

# РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Довгопол В.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Куценко В.П.  
Донецкий национальный технический университет, Украина  
E-mail: vasilydovg@matrixhome.net

**Аннотация** — Рассмотрена автоматизированная радиометрическая система с использованием фазовых измерений КВЧ-сигналов, позволяющая контролировать габаритные размеры диэлектрических изделий в процессе их механической обработки.

## 1. Введение

При механической обработке диэлектрических изделий (тел вращения) необходим контроль их габаритных размеров. Решение проблемы возможно с помощью радиометрической фазоизмерительной системы [1], которая позволит обеспечить необходимую точность контроля, повысить эффективность производства и качества продукции.

В докладе приводится схема автоматизированной радиометрической системы, позволяющей с необходимой точностью управлять технологическим процессом обработки изделий, и описание схемы.

## 2. Основная часть

Изменение габаритных размеров обрабатываемых изделий приводит к изменению фазы отраженных от них КВЧ-сигналов, что позволяет судить об отклонении их параметров от нормированных значений. Преимущества такого подхода очевидны, а сами методы пригодны для контроля технологических параметров изделий на рабочем месте дистанционно и без вывода оборудования из техпроцесса [2].

На рис. 1 показана схема предлагаемой радиометрической системы.

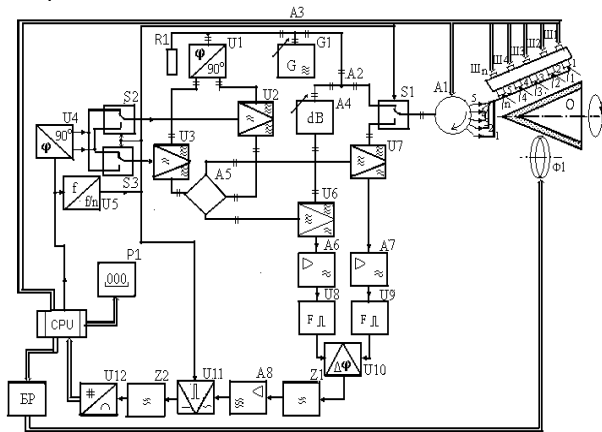


Рис. 1

Система имеет двухканальную структуру, содержащую элементы разделения падающих и отраженных волн. Сигнал промежуточной частоты, пропорциональные разности фаз входных КВЧ-сигналов, усиливаются узкополосными усилителями промежуточной частоты, а их низкочастотная разность фаз преобразуется фазовым детектором в пропорциональное напряжение, которое оценивается микроