MECHATRONIC

AUTOMATION WITH PNEUMATIC

U TINT ZAW
Automation and Control Engineering

© by FESTO DIDACTIC

MECHATRONIC

AUTOMATION

WITH PNEUMATIC

U TINT ZAW
Automation and Control Engineering

1: Principles of mechatronic

1.1 introduction to control system

Little need be said about the significance of automatic control and control engineering in an industrialized society. Without these fields, the present-day advanced stage of technology would be inconceivable. Control systems are required in all branches of engineering. A continuous and often tumultuous development in these fields was, and will also be in the future, the direct result of this requirement.
During the course of further development producing both entirely new systems and equipment as well as a continuous improvement and expension of exisiting systems and components, it was also necessary to continually extend, modify,of even completely revise exisiting regulations and standards.
In order to allow collaboration on a wider scale, a uniform lanquage is essential; i.e. precise definitions of terms must be drawn up and universally valid fundamental principles must be worked out.
The fundamental principles of control engineering dealt with here apply to the subject as a whole and are therefore applicable regardless of the control energy used or the type of equipment used in the control.

1.2 Introduction to automatic control

The standard which is used for terms and designations in automatic control engineering is DIN 19226 (Automatic control engineering and Control Engineering,Terms and Designations). The available version is dated May 1968and is one the reference sorces for the following definition.
Before going into this however,some other definitions for the term control, taken from publications and general language usuage, should be mentioned briefly and without comment.

Control “Appliance for influencing larger energies by smaller energies“
“The whole of the components with which the performance of a machine or the operation of eqipment is changed , usually automatically.“
“Elements and equipment which transfer forces or movements to others where they indicate or register the behaviour of an operating function or to actuate another component“
“Intervention in material and energy flows of a machine not directly by hand.“
“Influencing of processes which cannot be initiated directly by human intervention.“
“A control exists when a process, regardless of the actual operation state, is influenced toward a different state.“

1.2.1 Definition of control according to DIN 19226

Control means the process in a system in which one or several input variables influence other output variables as a result of the laws pertaining to the system. Controlling is characterized by the „“ open-loop“sequence of actions via the single transfer element or the control cheln.

Control ဆိုသည်မှာ System တခု၏ Process အတွင်း ၎င်း system ၏ လိုအပ်ချက်ပုံစံ အတိုင်း output တခု သို့မဟုတ် အများ ရရှိစေရန် အတွက် input တခု သို့မဟုတ် အများ ဖြင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း ကိုခေါ်သည်။ သာမန် control ပြုလုပ် ခြင်းသည် open-loop ဟုခေါ်သည့် တလမ်းသွား ထိန်းချုပ်ခြင်း ပုံစံပင် ဖြစ်သည်။

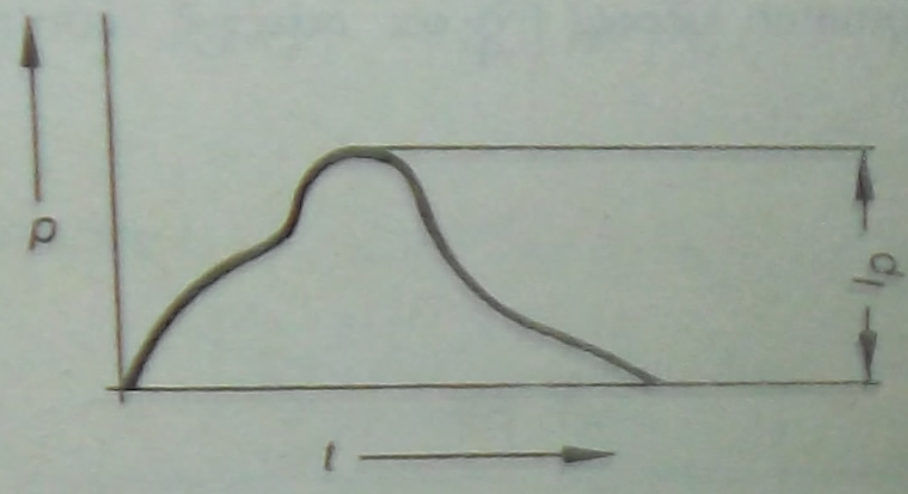
Signal and variables

Signal

Signal represent information. The representation may refer to the value or the change in values of a physical dimension and may refer to transmission, processing or storage of imformation. In abstract consideration, the reference to physical dimensions can also be omitted and values and changes in value of mathematical quentities may be called signal.

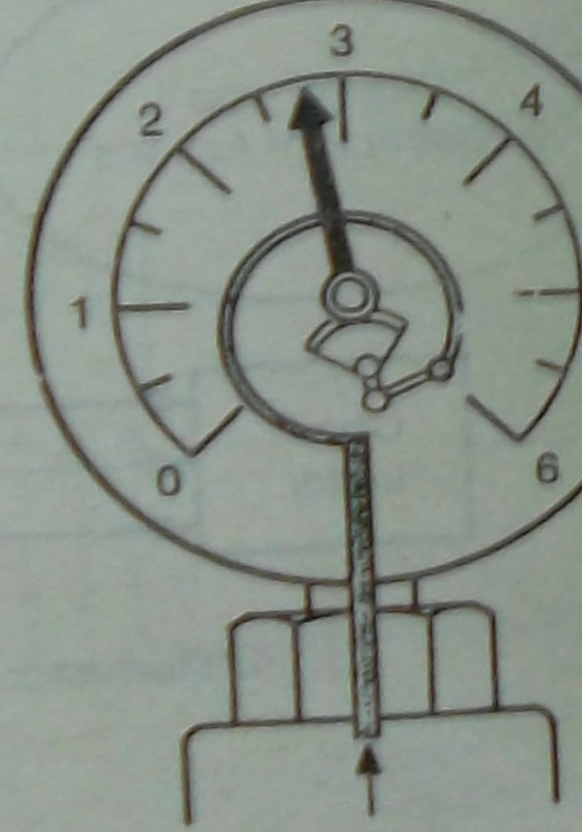
Signal သည် imformation ပင်ဖြစ်သည်။ Process အတွင်း data အချက်အလက် Information များ သည် physical dimension အဖြစ်၄င်း transmission,procession,storage imformation များအဖြစ်၄င်း Signals များရှိလေသည့်နိုင်းယှဉ်ချက်များ Physical dimension အရ ကွာခြားချက်များသည်၄င်း သင်္ချာနည်း အရ တွက်ထုတ် ရရှိသော data အချက်အလက် များသည် လည်း signal များပင်ဖြစ်သည်။

Analogue Signal



I_p Information parameter

Analogue Dial (pointer)



Further Examples:
- Temperature range on thermometers
- Pointer on rev counters
- Speedometers in motor vehicles.

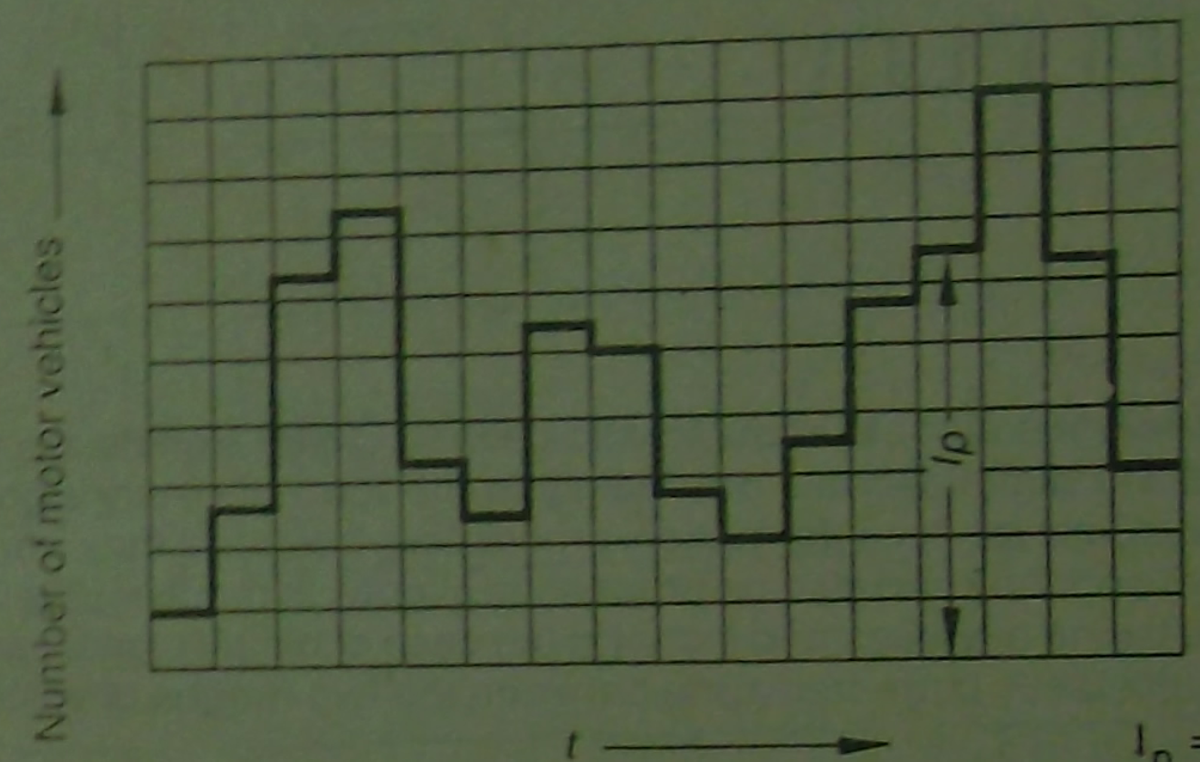
Discrete Signal

This is understood to mean a signal whose information parameter I_p can only be assigned a finite number of values within certain set limits. These values bear no relation to one another. Each value is assigned a given piece of information.

Example

Density of traffic according to time of day.

Discrete signal chart



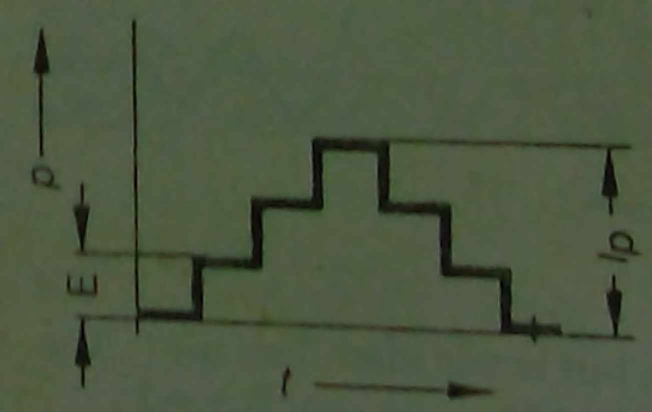
I_p = Information parameter

Digital Signal

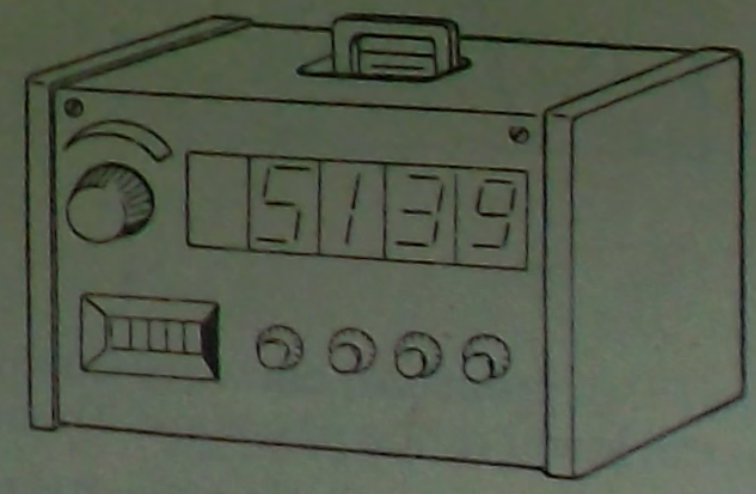
A digital signal is a discrete signal with a number of intervals of values of the signal parameter I_p. Again each value is assigned a certain piece of information, with the difference, however, that the range of values are an integral multiple of the basic unit E.

Examples:
- Digital clock
- Counting mechanism
- Digital measuring devices

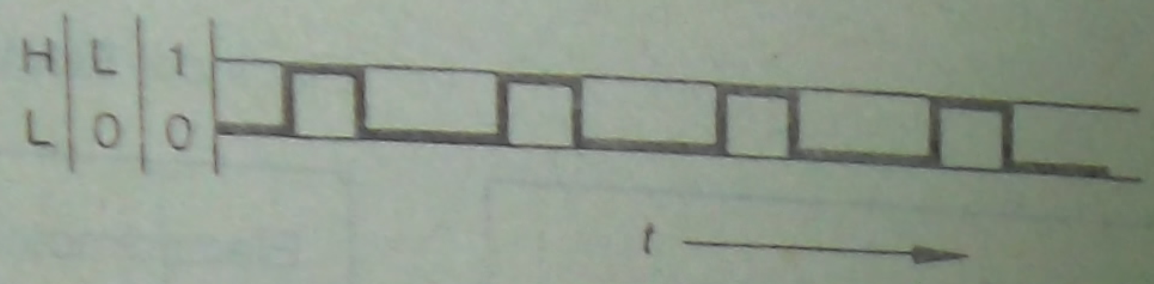
Digital Signal



Digital Display



There are other common designations for the signal values 0 and 1; however, these should not be used (DIN 40700).



This book uses the designations 0 and 1. "0" represents low pressure, e. g. atmospheric pressure, and "1" represents high pressure, e. g. 600 kPa (6 bar, 87 psi).

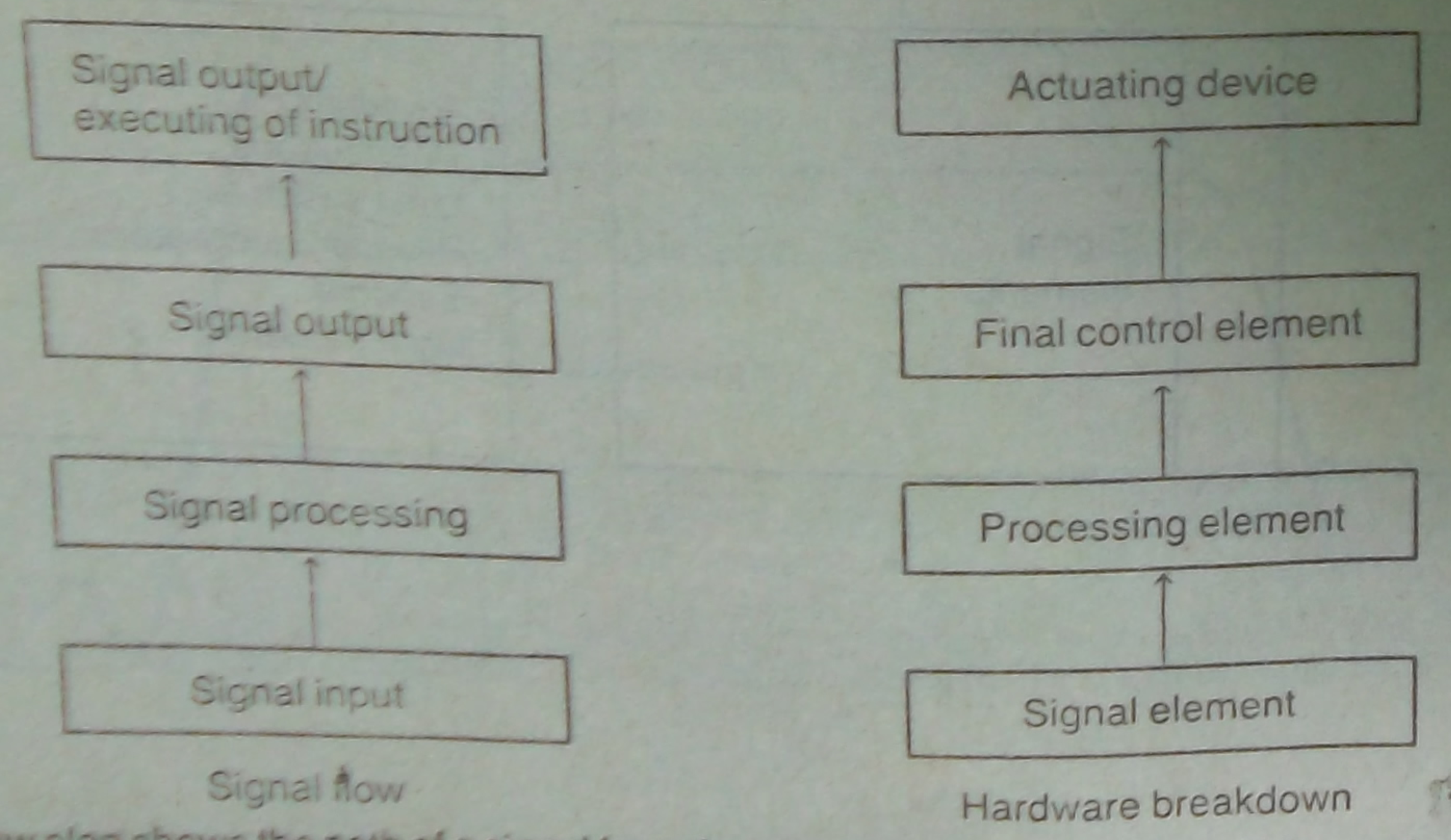
If the reader wishes to investigate the subject matter dealt with so far in greater depth, we would recommed DIN 19226 and DIN 44300 for this purpose.

Breakdown of the control chain

In the preceding sections, the controller has been represented as a self-contained block.

This block can be broken down even further. A control can always be broken down by the same method to show the arrangement of the individual components. At the same time this shows the signal flow.

Breakdown of a control chain



The signal flow plan shows the path of a signal from the signal input via signal processing to signal output. In the draft circuit a rough division is made in the breakdown between signal processing and the control and actuating section. Particular consideration must be given to energy supply and equipment requirements for control and actuating components. This division is easy to identify in practice. With large units the control is usually spatially separated from the controlled actuating device.

