

PIEZO-ELECTRIC VALVE FOR REAL-TIME AND ACCURATE CONTROL

Description

A motorized control valve is developed to regulate any kinds of liquids, steam, gas or vacuum streams. It can be used in energy industry, chemical industry, food industry etc.

At the basis of the piezoelectric control valve is a special piezoelectric mechanism which, on one hand, allows very fast action (analogous to the cut-off valve), and on the other hand, it allows very precise control (analogous to the controller valve). At the present time these two valves work separately complementing each other. Our single valve can replace either one of them, or both.

The suggested piezoelectric valve is intended for using simultaneously as a fast valve with working time less than one second, as well as a precise valve with high angular resolution (minimum angular increment ~ 1 arc-sec, response time ~ 50 μs).

In case a piezoelectric valve is jammed, the piezoelectric mechanism, unlike an ordinary electric motor, will not burn itself out. The piezoelectric valve, unlike an ordinary motor, also generates no sparks.

Innovative Aspects and Main Advantages

Generally, a control valve comprises three primary components: a valve, (such as a ball valve,) a DC motor and a control circuit (see control valves manufactured by companies such as Siemens, Johnson Controls, Sauter, Danfoss, Belimo, Joventa).

Such control valves are characterized by low speed (duration of "closed-open" mode ranges from 30 to 140 seconds), low resolution (1–5 angular degrees), a response time of 1–2 seconds, high weight (1–2 kilograms) and high cost (\$400 – for a valve with resolution 1–5 ang. degrees; \$1000 for a valve with 0.2–1 ang. degree resolution).

The suggested valve will be an inexpensive noiseless piezoelectric valve with high speed (duration "closed-open" mode less than 1 second), high resolution (less than 1/3,600 angular degree or 1 arc-sec), rapid response time (1/20,000 second or 50 μs), and low weight (250–300 g) – all in one product.

Technical data for piezoelectric ball valve for a 1/2" (half-inch) pipe:

– Working time (duration "closed-open" mode)	< 1 "
– Angular resolution (min. angular increment)	1 arc-sec
– Response time	50 μs
– Weight (with the 1/2" valve)	250 g
– Voltage	12 V
– Power	4–6 W



Fig. 1. Piezoelectric ball valves for a 1/2" (half-inch) pipe and a 1" (inch) pipe

Areas of application

Such a valve will find use in all systems in the world, which contain tubes: steam heating, water pipelines, gas pipelines, oil pipelines, power reactors, chemical reactors, power motors, vacuum systems, etc.

The Piezoelectric Valve will enable development of a new generation of power systems (engines of internal combustion, turbojets, steam and gas generators, and nuclear reactors), various hydraulic systems with small response times and with high control accuracy. Thus, "thermo-gas-hydraulic" systems working in real time, with speed approaching that of electronic systems, can be developed.

In addition to the broader industrial uses described above, the piezoelectric valve offers significant commercial potential at an individual household level. The valve would enable precise regulation of household water supply and household heat supply with a noiseless, small-sized, energy-efficient, and simple to control element. In particular, the Piezoelectric Valve could offer a significant safety improvement on existing systems for regulating household gas supply, by reducing the risk of spark and explosion.

Stage of development

LILEYA's Piezoelectric Valve is being patented in UA and USA. LILEYA can produce 500–1000 Piezoelectric Valve in years.

Contact details:

Small Scientific Production Enterprise "LILEYA" Ltd
 Petrenko Serhiy
 Kiev-056, Pobeda aven., 37, KPI, departament 1730,
 PSON, r. 289
Tel/Fax (380-44) 241-96-31, **Mob.** 8(067) 918-32-68
E-mail: tyl1@naverex.kiev.ua
 www.piezomotor.com.ua

П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ КЛАПАН

Огляд пропозиції

Розробка стосується моторизованих керуючих клапанів (кранів) для регулювання потоків будь-яких видів речовини, пари, газу чи вакууму. Клапан призначений для використання в енергетиці, хімічній промисловості, харчовій промисловості, муніципальному господарстві і т. д.

