

Это также сопровождается увеличением объема программного кода, но модульный принцип построения программы и здесь облегчает процесс изучения программирования.

Учебный проект «Термометр-часы» выполнен по модульному принципу на основе двух микроконтроллеров: AT89C2051 и STC12C4052, с использованием модуля реального времени RTC. В качестве датчика температуры выбран стандартный для таких применений датчик DS18B20.

В качестве индикаторов использованы светодиодные 7-ми сегментные индикаторы, обеспечивающие высокую яркость и контрастность при интенсивной внешней засветке. Устройство обеспечивает отсчет и индикацию текущего времени, выработку сигнала будильника. Отдельный модуль со своим индикатором обеспечивает измерение температуры в диапазоне от -10°C до $+45^{\circ}\text{C}$ с погрешностью не хуже $0,5^{\circ}\text{C}$. При необходимости к устройству может быть подключено исполнительное устройство для реализации функции термостатирования с погрешностью поддержания температуры не хуже $1,5^{\circ}\text{C}$. Так как часы и термометр, хоть и конструктивно объединены, но выполнены на разных микроконтроллерах, то и программные модули их работы также разработаны и работают раздельно. Но, например, модуль звукового оповещения используется как будильником, так и термостатом.

Модульный принцип построения устройства позволяет легко расширить или изменить его функциональные возможности. Так, только перепрошивкой микроконтроллера модуля часов можно изменить число будильников. А при использовании дополнительного модуля светодиодной линейки можно реализовать дополнительно к цифровому отображению температуры и квазианалоговую индикацию, приближенную к восприятию столбика жидкостного термометра, причем для разных поддиапазонов температуры можно использовать и различные цвета светодиодов.

Использование модульного принципа усложняет конструкцию проектируемого изделия, но облегчает процесс проектирования и обучения.

УДК 620.179(035)

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ РЕЛЬСОВ И РЕЛЬСОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Студенты гр. 11312117 Скрипка И.Н., Москалёва А.В.

Ст. преподаватель Куклицкая А.Г.

Белорусский национальный технический университет

Железнодорожные рельсы – это объект контроля из высокоуглеродистой, прочной стали. Во время эксплуатации рельсы испытывают большую нагрузку. Поэтому со временем производится контроль рельсов и рельсовых соединений при помощи ультразвуковых дефектоскопов.

Целью работы был выбор технических средств для неразрушающего контроля рельсов и рельсовых соединений в условиях низких температур.

При контроле рельсов ультразвуковые дефектоскопы встраивают в дефектоскопные тележки. Пример дефектоскопной тележки представлен на рисунке.

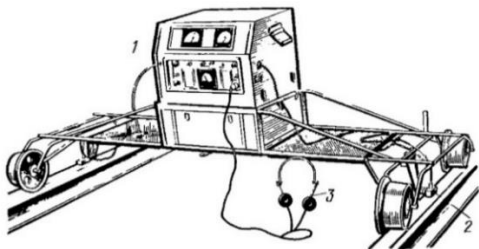


Рис. 1. Дефектоскопная тележка:

1 – ультразвуковой дефектоскоп с источником питания; 2 – искательная система; 3 – наушники



Рис. 2. УДС2-6

Исходя из требуемых условий эксплуатации, следует включить в комплект дефектоскопной тележки ультразвуковой дефектоскоп УДС2-6 (Рельс-6) производство Молдова. Он выявляет внутренние и внешние дефекты в рельсах такие как трещины, расслоения, а также определяет качество сварных соединений в железнодорожных рельсах. Дефектоскоп представлен на рисунке 2.

Дефектоскоп УДС2-6 (Рельс-6), представленный на рисунке 2, предназначен для работы как в обычных условиях, так и при низких температурах. Диапазон рабочих температур от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, для контроля рельсов и рельсовых соединений в условиях низких температур выбрана дефектоскопная тележка с ультразвуковым дефектоскопом УДС2-6 с диапазоном рабочих температур от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

УДК 621

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФАЗОМЕТР

Студент гр. 31303117 Снытков М.А.

Ст. преподаватель Ломтев А.А.

Белорусский национальный технический университет

Фазометр – это электроизмерительный устройство, которое используется для измерения сдвига фаз между двумя периодически изменяющимися электрическими сигналами.