



УКРАИНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ПРАВЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЕЙ
ИМ. С. И. ВАВИЛОВА

ЗАКАРПАТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
СОЮЗА НАУЧНЫХ
И ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ СССР

ЗАКАРПАТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ
ПРАВЛЕНИЕ НТО ПРИБОРОСТРОИТЕЛЕЙ
ИМ. С. И. ВАВИЛОВА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Научно-технический сборник

— 6 —

УЖГОРОД 1988 г.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Д.С.Наконечный, А.А.Горват, И.М.Гал, А.А.Молнар, Р.В.Матковский,
О.Р.Гумовский, М.М.Алексович, Д.Д.Горб

Для контроля параметров микроклимата и чистых технологических сред широкое распространение получают многофункциональные системы, позволяющие получать информацию о запыленности, температуре, влажности, давлении, скорости воздушного потока и др. /1-3/. Однако такие системы обладают значительной избыточностью в отношении аппаратных и программных средств, которые необходимы для обеспечения конкретных измерений, например, при определении точностных характеристик воздушной среды камер микроклимата.

В настоящей работе приведено описание разработанной информационной измерительной системы контроля параметров микроклимата, предназначенной для сбора, преобразования и регистрации измерительной информации о состоянии воздушной среды, поступающей от цифровых измерительных приборов в процессе испытаний микроклиматического оборудования. Система обеспечивает: измерение и регистрацию температуры воздуха в полезном объеме оборудования; регистрацию показаний двух измерительных устройств, предназначенных для контроля температуры и скорости воздуха; цифровую индикацию текущего времени; регистрацию номера измерения и времени; регистрацию результатов измерений на пишущей машинке и на графопостроителе.

В состав системы входят: мультиметр кварцевый "Электроника МК-1"; графопостроитель Н-306; устройство вывода буквенно-цифровой информации на печать ЭУМ-23; устройство управления; устройство графического отображения результатов измерений; устройство параллельно-последовательной передачи данных.

Основным измерительным прибором в информационной измерительной системе (в дальнейшем ИИС) является мультиметр "Электроника МК-1", датчики 1-11 которого устанавливаются в контролируемых точках объекта испытаний (рис.1). Мультиметр работает в автономном режиме и связан с остальными приборами ИИС устройством ввода-вывода (УВВ) 2.1-2.3. Измерительная информация (значение температуры) и служебная информация (номер опрашиваемого канала) в параллельно-последовательном семизначном коде через устройство гальванической развязки, выполненное на оптоэлектронных переключателях типа К249ЛН1А, и формирователь импульсов 2.1 поступает на преобразователь кодов 2.2, где преобразовывается в параллельный двоично-деся-

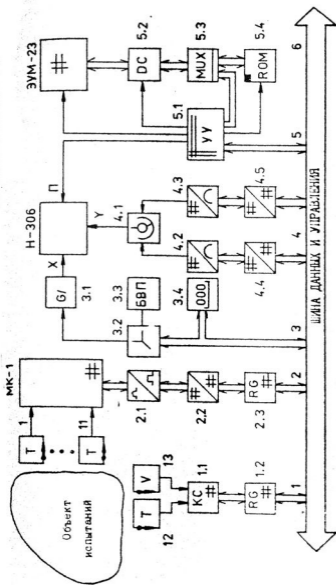


Рис. 1. Структурная схема информационной измерительной системы контроля параметров микро-климатического оборудования.

точный код 8-4-2-1 и записывается в 20-разрядный буферный регистр 2.3. В нем хранится информация о номере канала (4 бита) и результат измерения температуры (16 бит), единица младшего десятичного разряда которого соответствует 0,01 К. УВВ обеспечивает также передачу в мультиметр команды на переключение канала, при работе ИИС в автоматическом режиме.

Выполнением программы испытаний (отсчет времени испытания исследуемого объекта, циклический опрос, через выбранный оператором интервал времени, каналов мультиметра и измерительных устройств) управляют таймер 3.2 и блок выбора программ 3.3. Отсчет и индикацию текущего времени осуществляют электронные часы 3.4. Временная развертка по каналу X графопостроителя Н-306 осуществляется генератором линейно изменяющегося напряжения 3.1. Длительность развертки равна выбранному времени испытания.

Цифро-аналоговая часть системы содержит преобразователи 4.4 и 4.5 двоично-десятичного кода в параллельный двоичный код. Один из них служит для преобразования кодов результатов измерения температуры, а другой - скорости воздушного потока. Цифро-аналоговые преобразователи 4.2 и 4.3 выполнены по идентичной схеме на интегральных ЦАП серии К572ЦАП. Коммутатор 4.1 содержит дифференциальный мультиплексор напряжения и схему сдвига уровня /4/. Эти узлы позволяют получить на одном поле записи в прямоугольной системе координат 12 графиков зависимости температуры в контролируемых точках от времени испытания и один график зависимости скорости воздуха от времени.

Устройство управления (УУ) 5.1, выполняющее алгоритм обработки информации (рис. 2), реализовано на комбинационных логических схемах в элементах памяти по модели Милли /4/. УУ вырабатывает три группы сигналов: сигналы управления выводом информации на печать (дешифратором 5.2 и мультиплексором 5.3); сигналы управления индикаторами информации, которые подключены к шине данных 6; сигналы управления режимам записи в регистры памяти ЦАП 4.2, 4.3 и перо графопостроителя Н-306. В УУ реализована функция программного отключения неиспользуемых каналов. В ПЗУ 5.4 хранится программа распечатки заголовка протокола испытаний. Обращение к программе осуществляется аппаратно оператором перед началом испытаний об

Для связи ИИС с измерительными устройствами испытываемого объекта предназначено устройство параллельно-последовательной передачи данных (УПД) 1.1.1.2. УПД передает в ИИС информацию от устройства измерения температуры I2 (в коде 8-4-2-1 - 16 бит) и от устройства измерения скорости воздуха I3 (тоже в коде 8-4-2-1 - 8 бит).