Основою п'єзоелектричного клапана є п'єзоелектричний механізм, який з одного боку, дозволяє дуже швидко виконувати перекриття (по аналогії з клапаном – "відсікачем"), а з іншого боку – дозволяє дуже точно регулювати потік робочого середовища (по аналогії з регулюючим клапаном). В даний час такі два клапани є невід'ємною частиною магістралі і працюють роздільно, доповнюючи один одного.

П'єзоелектричний клапан компанії LILEYA може замінити ці два клапани, чи кожен з них. Запропонований клапан призначений для одночасного використання – як швидкий клапан перекриття з робочим часом менше ніж 1 секунда, так і прецизійний регулюючий клапан з високою кутовою роздільною здатністю (мінімальний кутовий крок – 1 кут. сек., час відгуку – 50 мкс).

Запропонований клапан також має підвищену надійність. Він не боїться заклинювання (на відміну від традиційних систем), а також іскровибухобезпечний.

Інноваційні аспекти і основні переваги

Більшість традиційних моделей керуючих клапанів складається з трьох головних вузлів: власне клапан (наприклад "шаровий"), двигун постійного струму з редуктором, і система управління (див. керуючі клапани компанії Siemens, Johnson Controls, Sauter, Danfoss, Belimo, Joventa).

Такі керуючі клапани характеризуються малою швидкістю (тривалість перехідного режиму "відкрито-закрито" 30–140 секунд), малою роздільною здатністю (1–5 кут. град.), великим часом відгуку (1–2 секунди), великою вагою (1–2 кг) і високою вартістю (\$ 400.0 – для клапана з роздільною здатністю 1–5 кут. град.; \$ 1000.0 – для клапана з роздільною здатністю 0,1 кут. град.).

П'єзоелектричний клапан компанії LILEYA – безшумний клапан з високою швидкодією (тривалість перехідного режиму "відкрито-закрито" ~ 1 секунда), високою роздільною здатністю (~ 1 кут. сек), малим часом відгуку (~ 50 мкс) і низькою вагою (250–300 г) – все в одній розробці.

Технічні характеристики п'єзоелектричного шарового клапану 1/2"

- Робочий час (тривалість перехідного режиму "відкрито-закрито") < 1сек
- Кутова роздільна здатність (мінімальний кутовий крок) 1 кут. сек



Рис. 1. П'єзоелектричні клапани для труб в 1/2 дюйма і 1 дюйм

- Час відгуку 50 мкс
- Вага (з 1/2" шаровим краном) 250 г
- Напруга живлення 12 В
- Споживча напруга 4–6 Вт

Галузі застосування

Такі клапани знайдуть використання в усіх системах, де є труби і магістралі: парове опалення, водопроводи, газопроводи, нафтопроводи, теплові реактори, хімічні реактори, силові двигуни, вакуумні системи і т. д.

П'єзоелектричний клапан дозволяє розвивати нові покоління силових систем (двигуни внутрішнього згорання, турбореактивні двигуни, парові і газові генератори, ядерні реактори), різні гідравлічні системи з малим часом відгуку і високою швидкістю управління. Все це дозволяє розробляти термо-газо-гідравлічні системи, що працюють в реальному масштабі часу, зі швидкостями, що наближаються до швидкостей електронних систем.

На додаток до вищевказаного, п'єзоелектричний клапан представляє собою великий комерційний потенціал на індивідуальному домашньому рівні. Клапан, що оснащений простою системою керування, дозволяє безшумно, точно та з мінімальними енерговитратами регулювати подачу води, тепла, газу в дім.

Стадія розробки

П'єзоелектричний клапан компанії LILEYA знаходиться на стадії патентування в Україні та США.

Компанія LILEYA здатна розробляти повний ряд п'єзоелектричних шарових клапанів з перевищуючими параметрами і може виробляти 500–1000 одиниць в рік.

Контактна інформація

Мале Науково-виробниче підприємство ТОВ "LILEYA"
 ПЕТРЕНКО СЕРГІЙ ФЕДОРОВИЧ
 Київ 56, Проспект Перемоги, 37, КП, 1730, ПСОН, к. 289
 Тел./Факс (380-44) 241-96-31
 Моб. 8(067) 918-32-68
 E-mail: tyl1@naverex.kiev.ua
 www.piezomotor.com.ua