Type of energy for operative part and control part

Automation and control technology တွင်မည်သည့် control media ပင် ဖြစ်စေ working(energy)part နှင့် control part ဟု နှစ်ပိုင်းခွဲ၍ သုံးသပ် ကြသည်။ လုပ်ငန်းလိုအပ်ချက်ပေါ်မူတည်၍ မည်သည့် contrlol media ကိုသုံး သင့် သည်ဟုရွေးချယ်ရမည်။ ထိုသို့ရွေးချယ်ရာတွင်လည်း working and control ခွဲခြား၍ သုံးသပ် ကြလေသည်။ အောက်ဖော်ပြပါတို့သည် အများသုံးနိုင်သော working and control media များဖြစ်၍ ၎င်းတို့ကို ရွေးချယ် အသုံးပြုနိုင်ရန် advantage and disadvantage ကိုဖော်ပြအပ်ပါသည်။

Comparisom of control media

	Electrical	Electronic	Normal-pressure Pneumatics	Low-pressure pneumatics
Signal speed	very high speed of light	very high speed of light	approx. 10-40 m/s	100-200 m/s normal. to some extent speed of sound
Distance which can be covered	practically unlimited	pretically unlimited	limited by speed of signal	limited by speed of signal
Switching time of elements	> 10 ms	> 1 ms	> 5 ms	> 1 ms
Reliability	sensitive to enviromental influences such as dust. humidity etc.	very sensitive to enviromental influences such as dust humidity.inter-ference fields jolting and vubra-tions;long service life	very insen-eitive to enviromential influences. with clean working air very long servic life	insensitive to enviromental influences. sensititive to contaminared air. long service life
Space requirement	large	very small	small	small
Main type of signal processing	digital	digital. analogue	digital	digital analogue

အထက်ပါအတိုင်းတွက်ချက်ရသော အားတစ်ယူနစ် $kg.m/s^2$ ကို Newton (N) ဟုသတ်မှတ်လိုက်သည်။

$$1N = 1\ kg.m/s^2$$

ထို့အတူပင် ဖိအားကိုလည်း SI အားဖြင့် သတ်မှတ်ချက်အရ အောက်ပါအတိုင်း ယူနစ်သတ်မှတ်နိုင်သည်။

ဖိအားဆိုသည်မှာ တစ်ယူနစ် ဧရိယာပေါ်တွင်သက်ရောက်လျက်ရှိသော အားပင်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်

ဖိအား = အား/ဧရိယာ

$$P = F/A$$

$$= N/m^2$$

ထို့ကြောင့် $1\ N/m^2$ ကို 1 Pa (Pascal) ဟုဖိအားတစ်ယူနစ်အဖြစ်သတ်မှတ်သည်။ 1Pa သည် အလွန်သေးငယ်သဖြင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်းတွင် Kilo Pa (10^3 Pa) အဖြစ်၎င်း Miga Pa ,Mpa (10^6 Pa) အဖြစ် ၎င်း အသုံးပြုကြသည်။

1 Mpa သည် လေထုဖိအား၏ ၁၀ ဆ သာရှိသည့်ဖိအား၏အခြားယူနစ်တခုမှာ Bar ဖြစ်ပြီး ၎င်းသည် 1 M Pa ၁၀ ပုံ ၁ ပုံ ဖြစ်၍ လေထုဖိအားနှင့်ညီသည်။

$$1\ bar = 100\ kPa = 10\ N/cm^2 = 10^5\ Pa$$
$$= 14.5\ psi$$

$$1\ Pa = 10^{-5}\ bar$$

ဖိအားတိုင်းတာမှုပြုရာတွင် လေထုဖိအားကို အညွှန်းပြု၍လည်းဖော်ပြကြသည်။ လေထုဖိအားသည် ရာသီဥတု အခြေအနေ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မှအမြင့် တို့ပေါ်တွင်တည်မှီနေပြီး 95 kPa (0.95 bar/14.21psi) မှ 104 kpa (1.045 bar /15.08 psi) အကြားတွင် ရှိသည်။

လေထုဖိအားကိုအညွှန်းပြု၍ဖော်ပြသော ဖိအားကို သက်ဆိုင်ရာအဖြစ် Pe ဟုသတ်မှတ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဖိအား Pe = 200 kPa(2 bar/29 psi) ဆိုသည်မှာ လေထုဖိအားထက် 200 kPa (2 bar /29 psi) ပိုမိုများနေသည်ဟုဆိုလိုသည်။ Pe အတွက်အနုတ်တန်ဖိုး (-100 kPa) အောက်တွင်မရှိနိုင်ပေ။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် လေဟာနယ်ဖြစ်ခြင်းထက် လျော့နည်းသောဖိအား မရှိနိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။

ဥပမာ ... လေဟာနယ်ကိုဖန်တီး ... ပြုလုပ်၍ ရနိုင်ပါ။ သို့သော် Vaccum technology အရ ... ဖိအား 0.000000001Pa(10^{-10} Pa) သာရှိသော လေဟာနယ်များကိုဖန်တီးနိုင်ပြီဖြစ်သည်။ ... ဖိအား(Absolute pressure) ဟုသော ... ဖိအား ၀ မှတ်မှာ လေဟာနယ်ပင်ဖြစ်သည်။

Pneumatic နှင့် Hydraulic ပညာတွင် ဖိအားကိုတိုင်းတာရာတွင် လေထုဖိအားကို အညွှန်းအဖြစ်အသုံးပြုသောကြောင့် ... Pe ကိုအသုံးပြုပြီး Pe = 0 သည် လေထု ဖိအားပင် ဖြစ်သည်။

Physical properties and laws of air

Pneumatic ပညာတွင်အသုံးပြုရည်ကြား ... လေထုပင် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အလုပ်လုပ်ရာတွင်အသုံးပြုသည့်အခါ လေထု၏အရည်အသွေးအချို့ကိုသိထားသင့်ပေသည်။

လေထုသည်အဓိကအားဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင် 78% နှင့်အောက်ဆီဂျင် 21% ခါတ်ငွေ့နှစ်မျိုးအဖြင့် ... ဟိုက်ဒြိုဂျင် နီယွန်၊ ဟီလီယမ်၊ အာဂွန် (ဝ်) တွန်နှင့် ... တို့ပါဝင်သော ... ဖြစ်နေသည်။ ထို့အပြင် ရေနွေးငွေ့ ... ပါဝင်လျက်ရှိတတ်သည်။

... ဓါတ်ငွေ့ ... ဖိအားသည် ... ပေါ်ထားသည်။

Boyle-Gay-Lussac's Law

ဓါတ်ငွေ့များတွင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်သော ထုထည် ဖိအားနှင့်အပူချိန် တို့သည်အချင်းချင်းဆက်သွယ်လျက်ရှိနေသည်။ ... အခြေအနေအမျိုးမျိုးတွင် ဓါတ်ငွေ့တို့၏ထုထည် ဖိအားနှင့် အပူချိန်တို့သည်အောက်ပါအတိုင်းဆက်စပ်လျက်ရှိသည်။

$$\frac{P_{abs} * V}{T} = constant$$

Pabs = absolute Pressure
V = volume
T = absolute temperature measured in kelvin (k)

Water absorption capacity of air

လေသည်ရေနွေးငွေ့အသွင်ရှိရာ ရေအချို့ကိုရုပ်ယူထားနိုင်စွမ်းရှိသည်။ လေ၏အပူချိန်များလေ ရေနွေးငွေ့ကိုပိုမိုရုပ်ယူထားနိုင်လေလေဖြစ်သည်။ လေအပူချိန်ပြန်လည်ကျဆင်းသွားလျှင် လေသည်ရေနွေးငွေ့ပြည့်ဝလေထုဖြစ်သွားပြီး အပူချိန်ဆက်လက်ကျဆင်းလျှင် ရေစက်ရေပေါက်အဖြစ် လေထုမှ ပြန်လည်ထွက်လာသည်။

ထို့ကြောင့် ဖိအားနှင့်မသက်ဆိုင်ဘဲ ထုထည်နှင့်အပူချိန်ပြောင်းလဲမှုအပေါ်တွင် လေ၏ရေနွေးငွေ့ရုပ်ယူနိုင်စွမ်းအခြေအနေသည် Pneumatic ပညာလေ့လာအသုံးချရာတွင်အရေးပါသော အခြေအနေတရပ်ဖြစ်သည်။ ကျွန်ုပ်တို့အသုံးပြုရန်အတွက် ဖိသိပ်သိုလှောင်ထားသောလေ၏ဖိအားသည်သာမန်လေထုဖိအားထက် ထုထည်အားဖြင့် (၇) ဆခန့်သေးငယ်အောင်ဖိသိပ်ထားသော်လည်း ရေနွေးငွေ့ပါဝင်မှုမှာပြင်ပလေထုတွင်ပါဝင်သည့်အတိုင်း ဝင်ဖြစ်ရာ ထုထည်အချိုးအရနိုင်းစာလျှင်ပြင်ပလေထုထက် ရေငွေ့ပါဝင်မှုအချိုးများပြားနေသည်ဖြစ်သည်။ သို့ဖြစ်ရာဖိသိပ်လေအတွင်းမှအဆိုပါလေများကို အထူးစီမံထားသောကိရိယာများဖြင့် ရုပ်ယူထားရန်လိုအပ်ပါသည်။

၁၁။ လုပ်ဆောင်ကိရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများသည် over load ဝန်ဆောင်ခြင်း ကြောင့်ပျက်ဆီးခြင်းမရှိ။
၁၂။ မျဉ်းဖြောင့်အတိုင်းရွေ့လျားမှုကိုတိုက်ရိုက်ဖန်တီးနိုင်သည်။

အထက်ပါအတိုင်းဖိသိပ်လေ၏အကျိုးကျေးဇူးများစွာရှိသော်လည်းဖိသိပ်လေကိုစြွ ခံလုပ်အားအဖြစ်အသုံးပြုရာတွင်တွေ့ကြုံရမည့်အခက်အခဲများလည်းရှိပါသည်။၎င်းတို့မှာ

၁ ။ အသုံးများသောစွမ်းအင်တို့နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်ဖိသိပ်လေထုတ်လုပ်ရန်စရိတ်စကကြီးမြင့်သည်။
၂ ။ ဖိသိပ်လေသည်အလွန်သန့်စင်ရန်လိုအပ်သည်။ဖုန်မှုန့်နှင့်ရေနိုးရေငွေ့အနည်းငယ်ပါရုံမျှနှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများပျက်စီးသွားနိုင်သည်။
၃ ။ ပစ်စတင်မြန်နှုန်းကိုတည်ငြိမ်၍ပုံသေဖြစ်နေရန်ချိန်ဆ၍မရ။
၄ ။ ဖိသိပ်လေကိုအသုံးချခြင်းအတွက်တစုံတခုသောအတိုင်းအတာအထိသာတွက်ချေကိုက်သည်။ ဖိအား 7 bar နှင့် အသုံးချအား 20000 N မှ အထက် လိုအပ်သောလုပ်ငန်းများတွင် ဖိသိပ်လေကိုအသုံးမပြုနိုင်ဘဲ Hydraulic ကိုသာပြောင်းလဲအသုံးပြုသည်။
၅ ။ Exhaust မှထုတ်လွှတ်သံသည်အလွန်ကျယ်လောင်သည်။အသံတိတ်ကိရိယာများတပ်ဆင်မှ သာအတော်အသင့် သက်သာနိုင်မည်ဖြစ်သည်။
၆ ။ အသုံးပြုသည့်ကိရိယာများသို့ချောဆီပေးရန်အတွက် လေနှင့်အတူရောပေးထားသောချောဆီ အမှုန်အမွှားများသည် exhaust မှတဆင့်လေထုအတွင်းသို့ရောက်ရှိဆုံးရှုံးခြင်းဖြစ်လေသည်။

3.2 Pneumatic control device

3.2.1 Single acting cylinder with return spring

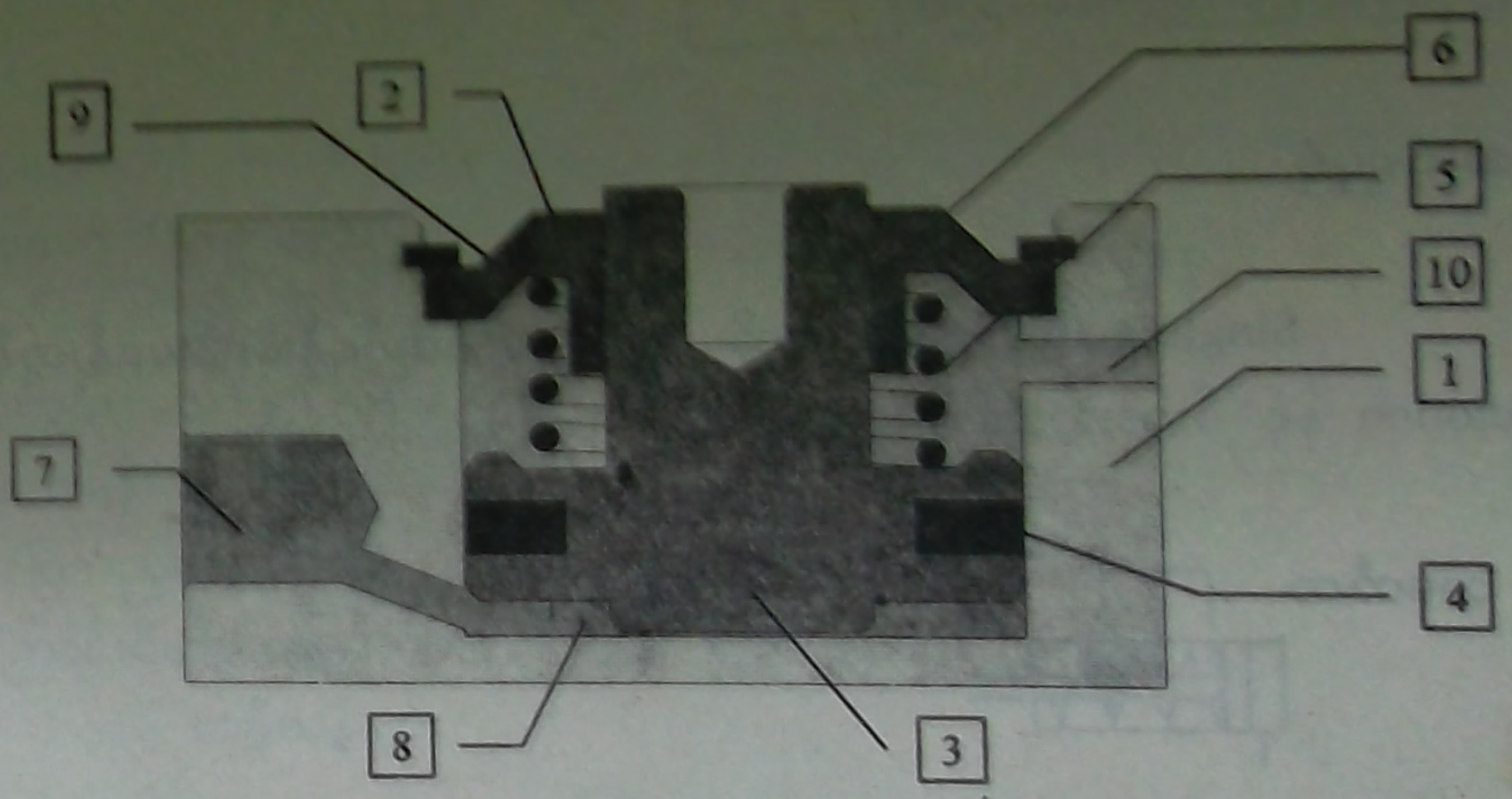
ရည်ရွယ်ချက်

Single acting cylinder ကိုမျဉ်းဖြောင့်အတိုင်းရွေ့လျားမှုနှင့်မျဉ်းဖြောင့်အတိုင်းအားသက်ရောက်စေခြင်းတို့အတွက်အသုံးပြုသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Single acting cylinder တခုကိုအောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့်အစိတ်တည်ဆောက်ထားပါသည်။

1. Barrel
2. Cover with bearing and base
3. Piston with piston rod
4. Packing
5. Compression spring (return spring)
6. Bearing sleeve



ဆက်ငုတ်များကို အင်္ဂလိပ်စာလုံး ကြီး ဖြင့်အမည်ပေးသတ်မှတ်သည်။

-Cylinder များသို့သွားသည့် working line များကို A,B (2 , 4) ဟုငှင်း

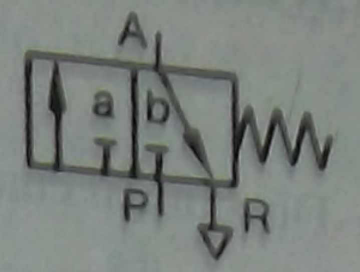
_ဖိသိပ်လေ အဝင်ကို P (1) ဟုငှင်း၊

-Exhaust ကို R,S (5 , 3) ဟုငှင်း၊

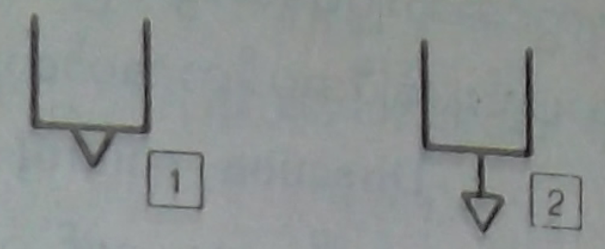
-Control လိုင်းများ ကို z , y , x (12 , 14, 16)ဟုငှင်း၊သတ်မှတ်သည်။

_လေအထွက်ငုတ်ကို တြိဂံဖြင့် ပြပြီး အရစ်ပါသော အထွက် ငုတ် ကို ပုံ 10 (2) တွင်ဖော်ပြထားသည်။

(9)



(10)



Naming of direction control valve

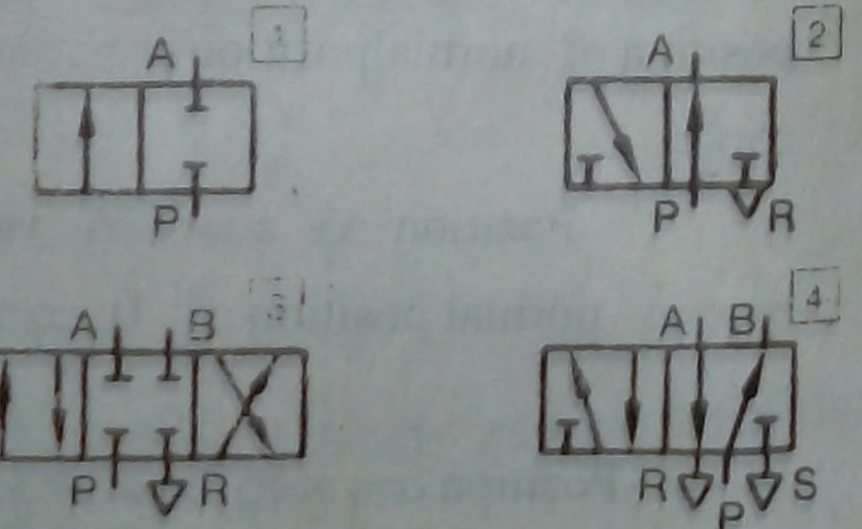
Directional control valve များအတွက်အထွက်ငုတ်များကို ways ဟုခေါ်သည်။

ပုံ 11 အရ

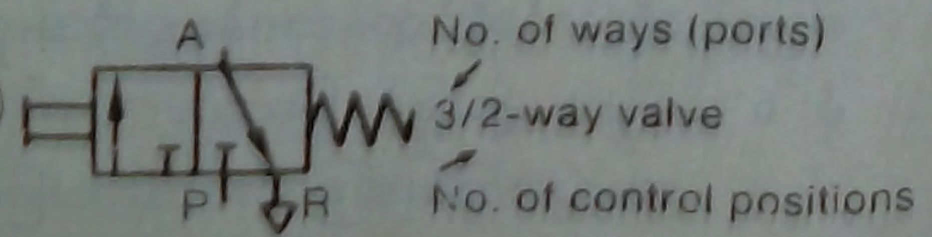
အထွက်ငုတ်	၂ ခု (P , A)	2 ways
အထွက်ငုတ်	၃ ခု (p , A , R)	3 ways
အထွက်ငုတ်	၄ ခု (P , A , B ,R)	4 ways
အထွက်ငုတ်	၅ ခု (p , A , B , R , S)	5 ways

အမည် ပေးရာတွင် ways အရေအတွက် နှင့်Position အရေအတွက်ပေါ်တွင်မူတည်၍ ပေးပါသည်။ဥပမါအားဖြင့် ပုံ ၁၂ တွင် ဖော်ပြ ထားသော valve တွင် ways ၃ ခုနှင့် position ၂ ခု ရှိပါသည်။ထို့ကြောင့် ၎င်း valve အား 3/2 way valve (three stroke two way valve)ဟုခေါ်ပါသည်။တိုတိကျရန်အတွက် Normal position တွင် Power ဆက်ငုတ် p ပိတ်နေပုံ၌ နေသည် ကိုထည့်သွင်း၊ ဖော်ပြ လေ့ရှိပါသည်။ပုံ ၁၂ တွင်ဖော်ပြထားသည့် valve တွင်

