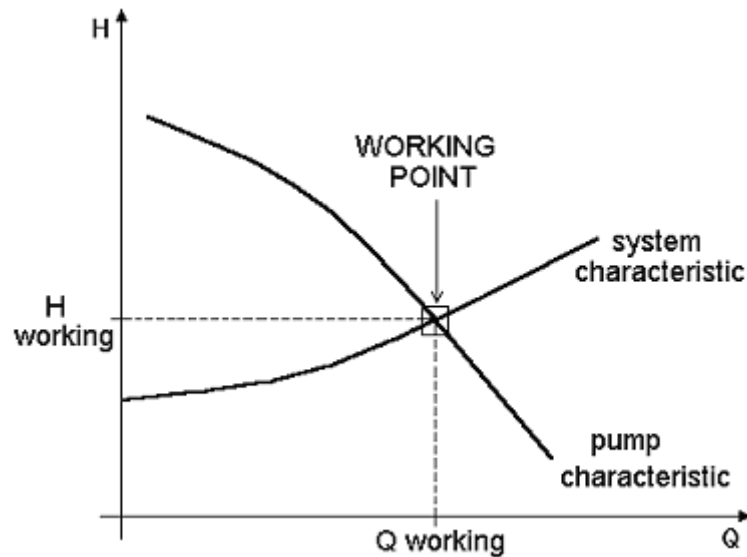


Figure 5 - Working or operating point of a pump.

From this brief description it may already be deduced that the working point does not depend only on the pump's characteristics, but is also a function of the type of system in which the pump is fitted: it is sufficient to manoeuvre a gate valve fitted on the pump delivery, thus varying the load losses there, or to vary the level of the liquid in the suction or delivery tank, thus varying the geodetic difference in level  $H_g$ , to shift the working point to a different capacity.

### III. Dimensions and Arrangements of Special Pipes and Pieces

1) The rated diameters of the pump mouths do not give any reference for establishing the diameters of the suction and delivery pipes.

For delivery pipes of limited length, the flow rate and capacity may be fixed according to the following table (approximate values supplied as a guide):

internal diameter (mm):	25	32	40	50	65	80	100	150	200
flow rate (m/s)	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
capacity (m <sup>3</sup> /h):	2,5	4,1	7	11	20	33	54	127	237

For delivery pipes of considerable length (therefore for high power pumping systems), the diameter is chosen according both technical and economic criteria.

It is advisable for the delivery pipe to be provided with a check valve and with a regulating valve. The former, which should be upstream from the latter so that it may be inspected and replaced if necessary without emptying the delivery pipe, must protect the pump against water hammer and prevent inverse flow through the impeller in the event of sudden stopping of the unit. The regulating valve, on the other hand, is used to vary the power raised by the machine and therefore to satisfy the requirements of the user.

2) The suction pipe requires greater attention than the delivery pipe, as a mistake in its installation or in choosing its dimensions may cause serious problems (the major one being cavitation, with all the problems that accompany it).

To guarantee the best and most efficient suction conditions, this pipe must be as short as possible, vertical or rising towards the pump (so as to avoid air pockets which could cause the pump to become unprimed), without choking or sudden changes in direction.

Save in the exceptional case of complex systems, along the suction pipe there must not be valves of any kind except the foot valve fitted at the immersed end of the suction pipe; in the case of Jet self-priming pumps, the foot valve may be replaced by a check valve fitted directly on the suction mouth.

It must also be remembered that, in order to guarantee suction of the liquid to be pumped, this pipe must be hermetically closed, especially if there is a high geodetic difference in level at suction. At the same time there must be no high points where the air and/or gases dissolved in liquid can gather, thus causing an interruption in the flow; it is therefore best to fit flanged or threaded couplings, discarding solutions that consider cup or bell couplings which frequently cause an imperfect seal.

To avoid the formation of vortices, and the consequent intake of air with the liquid to be pumped, the input section of the suction pipe must be about 0.4 - 1 m below the free suction surface, depending on the dimensions of the system.

For short suction pipes the flow rate and capacity values indicated above may be chosen, multiplied by 0.8; however, the internal diameter must never be smaller than the diameter of the pump suction mouth.

3) Each pump should, if possible, have its own suction pipe so that it may be easily excluded from the system if the need arises, and also to prevent the entry of air in the suction manifold when the pump is stopped. If a single suction pipe has to be designed for several pipes, the delivery check valves must be eliminated and fitted on the suction mouths instead.

4) Special pieces (such as curves, elbows, derivations and connections, etc.) and various valves should be used only if built suitably: for further information on this subject, consult a good book on hydraulics or on pumping systems. In all cases remember that:

- a. the connections must be accurate so to avoid air re-entry and to prevent the gaskets from reducing the working section of the pipe passage, increasing its resistance;
- b. to choke the capacity, regulate only the gate valves fitted on the delivery pipe and never those on suction.

#### **IV. Notion on electric motors for electropumps**

Electropumps are generally fitted with 2 or 4-pole induction electric motors. Each PENTAX electropump is driven by an induction motor with a short-circuited rotor (squirrel cage), enclosed and self-ventilated, suitable for continuous duty, with 2 poles. The special characteristics of these motors are their simplicity and safety of operation, while they are particularly sturdy and inexpensive to run. They may be of the three-phase type or, for limited power ranges (roughly less than 3 Hp), even single-phase; the latter are generally produced with a permanently in-circuit capacitor.

The characteristics of an electric motor are:

- a. **rated power and rated current;**
- b. **rated voltage and frequency;**
- c. **power factor;**
- d. **speed;**
- e. **type of duty;**
- f. **insulation class;**
- g. **degree of protection.**

##### **1. Electric Motors > Rated Power - Rated Current**

The rated power of an electric motor is the mechanical power available to the shaft; it is expressed in Watt (W), in horse power (1 Hp = 745.7 W) or in metric horse power (1 CV = 736 W): for the sake of convenience it is frequently presumed that 1 CV = 1 Hp = 750 W.

The rated current is the current absorbed by the motor, fed at rated voltage and frequency, when it supplies the rated power.

