

Фазометр приводят к нулевому показанию, после чего фазовращатель ФВ1 устанавливают последовательно в j -е фиксированные положения. По шкале индикатора отсчитывают соответствующие поверяемые значения разности фаз φ_{nj} , а погрешность измерений для j -й поверяемой отметки шкалы фазометра определяют по формуле

$$\Delta\varphi_j = \varphi_{nj} - \varphi_{yj} \quad (4)$$

Благодаря этому обеспечивается равномерная поверка фазометра на отметках $\varphi_j = j 360^\circ/n$ шкалы в пределах $0 \div 360^\circ$.

Если в качестве эталонного значения использовать фазовый сдвиг, не равный 360° , и выбрать коэффициент перекрытия дробным, то, как показано в работе [2], возможности метода [1, 3] будут дополнительно расширены в направлении выбора способов формирования эталонных фазовых сдвигов и расширения пределов поверяемых участков шкалы фазометра. Соответственно будут расширены возможности равномерной поверки шкалы фазометра.

1. *Методика поверки электронных фазометров МИ 17-74*. М.: Изд-во стандартов, 1975. 32 с. 2. *Огородничук Л. Д.* Расширение пределов поверки фазометров необразцовыми фазовращателями // Изв. вузов. Приборостроение. 1982. № 7. С. 21—22. 3. *Смирнов П. Т.* Цифровые фазометры. Л.: Энергия, 1974. 144 с.

Поступила в редколлегию 28.09.84

УДК 621.317.73:621.396.6.001.63

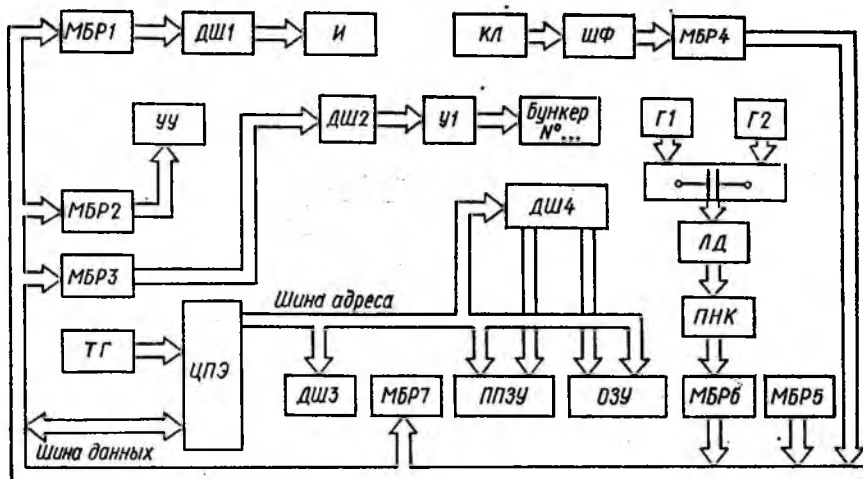
С. А. СЕДОВ, канд. техн. наук, А. Д. ШЕРЕМЕТКИН, студ.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРА В УСТРОЙСТВЕ РАЗБРАКОВКИ КОНДЕНСАТОРОВ

Применение микропроцессора (см. рисунок) позволяет значительно повысить производительность труда при массовом выпуске конденсаторов с заданными отклонениями от номинальных значений емкостей. Устройство состоит из центрального процессорного элемента (ЦПЭ), тактового генератора (ТГ), многорежимных буферных регистров (МБР), программируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ), оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), устройства управления (УУ), генераторов Г1, Г2, линейного детектора (ЛД), преобразователя напряжения — код (ПНК), шифратора (ШФ), дешифраторов (ДШ), клавиатуры (КЛ), индикатора (И).

Рассмотрим функции многорежимных регистров. МБР 1 осуществляет вывод данных из ЦПЭ на индикатор через ДШ1, МБР2 — вывод кода команд управления на УУ, МБР3 — вывод из ЦПЭ на усилители команд через ДШ 2 номера бункера, в который следует загрузить конденсатор с заданным допуском емкости. Посредством МБР4 данные из клавиатуры передаются в ЦПЭ, регистр МБР5 прерывает ход текущей команды при измерении емкости, с помощью МБР6 происходит ввод данных из ПНК в ЦПЭ. Регистр МБР7 фик-