(11)



(12)



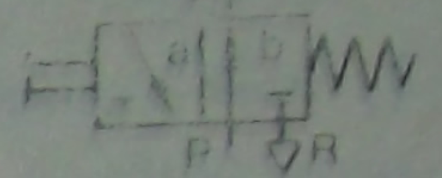
P သည် normal position တွင် ပိတ်နေသဖြင့်၎င်း valve ကိုတိကျစွာ normally closed 3/2way valve ဟုခေါ်သည်။

valve ကိုထိမ်းချုပ်သည့်သင်္ကေတဖော်ပြရာတွင်စတုရန်းကွက်၏ ဘေးဘက် အလယ်ခေါင်တည့်တည့်မှ ဖော်ပြရမည်။ပုံ ၁၃တွင်လက်နှိပ် ခလုပ် နှင့် spring ဖြင့် ထိမ်းချုပ်စနစ်တပ်ဆင်ထားပါသည်။

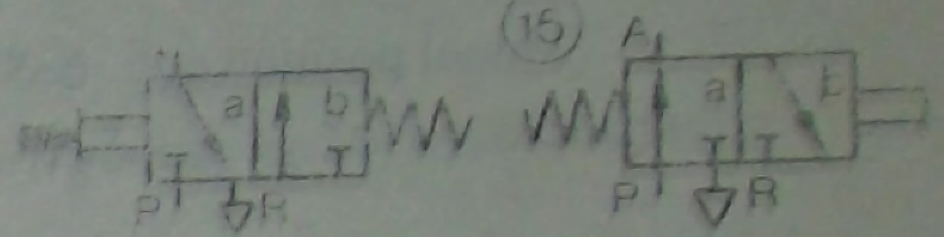
ခလုပ်နှိပ်၍ အလုပ်လုပ်နေပုံကိုဖော်ပြရန် အတွက်ငုတ်များကိုနေရာပြောင်းဆွဲရန် မလိုပါ။ စတုရန်းကွက်များကိုသာရွှေ့ဆွဲရပါမည်။ ပုံ ၁၄ တွင်ပတ်လမ်း ပုံစံရေးဆွဲရာ တွင်နေရာ အနေအထား အရ ပုံ၁၃ ကို ပုံ ၁၅ ကဲ့သို့ဆွဲခြင်းသည် အဓိပ္ပါယ် မပျက်ပြားစေပါ။

Lines and connections

Power line	ပုံ ၁၆
Working line	ပုံ ၁၇
Control line	ပုံ ၁၈
Line connection	ပုံ ၁၉
Line cross over	ပုံ ၂၀
Pressure connection closed	ပုံ ၂၁
Pressure connection	ပုံ ၂၂
Quick coupling	ပုံ ၂၃
(၁)coupling socke (၂) coupling plug	
Coupling withcheck valve	ပုံ ၂၄



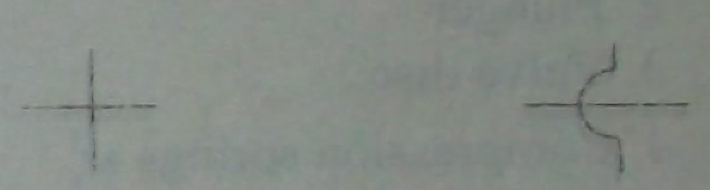
(14) (15)



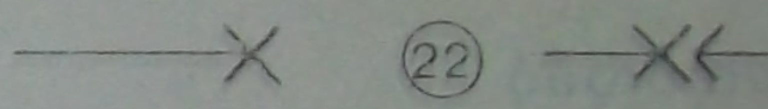
(16)

(17) (18)

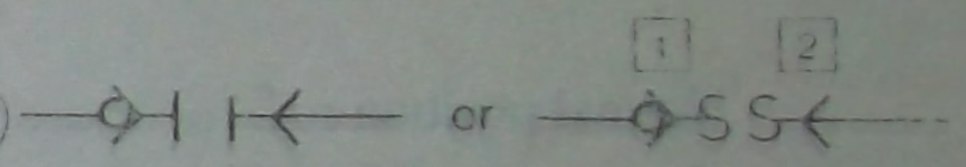
(19)



(21) (22)



(23)



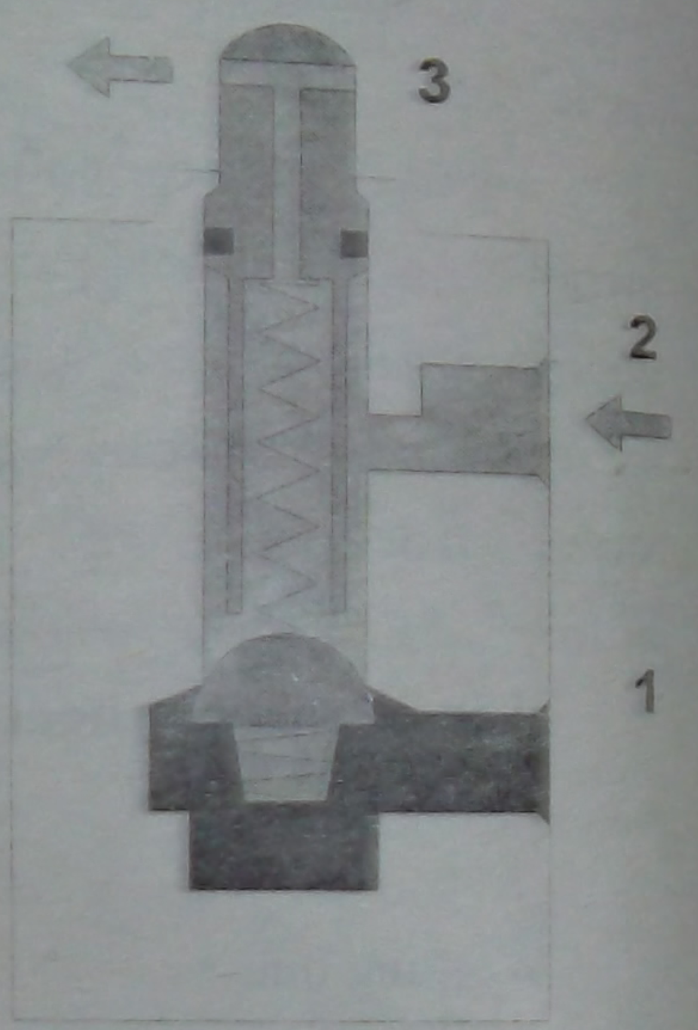
(24)

3/2 way valve,normally closed poppet valve type

ရည်ရွယ်ချက်

Normal position တွင် ဖိသိပ်လေကိုပိတ်ဆို့ထားပြီး cylinder မှပြန်ထွက်လာသောလေကို exhaust မှထုတ်ပစ်ရန် ဆောင်ရွက်ပေးသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

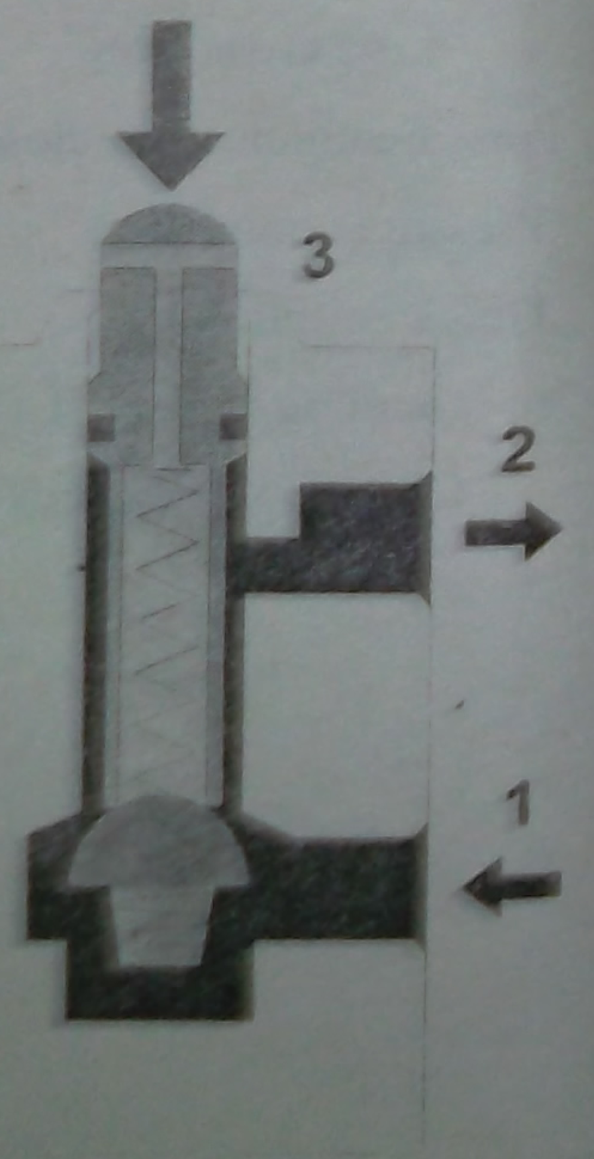


Directional control valve များသည်ပုံစံကွဲများစွာရှိသည်။၎င်း တို့မှ ယခု poppet valve နှင့် slide valve တို့ကို စတင်လေ့လာမည်။ အဓိကကျသောအစိတ်အပိုင်းများမှာ၊

1. Housing
2. Plunger
3. Valve disc
4. Compression springs နှင့်

seal များဖြစ်သည်။

အလုပ်လုပ်ပုံ



Normal position တွင် ဖိသိပ်လေအဝင်နှင့်ဆက်ထားသည့်ဆက်ပေါက် P သည်ပိတ်နေပြီး A toR exhaust ပွင့်လျှက်ရှိသည်။

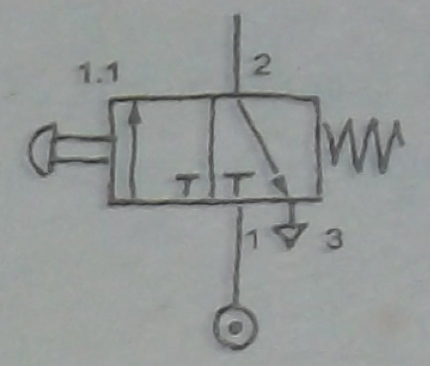
Plunger ကို နှိပ်လိုက်ပါက ပထမဦးစွာ A toR လမ်းကြောင်း ပိတ်သွားပြီး plunger ဆက်လက် ရွှေ့လျားစေခြင်းဖြင့် လမ်းကြောင်း P to A သည်ပွင့်သွားပြီးအလုပ်လုပ်မည်ဖြစ်သည်။

ဤနေရာတွင် လမ်းကြောင်း နှစ်ခု တပြိုင်နက်ပွင့်ခြင်း မရှိအောင်စီစဉ်ထားသဖြင့် ခလုပ်ကို ဖြည်းညှင်းစွာနှိပ်သည့် တိုင်အောင်ဖိသိပ်လေဆုံးရှုံးမှုမရှိနိုင်ပေ။ Plunger ကိုပြန်လွှတ်လိုက်လျှင် valve disc သည် ဦးစွာ ပိတ်ပြီးမှ လမ်းကြောင်း A to R မှလေအားထုတ်ပစ်မည်ဖြစ်သည်။

အသုံးပြုပုံ

3/2 way valve normally closedအမျိုးအစားကို single acting cylinder နှင့်ပူးတွဲ၍ single acting cylinder ကိုမောင်းနှင်ရန်အတွက်၎င်း အခြား valve များကိုထိမ်းချုပ်မောင်းနှင်ရန်အတွက်၎င်းအသုံးပြုသည်။

သင်္ကေတ



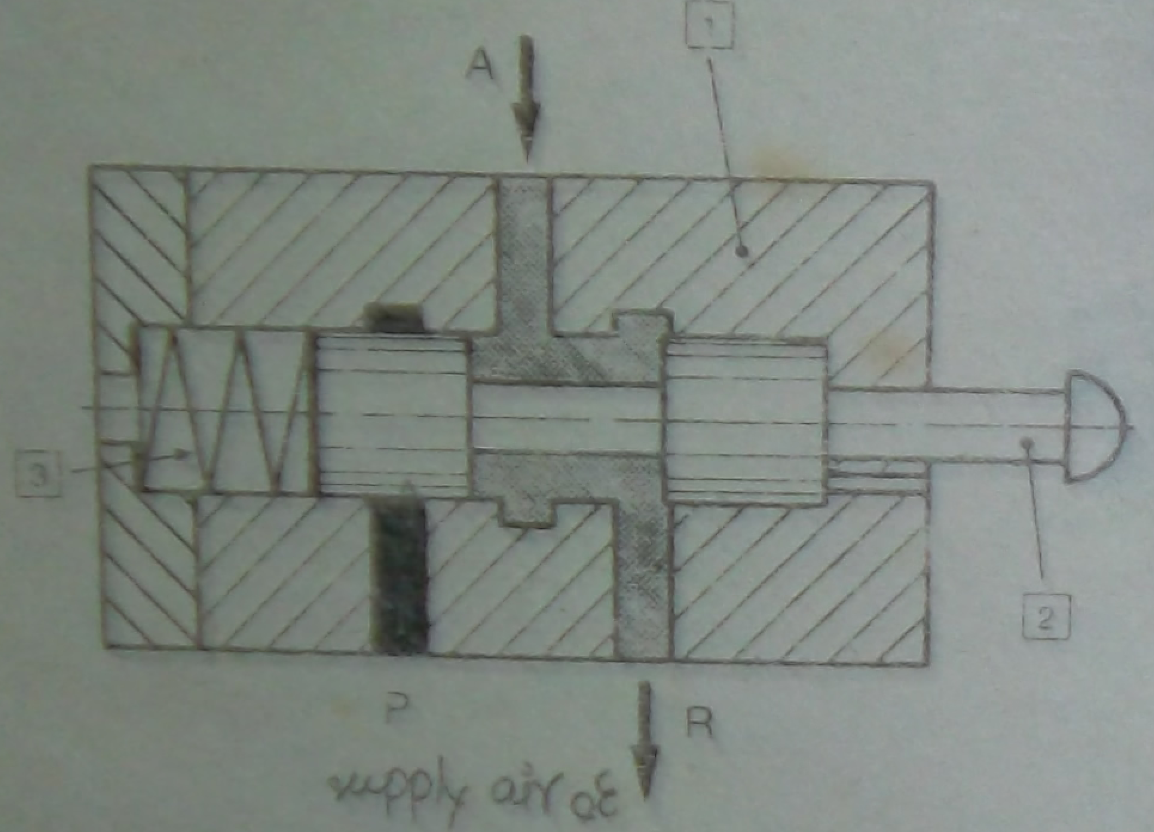
3/2way valve , normally closed slide valve type

ရည်ရွယ်ချက်

ဤ slide valve type 3/2 way valve သည် poppet valve type နှင့်လုပ်ဆောင်ပုံအတူတူပင်ဖြစ်သည်။တည်ဆောက်ပုံသာကွာခြားသည်။Normal positionတွင်ဖိသိပ်လေကိုတားဆီးထားပြီး working cylinder မှ exhaust လေကို ပြန်ထွက်ရန်လမ်းဖွင့်ထားသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

ဖိသိပ်လေလမ်းကြောင်းကိုထိမ်းရန်အတွက်လျှောထိမ်းတံ (slider) ကိုအသုံးပြုထားသည်။ normal position ရရန်အတွက် ရှေ့မှ spring ဖြင့်တွန်းထားသည်။ slide valve ၏အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်း များမှာအောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။



1.Housing
2.Slider
3.Compression spring နှင့် sealing elements တို့ဖြစ်သည်။

အလုပ်လုပ်ပုံ

ဆက်ငုပ်(၃)ခုနှင့် position (၂)ခုပါသော ဤ 3/2 way valve သည်normal positionတွင် ဖိသိပ်လေ အဝင်ငုပ် p သည်ပိတ်ချက်ရှိပြီးexhaustလမ်း (A to R) သည် ပွင့်လျှက်ရှိသည်။

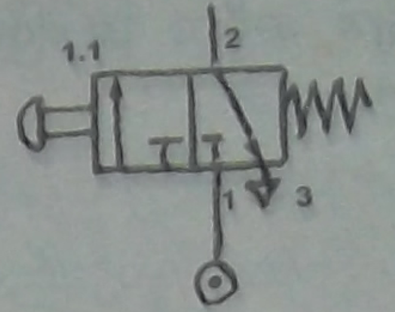
ပုံအရSlider ကိုနှိပ်လိုက်သောအခါ (A to R)လမ်းကြောင်းသည်ဦးစွာပိတ်သွားပြီး sliderဆက်လက်ရွေ့လျားကာဆက်ငုတ် p ပွင့်၍အလုပ်လုပ်နိုင်သည့် အနေအထား ရောက်ရှိလာသည်။

Slider သည်လမ်းကြောင်း နှစ်ခုတပြိုင်တည်းမပွင့်နိုင်ရန်စီစဉ်ထားသဖြင့် ဖိသိပ်လေသည် exhaustသို့တိုက်ရိုက်ထွက်မသွားနိုင်ပေ။လုပ်နိုင်ရာတွင်လေထုတွန်း ကန်အားမရှိစေရန်အတွက် အစွန်းနှစ်ဖက်စလုံးတွင်လေပေါက်များဖေါက်ထားရလေသည်။

အသုံးပြုပုံ

Slide valve အသုံးပြုပုံမှာ poppet valveနှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။slide valve ကို ဆက်ငုတ်P နှင့် R ပြောင်းပေးခြင်းဖြင့် Normally open valve အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲအသုံးပြုနိုင်သည်။

သင်္ကေတ



3/2 way valve,piloted
Normally closed

Principle of pilot control

pilot control ၏ သဘောတရား

Pilot valve ကိုသုံးခြင်းဖြင့် ဖိသိပ်လေအား ကိုထိမ်းချုပ်ခလုပ်အတွက်အကူအညီဖြစ်စေပြီးလုပ်နိုင်ရန်အားစိုက်ရမှုသက်သာစေသည်။