The rated power differs from the absorbed power depending on the performance of the motor. It must be remembered that the rated power, or current, characterizes a well defined point of operation of the motor: the rated operation point. The actual power, or current, absorbed by the electric motor that drives an electropump depends on the point of work of the electropump: in centrifugal pumps, for example, the higher the flow rate, the greater the absorbed power.

Due to problems of overheating, and frequently to avoid cavitation, it is of fundamental importance to use any electropump within the limits recommended by its manufacturer: only in this way can we be sure of not endangering the efficient functionality and long life of the machine.

##### **2. Electric Motors > Rated Voltage and Frequency**

The rated voltage is the line voltage, or voltage between two phases, on the motor terminals at rated power. Its value is considered by the designer when planning the dimensions of the machine: for correct motor function, and therefore for that of the electropump, the mains voltage must not differ much from this value: on this subject, international regulations require that motor-driven appliances be able to supply their rated power, and therefore to function correctly, when they are fed at a voltage that may vary by  $\pm 5\%$  (6%) of the rated value.

If in a given country the mains voltage has a wide field of variation around a rated value, it is advisable to point this out to the manufacturer who may consider the possibility of designing a motor specially to deal with these characteristics.

Other important data which must always be indicated on the machine plate are the rated frequency - generally 50 Hz or 60 Hz - and the number of phases; generally single-phase or three-phase induction motors are used. As specified above, single-phase induction motors are almost always of the type with permanently in-circuit capacitor: in this case the data plate will show the capacity of the capacitor and the maximum voltage that it can withstand.

##### **3. Electric Motors > Power Factor**



The power factor (p.f.) or  $\cos \phi$ , generally not known or not considered by "non-technicians", indicates the phase difference between the vectors representing voltage, on the motor terminals, and the vectors representing the current that it absorbs. This is a very important parameter for an induction motor as, together with the performance, it indicates the quality of the motor: its value is all the higher when the designer establishes "good" dimensions without speculating too much on cost (using good quality laminations, allowing for ample dimensions of the pack and the number of leads in the winding, etc.).

It must also be remembered that, in the various countries, the electric energy distribution company requires that users have a minimum value of power factor: for values below this limit the user has to pay an excess charge for the energy consumed. The distribution company also has the power to enforce the user to alter his systems so as to bring the p.f. to a value that is not below the set limit: the lower the p.f. of a system, the higher the cost that must be incurred to bring it up to the minimum set value (or, to use the technical term, to correct the power factor of the system).

#### 4. Electric Motors > Speed

See the paragraph on **Pump Speed**.

#### 5. Electric Motors > Type of Duty

By duty of any electric machine is meant (the definition of) the load to which the machine is subjected, including (if applicable) the time intervals devoted to starting, electric braking, idling and pause time, their duration and sequence in time.

Without pausing to describe the various types of duty defined by the standards (continuous, limited duration, intermittent, etc.), we shall simply stress that each PENTAX electropump is driven by an induction motor, which may be single-phase or three-phase depending on the model, of enclosed and self-ventilated type, suitable for continuous duty, that is able to supply the performance declared on the data plate without interruption.

#### 6. Electric Motors > Insulation Class

During operation a dielectric declines, that is it gradually loses its ability to perform the task for which it is intended. We therefore speak of the life of an insulation, by which we mean the time during which the insulation's properties are kept above set values so that it can perform the functions for which it was intended.

The life of the materials used for the insulation of electric machines depends on numerous factors of different kinds: thermal, chemical, mechanical and electrical factors. Among these the most important are thermal and electrical stress.

As regards the machines, the value of the working temperature is highly important because the length of its efficient working life depends on this. In fact, although the insulations each need a limit operating temperature that must never be exceeded, the length of their efficient working life is all the greater the lower the temperature at which they are made to operate.

On the basis of these concepts, solid insulating materials are divided into classes that are conventionally identified by a letter and distinguished by the maximum acceptable temperature during operation.

The most widespread insulation classes and their respective maximum temperatures are the following:

insulation class:	A	E	B	F	H
limit temperature (°C):	105	120	130	155	180

Since, at the same power, the temperature of the various parts of an electric machine depends on the ambient temperature, the international standards refer more frequently not to limit temperature but to the maximum admissible overtemperature with respect to ambient temperature. More precisely, with regard to electric machines, a conventional ambient temperature is defined and limits are fixed for the overtemperatures of the windings, on the basis of the insulation class used.



Standard IEC 335-1 / 335-2-41, referring to electric pumps for domestic and similar uses, sets an ambient temperature of 25°C (which may occasionally reach 35°C) and defines the following limits for the over temperatures of the windings:

insulation class:	A	E	B	F	H
limit temperature (°C):	75	90	95	115	140

Standard IEC 34-1, referring to rotating electric machines and therefore applicable to electric motors, sets a conventional ambient temperature of 40°C and defines the following limits for the overtemperatures of the windings:

insulation class:	A	E	B	F	H
limit temperature (°C):	60(65)	75	80(85)	105(110)	125(130)

*The values in brackets refer to machines with a power of less than 600 W.*

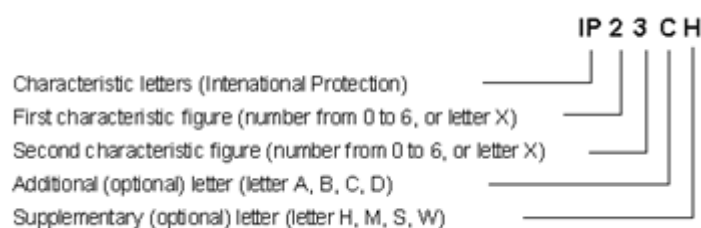
To conclude we may sum up by saying that the insulation class of a given electric motor is indicative of the maximum overtemperature, with respect to the ambient temperature, that may be reached by the windings of the motor: a high admissible overtemperature indicates the use of "quality" insulating material in machine construction, making the machine suitable for use in particularly severe installations.

PENTAX electropumps are driven by electric motors with class B or class F insulation, depending on the size of the motor.

## 7. Electric Motors > Degree of Protection

Like other electric machines, electric motors too - and therefore electropumps - are classified according to the closing system, that is the protection against the entry of solid and liquid bodies.

