

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

**В.А. Карпов, Е.А. Ляввин, Л.А. Захаренко,  
В.И. Шуликов, С.Н. Самсонов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Измерение и регулирование температуры является одной из наиболее распространенных операций, используемых в промышленности. Как правило, в качестве первичных датчиков используются термоэлектрические преобразователи (термопары) и термопреобразователи сопротивления (термосопротивления), номинальные статические характеристики которых хорошо изучены [1,2]. До недавнего времени измерители температуры выпускались либо на один, либо на другой тип датчика со всевозможными градациями диапазонов измерения. В связи с появлением современных средств программной обработки сигналов появилась возможность получить в одном устройстве измеритель, способный работать с различными типами датчиков, обеспечивая при этом требуемый диапазон измерений, и реализовать в нем широко используемые в промышленности алгоритмы управлений (П, ПД, ПИД). Кроме того, одним из достоинств микропроцессорной обработки сигналов является возможность программной настройки прибора, что позволяет отказаться от дорогостоящих подстроечных элементов и долговременной процедуры настройки.

В докладе рассматривается универсальный измеритель температуры, предназначенный для работы с платиновыми и медными термосопротивлениями и ТХК и ТХА термопарами. Измеритель реализован на основе PIC – контроллера 16F877, имеющего в своем составе 5-канальный 10-разрядный АЦП, два 10-разрядных ЦАП (в виде ШИМ сигнала), 8Кб 14 разрядной памяти программ. Это позволило реализовать: максимальный диапазон измерения для каждого датчика с погрешностью 0,5 %; гальваническое разделение выходного унифицированного и управляющих сигналов от измерительной цепи; программный выбор типа датчика, уставки температуры, законов управления и их основных параметров; компенсацию температуры холодного спая; инвариантность к влиянию тока питающего термосопротивления и ряд других технических возможностей, рассмотренных в докладе.

Для обеспечения настройки в данном приборе реализован алгоритм автоматической коррекции погрешностей, заключающийся в настройке прибора по двум точкам (двум эталонным напряжениям). Путем решения системы из двух уравнений находится смещение и крутизна каждого канала измерения. Аналогичная процедура используется и для выходного унифицированного сигнала. Отмеченное обстоятельство существенно снижает трудоемкость при настройке измерителя.

Основные технические характеристики измерителя:

Класс точности, %	0,5
Потребляемая мощность, Вт	1,5

Коммутируемые цепи, А/В	2/220
Унифицированный выходной сигнал, mA	0-5/4-20
Габаритные размеры, мм	65X65X100

Схема подключения термопреобразователей сопротивления – трехпроводная.  
Информация отображается на 2-строчном 8-символьном ЖКИ.

Настройка и управление режимами работы осуществляется 3 кнопками.

Данным преобразователем предполагается заменить параметрический ряд измерителей ЦР 8001, состоящий из семи приборов.

#### Л и т е р а т у р а

1. ГОСТ 6651-94 “Термопреобразователи сопротивления.”
2. ГОСТ 3044-94 “Преобразователи термоэлектрические.”