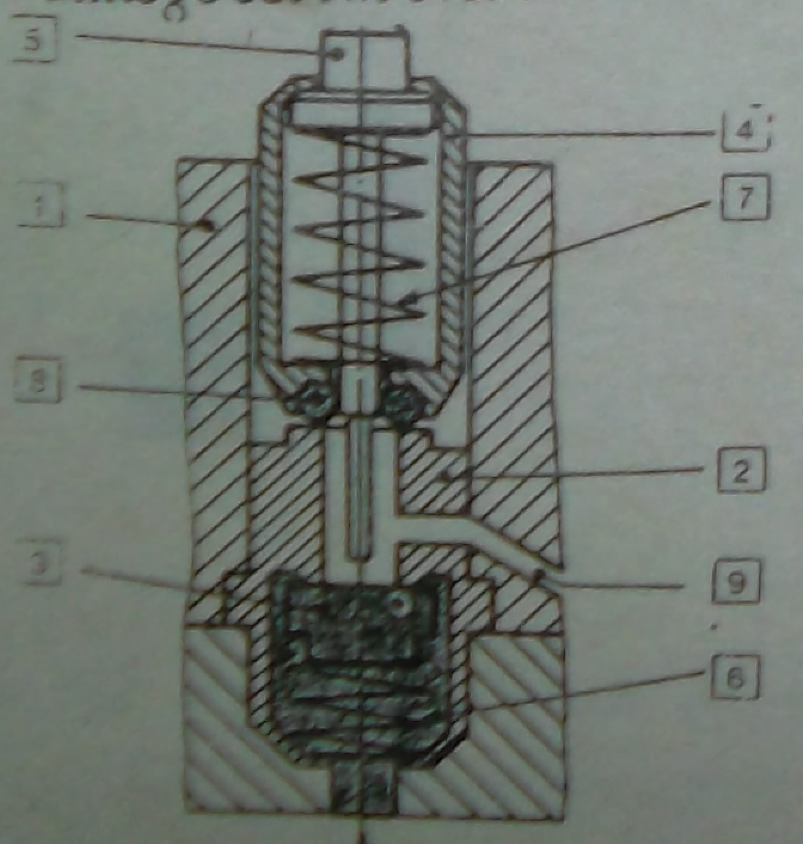
pilot valve တွင် valve စနစ်နှစ်ခု ပူးတွဲအသုံး ပြုထားသည်။ တခုကို pilot valve ဟုခေါ်ပြီးကျန်တခုကို main valve ဟုခေါ်သည်။pilot valve ၏ valve disc ဧရိယာသည်သေးငယ်သည့်အလျောက်PilotValve ကိုဖွင့်ရန် လိုအပ်သည့်အားသည်လည်း အနည်းငယ်သာ လိုအပ်သည်။ စိုက်အား ပမာဏ သေးငယ်သော်လည်း pilot valve ဖွင့်ချိန်တွင် ရှိသောဖိအားမှာလုပ်ငန်းသုံးဖိအားသာဖြစ်သည်။pilot valve ပွင့်သွားသောအခါတွင် main valve ၏ ထိမ်းချုပ် spool B နှင့် valve disc D နှစ်ခုစလုံးသည် လုပ်ငန်းသုံးဖိအားနှင်ထိတွေ့သွားပြီးspool B ၏ ဧရိယာမှာ valve disc D ၏ဧရိယာထက်ပိုကြီးသဖြင့် valve disc D ကိုတွန်းဖွင့်ပြီး လမ်းကြောင်း P to A ပွင့်သွားလေသည်။(ဖိအားတူညီလျှင်ရရှိအားသည် ဧရိယာနှင့်အချိုးညီသည်။)

ဤနည်းဖြင့်ကြီးမားသောဖိအားကိုစိုက်အားသက်သာစွာဖြင့်ဖွင့်နိုင်လေသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံနှင့်အလုပ်လုပ်ပုံ

ဤ3/2 way valve . pilot unitတွင်အောက်ပါအစိတအစိတ်အပိုင်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားပါသည်။

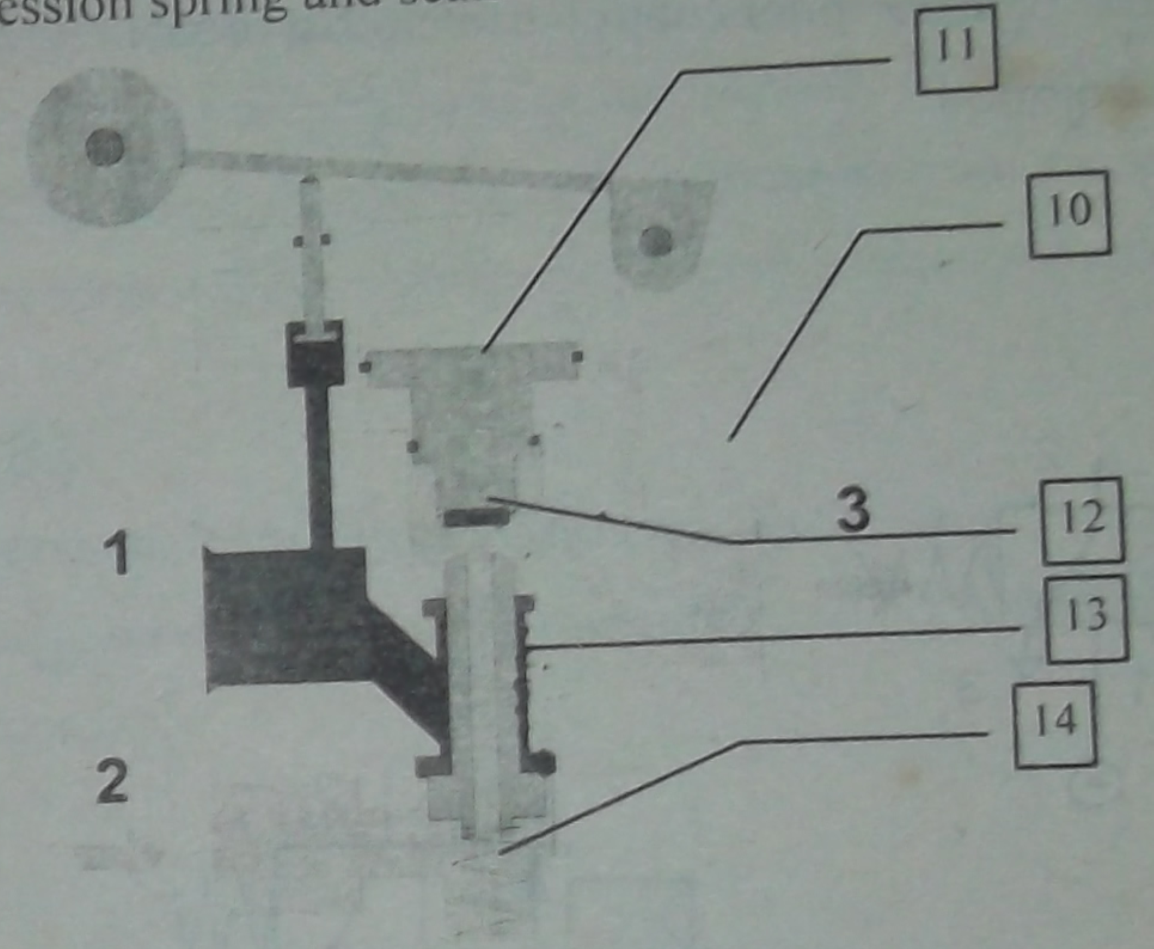
1.Housing head
2.Valve seat element
3.Valve disc made of rubber
4.Guide sleeve
5.Control stud
6.Compression spring for valve disc
7.Compression spring for control stud
8.Sealing ring



Control stud (၅) ကိုအောက်သို့ဖိချလိုက်သောအခါ sealing ring ကို valve seat element ပေါ်သို့ဖိညှစ်လိုက်သောကြောင့် လေလုံသွားပြီးပြင်ပသို့လေစိမ့်ထွက်ခြင်းမရှိတော့ပေ၊ ဆက်လက်၍ဖိနှိပ်ခြင်းဖြင့် control stud သည်valve disc (၃)ကိုတွန်းဖွင့်လိုက်ပြီးmain control unit မှလေသည် bore (၉)အတွင်းသို့ရောက်သွားသည်။

Main control unit တွင်အောက်ပါအစိကအစိတ်အပိုင်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။

10.Housing
11.Diaphragm
12.Valve plunger
13.Valve seat sleeve
14.Compression spring and seals



Normal position တွင်ဖိသိပ်လေသည် pilot valve နှင့်အလုံပိတ် valve seat sleeve တွင်သက်ရောက်နေပြီးလမ်းကြောင်း A to R ပွင့်နေသည်။

အလုပ်စတင်လုပ်သောအခါ pilot valveတွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်းအလုပ်လုပ်ပြီ bore (၉) မှတဆင့် diaphragm (၁၁)ကိုတွန်းရာ ၎င်းနှင့်ဆက်ထားသော valve plunger (၁၂)သည်အောက်သို့နိမ့်ဆင်းသွားပြီးA to R လမ်းကြောင်းကိုဦးစွာဖြတ်တောက်လိုက်သည်။

valve plunger ဆက်လက်ဆင်းသွားသောအခါ valve seat sleeve (၁၃) ကိုဆက်လက်တွန်းသည်။တွန်းအားသည်compression spring (၁၄)တွန်အားကိုကျော် လွန်သော်လမ်းကြောင်း P to A ပွင့်သွားလေသည်။

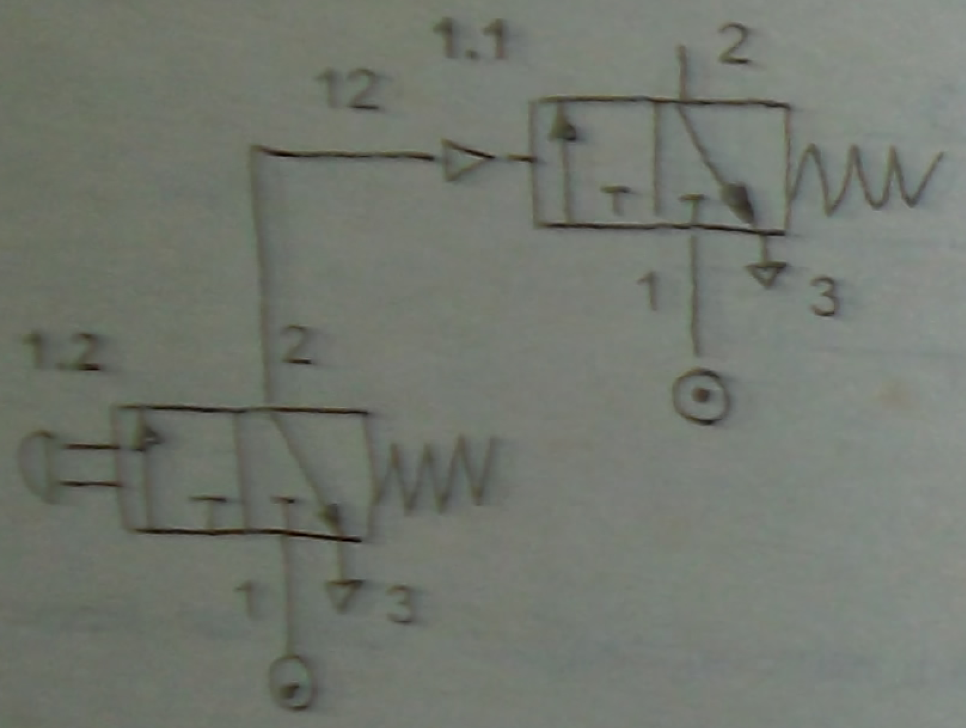
ထိမ်းချုပ်ခလုပ်ကိုပြန်လွှတ်လိုက်လျှင်compression spring (၆)သည် valve seat (၃)ကို valve seat element(၂)ဆီသို့ပြန်တွန်းလိုက်သည့်အတွက် diaphragm သို့သွားသော ဖိသိပ်လေကိုဖြတ်တောက်လိုက်ပြီးဖြစ်သွားသည်။diaphragm တွင်သက်ရောက်ကျန်ရှိနေသောဖိသိပ်လေသည် compression spring (၄)ကိုတွန်းမပြီးပြင်ပလေထုအတွင်းသို့ထွက်သွာသည်။

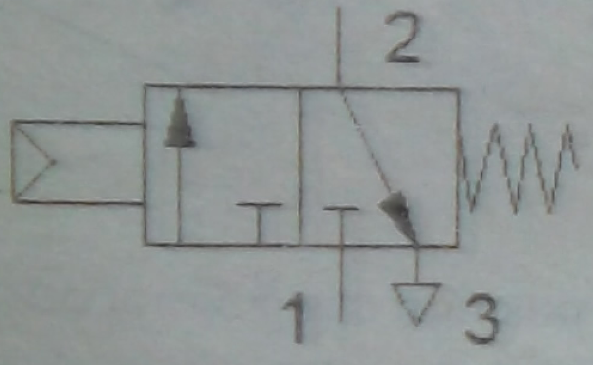
compressionspring (၁၄) သည် valve sleeve (၁၃)ကို၎င်း valve plunger (၁၂)နှင့်တကွ diaphragm (၁၁) ကို၎င်းပြန်တွန်းလေသည်။ထိုအခါလမ်းကြောင်း P to A ပိတ်သွားပြီး diaphragm ဆက်လက်တက်သွားသည့်အခါ လမ်းကြောင်း A to R ပွင့်သွားလေသည်။

Mechnical signal ကို pneumatic signal အဖြစ် ပြောင်းပေးခြင်းဖြင့် စိုက်အားသည်၊ အနည်းငယ်သာလိုအပ်တော့သည်။အားအနည်းငယ်သာသက်ရောက်ခံရသည့်အတွက်ကိရိယာသက်တမ်းပိုများလာသည်။

အားအနည်းငယ်ဖြင့်အလုပ်လုပ်သော singal acting cylinder များအလုပ် လုပ်ရန် ဤ Valve အမျိုးအစားကိုအသုံးပြုသည်။ သို့သော် pilot control သဘာဝအရ ဖိအား 200 kpa (2 bar/ 29 psi) အောက်တွင်စိတ်မချရပေ။

သင်္ကေတ





Srevice unit

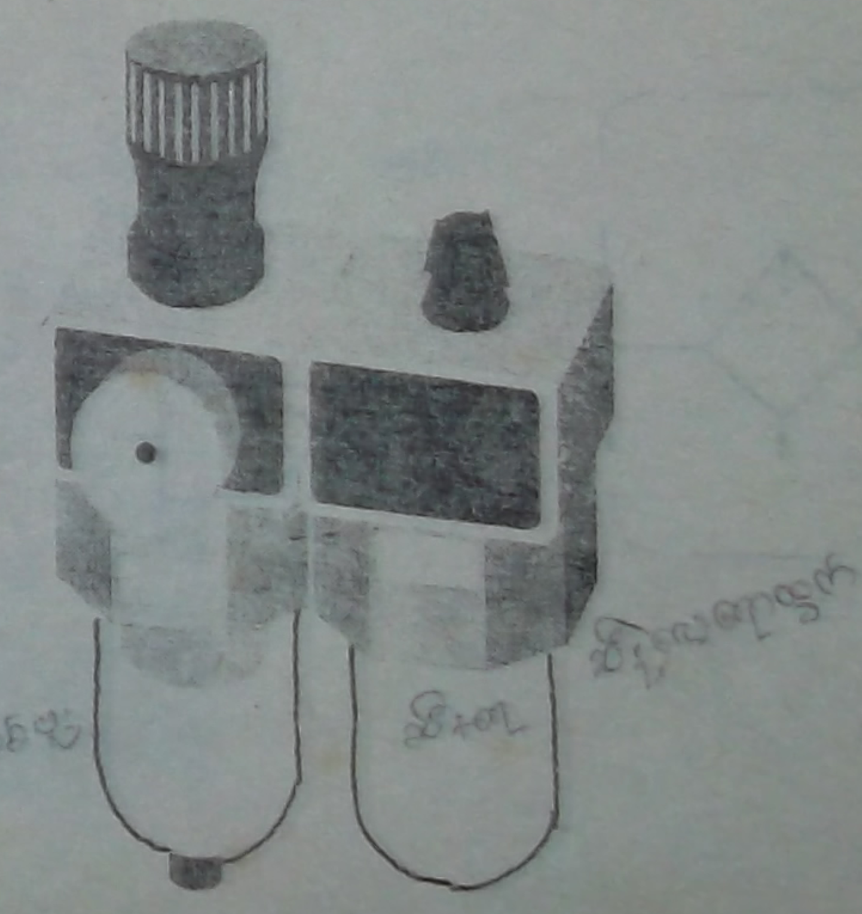
ရည်ရွယ်ချက်

Servic unit သည်ထိမ်းချုပ်လုပ်ငန်းများတွင်ကောင်းမွန်စွာအသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက်လေကိုပြုပြင်ပေးရန်ဖြစ်သည်။အသုံးပြုမည့်လေသည်ရေခိုးရေငွေ့ကင်းစင်ပြီးသန့်စင်ရန်လိုအပ်သည်။ယင်းလိုအပ်ချက်ကို water trap with filter မှဆောင်ရွက်ပေးသည်။အသုံးပြုမည့်လေသည်ဖိအားတည်ငြိမ်မှန်ကန်နေစေရန်လည်းလိုအပ်သည်။ဤအချက်ကိုpressure regulating valve (pressure reducing valve) ကဆောင်ရွက်ပေးသည်။ နောက်ဆုံးအချက် အနေဖြင့် လုပ်ငန်း သုံးကိရိယာများကိုချောဆီပေးရန်အတွက်ဆီမှုန်ဆီမွှားလေးများကို ဖိသိပ်လေနှင့် ရောလွှတ်ပေးရန် လိုအပ်ပြီး ထိုသို့ချောဆီပိုလွှတ်ပေးသည့်ကိရိယာကို lubricator ဟုခေါ်သည်။

အထက်ပါကိရိယာသုံးမျိုးတွဲကို service unit ဟုခေါ်သည်။

အလုပ်လုပ်ပုံ

Servic unit တွင်ပါသောကိရိယာသုံးမျိုးကို ပုံတွင်ပြထားသည့် အတိုင်း တပ်ဆင်ထားသည်။ အချို့ servic unit တို့တွင်မူ pressure regulator valve ကို filter အထွက်တွင်တပါတည်း တပ်ဆင်ထားသည်။



Compressed air service unit

ဝင်လာသောဖိသိပ်လေသည် filter ကို ဖြတ်သန်းခြင်း ဖြင့်သန့်စင်သောလေဖြစ်စေသည်။ထို့နောက် regulator valve ကိုဖြတ်သန်းစေသည်၊ ထို့အချိန်တွင်ဖိအားတည်ငြိမ်အောင်ချိန်ဆပေးသည်။(pressure regular valve နှင့် ပတ်သက်၍ အသေးစိတ်ကိုနောင် တွင်ရှင်းပြရန်ရှိပါသည်။)အလုပ်လုပ်ရန်သတ်မှတ်ထားသည့်ဖိအားသည်အဝင်ဖိအားထက်လျှော့နည်းရမည်ဖြစ်ပြီ သတ်မှတ်ချက်အတိုင်းရှိမရှိကိုဖိအားပြဂိတ်တွင်ဖတ်ခြင်းဖြင့်သိနိုင်ပါသည်။

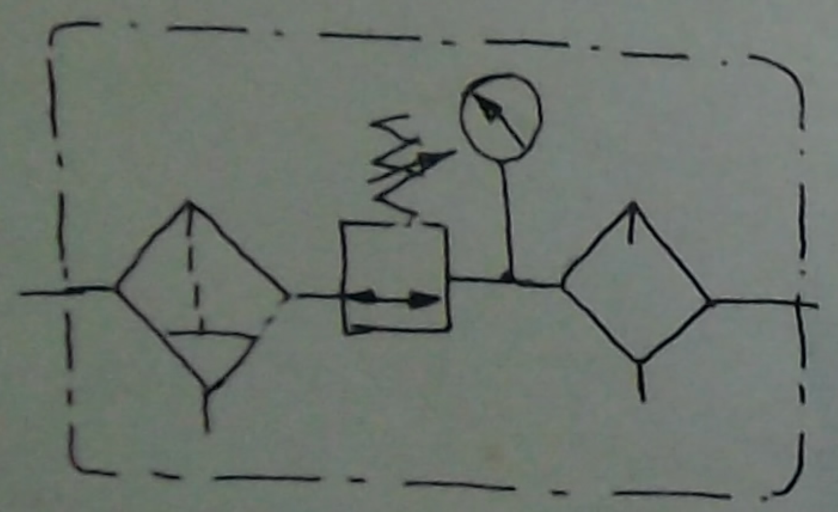
Lubricator ကိုနောက်ဆုံးတွင်တပ်ဆင်ထားပြီလေတွင်းသို့ဆီမှုန်ဆီမွှား များထည့်သွင်းပေးရသည်။ထိုသို့ထည့်သွင်းပေးရာတွင်ဆီပမာနလွန်မသွားစေရန်ဂရုပြုရမည်။လိုအပ်သည်ထက်ပိုသွားပါက pneumatic ကိရိယာများ၏ သေးငယ်သောလေ လမ်းကြောင်းများတွင်ပိတ်ဆို့မှုများဖြစ်[redacted]သည်။

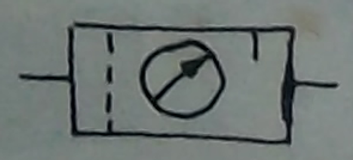
ဤနေရာတွင်မှတ်သားရန်မှာစားသောက်ကုန်လုပ်ငန်း စသည့်အချို့သောလုပ်ငန်းများသည်ဆီမပါသောဖိသိပ်လေလိုအပ်သည်ဆိုသည့်အချက်ပင်ဖြစ်သည်။

အသုံးပြုပုံ

Service unit ကို Pneumatic လုပ်ငန်းတပ်ဆင်မှုတိုင်း၏လေလိုင်းအဝင်ထိပ်ပိုင်းတွင်တပ်ဆင်ရသည်။လေလိုင်းအဝင်ကိုအလျင်အမြန်ပိတ်နိုင်ရန်အတွက် ON-OFF ခလုပ်အဖြစ် Directional control valve တခုကို servic unit ၏နောက်တွင်ကပ်၍တပ်ဆင်ရမည်။

သင်္ကေတ





Air filter with water trap

ရည်ရွယ်ချက်

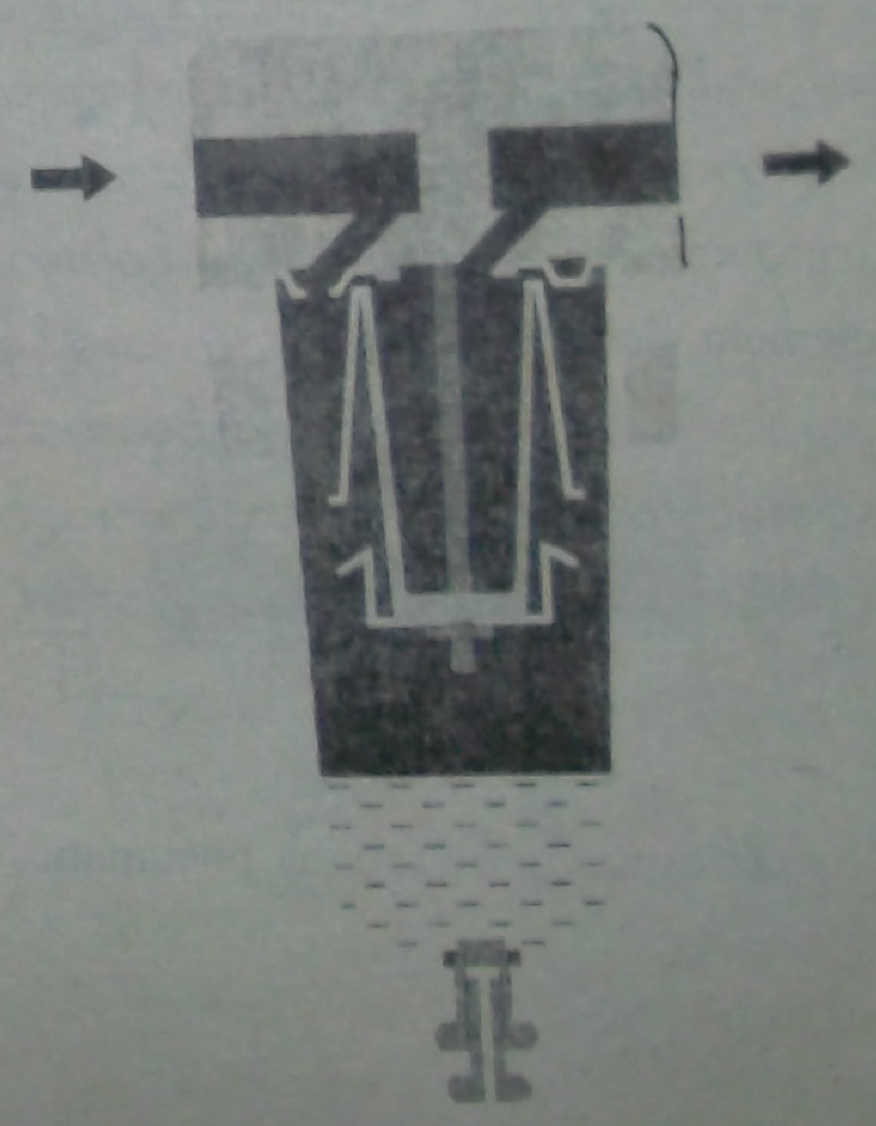
လေထဲတွင်ပါသောအမှုန့်အမွှားများကိုစစ်ယူထားရန်နှင့်ရေခိုးရေငွေ့များကိုရေအဖြစ်ပြန်လည်စုဆောင်းပြီးပြင်ပသို့ထုတ်ပစ်ရန်၊

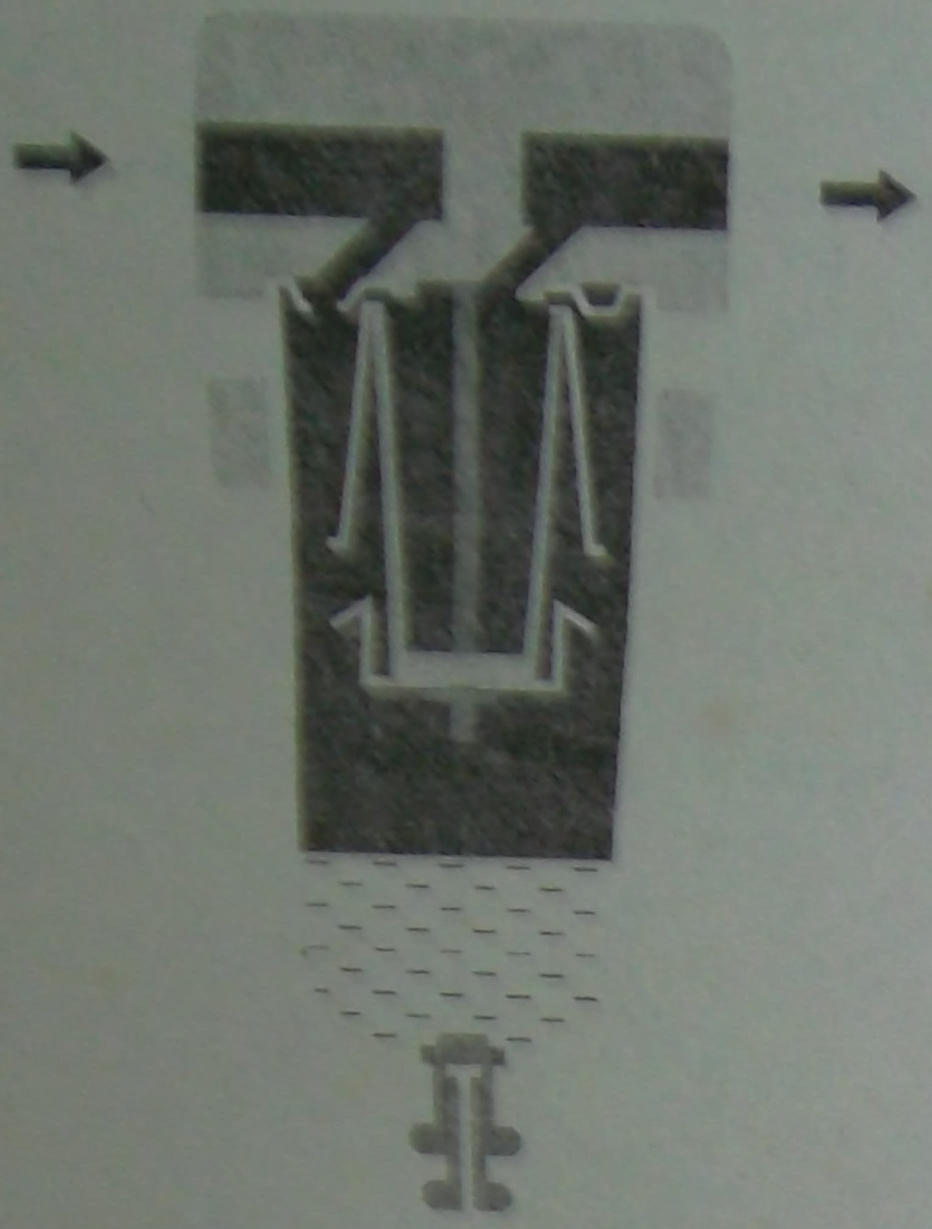
တည်ဆောက်ပုံ

အောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။

1. Connection port
2. Filter bowl
3. Deflecter cone
4. Filter element
5. Baffle
6. Drain

အလုပ်လုပ်ပုံ





ဖိသိပ်လေသည် လေဝင်ပေါက် အစေါင်းမှ ဝင်လာပြီ(inclined nozzle -type openings) မှဝင်လာပြီးနောက် Deflector coneပေါ်တ်လည်တွင် လေပွေအဖြစ် ရောက်ရှိသွားသည်။ ထို့သို့ လေပွေအဖြစ်လည်ပတ်မှုကြောင့်လေထုအတွင်းမှ ရေခိုးရေငွေ့ တို့သည်အကာ ဖန်ဘူးနံရံကိုရိုက်ခတ်ပြီးရေအဖြစ်ပြောင်းလဲကာအောက်ခြေသို့စီးကျသွားသည်။ အတော်အတန်ကြီးသောအမှုန်အမွှားများသည်ဖန်ဘူးနံရံနှင့် တိုက်မိပြီးရေထဲသို့ ကျသွားသည်။ သေးငယ်သောအမှုန့်များမှာ filter element တွင်ကျန်ခဲ့သည်။ထို့ကြောင့် filter element ပိတ်ဆို့သွား တတ်လေရာ အချိန်မှန်သန့်ရှင်းရေးပြုလုပ်ခြင်း အသစ်လဲခြင်းစသည်တို့ပြုလုပ်သင့်ပေသည်။အောက်ခြေတွင်စုဆောင်းမိသောရေများအတွက်အမှတ်အသားတခုပါရှိသည်။ ထိုအမှတ်အသားထက် ကျော်လွန်သွားလျှင်ရေတို သည် filter အတွင်းသို့ဆက်ပါသွားနိုင်သဖြင့်ဂရုစိုက်စစ်ဆေးဖေါက် ထုတ်သင့်ပေသည်။

အသုံးပြုပုံ

Pneumatic ပစ္စည်းများမှန်ကန်စွာအလုပ်လုပ်နိုင်ရေးအတွက်မည်သည့် pneumatic လုပ်ငန်းတွင်မဆိုလိုအပ်သည်။

သင်္ကေတ

Lubricator

ရည်ရွယ်ချက်

Pneumatic ကိရိယာများ၏ လှုပ်ရှားမှုရှိသော အစိတ်အပိုင်းများသို့ ချောဆီရရှိရန်အတွက်ဖိသိပ်လေနှင့်အတူဆီမှုန့်ဆီမွှားများထည့်သွင်းပေးရန်၊

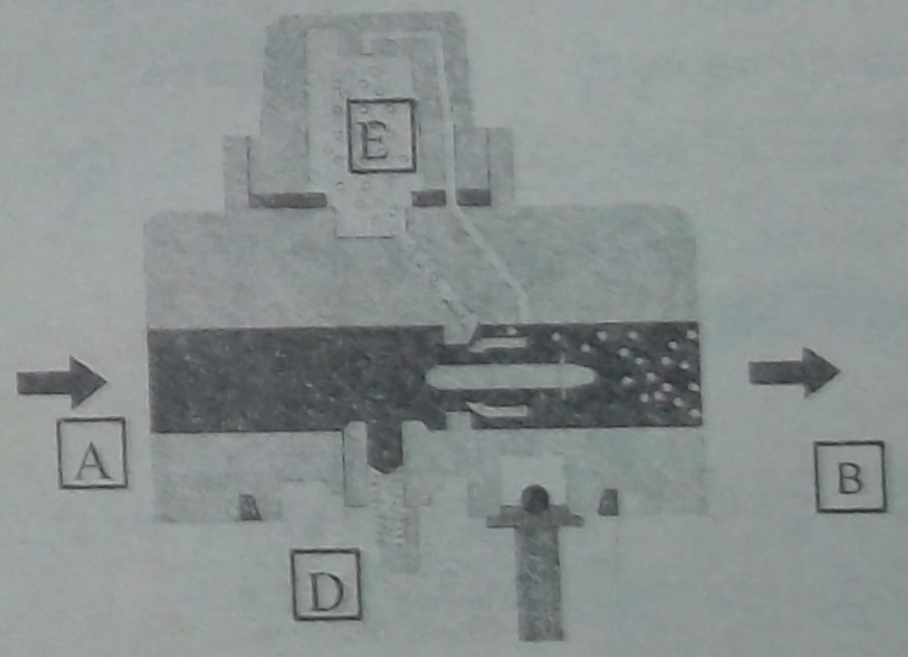
တည်ဆောက်ပုံ

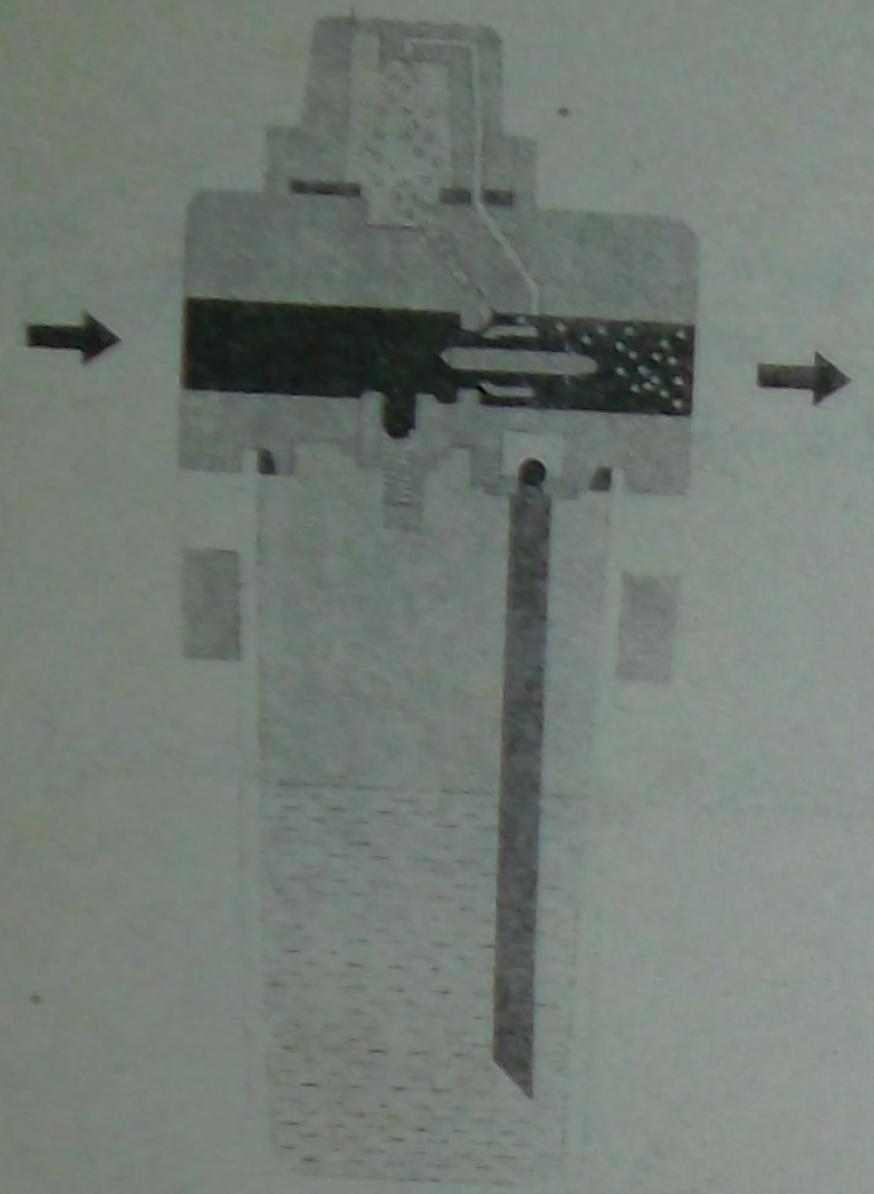
တည်ဆောက်သည့်ပုံစံမျိုးကွဲများစွာရှိသော်လည်းအောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့်သာအဓိကတည်ဆောက်ထားသည်။

1.Housing
2.Lubricator bowl
3.Rise tube
4.Throttling screw
5.Drip tap
6.Check ball
7.Nozzle ring gap
8.Oil bore

အလုပ်လုပ်ပုံ

Lubricator ၏ပုံကိုအောက်တွင်ဖေါ်ပြထားသည်။အပေါက် C သည်အပေါက် A နှင့်ဆက်သွယ်မှုမရှိ၊A မှ B သို့ ဖိသိပ်လေဖြတ်သန်းခြင်းမရှိလျှင်ချောဆီလည်းဖြည့်ပေးခြင်းမရှိပေ၊





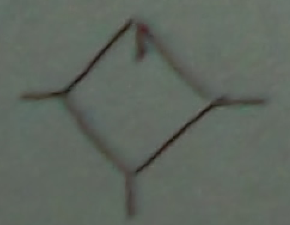
ဖိသိပ်လေဖြတ်သန်းသည်နှင့်တပြိုင်နက်လေစီးနှုန်းတိုးမြင့်လာဖြင်းကြောင့် Nozzle bore နှင့် ကွက်လပ် Eအတွင်းဖိအားကျဆင်းလာသည်။ထိုအခါ rise tube မှအဆင့်ချောဆီတက်လာပြီ bore တွင်စတင်စုမိသည်။Annular gap မှတဆင့်ချောဆီသည်အမှုန်အမွှားအဖြစ် ပြောင်းလဲပြီ ဖိသိပ်လေနှင့်အတူပါဝင်သွားကာထွက်ပေါက် B မှတဆင့်ထွက်သွားသည်။အခန်း D နှင့် E ကို ဆက်စပ်ထားသော connecting bore C အပေါက် ကို screw ဖြင့်ပြုပြင် ပေးနိုင်သည်။ connecting bore C ၏အပေါက်ပိုကျယ်လျှင်အခန်း:D မှ bore သို့လေစီးဝင်သည်။

ထိုအခါအခန်း Eဖိအားအနည်း ငယ်တက်လာပြီ rise tube မှဆီတက်လာမှု လျှော့ကျသည်။bore C အပေါက် ကို screw ဖြင့် ပြုပြင် ပေးမှုသည် nozzle ring gap ဝန်းကျင်နှင့် အခန်း E တို့အကြား ဖိအားခြားနားမှုကို ပြုပြင်ပေးပြီအခန်း D နှင့်E ကြားဖိအားခြားနားအောင်ပြုပြင်ပေးသည့် သဘောပင်ဖြစ်သည်။D ထက် E တွင် ဖိအား အနည်းငယ် လျှော့ခြင်းသည် risetube မှဆီ တက်လာမှုကိုလျှော့ကျစေသည်။