The degree of protection of the casings of rotating electric machines is defined by the Standard with the initials IP (International Protection) plus two figures which may (at the manufacturer's discretion) be followed by one or two letters. As summed up in figure 6, each position in the code has a value of its own.



*Figure 6 - Structure of the IP code according to international standards. The letter "X" replaces one, the other, or both figures when these are not requested or where, in a text, they do not influence the topic dealt with.*

- The first characteristic figure serves as dual indication:

- a) protection of persons against access to dangerous parts, that is electrically active parts or moving mechanical parts;
- b) protection of the machine against the penetration of solid foreign bodies.

In progression, the figures indicate gradually higher degrees of protection. It is also understood that a machine with, for example, degree 4 also complies with the lower degrees of protection (from 0 to 3).

- The second characteristic figure indicates protection against the harmful penetration of water.

- The purpose of the additional letter is to designate the level of inaccessibility of the machine casing to fingers or hands, or objects held by a person; this letter also denotes a strictly accident-prevention function and must be used only if the protection against access is higher than that defined with the first characteristic number.

- The purpose of the supplementary letter is to indicate particular conditions concerning the type of machine or its use.

All PENTAX electropumps are characterized by degree of protection IP44, that is they are protected against the access, to dangerous parts, of a wire or of solid bodies with dimensions higher than or equal to 1 mm (1st number), and against splashes of water coming from any direction (2nd number).

## PHẦN DỊCH

### I. bơm> Giới thiệu

Khi một chất lỏng, có thể là nóng hoặc lạnh, đã được "chuyển" trong hệ thống, máy bơm được sử dụng. Nói cách khác, và một cách thích hợp hơn về mặt kỹ thuật, bơm là một máy thủy lực làm việc mà có chức năng tăng (tổng số cơ khí) năng lượng của một chất lỏng; này có nghĩa là bơm chuyển đến các chất lỏng, chảy qua nó, trong phạm vi được cho phép bởi hiệu quả của nó, một phần của năng lượng mà nó nhận được từ động cơ lái xe. Tại thời điểm này chúng tôi đã có thể thực hiện một sự phân biệt quan trọng dựa trên động cơ lái xe:

- Chúng tôi nói về electropump một khi năng lượng cơ học cần thiết cho việc bơm để chuyển được cung cấp bởi một động cơ điện;

- Chúng tôi nói về động cơ một máy bơm khi năng lượng cơ học này được cung cấp bởi một động cơ nhiệt (động cơ đốt trong, động cơ, vv).

Ở đây chúng ta phải đối phó với độ quyền electropumps - và thêm vào, chúng tôi sẽ tạm dừng để mô tả các đặc điểm quan trọng nhất của động cơ điện mà ở đây đó - vì:

- 1) động cơ điện đang được sử dụng rộng rãi nhất;
- 2) Pentax sản xuất và thị trường electropumps.

Xem xét các định nghĩa, chúng tôi có thể tiến hành với mô tả của chúng tôi bơm, bắt đầu với những yếu tố cơ bản mô tả hoạt động của mình:

Lưu lượng;

1. đứng đầu;
2. điện;
3. hiệu quả;
4. tốc độ;
5. NPSH.

### 1. Các bơm> Flow Rate

Tỷ lệ dòng chảy của bơm được định nghĩa là khối lượng hữu ích của các chất lỏng phân phối bởi các máy bơm tại các đơn vị thời gian.

Nó thường được chỉ định với Q lá thư và được đo bằng  $m^3 / s$ , hay trong  $m^3 / h$ , hoặc trong l / phút.

### 2. The bơm>. Trường

The (tổng cộng) đứng đầu bơm đại diện cho tăng năng lượng mua 1 kg chất lỏng giữa phần đầu vào và đầu ra của máy bơm tự; này thường được chỉ định với chữ H và được đo bằng J / kg hoặc trong mét thực chất lỏng (m. CL).

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmppcc@yahoo.com](mailto:tmppcc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027

Nó được nhiều thuận tiện hơn để nói chuyện không phải của người đứng đầu nhưng manometric của người đứng đầu, chỉ là  $H_{\text{người đàn ông}}$  và đo bằng m CW (mét cột nước): nói rằng một máy bơm một tỷ lệ nhất định cho dòng chảy của  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  với đầu manometric của 12 m CW có nghĩa là bơm có thể tăng lên một lượng nước chiếm đến  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  lên đến một độ cao tối đa 12 m. Phương trình áp dụng là:  $H_{\text{người đàn ông}} [\text{m CA}] = H [\text{m CL}] *? [\text{Kg} / \text{dm}^3]$ . ở đâu? = Khối lượng vận chuyển chất lỏng.

Tất cả các máy bơm được cung cấp với một tấm dữ liệu mà rõ ràng cho thấy, trong số các dữ liệu khác, tỷ lệ lưu lượng, đầu manometric và kết nối của họ Tuy nhiên hai thông số không cố định, . Nhưng khác nhau nghịch với nhau: khi một tăng, việc giảm khác và ngược lại. Nếu những điểm khác nhau của hoạt động của một máy bơm được vẽ trên một đồ thị, mà trên đó các trục X đại diện cho tỷ lệ lưu lượng và Y các trục đầu manometric, cái gọi là  $H_{\text{người đàn ông}}$  QH đường cong đặc trưng của bơm là được lấy. (Hình 1)

Các đường cong đặc tính có thể được "phẳng" hay "dốc", tùy thuộc vào cách bơm đã được thiết kế và trên hệ thống máy bơm, trong đó là được trang bị. Như có thể được nhìn thấy trong hình 2, các máy bơm có một đường cong phẳng đặc trưng cho đến các biến thể tăng nhẹ trong đầu cho các biến thể mạnh của tốc độ dòng chảy, trong khi máy bơm với một đường cong đặc trưng dốc cho đến các biến thể tăng nhẹ ở mức lưu lượng cao cho các biến thể trong đầu. Vì vậy, máy bơm của các loại hình đầu tiên sẽ được ưa thích hơn khi một nhiều hơn hay ít liên tục đứng đầu là mong muốn với tỷ lệ lưu lượng khác nhau trong vòng rìa dư dật (đây là trường hợp, ví dụ, các máy bơm chữa cháy để cài đặt); ngược lại, máy bơm của Loại thứ hai sẽ thích hợp hơn khi có nhiều hơn hoặc ít hơn hằng số tỷ lệ lưu lượng được mong muốn với một đầu khác nhau trong một lĩnh vực tương đối rộng (ví dụ trong trường hợp bơm từ giếng, nơi mà tỷ giá dòng chảy liên tục nói chung là mong muốn ngay cả trong sự hiện diện của các biến thể cao Sự khác nhau trắc địa ở cấp độ).

Hình 2 - phẳng và dốc đường cong đặc trưng.

### Hình 1

### 3. 3 Các bơm>. Power

Có là nguồn cung cấp bởi các máy bơm để chất lỏng, biểu hiện như:  $P_u [\text{W}] = g [\text{m/s}^2] *? [\text{Kg} / \text{m}^3] * Q [\text{m}^3 / \text{s}] * H [\text{m CL}]$ , nơi  $g [\text{m} / \text{s}^2]$  là sự tăng tốc của trọng lực, nói chung là như nhau đến  $9,81 \text{ m} / \text{s}^2$ .

Sau đó, có  $P_{\text{nom}}$  hấp thụ năng lượng bằng cách bơm, có nghĩa là, trong trường hợp electropumps, chuyển giao quyền lực của động cơ điện để bơm trực.

Sau đó, có  $P_{\text{điện abs}}$  hấp thụ bởi các động cơ ỏ điện từ nguồn điện năng.

### Hình 2

### 4. Các bơm> Hiệu quả

Không có hiệu quả không?  $P_p$  của bơm, định nghĩa là tỷ số giữa  $P_u$  nguồn cung cấp đến các chất lỏng và  $P_{\text{điện nom}}$  absorbed bằng bơm (đó là sự chuyển giao quyền lực cơ khí của động cơ điện):  $p =? P_u / P_{\text{nom}}$ .

Sau đó, có hiệu quả  $P_{\text{mot}}$  của động cơ điện, định nghĩa là tỷ lệ giữa sự hấp thụ năng lượng bằng máy bơm và? Ràng hấp thụ bằng xe máy:  $P_{\text{mot}} =? P_{\text{nom}} / P_{\text{ass}}$ .

Trong trường hợp của electropumps chúng tôi thường xuyên nói về hiệu quả của đơn vị, định nghĩa là tỷ lệ giữa điện cung cấp cho các chất lỏng và quyền lực hấp thụ bằng xe máy:  $P_{\text{gr}} =? P_u / P_{\text{ass}} = P_p *? P_{\text{Mot}}$ . Nó phải được nhấn mạnh rằng hiệu quả  $P_{\text{gr}}$  của đơn vị? Là một tham số rất quan trọng cho một electropumps: giá trị của nó càng cao càng ít chi phí, về năng lượng điện và tiền bạc về lâu dài, mà phải chịu để có electropump thực hiện một công việc nhất định.

## 5. Các bơm> Speed

Tốc độ luân chuyển là số các cuộc cách mạng thực hiện bởi máy bơm trong đơn vị thời gian; này thường được chỉ định với n lá thư và đo trong vòng / phút.

Mọi electropumps Pentax được trang bị một 2-pole induction motor; xem xét chạy trung bình của động cơ và thực tế là năng lượng điện, phân phối trong các đường ống thường có một tần số 50 hoặc 60 Hz, điều này cung cấp cho khoảng  $n(50\text{ Hz}) = 2750 - 2950$  vòng / phút và  $n(60\text{ Hz}) = 3.300-3.550$  rpm.

## 6. Các bơm> NPSH (Net Tích cực Suction Head)

Tham số này cho thấy sự bất lực của máy bơm để tạo ra một chân không tuyệt đối, đó là sự bất lực của tất cả các máy bơm ly tâm để hút ở một chiều cao bằng hoặc cao hơn m so với 10,33 (mà thường tương ứng với giá trị của áp suất không khí tại mực nước biển).

Từ điểm vật lý của xem, NPSH các chỉ ra những áp lực tuyệt đối rằng phải tồn tại lượng bơm để ngăn chặn sự xuất hiện của hiện tượng cavitation. Khi bơm một cố gắng để hút một số tiền nhất định của chất lỏng từ độ sâu lớn hơn mà cho phép đặc tính của nó, cavitation xảy ra: Các cánh các ngắt dòng chảy của chất lỏng và, kết quả là, bong bóng hơi nhỏ được hình thành; các bong bóng implode ngay sau khi được thành lập, thực hiện một tiếng động lớn tương tự như búa kim loại và gây thiệt hại nghiêm trọng đến các bộ phận thủy lực của bơm.

Đó là lý do tại sao điều quan trọng là mỗi nhà sản xuất máy bơm để chỉ rõ, trong số các đặc tính của máy của mình, độ sâu hút tối đa, hoặc để cung cấp các đường cong của NPSH như là một chức năng tỷ lệ lưu lượng hút tối đa của H và chiều sâu. NPSH được liên kết bởi mỗi quan hệ:

$$H_{\max} = A - \text{NPSH} - H_{\text{asp}} - H_r \text{ (m)}$$

where:

A = tuyệt đối áp lực trong m trên bề mặt miễn phí của các chất lỏng trong bể hút; nếu chất dịch này đang được hút từ một bồn chứa "" mở ra, đó là tiếp xúc với khí quyển, A là bằng với áp suất không khí;

$H_{\text{asp}}$  = tải mất mát trong các ống hút m;

$H_r$  = hơi căng thẳng của chất lỏng vận chuyển trong m.

Các NPSH bị ảnh hưởng bởi giá trị gia tăng tỷ lệ lưu lượng: nó phát triển như là tăng sau; như là kết quả, để trả lại máy bơm để hoạt động thường xuyên nó thường đủ để choke van cổng giao hàng phù hợp, do đó làm giảm tỷ lệ lưu lượng bơm.

Như có thể được nhìn thấy từ phương trình trên, để tăng chiều sâu hút tối đa của một số máy bơm các khoản lỗ tải  $H_{\text{suc}}$  của ống hút có thể được giảm xuống: đó là lý do tại sao nó luôn luôn là thuận tiện để phù hợp với một đường ống với đường kính lớn nhất nội bộ có thể có lúc hút.

## II Đặc điểm Curve của hệ thống -. Làm điểm Curva caratteristica dell'impianto - Punto di lavoro

Trong một (thủy lực) hệ thống bơm, sau đây có thể được phân biệt:

- Kênh hút hoặc bể, đó là môi trường "" mà từ đó sẽ bơm chất lỏng;
- Các ống hút hoặc ống thông qua đó chất lỏng được dẫn đến việc bơm (chỉ mất tích trong các hệ thống nơi mà cơ thể bơm được đắm mình);
- Các ống phân phối hoặc ống bơm vào đó sẽ gửi các chất lỏng;
- Kênh phân phối hoặc bể, đó là môi trường "" bơm vào đó sẽ gửi các chất lỏng mà nó đã nâng lên.

Năng lượng cần thiết để thực hiện 1 kg chất lỏng từ bể hút vào thùng phân phối là:

$$H_i = (H_m - H_{\text{m(ot)}}) + H_g + H_p \text{ (m)}$$

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmpccc@yahoo.com](mailto:tmpccc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027

trong đó:

\*  $H_m$  e  $H_{m\text{ột}}$ , biểu hiện ở CL, là những áp lực trên bề mặt miễn phí của các chất lỏng trong các bồn chứa và phân phối tại các bể hút tương ứng. Nếu cả hai thùng là lúc áp suất không khí, thuật ngữ này ( $H_m - H_{m\text{ột}}$ ) là bằng số không;

\*  $H_g$  là sự khác biệt ở cấp độ trắc địa, trong mét, của hệ thống: ví dụ được đưa ra trong 3 con số hiển thị như thế nào cần được đo lường;

\*  $H_p$  là tổng số các khoản lỗ tải, trong mét, của ống hút (nếu được trang bị) và các đường ống phân phối. Load tổn thất năng lượng là những thiệt hại xảy ra trong quá trình chuyển động của chất lỏng; họ có thể được "liên tục" hay "tĩnh cò". Điều thứ nhất là những người do ma sát giữa các chất lỏng và đường ống trong khi thiệt hại do tai nạn là do một biến thể ở tốc độ (mở rộng hay thu hẹp của bộ phận, miệng và các cửa hàng, van, vv) và những thay đổi trong chỉ đạo (đường cong, cùi chỏ, vv). Để tính toán thiệt hại tải, đồ thị và / hoặc các bảng này thường được sử dụng có thể dễ dàng tìm thấy trong cuốn sách tốt về thủy lực, hoặc trên hệ thống bơm.

Trong khi  $H_m$ ,  $H_a$ ,  $H_g$  nói chung vẫn không đổi khi tỉ lệ lưu lượng khác nhau, những thiệt hại tải tăng  $p$  H khi tỉ lệ tăng lưu lượng sau một luật khá bậc hai: kết quả là giá trị của  $H_i$  cũng làm tăng như làm tăng tỷ lệ lưu lượng .

Nếu một đồ thị được rút ra cho thấy giá trị của  $H_i$  như là một chức năng tỷ lệ lưu lượng, cái gọi là "dòng kháng tổng số hoặc đường cong đặc trưng của hệ thống" là được (hình 4). Nói chung các đường cong đặc trưng của hệ thống là vẽ bằng cách gia nhập một số lượng nhất định, phối hợp các điểm ( $Q$ ,  $H_i$ ), mang ý rằng, như chúng tôi đã nói, chỉ có  $p$  H thuật ngữ khác nhau như Q khác nhau.

*Hình 3 - Một vài ví dụ về cài đặt tương ứng với các dấu hiệu của sự khác biệt ở cấp độ trắc địa.*

*Hình 4 - Đặc điểm đường cong của hệ thống.*

Nếu trên cùng một sơ đồ chúng tôi hiển thị các đường cong đặc trưng của một hệ thống nhất định và đường cong đặc tính của một máy bơm nhất định, một điểm giao nhau của hai đường cong được tìm thấy trong đó xác định điểm làm việc của máy bơm mà trong hệ thống đó (hình 5).

*Hình 5 - Làm việc hoặc điểm điều hành của một máy bơm.*

Từ này mô tả ngắn gọn nó có thể đã được suy luận rằng các điểm làm việc không chỉ phụ thuộc vào đặc tính của máy bơm, nhưng cũng là một chức năng của loại hệ thống máy bơm, trong đó được trang bị: đủ là một vận động viên van trang bị trên các cửa khẩu Bơm phân phối, do đó thay đổi các thiệt hại có tải, hoặc để thay đổi mức độ chất lỏng trong thùng hút hoặc giao hàng, vì thế khác nhau Sự khác nhau trắc địa trong  $H_g$  cấp, để chuyển điểm làm việc cho một công suất khác nhau.

### Kích thước và III. Sắp xếp các ống đặc biệt và Pieces

1) Các đường kính đánh giá cao nhất của miệng bơm không đưa ra bất kỳ tài liệu tham khảo cho việc thiết lập các đường kính của ống hút và giao hàng. Đối với đường ống phân phối dài hạn chế, tỷ lệ lưu lượng và khả năng có thể được cố định theo bảng sau đây (giá trị gần đúng như hướng dẫn cung cấp một):

nội bộ, đường kính (mm):	25	32	40	50	65	80	100	150	200
Lưu lượng (m <sup>3</sup> / s)	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
công suất (m <sup>3</sup> / h):	2,5	4,1	7	11	20	33	54	127	237

Đối với đường ống phân phối dài đáng kể (do đó cho năng lượng cao, hệ thống bơm), đường kính là cả hai lựa chọn theo tiêu chí kỹ thuật và kinh tế.

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: www.tm-pccc.com - Mail: tmppcc@yahoo.com

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027

Đó là khuyến khích cho các đường ống phân phối để được cung cấp với một van kiểm tra và với một van điều tiết. Điều thứ nhất, cần được thượng nguồn từ sau để nó có thể được kiểm tra và thay thế nếu cần thiết mà không đổ các ống phân phối, phải bảo vệ các máy bơm nước chống lại búa và ngăn chặn dòng chảy ngược của Cánh dù trong trường hợp dừng đột ngột của đơn vị. Van điều tiết, mặt khác, được sử dụng để thay đổi quyền lực lớn lên bằng máy và do đó để đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng.

2) Các đường ống hút đòi hỏi sự chú ý lớn hơn các ống phân phối, như là một sai lầm trong tiến trình cài đặt nó hoặc trong việc lựa chọn kích thước của nó có thể gây ra vấn đề nghiêm trọng (thành phần chính là cavitation, với tất cả các vấn đề mà đi kèm với nó).

Để đảm bảo các điều kiện hút tốt nhất và hiệu quả nhất, ống này phải được càng ngắn càng tốt, dọc hoặc tăng về phía máy bơm (để tránh các túi khí nào có thể làm cho máy bơm để trở thành unprimed), mà không nghẹt thở hay thay đổi đột ngột hướng.

Tiết kiệm trong trường hợp đặc biệt của các hệ thống phức tạp, dọc theo các đường ống hút đó không phải là van của bất cứ loại trừ các van chân trang bị đâm mình vào cuối của ống hút; trong trường hợp của Jet tự lớp sơn lót máy bơm, van chân có thể được thay thế bằng một van kiểm tra được gắn trực tiếp vào miệng hút.

Nó cũng phải nhớ rằng, để đảm bảo hút của chất lỏng được bơm, đường ống này phải được hermetically đóng cửa, đặc biệt là nếu có một sự khác biệt trong trắc địa cao cấp tại hút. Đồng thời phải có không có điểm cao mà không khí và / hoặc các khí hòa tan trong chất lỏng có thể thu thập, gây gián đoạn trong một dòng chảy, nó là do đó tốt nhất để phù hợp bích hoặc khớp nối ren, discarding giải pháp xem xét việc tách hoặc chuồng khớp nối mà thường xuyên gây ra một con dấu không hoàn hảo.

Để tránh sự hình thành của vortices, và tiêu thụ các consequent của không khí với chất lỏng được bơm, phần đầu vào của ống hút phải được khoảng 0,4-1 m dưới mặt hút miễn phí, tùy theo kích thước của hệ thống.

Đối với ống hút ngắn tỷ lệ lưu lượng và khả năng giá trị chỉ định ở trên có thể được chọn, nhân với 0,8, tuy nhiên, đường kính nội bộ không bao giờ phải nhỏ hơn đường kính của miệng hút bơm.

3) Mỗi máy bơm nên, nếu có thể, có ống hút riêng của mình để nó có thể dễ dàng bị loại trừ khỏi hệ thống, nếu cần thiết, và cũng để ngăn chặn việc nhập cảnh của không khí trong các ống hút khi bơm được ngừng lại. Nếu một ống hút đơn phải được thiết kế cho một số đường ống, việc phân phối các van kiểm tra phải được loại bỏ và được gắn vào miệng hút để thay thế.

4) Đặc biệt miếng (như là đường cong, cùi chó, derivations và kết nối, vv) và van khác nhau nên được sử dụng chỉ khi được xây dựng phù hợp: cho biết thêm thông tin về chủ đề này, tham khảo ý kiến một cuốn sách tốt về thủy lực, hoặc trên hệ thống bơm. Trong mọi trường hợp, hãy nhớ rằng:

- a. Các kết nối phải chính xác như vậy để tránh tái hòa không khí, nhập cảnh và để ngăn chặn các Phe M từ việc giảm phần làm việc của qua đường ống, tăng sức đề kháng của nó;
- b. To choke năng lực, điều chỉnh các van cửa khẩu chỉ được trang bị trên đường ống phân phối và không bao giờ những ngày hút.

#### IV. Khái niệm về động cơ điện cho electropumps

Electropumps thường được gắn với 2 hoặc 4-pole động cơ cảm ứng điện. Mỗi electropump Pentax là lái xe của một động cơ cảm ứng với một rotor ngắn mạch (lồng sóc), kèm theo và tự thông gió, phù hợp với nhiệm vụ liên tục, với 2 cực. Những đặc điểm đặc biệt của các động cơ của họ là đơn giản và an toàn của hoạt động, đặc biệt là trong khi chúng được vũng chắc và rẽ tiền để chạy. Họ có thể là trong ba pha loại, hoặc, đối với các phạm vi quyền lực hạn chế (khoảng hơn 3 Hp), giai đoạn-thậm chí duy nhất; cái sau này thường được sản xuất với một vĩnh viễn trong-tụ mạch.

Các đặc tính của một động cơ điện là:

- a. **Được đánh giá cao năng lực và đánh giá cao nhất hiện nay;**
- b. **Được đánh giá cao điện áp và tần số;**
- c. **công suất;**

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmppcc@yahoo.com](mailto:tmppcc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027



- d. [tốc độ:](#)
- e. [loại thuốc:](#)
- f. [lớp cách nhiệt:](#)
- g. [vấn bằng bảo hộ.](#)

### 1. Electric Motors> Rated Power - Rated Current

Được đánh giá cao sức mạnh của một động cơ điện là năng lượng cơ học có sẵn để trục của nó được thể hiện trong Watt (W), trong sức ngựa (1 HP = 745,7 W) hoặc điện ngựa số liệu (1 CV = 736 W): cho vì lợi ích của sự tiện lợi nó thường được coi là 1 CV = 1 HP = 750 W.

Các đánh giá cao nhất hiện nay là hiện tại hấp thụ bằng xe máy, ăn ở điện áp và tần số đánh giá cao nhất, khi nguồn cung cấp sức mạnh đánh giá cao nhất.