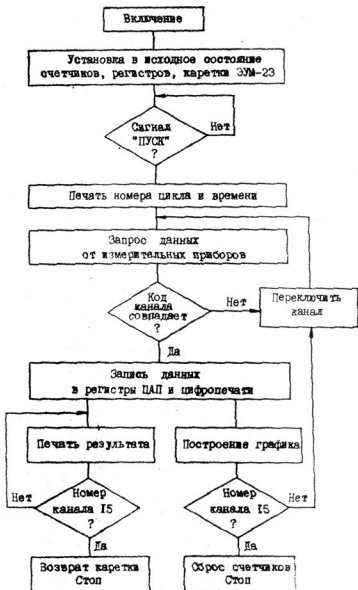


Рис. 2. Блок-схема алгоритма работы КИС

Метрологические характеристики (МХ) измерительного канала ИИС определяются погрешностями мультиметра "Электроника МК-1", имеющего известные нормированные МХ, и погрешностями функциональных узлов преобразования и регистрации информации. Установлено, что блоки, разработанные для передачи цифровой информации от мультиметра к устройству печати, не вносят дополнительной погрешности. Следовательно, МХ измерительного канала ИИС определяются нормированными погрешностями мультиметра.

Методическая и инструментальная погрешность цифро-аналогового канала ИИС обусловлены выбранным методом преобразования "код-напряжение", качеством используемых компонент и их температурными коэффициентами. Отметим, что методическая погрешность полностью отсутствует, поскольку при выбранном методе преобразования каждому значению входного кода соответствует вполне определенное значение выходного напряжения. Оценка инструментальной погрешности показывает, что основными составляющими суммарной погрешности тракта цифро-аналогового преобразования являются: погрешность опорного источника напряжения - 0,02% (интегральный стабилизатор типа КВИ7ЕН2); погрешность интегрального ЦАП - 0,1% полной шкалы; погрешность операционного усилителя - 0,02% от полной шкалы /5/. В результате суммарная погрешность тракта ЦАП не превышает 0,2%, что меньше статической погрешности графопроектировщика.

Временные интервалы, отсчитываемые таймером, задаются с погрешностью, не превышающей одного периода тактового сигнала - 0,1

Основные технические данные ИИС следующие. Число каналов измерения и регистрации температуры воздушной среды - 12, скорость потока воздуха - 1, текущего времени - 1.

Программирование работы системы - внутреннее. Режим работы при автономном управлении: циклический с ручным переключением каналов; циклический многократный с автоматическим переключением каналов. В программном режиме работы время испытаний выбирается из ряда 0,5; 2; 168 часов, а время повторения цикла опроса каналов из ряда 2; 10; 30; 60 минут. Цикл, включающий печать номера шифра времени, результатов измерений длится 54 секунды.

Разрядность параметров, выводимых на печать: номер цикла - два десятичных разряда; время и температура - четыре десятичных разряда; скорость воздуха - три десятичных разряда.

Логической "1" соответствует напряжение от 2,5 до 5 В, логическому "0" - от 0 до 0,8 В. Диапазон выходного напряжения, подаваемого на "У" вход графопроектировщика 0...5 В. Единице младшего разряда соответствует выходное напряжение 4 мВ. Дискретность отсчета времени 1 минуте. Регистрация результатов измерения производится одновременно на пишущей машинке ЗМ-23 и графопроектировщике

И-306. Питание осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В. Потребляемая мощность не превышает 0,7кВт.

Описанные принцип построения и алгоритм работы ИИС реализованы путем разработки действующих макетов функциональных блоков и узлов на базе интегральной микроэлектроники. Принцип построения ИИС разрешает ее расширение путем сопряжения с микропроцессорным вычислительным модулем, предназначенным для статистической обработки результатов измерений и вычисления точностных характеристик. ИИС освобождает оператора, обслуживающего средства измерений от операций считывания показаний цифровых измерительных приборов, их протоколирования и от управления измерительными приборами в соответствии с программой испытаний т.е. позволяет полностью автоматизировать проведение испытаний микроклиматического оборудования, значительно сократив их трудоемкость.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гирджис А.Ю., Лебедникас Б.Ю., Пальвинис Р.П., Тамошкинас А.В., Эйгелас Р.Ю. Автоматический регистратор параметров микроклимата ЗОП-2. //Электронная промышленность, 1986, вып.7, с.50-52.
2. Афонин С.М., Наплеков И.Н., Натаров Ю.В., Осокин В.И., Гризин Ю.Г. Диалоговая система контроля параметров микроклимата в технологических сред. //Электронная промышленность, 1986, вып.7, с.61-62.
3. Вологжанин В.А., Скварцов В.А., Слизень Н.Е. Комплекс микропроцессорных средств для информационно-измерительных систем. //Микропроцессорные средства и системы, 1986, вып.6, с.59-62.
4. Проектирование импульсных и цифровых устройств радиотехнических систем. /Гришин Ю.П., Казаринов Ю.М., Костяков В.М. и др.: Под ред. Ю.М.Казаринова. - М.: Высш.школа, 1985. - 318 с.
5. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. Справочное пособие. /Якубовский С.В., Бурканов И.А., Нюссельсон Д.Н. и др.: Под ред. С.В.Якубовского. - М.: Радио и связь, 1985. - 432 с.