အသုံးပြုပုံ

pneumatic ကိရိယာများမှလှုပ် ရှားမှုရှိသောအစိတ်အပိုင်းများသို့ချောဆီပို့ပေးရန်ဖြစ်သည်။ ချောဆီထပ်မံဖြည့်လျှင်ထုတ်လုပ်သူများ၏လမ်းညွှန်များကိုလိုက်နာရန်လိုသည်။

သင်္ကေတ



Pressure gauge

ရည်ရွယ်ချက်

အသုံးပြုသည့်ဖိသိပ်လေ၏ဖိအားကိုတိုင်းတာရန်ဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

ဖိအားပြဂိတ်သည်အောက်ပါအဓိကပစ္စည်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။

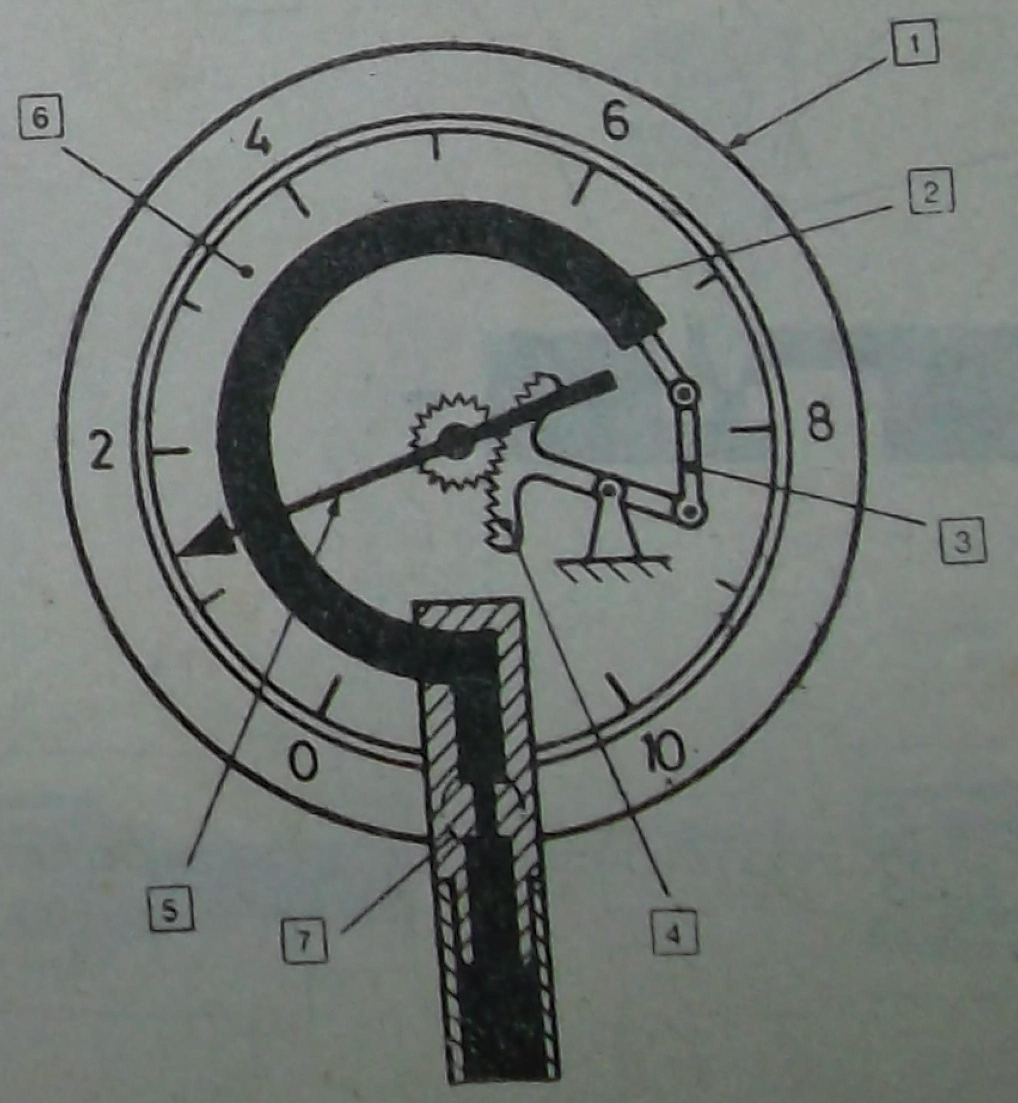
1.Case
2.Tube spring
3.Lever
4.Gear rack segment
and pinion
5.Pointer
6.Scale

အလုပ်လုပ်ပုံ

Tube springသည်ဖိအားတက်လျှင်ပြန့်ကားတက်သည်။ကလေးကစားစရာလေမှုတ်ကိရိယာနှင့်သဘောခြင်းအတူတူပင်ဖြစ်သည်။

ထိုပြန့်ကားမှုကိုမောင်းတံ/ gear rack / gear တို့မှတဆင့် gear နှင့်အသေ တွဲထားသော ညွှန်းတံ pointerလည်ပတ်မှု အဖြစ် ပြောင်းလဲ ပေးသည်။ ညွှန်တံ လည်ပါတ်ချိန်တွင် ရှေ့မျက်နှာစာတွင်တပ်ဆင် ထားသော scale မှတဆင့် ဖိအားတန်ဖိုး ကိုဖတ်ယူနိုင်လေသည်။အပေါက်ကျဉ်း(ရ)သည် ရုတ်တရက်ဖိအား ပြောင်းလဲမှုကိုကာကွယ်ပေးသည်။

သင်္ကေတ



Variable Flow Control Valve

ရည်ရွယ်ချက်

Variable flow control valve သည် လေစီးနှုန်းကိုညှစ်ထိမ်းခြင်း(throttling)ပြုလုပ်ရန် ရည်ရွယ် တည်ဆောက် ထားသည်။လေစီးနှုန်းထိမ်းရာတွင် အသွားအပြန်နှစ်ဘက်စလုံးကိုထိမ်းခြင်းဖြစ်သည်။

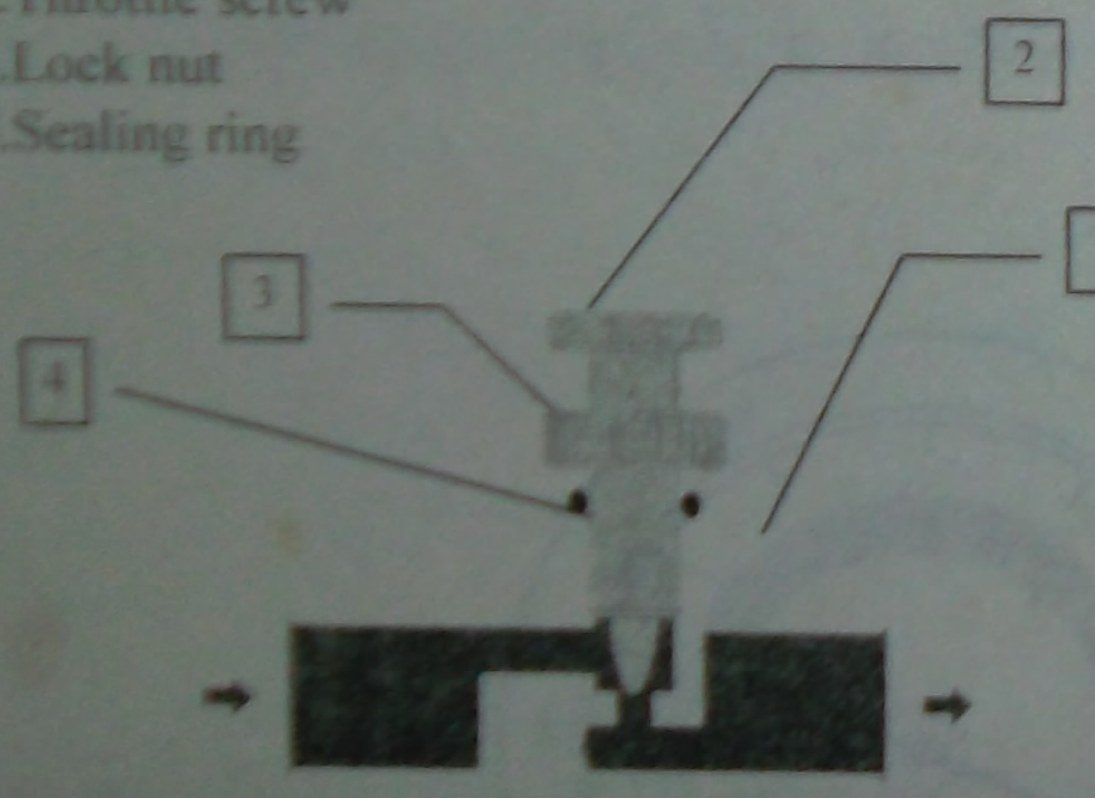
လေစီးနှုန်း = ထုထည် /ဖြတ်စီးချိန်

$$V = \frac{v}{t}$$

တည်ဆောက်ထားပုံ

Variable flow control valve ကိုအောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့်အဓိကတည်ဆောက်ထားသည်။

1.Housing
2.Throttle screw
3.Lock nut
4.Sealing ring



လေစီးကြောင်းကိုညှစ်ထိမ်းခြင်းပြုလုပ်ရန်အတွက်ကတော့ပုံထိပ်ချွန်းနှင့်အထိုင်တို့မှ ဆောင်ရွက်သည်။

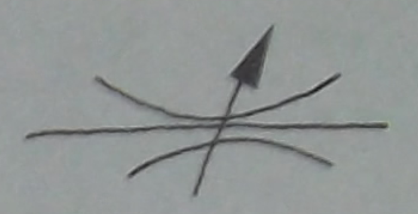
အလုပ်လုပ်ပုံ

Throttle screw ကိုလှည့်ပေးခြင်းဖြင့်ကတော့ပုံထိပ်ချွန်းနှင့်အထိုင်တို့ကြားအကွာအဝေးအကျဉ်းအကျယ်ဖြစ်ပေါ်လာမည်။သို့အတွက်လေစီးနှုန်းအနည်းအများဖြစ်ပေါ်လာရသည်။ထိုလေစီးနှုန်းသည်အသွားသို့မဟုတ်အပြန်နှစ်ဘက်လုံးကိုထိမ်းချုပ်ခြင်းဖြစ်လေသည်။

အသုံးချပုံ

Flow control valve ကို pneumatic cylinder ၏ piston ရွေ့လျားနှုန်းကို ချိန်ဆရန်အသုံးပြုသည်။ အထူးသဖြင့် Piston အသွား အပြန် နှစ်ဘက်လုံးအတွက်ချိန်ဆလိုသောအခါတွင်အသုံးပြုသည်။

သင်္ကေတ



Check Valve with spring

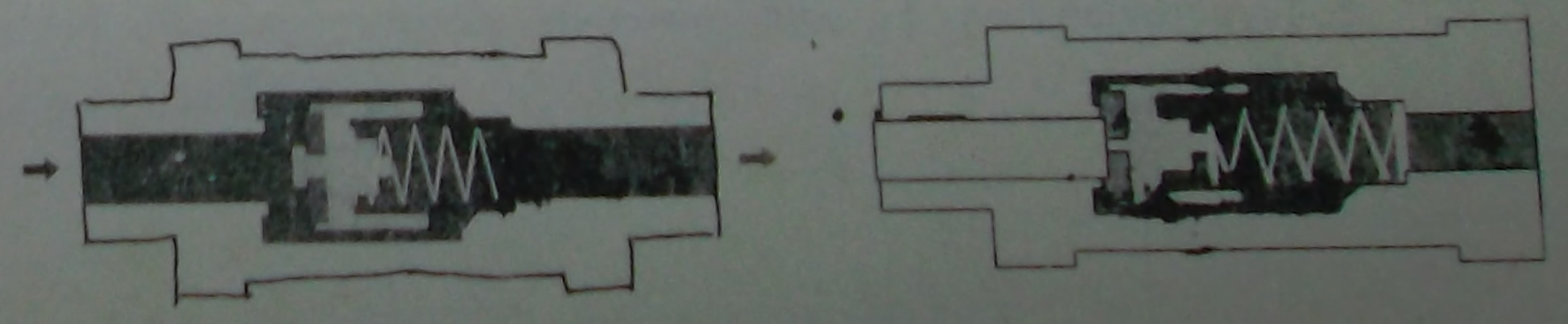
ရည်ရွယ်ချက်

Check valve ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာလေစီးကြောင်းကိုလမ်းကြောင်းတခုအတွက်ပိတ်ဆို့ထားပြီး၊ကျန်လမ်းကြောင်း(အပြန်လမ်း)တွင်သာစီးဆင်းစေသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Check valve တွင်အဓိကအားဖြင့် ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်းအောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။

1.Housing
2.End bushing
3.Cone or ball
4.Spring



အလုပ်လုပ်ပုံ

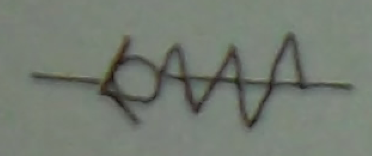
လေဖိအား P သည် Cone ကိုပုံ (၁)၌ များပြထားသည့် လမ်းကြောင်း အတိုင်းတွန်းသည်။လေဖိအားသည်နောက်မှတွန်းသော spring တွန်းကန်အားကို ကျော်လွန် သည်နှင့် cone သည်စတင်ရွေ့လျားသည်။ထိုအခါလေစီးကြောင်းရွေ့လျားရန်အခွင့်အရေးရလာလေသည်။

အကယ်၍ဖိအားသည် ပုံ (၂) ၌ပြထားသည့်အတိုင်းသက်ရောက်ခဲ့လျှင်လေဖိအားနှင့် spring ၏တွန်းအားနှစ်မျိုးပေါင်းသည် cone ကို valve seat တွင်ကပ်နေစေလိမ့်မည်။ထိုအခါ လေစီးကြောင်း မဖြစ်ပေါ်နိုင်တော့ပေ။

အသုံးပြုပုံ

လေစီးကြောင်းကိုတဘက်သတ်သာစီးဆင်းစေလိုသောအခါသုံးသည်။

သင်္ကေတ



,Variable One Way Flow Control Valve

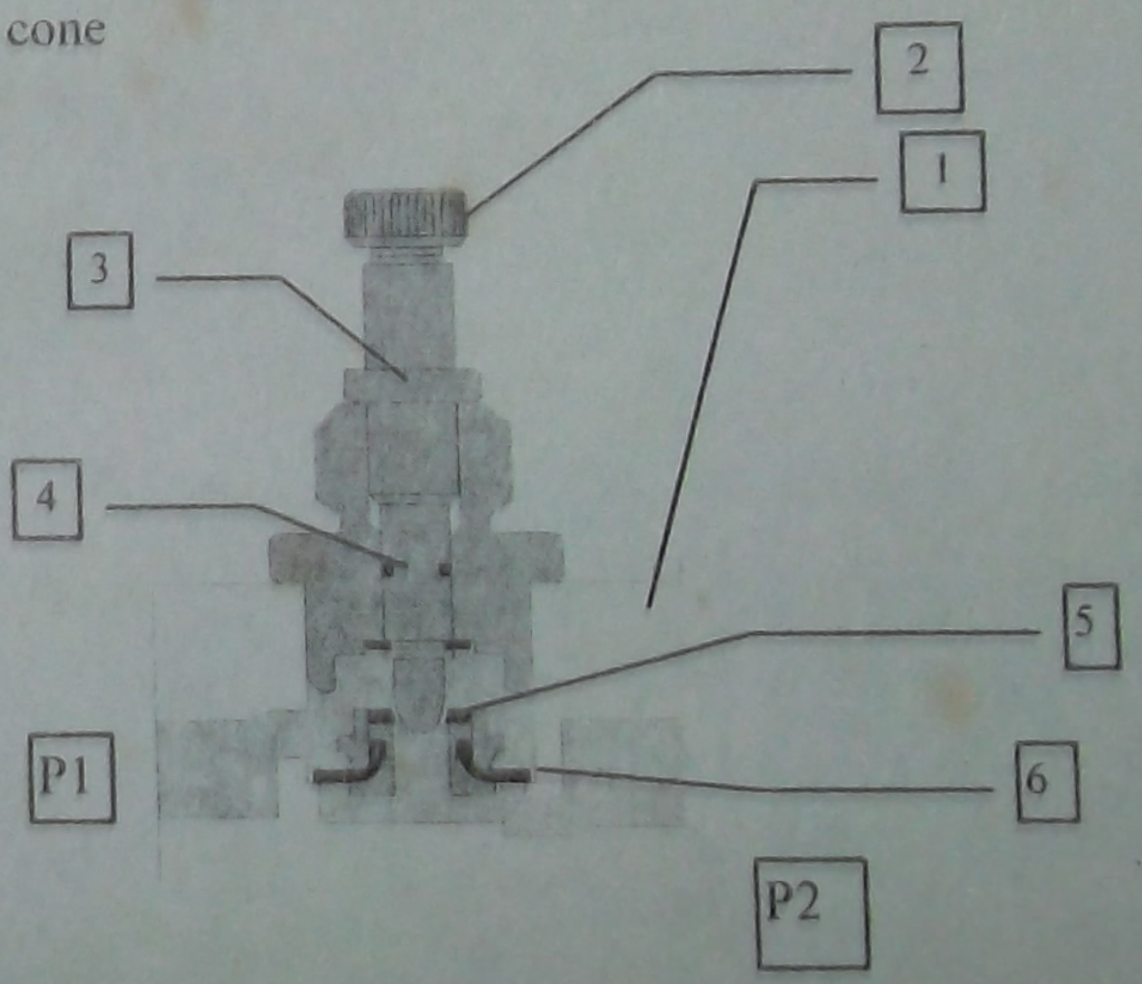
ရည်ရွယ်ချက်

One way flow control valveသည် လေစီးကြောင်းပမ်းကြောင်းတဘက်ကိုညှစ်ထိမ်းရန် ရည်ရွယ်တည်ဆောက်ထားသည်။အပြန်လမ်းတွင်လေစီးကြောင်းကိုညှစ်ထိမ်းခြင်းမပြုဘဲဖိအားပြည့်စီးဆင်းစေသည်။

တည်ဆောက်ပုံ

One way flow control valve သည် ပုံတွင် ပြထားသည့်အတိုင် အောက်ပါအစိက ပစ္စည်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။

1.Housing
2.Throttle screw
3.Lock nut
4.Sealing ring
5.Throttle screw cone
6.Spring action diagram
7.Sealing cone



ယင်းအစိတ်အပိုင်းများသည် variable flow controlvalve နှင့် check valveတို့မှအစိတ်အပိုင်းနှစ်မျိုးပေါင်းပင်ဖြစ်သည်။

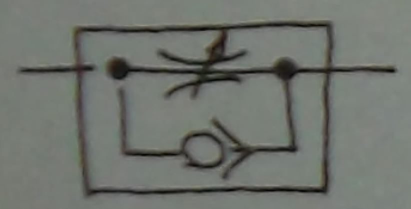
အလုပ်လုပ်ပုံ

Throttle screw ကိုလှည့်ပေးခြင်းဖြင့် Throttlescrew cone နှင့် အထိုင်တို့ကြားလမ်းကိုအကျဉ်း အကျယ် ဖြစ်စေပြီP1 to p2 လမ်းကြောင်းအတွက်လေစီးကြောင်းကိုညှစ်ထိမ်းထားနိုင်လေသည်။အကယ်၍လမ်းကြောင်းပြောင်းပြန်စီးဆင်းခဲ့လျှင်ပုံ(၅) အထိုင် sealing cone သည်ပွင့်သွားပြီလေစီးကြောင်းသည်အခုအခံမရှိစီးဆင်းနိုင်လေသည်။