Được đánh giá cao sức mạnh khác với quyền năng hấp thụ tùy thuộc vào hiệu suất của động cơ này. Nó phải được ghi nhớ rằng sức mạnh đánh giá cao nhất, hoặc hiện tại, characterizes một điểm được xác định rõ hoạt động của xe máy: điểm hoạt động đánh giá cao nhất. Quyền lực thực tế, hoặc hiện tại, hấp thụ bởi các động cơ điện có một ổ đĩa electropump phụ thuộc vào điểm làm việc của các electropump: trong bơm ly tâm, ví dụ, cao hơn tỷ lệ dòng chảy, càng lớn sức mạnh hấp thụ.

Do các vấn đề của quá nóng, và thường xuyên để tránh cavitation, nó có tầm quan trọng cơ bản để sử dụng bất kỳ electropump trong giới hạn khuyến cáo của nhà sản xuất của mình: chỉ bằng cách này chúng ta có thể chắc chắn không gây nguy hiểm cho các chức năng hiệu quả và cuộc sống lâu dài của máy.

### 2. 2. Electric Motors> điện áp và tần số

Điện áp đánh giá cao nhất là điện áp đường dây, hoặc điện áp giữa hai giai đoạn, trên các nhà ga xe điện tại đánh giá cao nhất. Giá trị của nó được coi là của nhà thiết kế khi lập kế hoạch kích thước của máy: cho chức năng của động cơ chính xác, và do đó cho rằng của các electropump, điện áp đường ống không phải khác với nhiều từ giá trị này: trên chủ đề này, các quy định quốc tế yêu cầu cơ-khiến thiết bị gia dụng có khả năng cung cấp điện của họ đánh giá cao nhất, và do đó đến chức năng chính xác, khi chúng được nuôi tại một hiệu điện thế mà có thể khác nhau bởi  $\pm 5\%$  (6%) của giá trị đánh giá cao nhất.

Nếu ở một quốc gia được điện áp đường ống có một lĩnh vực rộng lớn của các biến thể xung quanh một giá trị đánh giá cao nhất, bạn nên đến thời điểm này ra để các nhà sản xuất những người có thể xem xét khả năng thiết kế một động cơ đặc biệt để đối phó với những đặc trưng này.

Dữ liệu quan trọng khác mà luôn luôn phải được ghi trên các tấm máy được tần số đánh giá cao nhất - thường 50 Hz hoặc 60 Hz - và số lượng của giai đoạn; thường đơn pha hoặc ba giai đoạn cơ cảm ứng được sử dụng. Theo quy định ở trên, đơn động cơ giai đoạn gần như luôn luôn cảm ứng của các loại với vĩnh viễn trong mạch tụ điện -: trong trường hợp này các tấm dữ liệu sẽ cho thấy năng lực của các tụ điện và điện áp tối đa mà nó có thể chịu được.

### 3. Electric Motors> Power Factor

Các số công suất (pf) hoặc  $\cos \phi$ , thường không được biết hoặc không được xem là do "phi kỹ thuật", chỉ ra sự khác biệt giữa các giai đoạn vector đại diện cho điện áp, trên bên xe, và các vector đại diện cho hiện tại mà nó hấp thụ. Đây là một tham số rất quan trọng cho một động cơ cảm ứng như, cùng với hiệu năng, nó cho thấy chất lượng của xe máy: giá trị của nó là tất cả những cao hơn khi thiết kế các thiết lập "tốt" kích thước mà không cần suy đoán quá nhiều vào chi phí (sử dụng laminations chất lượng tốt, cho phép kích thước phong phú của các gói và số lượng dẫn đầu trong quanh co, vv).

Nó cũng phải nhớ rằng, trong các quốc gia khác nhau, các công ty phân phối điện năng lượng yêu cầu người sử dụng có giá trị tối thiểu của một số công suất: cho các giá trị dưới giới hạn này người dùng sẽ phải trả một khoản phí dư thừa cho năng lượng tiêu thụ. Công ty phân phối cũng có sức mạnh để thi hành cho người dùng thay đổi hệ thống của mình để đem lại cho pf một giá trị đó không phải là dưới mức giới hạn đặt: càng thấp pf của một hệ thống, cao hơn chi phí phải được phát sinh để mang lại nó lên đến giá trị tối thiểu (hoặc, sử dụng những thuật ngữ kỹ thuật, để sửa các yếu tố sức mạnh của hệ thống).

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmppcc@yahoo.com](mailto:tmppcc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027



#### 4. Electric Motors> Speed

Xem đoạn trên [bơm tốc độ](#).

#### 5. Electric Motors> Type of Duty

Bởi nhiệm vụ của bất kỳ máy điện là có nghĩa là (định nghĩa của) những tải mà máy tính này là phải chịu, bao gồm (nếu có) trong khoảng thời gian dành cho việc bắt đầu, phanh điện, Idling và thời gian tạm dừng, thời gian của họ và trong trình tự thời gian.

Mà không cần tạm dừng để mô tả các loại thuế được xác định bởi các tiêu chuẩn (liên tục, giới hạn thời gian, liên tục, vv), chúng tôi chỉ đơn giản là phải nhấn mạnh rằng mỗi electropump Pentax là lái xe của một động cơ cảm ứng, có thể được đơn pha hoặc ba giai đoạn tùy thuộc vào mô hình, trong kèm theo và tự loại thông gió, phù hợp với nhiệm vụ liên tục, mà có thể cung cấp hiệu suất tuyên bố trên tấm dữ liệu mà không bị gián đoạn.

#### 6 Electric Motors>. Insulation Class

Trong quá trình hoạt động của một điện môi từ chối, có nghĩa là nó dần dần mất khả năng thực hiện nhiệm vụ mà nó được dự định. Do đó chúng tôi nói về cuộc đời của một cách nhiệt, do đó chúng ta có nghĩa là trong suốt thời gian đó cách điện của các tài sản sẽ được giữ ở trên các giá trị đặt để nó có thể thực hiện các chức năng mà nó được dự định.

Đời sống của các tài liệu được sử dụng cho cách điện của máy điện phụ thuộc vào nhiều yếu tố của các loại khác nhau: nhiệt, hóa chất, cơ khí và điện yếu tố. Trong số này, quan trọng nhất là nhiệt điện và căng thẳng.

