

АНАЛОГОВ КОНТРОЛЕР ЗА СПЕЦИФИЧНА ЕЛЕКТРОПРОВОДИМОСТ НА ТЕЧНОСТИ

гл.ас.ктн.инж.ИВАН ЛАЗАРОВ ИВАНОВ,

гл.ас.инж.ЯНКО СТОЯНОВ ЯНЕВ,

ст.ас.инж.ВАЛЕНТИНА ПЕТРОВА ИВАНОВА

ВАРНЕНСКИ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Произвежданите в катедра "Автоматизация на производството" при Варненски технически университет промишлени кондуктометри са уреди с много добри метрологични показатели и големи възможности при автоматизацията на редица технологични процеси. Тяхното използване, обаче в някои случаи се явява нецелесъобразно поради относително високата им цена. Така например при инсталациите за дестилиране или дейонизиране (деминерализиране) на вода, в учреденските или заводски парни централи, при някои технологични процеси в химическата промишленост, във фармацевтиката и другаде, са необходими несложни и евтини устройства, наричани контролери за специфична електропроводимост.

Подобни контролери се произвеждат от редица водещи фирми в областта на кондуктометрията, като например: "LFAT" на "Seibold" - Австрия [6], каталоген номер Н-05660-22 на "Cole-Parmer" - САЩ [7] с производител "Signet" - САЩ и др.

Тези уреди се състоят от електронен блок и кондуктометрична клетка (КК). Електронният блок позволява задаване на максимално допустима проводимост чрез задатчик със скала, изнесена на лицевия панел. Притежават най-малко един релеен изход с нормално отворен релеен контакт и светлинна индикация за достигане на зададената стойност на проводимостта. По желание на клиента те се произвеждат за различни обхвати, в комплект с КК с подходяща константа, но обикновено работят при ниски проводимости до $100\mu\text{S}/\text{cm}$ - обхват, подходящ за изброените по-горе области на приложение.

Като е използван натрупания опит по контрол и измерване на специфична електропроводимост, от авторите е разработен и изследван контролер, предназначен за случаите на чисти и свръхчисти води с обхвати от 0 до 2 и от 0 до $20\mu\text{S}/\text{cm}$. Едно разширяване на обхватите до $2000\mu\text{S}/\text{cm}$ не представлява практически проблем.

Като е взето предвид всичко това, контролерът е реализиран при спазване на следните условия: дължина на свързващия кабел - 5m, форма на захранващото напрежение - тип "меандър" с амплитуда на същото до 1V, автоматична температурна корекция на влиянието на температурата на водата върху нейната проводимост посредством термистор [4] и честота на захранващото напрежение, определена чрез формулите от [5]. Получено е, че:

Избрана е честота $f_0 = 350\text{Hz}$.

114

Означенията на фиг.1 имат следния смисъл:

1 - двуелектроден контактен кондуктометричен датчик с коаксиално разположени електроди (ДКД);

2 - електронен блок;

3 - контактна кондуктометрична клетка (КК);

4 - термистор за автоматична температурна корекция;

5 - задаващ генератор;

6 - ограничител и стабилизатор на амплитудата на ЗГ;

7 - буферно съпало;

8 - преобразувател "ток - напрежение" с превключвател на двата обхвата;

9 - блок за автоматична температурна корекция;

10 - активен изправител и филтър;

11 - блок за задаване на нормата;

12 - сравняващо устройство;

13 - крайно съпало, работещо в ключов режим;

14 - изпълнителни устройства - електромеханично реле с нормално отворен контакт и светодиоден индикатор;

15 - захранващ блок.

ДКД, показан на фиг.2, се състои от тяло, куплунг и КК, изработена от неръждаема стомана (1X18H9T по ГОСТ) и изолация между електродите от PVC. Във вътрешния електрод на клетката е монтиран миниатюрен термистор за автоматичната температурна корекция.