အသုံးချပုံ

One way flow control valve သည်လေစီးကြောင်းလမ်းကြောင်းတဘက်တည်းကိုသာကန့်သတ်လေစီးကြောင်းဖြင့်စီးဆင်းစေလိုပြီအပြန်အတွက်ကန့်သတ်ခဲ့(ဖိအားပြည့်)စီးဆင်းစေလိုသောအခါတွင်အသုံးပြုသည်။

သင်္ကေတ



Quick exhaust valve

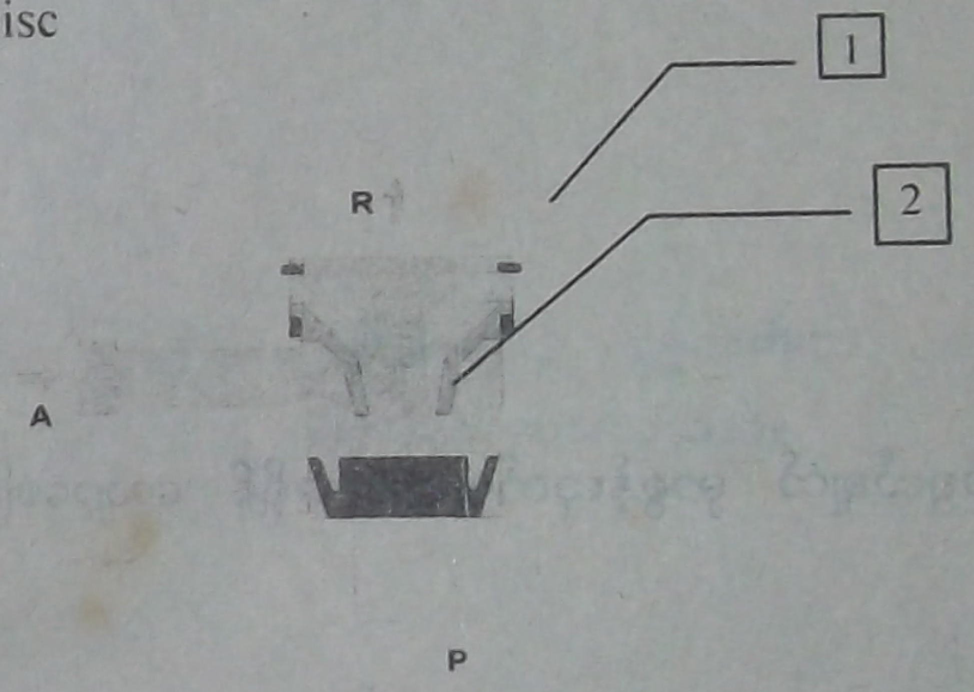
ရည်ရွယ်ချက်

Cylinder နှင့် လေလိုင်းများ အတွင်းမှ လေများကို အမြန်ဆုံး ပြင်ပသို့ ထုတ်ရန်ဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ပုံ

Quick exhaust valve တွင် ပုံတွင် ပြထားသည့် အတိုင်း အောက်ပါပစ္စည်း များဖြင့်တည်ဆောက် ထားသည်။

1.Divided housing
2.Sealing disc



အလုပ်လုပ်ပုံ

ဖိသိပ်လေသည်လမ်းကြောင်း P to A အတိုင်း cylinder သို့သွားသည်။ ထိုအခါတွင် sealing disc သည် အပေါက် R ကို ပိတ်ဆို့ ထားပြီ sealing disc တွင် ရှိသော တောင်ပံများသည် လေစီးကြောင်း နှင့်ဖိအား ကြောင့်ကွေးညွတ် ၍နေသည်။

လေကိုစွန့်ထုတ်လိုက်ချိန်တွင်အတွက်လေများသည် sealing disc ကိုအပေါက် P သို့တွန်းပို့ လိုက်ခြင်းဖြင့် အပေါက် p သည် ပိတ်သွားမည်။ ထိုအခါ စွန့်ထုတ် လေများသည်လမ်းကြောင်း A to R အတိုင်း ပြင်ပလေထုသို့ ရောက်ရှိ သွားမည်။

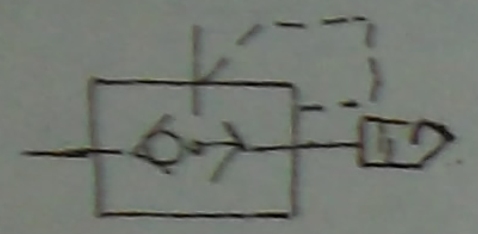
အသုံးချပုံ

Cylinder များ လေပိုက်လိုင်းများ အတွင်းမှ လေကို ပြင်ပ လေထု အတွင်းသို့ **အမြန်ဆုံးစွန့်** ထုတ်ပြစ်ရန် အသုံးပြုသည်။ စွန့်ထုတ်သည့် လေသည် directional control valve သို့သွားရန်

မလိုပဲ အတိုဆုံးလမ်း (ခုခံမှုအနည်းဆုံး) ဖြင့်ပြင်ပသို ရောက်ရှိသဖြင့် Piston ပြန်ဝင်နှုန်းသည် သိသိ သာသာ မြန်ဆန် လာသည်။

Quick exhaust valve ရှိ exhaust port R သည် P နှင့် A အပေါက် ထိုထက် ပိုမိုကြီးမားစွာ ထားရှိ လေသည်။ အကယ်၍ R အပေါက်ကို P နှင့် A တို့နှင့် ရွယ်တူ ထားရှိ ပါက စွန့်ထုတ် လေကိုအမြန်နှုန်းဖြင့် စွန့်ထုတ် နိုင်ခြင်း မရှိတော့ပဲ ရည်ရွယ်ချက် ပျက်စီးသွားမည်။

သင်္ကေတ



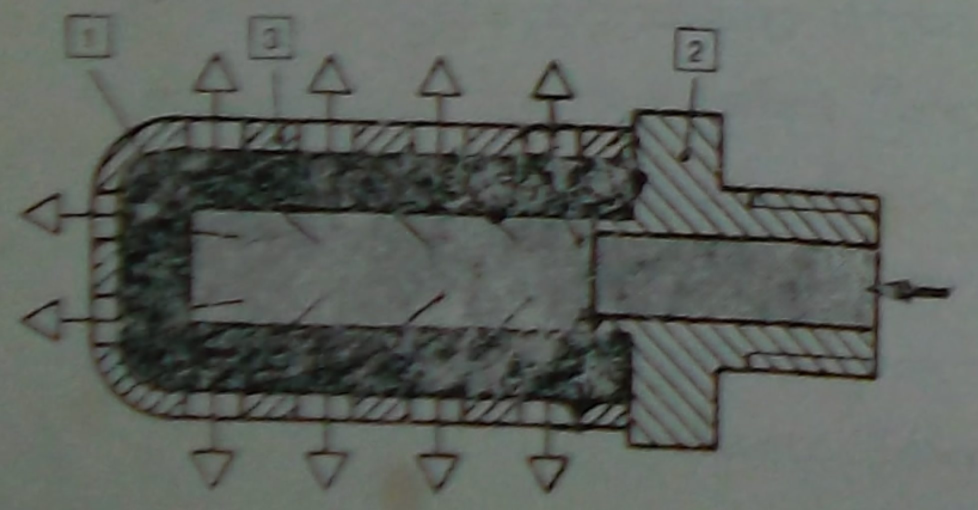
Silencer
အသံတိတ်ကိရိယာ

ရည်ရွယ်ချက်

အသံတိတ် ကိရိယာ၏ရည်ရွယ်ချက် မှာစွန့်ထုတ် လေကိုအရှိန် လျော့စေခြင်းဖြင့် ဆူညံမှုနည်း ပါးစေ ရန်ဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

အသံတိတ် ကိရိယာ ကိုပုံတွင် ပြထားသည့် အတိုင်း အောက်ပါ ပစ္စည်းများဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။



1.Damping material
1.Screw-in part
3.Perfordted cover

Damping material အဖြစ် sintered plastic ကိုသုံးလေသည်။ Perforated cover မပါပဲ sintered metal ဖြင့်လုပ်ထားသော အသံတိတ်ကိရိယာများလည်းရှိသည်။

အလုပ်လုပ်ပုံ

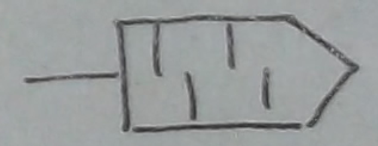
အသံတိပ် ကိရိယာ အတွင်း ရောက်ရှိလာသော စွန့်ထုတ် လေသည် အလွန်ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာ တလျောက် ပြန့်သွားသည်။ Damping material အတွင်း ဝင်္ကဘာလမ်းကဲ့သို့ရှုတ်ထွေး များပြောင် လှသော အပေါက်များ ရှိရာ ထိုဝင်္ကဘာလမ်း တလျှောက်တွင် လေ၏ အမြန်နှုန်း ကျသွားရသည်။ ထိုသို့ မြန်နှုန်း အနေးဖြင့် ထွက်ရသော လေတွင် ဆူညံသံလည်း ကျဆင်းသွားတော့သည်။

အသံတိတ် ကိရိယာတွင် လေသည် အပေါက်ကျဉ်း မှတိုးထွက် ရသော်လည်း အလွန်ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာ တလျှောက်မှ တိုးထွက်ရသဖြင့် လေစီးနှုန်းကို ညှစ်ထိမ်းသည့် သဘော မဆောင်တော့ပေ။

အသုံးချပုံ

Pneumatic လုပ်ငန်းများ၌ စွန့်ထုတ်သော လေများမှ ပေါ်ထွက်လေ့ရှိသော ဆူညံသံကိုလျော့ နည်းအောင် ဖန်တည်း ပေးလေသည်။

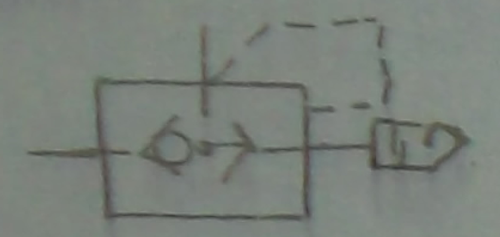
သင်္ကေတ



မလိုပဲ အတိုဆုံးလမ်း '(ခုခံမှုအနည်းဆုံး) ဖြင့်ပြင်ပသို ရောက်ရှိသဖြင့် Piston ပြန်ဝင်နှုန်းသည် သိသိ သာသာ မြန်ဆန် လာသည်။

Quick exhaust valve ရှိ exhaust port R သည် P နှင့် A အပေါက် ထိုထက် ပိုမိုကြီး မားစွာ ထားရှိ လေသည်။ အကယ်၍ R အပေါက်ကို P နှင့် A တို့နှင့် ရွယ်တူ ထားရှိ ပါက စွန့်ထုတ် လေကိုအမြန်နှုန်းဖြင့် စွန့်ထုတ် နိုင်ခြင်း မရှိတော့ပဲ ရည်ရွယ်ချက် ပျက်စီးသွားမည်။

သင်္ကေတ



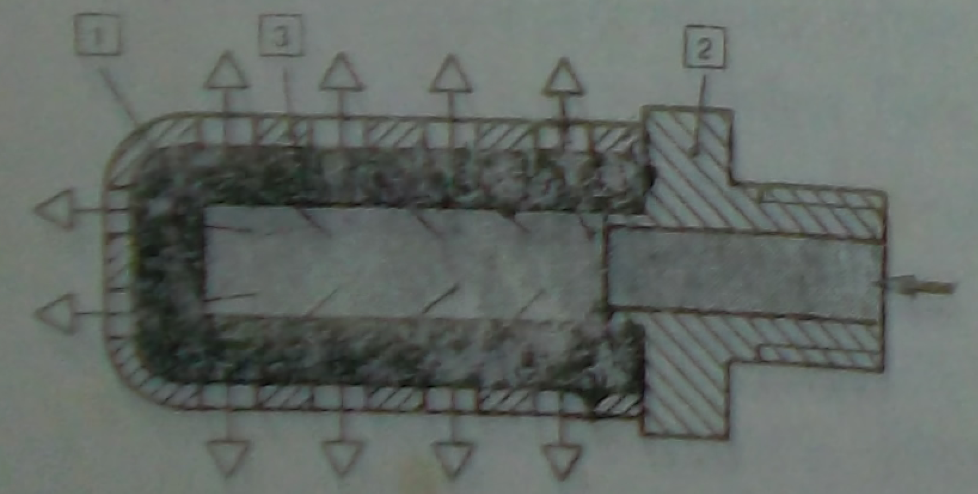
Silencer
အသံတိတ်ကိရိယာ

ရည်ရွယ်ချက်

အသံတိတ် ကိရိယာ၏ရည်ရွယ်ချက် မှာစွန့်ထုတ် လေကိုအရှိန် လျော့စေခြင်းဖြင့် ဆူညံမှုနည်း ပါးစေ ရန်ဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

အသံတိတ် ကိရိယာ ကိုပုံတွင် ပြထားသည့် အတိုင်း အောက်ပါ ပစ္စည်းများဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။



1.Damping material
1.Screw-in part
3.Perfordted cover

Damping material အဖြစ် sintered plastic ကိုသုံးလေသည်။ Perforated cover မပါပဲ sintered metal ဖြင့်လုပ်ထားသော အသံတိတ်ကိရိယာ [illegible]

အလုပ်လုပ်ပုံ

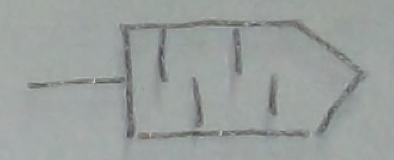
အသံတိပ် ကိရိယာ အတွင်း [illegible] ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာ တလျောက် ပြန့်သွားသည်။ Damping [illegible] ကဲ့သို့ရှုတ်ထွေး များမြောင် လှသော အပေါက်များ [illegible] လေ၏ အမြန်နှုန်း ကျသွားရသည်။ ထိုသို့ မြန်နှုန်း [illegible] ဆူညံသံလည်း ကျဆင်းသွားတော့သည်။

အသံတိတ် ကိရိယာတွင် လေသည် အပေါက်[illegible] အလွန်ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာ တလျှောက်မှ ထိုးထွက်ရသဖြင့် [illegible] သသော မဆောင်တော့ပေ။

အသုံးချပုံ

Pneumatic လုပ်ငန်းများ၌ စွန့်ထုတ်သော လေများမှ [illegible] ဆူညံသံကိုလျော့ နည်းအောင် ဖန်တည်း ပေးလေသည်။

သင်္ကေတ



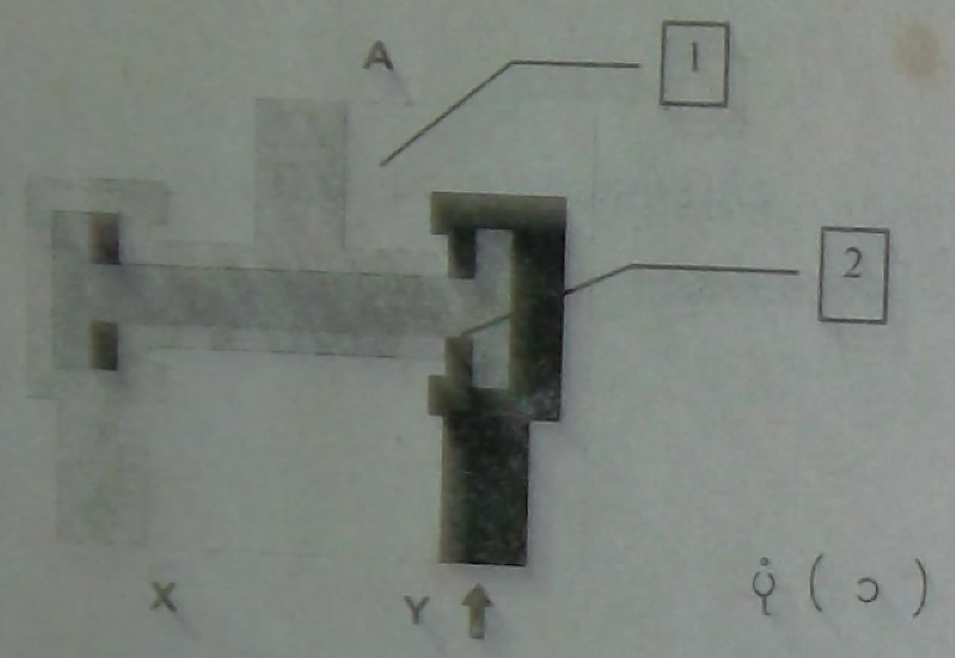
Two pressure valve

ရည်ရွယ်ချက်

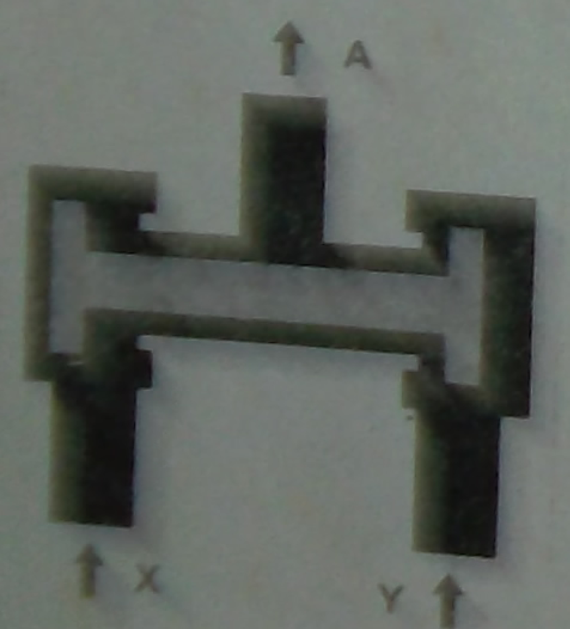
Two pressure valve ကိုနေရာ နှစ်ခုမှ **တချိန်တည်းဖြိုင်တူ** ထိန်းချုပ်မောင်းနှင် မှသာ အလုပ် လုပ်စေရန် ရည်ရွယ် တည်ဆောက် ထားသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Two pressure valve တွင် ပုံတွင် ပြထားသည့် အတိုင်း အောက်ပါ အဓိက ပစ္စည်းများဖြင့် တည်ဆောက် ထားသည်။



ပုံ (၁)



ပုံ (၂)

1.Housing
2.Double piston with seal

အလုပ်လုပ်ပုံ

Two pressure valve သို့ ဖိသိပ်လေ သည် ဆက်ငုတ် X နှင့် Y မှ တပြိုင်နက် တည်း သို့မဟုတ် ရှေ့နောက် အဆင့်လိုက် အားဖြင့် ဝင်ရောက် လာနိုင်သည်။ ထိုအခါ Double piston သည် တဖက်ဖက်သို့ ပိတ်လျှက် အနေအထား သို့မဟုတ် နှစ်ဖက်စလုံး ပွင့်လျှက်အနေအထား ဖြစ်နိုင်သည်။ သို့သော် နှစ်ဖက်စလုံး ပွင့်လျှက်အနေအထားသည် ဖြစ်ခဲ လေသည်။ အဘယ်ကြောင့် ဆိုသော် ဖိသိပ်လေသည် တဘက်ဘက် သို့အလျှင် စောရောက်မည် သာဖြစ်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