Cũng liên quan đến các máy móc, giá trị của nhiệt độ làm việc là rất quan trọng bởi vì chiều dài của cuộc sống của mình làm việc hiệu quả phụ thuộc vào điều này. Trong thực tế, mặc dù mỗi insulations cần một nhiệt độ hoạt động giới hạn mà không bao giờ phải được vượt quá, chiều dài của cuộc sống làm việc hiệu quả là tất cả càng thấp hơn nhiệt độ ở đó họ được làm để hoạt động.

Trên cơ sở các khái niệm, vật liệu cách điện rắn được chia thành các lớp học có quy ước xác định bởi một chữ cái và phân biệt bằng nhiệt độ chấp nhận được tối đa trong quá trình hoạt động.

Phổ biến nhất của các lớp cách nhiệt và nhiệt độ tối đa tương ứng của họ là như sau:

lớp cách điện:	A	E	B	F	H
giới hạn nhiệt độ (° C):	105	120	130	155	180

Kể từ khi, tại cùng một quyền lực, nhiệt độ của các bộ phận khác nhau của một máy điện phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường, các tiêu chuẩn quốc tế đề cập thường xuyên hơn không để giới hạn nhiệt độ nhưng đến overtemperature admissible tối đa đối với nhiệt độ môi trường xung quanh. Chính xác hơn, đối với đến máy điện, nhiệt độ môi trường xung quanh thường được định nghĩa và giới hạn cố định cho overtemperatures của các cuộn dây, trên cơ sở của lớp cách điện được sử dụng.

Tiêu chuẩn IEC 335-1 / 335-2-41, đề cập đến máy bơm điện để sử dụng trong nước và tương tự, đặt ra một nhiệt độ môi trường của 25 ° C (mà đôi khi có thể đạt đến 35 ° C) và xác định các giới hạn sau cho nhiệt độ trên của cuộn dây:

lớp cách điện:	A	E	B	F	H
giới hạn nhiệt độ (° C):	75	90	95	115	140

Tiêu chuẩn IEC 34-1, đề cập đến các máy điện luân phiên và do đó áp dụng cho các động cơ điện, nhiệt độ thường lập một môi trường xung quanh của 40 ° C và xác định các giới hạn sau cho overtemperatures của các cuộn dây:

lớp cách điện:	A	E	B	F	H
----------------	---	---	---	---	---

CÔNG TY TNHH T-M

324A/10 Phan Đình Phùng, P.1, Q.PN, TP.HCM

Web: [www.tm-pccc.com](http://www.tm-pccc.com) - Mail: [tmppcc@yahoo.com](mailto:tmppcc@yahoo.com)

ĐT: 3.845.2126 – Fax: 3.995.3027

giới hạn nhiệt độ (° C): 60 (65) 75 80 (85) 105 (110) 125 (130)

*Các giá trị trong ngoặc đơn chỉ đến máy với một sức mạnh của hơn 600 W.*

Để kết luận chúng tôi có thể tổng hợp bằng cách nói rằng các lớp cách nhiệt của một động cơ điện cho là chỉ của overtemperature tối đa, đối với nhiệt độ môi trường xung quanh, mà có thể đạt được của các cuộn dây của xe máy: một overtemperature admissible cao cho thấy việc sử dụng "chất lượng" vật liệu cách điện trong máy xây dựng, làm cho máy thích hợp để sử dụng trong cài đặt đặc biệt nghiêm trọng.

Electropumps Pentax được thúc đẩy bởi động cơ điện với lớp B hoặc cách điện F lớp, tùy thuộc vào kích cỡ của xe máy.

## **7 Electric Motors>. Bảng cấp của Bảo vệ**

a) Giống như các máy khác điện, động cơ điện quá - và do đó electropumps - được phân loại theo các hệ thống đóng, đó là sự bảo vệ chống lại các entry của các cơ quan rắn và lỏng.

Mức độ bảo vệ của vỏ bọc của máy điện luân phiên được xác định bởi các tiêu chuẩn với tất IP (Quốc Bảo vệ) cộng với hai con số mà có thể (theo ý của nhà sản xuất) được theo sau bởi một hoặc hai chữ cái. Theo tổng cộng bằng con số 6, mỗi vị trí trong các mã có giá trị riêng của mình.

*Hình 6 - Cấu trúc của mã IP theo tiêu chuẩn quốc tế. Các lá thư "X" thay thế một trong những phương pháp khác, hoặc cả hai con số khi đây không phải là yêu cầu hay ở đâu, trong một văn bản, chúng không ảnh hưởng đến chủ đề xử lý.*

- Con số đặc điểm đầu tiên phục vụ như chỉ kép: một bảo vệ) của những người chống lại quyền truy cập vào các phần nguy hiểm, đó là điện tử đang hoạt động bộ phận hoặc di chuyển các bộ phận cơ khí;

b) bảo vệ máy tính chống lại sự xâm nhập của các cơ quan rắn nước ngoài.

Trong tiến trình, các số liệu cho thấy mức độ cao dần bảo vệ này cũng hiểu rằng với một máy tính, ví dụ, cũng có 4 mức độ tuân thủ các văn bằng bảo hộ thấp (0-3)..

- Con số đặc tính thứ hai cho biết bảo vệ chống lại sự xâm nhập có hại của nước.

- Mục đích của bức thư bổ sung là để chỉ mức độ khả tiếp cận của vỏ máy để ngón tay hoặc bàn tay, hoặc các đối tượng được tổ chức bởi một người; thư này cũng là bắt một tai nạn nghiêm chỉnh chức năng và công tác phòng chống phải được sử dụng chỉ khi bảo vệ chống truy cập là cao hơn mức quy định với số đặc điểm đầu tiên.

- Mục đích của bức thư bổ sung là để cho biết điều kiện cụ thể liên quan đến các loại máy hoặc sử dụng của nó.

Mọi electropumps Pentax được đặc trưng bởi mức độ bảo vệ IP44, có nghĩa là họ được bảo vệ chống lại truy cập vào, để phân nguy hiểm, một dây điện hoặc của các cơ quan rắn với kích thước cao hơn hoặc bằng 1 mm (1st số), và chống lại splashes nước đến từ mọi hướng (2nd số).

## **Figure 3**