Проведените експериментални изследвания с прототипи на контролера доказват следните негови метрологични характеристики:

- обхвати - от 0 до $2\mu\text{S}/\text{cm}$ и от 0 до $20\mu\text{S}/\text{cm}$;

- брой на скалните деления - 100 и разрешаваща способност на заданието съответно - $0,02\mu\text{S}/\text{cm}$ и $0,2\mu\text{S}/\text{cm}$;

- основна приведена грешка $\leq 2\%$;

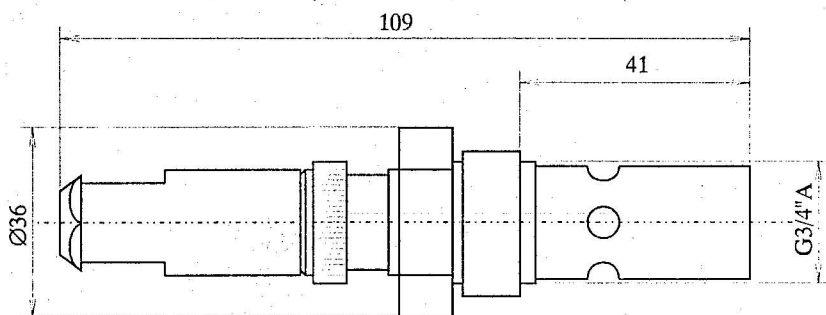
- допустимо изменение на температурата на контролираната вода - от $+10$ до $+30^\circ\text{C}$;

- допълнителна приведена грешка от изменението на тази температура спрямо $25^\circ\text{C} \leq 0,1\%/^\circ\text{C}$; фиксиран температурен коефициент - $2,2\%/^\circ\text{C}$; линейна скала за задаване на проводимостта;

- захранване - $220\text{V}(+10\%, -15\%)/(50\pm 1)\text{Hz}$;

- допустимо изменение на температурата на околната среда за електронния блок - от +5°C до +40°C;
- допълнителна приведена грешка от изменението на тази температура - $\leq 0,05\%/^{\circ}\text{C}$.

Получените резултати доказват работоспособността на реализирания контролер, неговите добри метрологични показатели и приложимостта му за целите на автоматизацията при една значително по-ниска цена от тази на аналогични вносни устройства [6,7 и др.].



фиг.2

ЛИТЕРАТУРА

1. Грихилес, М.С., Б.К.Филачовский, Контактная кондуктометрия, Химия, Ленинград, 1980.
2. Schuppan J., Theorie und Meßmethoden der Konduktometrie, Akademie - Verlag, Berlin, 1980.
3. Mansion D., Mesure de conductivité des liquides, "La nouvelle automatisme", septembre 1984, p.58-62.
4. Шипков П.П., Автоматична температурна корекция при кондуктометрите с помощта на термистор, Сборник разширени резюмета на доклади на Юбилейната научна сесия на ВМЕИ - Варна, посветена на 25-годишнината от създаването му, 2-3.10.1987г., том III, стр. 47.
5. Шипков П.П., Иванов Ив.Л., Янев Я.Ст., Корабни соленомери, Сборник доклади на научна сесия '89 на ВНВМУ "Н.Й.Валцаров", 23.11.1989г., Варна.
6. Каталог на фирмата "Seibold"- Австрия, Контролер за проводимост тип LFAT, 1994г.
7. Каталог на фирмата "Cole-Parmer" - USA, Аналогов контролер за проводимост, каталожен номер H-05660-22, 1995г., (производител "Signet"- САЩ).

ANALOG CONTROLLER FOR ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF FLUIDS

Ivan Lazarov Ivanov,
Janko Stoianov Janev,
Valentina Petrova Ivanova

Technical University of Varna

Industrial conductivitymeters produced in Technical University of Varna are electronics devices with better technical characteristics, but their price is relatively high.

In some practical cases devices must be cheap and simple, such as analog controllers for electrical conductivity.

The controller is develop from the authors and it's complete blocking diagram is present. The controller works together with contacting conductivity sensor stainless steel electrodes and PVC insulation. In internal electrode is placed temperature sensitive resistor for automatic temperature correction.

The controller contains relay output and light-emitting diode (LED) display for obtain of desired conductivity. The performance is two range make from 0 to 20 and 0 to 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Specification of the conductivity is make by potentiometer, which button is assembly at the front panel and has a scale with 100 graduation marks.

It is get following technical characteristics:

- basic reduced error - 2%;
- additional reduced error from control liquid temperature variation from 10°C to 30°C - 0,1%/°C;
- additional reduced error from ambient temperature variation from 5°C to 40°C - 0,05%/°C.