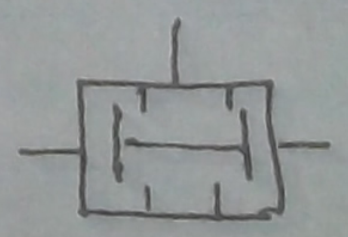
ထိုကဲ့သို့ နှစ်ဖက် စလုံး မှဖိသိပ်လေ ရသည့် အနေအထားမျိုး တွင် မည်သို့ ဝင် ဖြစ်စေ ဆက်ငုတ် A မှဖိသိပ်လေ ထွက်မည် ဖြစ်သည်။ ပုံ၂ ကဲ့သို့ တဘက်သို့ ပိတ်နေသည်ကိုသာတွေ့ မြင်ရမည် ဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့် ဆိုသော် လေလိုင်း X သို့မဟုတ် Y တခုခုသည် တလိုင်းထက် တလိုင်း အနည်းငယ် လေးမျှ စောလျှင် ဝင်ငုတ်ဘက်မှ Pistonကို ပိတ်ရန် လုံလောက် ပြီဖြစ်သည်။ ထိုအခါ နောက်ကျသော လိုင်းမှလေသည် ဆက်ငုတ် A မှ ထွက် သွားမည် ဖြစ်သည်။ ပုံ(၁) တွင် Y လိုင်းမှ လေသည်အချိန် စောဝင်လာသည်ကိုပြသည်။ ထိုကြောင့် ဖိသိပ်လေသည် X မှ A သို့စီးသည်။

ထို့အတူပင် X မှ လေစောဝင်လျှင် လည်း Y မှလေ A သို့စီးမည်။ ထိုအချိန်တွင် Y မှ လေပေးမှု ကို ရပ်ဆိုင်း လိုက်ပါက သို့မဟုတ် ပြတ်တောက်သွားပါက double piston သည်လေလိုင်း X မှတွန်းအားကြောင့် တဘက်သို့ ရွေ့သွားပြီ X ဘက် မှအပေါက် ကိုပိတ်မည်။ ထိုအခါ လေလိုင်း A မှလေထွက် ခြင်းလည်း ရပ်သွားမည်။ Two pressure valve သည်X နှင့် Y နှစ်ဘက် စလုံးမှ ဖိသိပ်လေ တပြိုင်တည်း ရမှသာလျှင် A မှ ဖိသိပ်လေရမည်။

အသုံးချပုံ

ပိတ်ဆို့ ထိန်းချုပ်ခြင်း (block control)၊ အချက်ကျ ထိန်းချုပ်ခြင်း(control function)နှင့် logic gating များ တွင်အသုံးပြုသည်။

သင်္ကေတ



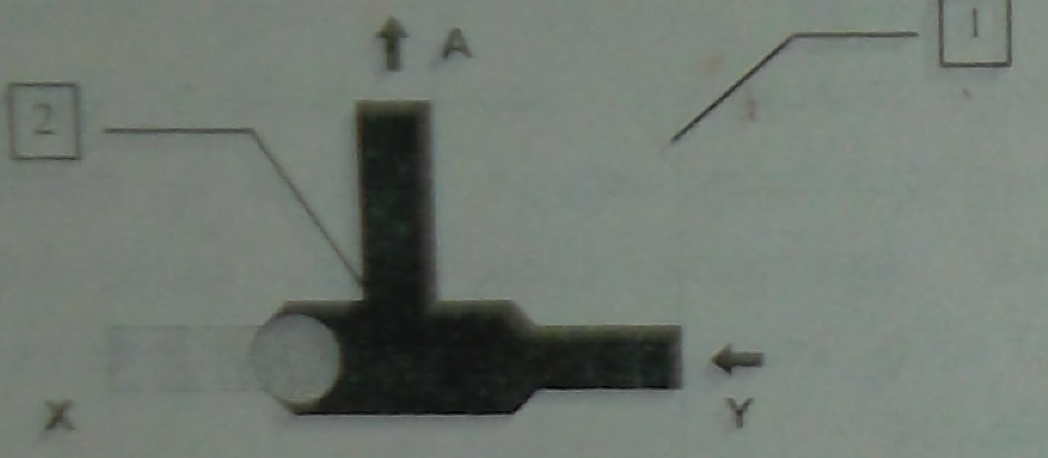
Shuttle valve(double vheck valve)

ရည်ရွယ်ချက်

နေရာနှစ်ခုသို့မဟုတ် နှစ်ခုနှင့်အထက်နေရာများမှထိန်းချုပ်နိုင်ရန်ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ပေးသည့်ကိရိယာဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Shuttle valve ကိုပုံတွင် ပြထားသည့် အတိုင်း အောက်ပါ ပစ္စည်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။



1.Housing
2.Ball or other sealing element
3.Insert bushings

အလုပ်လုပ်ပုံ

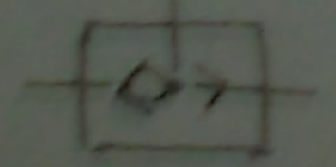
Shuttle valve သည် ဆက်ငုတ် X **သို့မဟုတ်** Y မှ လာသော ဖိသိပ်လေကို A သို့ပို့ပေးသည်။ ထိုအချိန်တွင် ball သည်ဖိအား မရှိသော အပေါက် ဖက်တွင် ကပ်၍ ပိတ်နေမည်ဖြစ်သည်။

အကယ်၍ နှစ်ဖက်စလုံးမှ ဖိသိပ်လေ တပြိုင်တည်း ပို့လာလျှင် ပထမဦးစွာ ရောက်သောဖက် သို့မဟုတ် ဖိအား ပိုများသော ဖက်မှ လေသည် A မှ ထွက်မည် ဖြစ်သည်။ စွန့်ထုတ် လေသည် ဖိသိပ် လေဝင်သော လမ်းအတိုင်းပင် ပြန်ထွက်မည် ဖြစ်သည်။

အသုံးချပုံ

နေရာ နှစ်ခုမှ တလှည့်စီ ထိန်းချုပ် လိုသော အခါသုံးသည်။

သင်္ကေတ



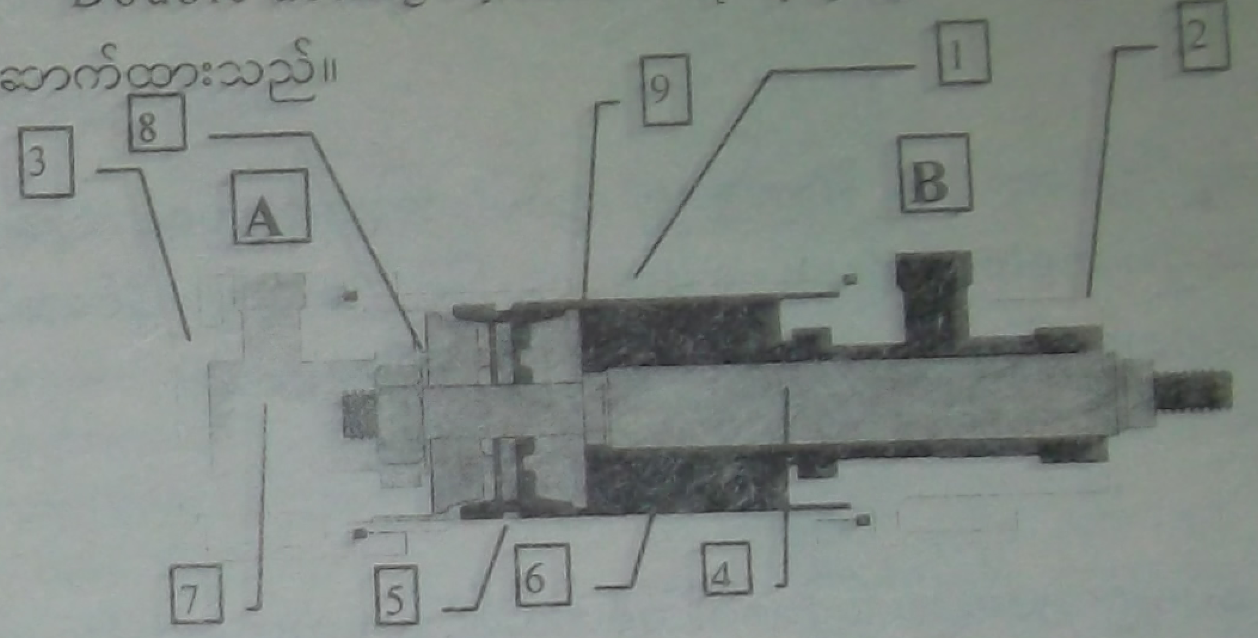
Double acting cylinder

ရည်ရွယ်ချက်

Double acting cylinder သည် Piston နှင့် piston ring [illegible] တွင် တက်လာသော ဖိအားပေါ် အခြေခံ၍ မျဉ်းဖြောင့် အတိုင်း အားသက်ရောက်မှု ရွေ့လျားမှုတို့ လိုအပ်သော အခါတွင် အသုံးပြုရန် ဖြစ်သည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Double acting cylinder ကို ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်းအောက်ပါပစ္စည်းများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။



1.Cylinder barrel
2.Front cap with bearing
3.Rear end cap
4.Piston with piston rod
5.Sealing elements

အလုပ်လုပ်ပုံ

ဖိသိပ်လေသည် ပုံတွင် ပြထားသည့်အတိုင်း piston ဘက်ခြမ်း housing အတွင်းသို့ဆက်ငုတ် Aမှ တဆင့် ဝင်ရောက်လာသည်။ ထိုနောက် Piston ဧရိယာ (၈) ပေါ်သို့ ဖိသိပ်လေမှ ဖိအား သက်ရောက် မှုကြောင့်Piston နှင့် Piston rod သည် ရွေ့လျားသည်။ ထိုအခါPiston rod ဘက်ခြမ်း (၆)အတွင်းရှိ လေများသည် ဆက်ငုတ် B မှတဆင့် ပြင်ပသို့ ပြန်ထွက် သွားသည်။

အပြန် လှုပ်ရှားမှု အတွက် ဖိသိပ်လေသည် ဆက်ငုတ်Bမှ ဝင်ရောက် လာပြီpiston ring area (၉) သို့ဖိအား သက်ရောက် လေသည်။ထို့ကြောင့် piston နှင့် piston rod

သည်မူလ နေရာသို ပြန်ရောက် သွားသည်။ ဖွန့်ထုတ်လေသည် piston ၏ တွန်းကန်အား ကြောင့် ဆက်ငုတ် A မှ တဆင့် ပြင်ပသို ထွက်သွား လေသည်။

Double acting cylinder တွင် အသွားရွေ့လျှားမှုနှင့် အပြန်ရွေ့လျှားမှု နှစ်မျိုးလုံးကို လုပ်ငန်းသုံး ရွေ့လျားမှုအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ single acting cylinder နှင့် နိုင်းယှဉ် ကြည့်လျှင် ၄င်းသည် လေထုထည် နှစ်ဆသုံးသည် ဟုဆိုနိုင်လေသည်။

အကျိုး ပြုဧရိယာများ ဖြစ်သော piston ဧရိယာနှင့် piston ring ဧရိယာများကို အရွယ်အစား အမျိုးမျိုး ပြောင်းပေးခြင်းဖြင့် တူညီသော ဖိသိပ် လေဖိအားတွင် piston တွန်းအား ဆွဲအား အမျိုးမျိုး ရရှိ နိုင်သည်။

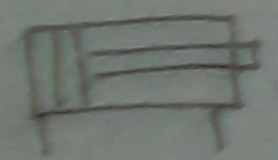
အသုံးချပုံ

အသွား ရွေ့လျှားမှု တွင်ရော အပြန်ရွေ့လျှားမှု တွင်ပါ အားအသုံးပြုရန် လိုအပ်သော လုပ်ငန်များ တွင်အသုံးပြုသည်။single acting cylinder ဖြင့် အသုံးပြု နိုင်သော်လည်း ခုတ်ချက်အလျှား ပိုမိုရှည် လျားရန် လိုအပ်သော လုပ်ငန်းများတွင်လည်းသုံးသည်။

လက်တွေ့ဥပမာအချို့မှာ

ပင့်မြောက်ခြင်း၊နိပ်ချခြင်း၊ဖမ်းညှပ်ခြင်း၊စက်အစိတ်အပိုင်းများကိုတွန်းသွင်းပေးခြင်း တွန်းထုတ်ခြင်း၊စသည့်လုပ်ငန်းများလုပ် ဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။

သင်္ကေတ



Piloted 4/2 way valve

ရည်ရွယ်ချက်

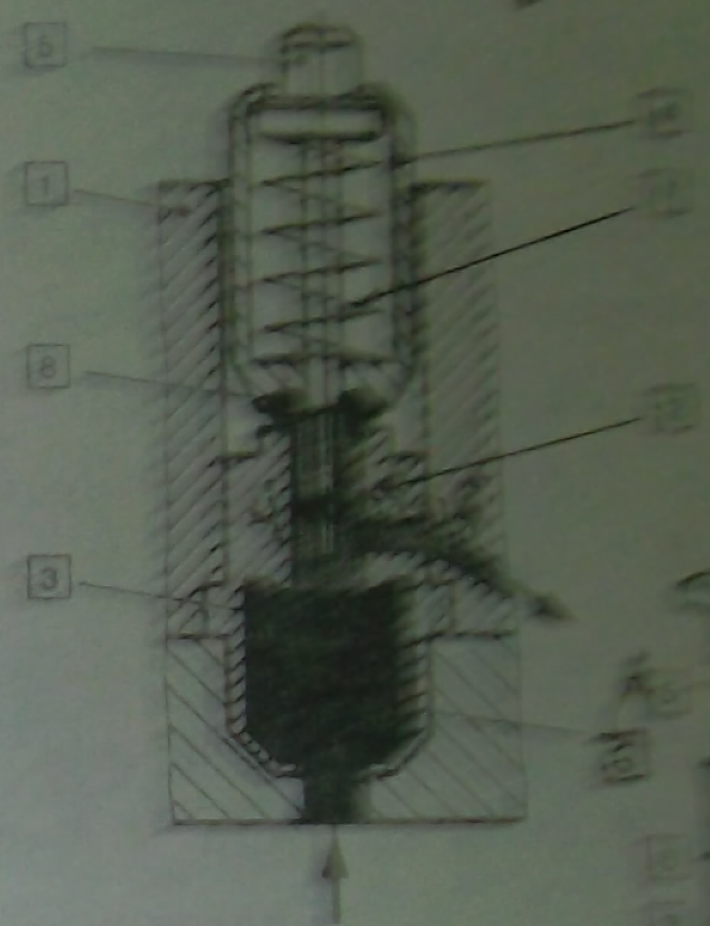
Double acting cylinder များကို ...

ရည်ရွယ်၍ တည်ဆောက်ထားသည်။

တည်ဆောက်ထားပုံ

Piloted 4/2 way valve တွင် ...

ပါဝင်လျှက် ရှိပါသည်။

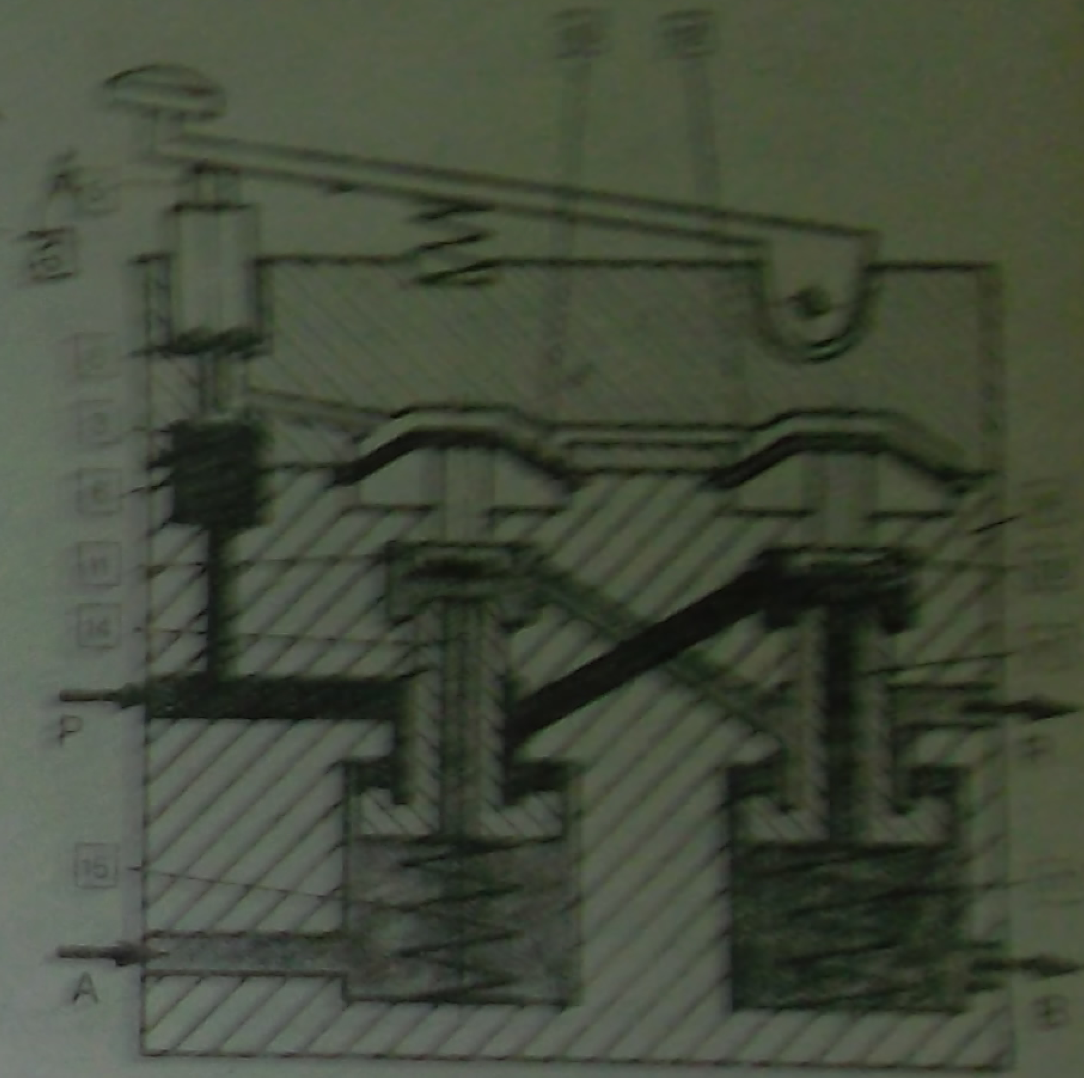


Pilot unit

1.Housing Head
2.Valve seat element
3.Valve disc(rubber)
4.Guide sleve
5.C ontrol stud
6.Compression spring
7.Compression spring
8.Sealing ring

Main control unit

9.Housing
10.Diaphragm
11.Valve plunger
12.Diaphragm
13.Valve plunger
14,15.valve seat sleeve
16,17.compression spring



အလုပ်လုပ်ပုံ

အခြေခံအားဖြင့် normally closed 3/2way valve နှင့် normally open 3/2way valve နှစ်မျိုးကိုပေါင်းစပ် တည်ဆောက် ထားခြင်းပင် ဖြစ်သည်။Pilot unit သည် လည်း3/2 way valve တမျိုးပင်ဖြစ်သည်

Normal position တွင် ဖိသိပ်လေသည် pilot unitနှင့် main unit အစိတ်အပိုင်း များသို့ရောက်ရှိနေသည်။ ထိုအခြေအနေတွင် Diaphragm သို့ သွားသည့် လမ်းကြောင်း ပိတ်နေပြီး လမ်းကြောင်း P to B နှင့် A to Rသည် ပွင့်နေသည်။