

ФУНКЦИОНАЛЕН КОНТРОЛЕР ЗА ОБРАБОТКА НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ПЪРВИЧНИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Доц. д-р инж. Райчо Тодоров Иларионов
Ст. ас. инж. Иван Симеонов Симеонов
Технически университет-Габрово

FUNCTIONAL CONTROLLER FOR PRIMARY CONVERTERS INFORMATION PROCESSING

Assoc. Prof. D-r, Eng. Rajtsho Todorov Ilarionov
Senior Ass. Prof. Ivan Simeonov Simeonov
TU – Gabrovo, Bulgaria

Abstract: In this report an approach for information obtaining and processing is presented. The used sensors are ultrasonic converters for measuring volume filling, temperature and pressure.

A controller based on PIC16C74 is developed with main function to serve the signal sources and to save information about the current measuring.

A PC IBM XT is used to collect the information and operate as a server. A number of controllers could be connected to it via RS485 interface. These controllers can generate information when a demand has been sent to them.

В съвременните условия на развитие на микроелектрониката използването на компютърни системи за събиране и обработка на информация и управление на технологични процеси постоянно се разширява. На базата на получената пълна информация за състоянието на конкретен технологичен процес и оптималното му управление в "реално време" ще се повиши качеството на крайния продукт, а това ще доведе до повишаване на чистата печалба. Социалният ефект от това е подобряване на условията и качеството на работата.

Предложеният подход за събиране и обработка на информация за състоянието на технологичен процес може да се реализира чрез едночипови микрокомпютри. Понякога такива системи се изграждат за измерване на обеми в отворени и затворени помещения.

При тези измервания намират приложение ултразвукови преобразуватели (УЗП), използващи пиезоефекта.

Ултразвуковият преобразувател се състои от измервателна мембрана, в която са закрепени един или няколко пиезокерамични елементи, предназначени за излъчване и приемане на звука. На основата на обратния пиезоефект при прилагане на електрическо напрежение върху пиезоелементите се появяват

механични колебания. Те генерират ултразвукови вълни. Достигайки до повърхността на измерване те се отразяват. Мембраната присма отразения сигнал, който се преобразува отново в електрическо напрежение и се усилва до необходимата стойност.

Временият интервал между излъчването и приемането е пропорционален на разстоянието за прозвучаване.

Аналитично това се представя чрез формулата:

$$2 S = V \cdot t,$$

където: S – изминатия от ултразвука път;

V – звуковата скорост;

t – времето за разпространение на ултразвука в двете посоки.

Скоростта на разпространение на звука във въздуха е ≈ 331 m/s при 0° C и е зависима от честотата и въздушното налягане и най-вече от температурата. Тази зависимост трябва да се предвиди и да се коригира скоростта на разпространение на звука с $0,17\%$ / $^\circ$ C. Затова при всички системи от този вид се прилага температурна компенсация. За други газове или пара скоростта на разпространение е различна. Например за азот тази скорост е 394 m/s, за водород е 1285 m/s и т.н.

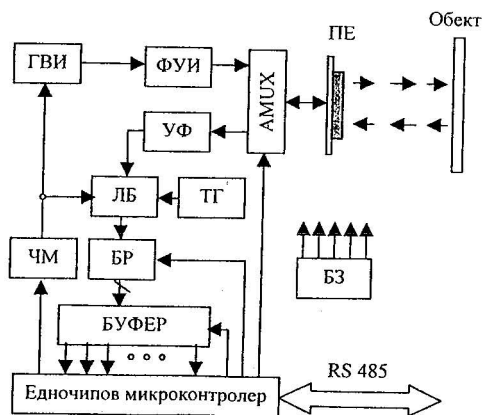
$$\text{Времето за преминаване} = \frac{2 \cdot \text{Измерваното разстояние}}{\text{Скорост на звука}}$$

При резервоар, висок 8 m, времето за преминаване във въздух е:

$$t = \frac{16\text{ m}}{331\text{ m/s}} = 0,0483\text{ s} \approx 1/20\text{ s}.$$

Това означава, че честотата на излъчваните за прозвучаване на измерваното разстояние импулси в този пример е максимум 20 Hz.

На фиг. 1 е предложена блокова схема на УЗП за измерване на обем.