сирует слово состояния микропроцессора, выводимое в первом такте каждого машинного цикла, и управляет работой всех МБР. Дешифратор ДШ 4 позволяет производить адресацию внешней памяти объемом до 64 Кбайт. Генераторы синусоидального напряжения Г1 и Г2 предназначены для подачи напряжения через измеряемую емкость на детектор с фильтром. По техническим условиям для измерения емкости менее 100 пФ включают генератор с частотой 100 кГц, а более 100 пФ — 1 кГц. Напряжение на выходе ЛД, несущее информацию



об измеренном значении емкости, преобразуется в код на ПНК и через МБР6 поступает на шину данных ЦПЭ. В устройстве ППЗУ записана программа, согласно которой ЦПЭ выполняет операции по разбраковке. Оператор с помощью клавиатуры вводит исходные данные: номинальные значения емкостей, заданный допуск отклонения и номер бункера. Эта информация вводится в оперативную память ОЗУ, туда же поступают результаты промежуточных вычислений. Основное эксплуатационное преимущество устройства перед устройствами жесткой логики заключается в возможности оперативного перепрограммирования [1].

Так как аппаратура включена в непрерывную поточную линию, к ее надежности предъявляются повышенные требования. Время подготовки к работе не превышает 1 мин, поэтому следует предусмотреть холодное резервирование. Результаты расчетов надежности: время наработки на отказ $T_0 = 2700$ ч, среднее время восстановления $T_v = 4,4$ ч, комплексный показатель надежности для времени непрерывной работы 500 ч $p_{500} = 0,98$.

Расчетные технико-экономические показатели (в скобках указаны показатели существующего устройства): себестоимость 1360 (940) руб., эксплуатационные расходы 1550 (4320) руб., годовой экономический эффект 7500 руб. на один экземпляр устройства. Произво-

дительность (до 30 тыс. конденсаторов в 1 ч) ограничивается механической оснасткой существующей конвейерной линии. Достигнутая скорость разбраковки составляет 15 тыс. конд/ч.

1. Алексенко А. Г. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах М.: Радио и связь, 1984. 272 с.

Поступила в редколлегию 19.09.84

УДК 621.372.822.4

А. В. ТАЛАЛУЕВ, *мл. науч. сотр.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ КООКСИАЛЬНОЙ ЛИНИИ С МАГНИТОПРОВОДОМ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ЭКРАНЕ

Для расчета характеристик широкополосных согласующих и мостовых устройств на коаксиальных линиях с ферритовым магнитопроводом необходимо определять погонную емкость C_0 внешнего проводника коаксиала относительно общей земли (корпуса). Для типичных конструкций линий (см. рисунок) внешний провод коаксиала 1 охвачен цилиндрическим магнитопроводом 2 и окружен прямоугольным экраном 3. При выборе конструкции линии стремятся уменьшить емкость C_0 , располагая линию на возможно большем расстоянии от корпуса. Учитывая удаленность линии, поверхность магнитопровода можно считать поверхностью равного потенциала и емкость C_0 представить в виде последовательного соединения двух емкостей

$$1/C_0 = 1/C_{01} + 1/C_{02}, \quad (1)$$

где C_{01} — емкость, образованная внешней поверхностью коаксиала и внешней поверхностью магнитопровода; C_{02} — емкость, образованная внешней поверхностью магнитопровода и экраном.

Емкость C_{01} определяется как емкость цилиндрического двухслойного конденсатора, где в качестве одного слоя выступает воздушный зазор между внешней поверхностью коаксиала и внутренней поверхностью магнитопровода, а в качестве другого — ферритовый магнитопровод. Для определения емкости C_{02} воспользуемся выражением для функции F , описывающей распределение потенциала проводника радиусом $D/2$ относительно прямоугольного экрана [2], представив его в виде отношения быстро сходящихся рядов зета-функций [3],

$$F = 2q \ln \left\{ \frac{\theta_2(D/4a) \theta_1(jy_0/a)}{\theta_1(E/4a) \theta_2(jy_0/a)} \left[1 + \frac{\theta_1(D/4a) \theta_2(x_0/a)}{\theta_2(D/4a) \theta_1(x_0/a)} \right] \right\} / \left[1 + \frac{\theta_2(x_0/a) \theta_1(jy_0/a)}{\theta_1(x_0/a) \theta_2(jy_0/a)} \right]. \quad (2)$$

Параметр $\chi = b/a$ в обозначениях зета-функций опущен, так как везде имеет одинаковые значения. При $b/a \gg 1$ и $y_0 \geq b/2$ ряды зета-функций быстро сходятся к аналитическим функциям