

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГИСТРАТОР ТЕМПЕРАТУРЫ

А. И. Березявка

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

Научный руководитель Л. А. Захаренко

Спектр приложений и задач, в которых может потребоваться измерение температуры, очень широк, начиная от простейшего комнатного термометра и заканчивая сложными устройствами, которые измеряют температуру в цехах предприятий, медицине и других сферах. Пожалуй, температуру можно назвать одним из самых часто измеряемых параметров.

В качестве первичных преобразователей температуры в схеме используются термометры сопротивлений. В отличие от термоэлектрических преобразователей (термопар), с помощью которых можно измерять только разность температур по отношению к некоторому известному уровню, термометры сопротивлений позволяют измерять и абсолютные значения температуры.

Общие технические требования к термопреобразователям сопротивления приведены в ГОСТ 6651–2009.

Структурная схема четырехканального измерителя-регистратора температуры приведена на рис. 1.

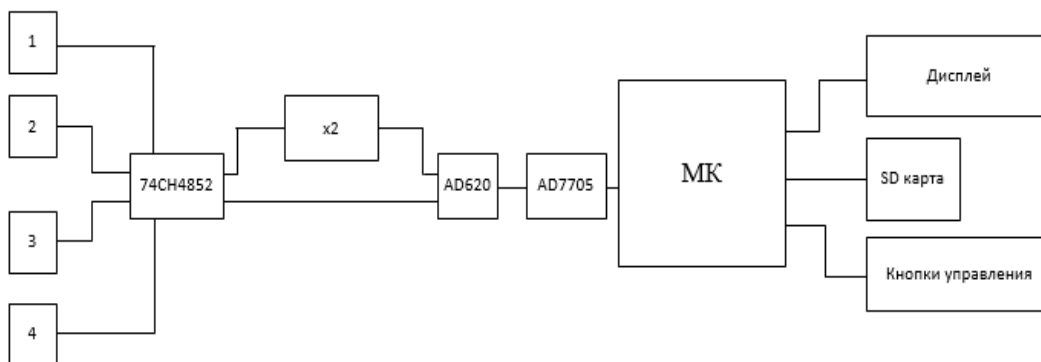


Рис. 1. Структурная схема четырехканального измерителя-регистратора температуры: 1–4 – термометры сопротивлений; МК – микроконтроллер; 74СН4852 – мультиплексор/демультиплексор; AD620 – инструментальный усилитель; AD7705 – АЦП

Для исключения влияния соединительных проводов термопреобразователи сопротивления подключаются по трехпроводной схеме (рис. 2). По требованиям стандарта для исключения саморазогрева датчика ток источника тока должен быть не более 1 мА.

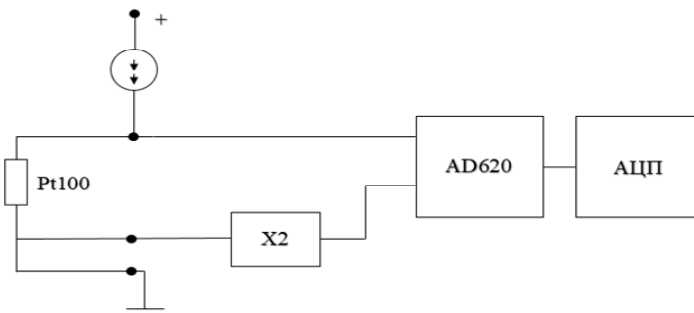


Рис. 2. Схема подключения датчика

Для обеспечения высокой точности измерений был выбран прецизионный 16-битный сигма-дельта аналого-цифровой преобразователь (АЦП) AD7705, имеющий следующие отличительные особенности:

- два полностью дифференциальных входных канала АЦП;
- погрешность нелинейности 0,003 %;
- программируемый коэффициент усиления от 1 до 128;
- трехпроводный последовательный интерфейс SPI[®]-, QSPI[™]-, MICROWIRE[™]- и DSP-совместимый.

Для подключения четырех датчиков к одному АЦП используются аналоговый мультиплексор/демультиплексор 74HC4852 (рис. 3).

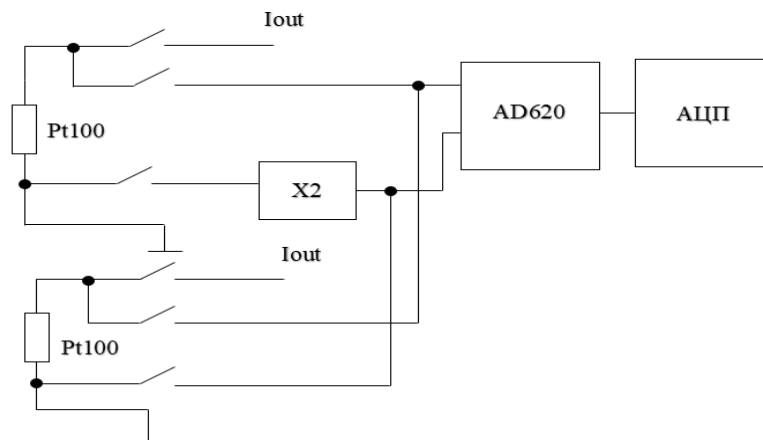


Рис. 3. Схема подключения термометров сопротивлений

Современные цифровые способы обработки сигналов позволяют разработать прибор, который будет работать с различными типами термометров сопротивлений, при этом выбор типа датчика осуществляется программно. В данном измерителе-регистраторе на данный момент реализована возможность подключения двух типов: Pt100 и 100П. Для минимизации погрешностей в приборе реализована возможность его программной калибровки.

Отображение данных осуществляется на двухстрочном дисплее. Для записи измеренной температуры каждые 5 мин в устройстве реализована возможность подключения SD-карты с файловой системой FAT и микросхемы часов реального времени DS1307.

Секция IV. Радиоэлектроника, автоматика, телекоммуникации, связь 285

Л и т е р а т у р а

1. Измерения в промышленности : справочник : в 3 кн. ; под ред. Я. Профоса. – М. : Металлургия, 1990. – К. 2. Способы измерения и аппаратура.
2. ГОСТ 6651–2009. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.