Фиг. 1

Означенията от фиг. 1. имат следният смисъл:

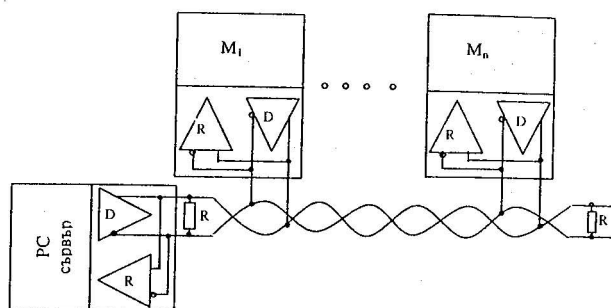
- ГВИ – генератор на възбуждащи импулси;
- ФУИ – формирова̀тел-усилвател на импулси;
- АМУХ – аналогов мултиплексор;
- УФ – усилвател-формирова̀тел;
- ЛБ – логически блок;
- ТГ – тактов генератор;
- ЧМ – чакащ мултивибратор;
- БР – брояч;
- БЗ – блок захранване;
- ПЕ – пиезоелемент.

Действието на схемата от фиг. 1. е следното:

Едночиповият микрокомпютър генерира четири управляващи сигнала. При започване на измервателния цикъл с помощта на първия се нулира брояча. Вторият е за активиране на аналоговия мултиплексор в режим на предаване. Третата стъпка е чрез следващия управляващ сигнал да се запусне чакащият мултивибратор, който от една страна разрешава работата на брояча и от втора задействува ГВИ. След формиране и усилване импулсите през аналоговия мултиплексор постъпват на пиезоелемента. По този начин в средата на измерване се разпространява акустичен сигнал. Следващият момент вторият управляващ сигнал на едночиповия микропроцесор променя своето състояние и мултиплексора застава в режим приемане. След достигане на повърхнината за измерване се получава ехо-вълна, която след определено време постъпва на пиезоелемента. Последният се възбужда и генерира електрически сигнал, който през аналоговия мултиплексор и логическия блок спира брояча. Текущото състояние на брояча е пропорционално на времето, за което се извършва това измерване (празната част от съда). Следващата стъпка от работата на микропроцесора е с помощта на четвъртия управляващ сигнал да се разреши работата на буфера, чрез който се прочита състоянието на брояча. До този момент е извършено измерването и чрез интерфейса RS 485 резултатът може да се предаде към следващото ниво.

Ако е необходимо да се събере информация от определен брой измервания от еднотипни промишлени съдове може да се синтезира една елементарна технологична мрежа (фиг. 2.), при която да се използва сериен формат на предаване на данни (за предпочитане в технологични условия с диференциален вход и изход).

Като сървър или компютър събиращ информацията може да се използва обикновен персонален компютър, който последователно да обхожда всички контролери и да иска от тях измерената информация. Процедурата при обмена се базира на адресиране на всеки един от обектите. Когато сървърът генерира командна информация за изпращане на данни от контролерите, то тя



Фиг. 2

се прочита от всички и отговаря само този, който разпознае в нея собствения си адрес. Независимо, че другите са готови за изпращане на информацията, то всеки изчаква да бъде поканен за да изпрати резултата от измерването. Понеже изпращането на големи технологични обеми от типа на бункери, силози, резервоари или други е бавен технологичен процес то може всеки контролер след получаване на заявка да извърши измерване, да върне информация и да застане в състояние Sleep.

Така предложеният подход дава възможност за измерване на обеми и количества в трудно достъпни места например силози за съхранение на зърно, бункери за насипни материали, резервоари с течности, открити водоеми и други. Организирането на тези измервателни прибори в технологична мрежа дава възможност директно да се консумира информацията от управляващата среда.

Литература:

1. Горбатов, А. А., Рудашевский, Г. Е. Акустические методы измерения расстояний и управления. М., Энергоиздат, 1981.
2. Кичучи, Е. Ультразвуковые преобразователи. М., Мир, 1972.
3. Домаркас, В. Й., Э. Л. Пилецкас. Ультразвуковая эхоскопия. Л., Машиностроение, 1988.
4. Иларионов, Р. Т. Компютърна периферия. Габрово, Алма Матер Интернационал, 1997.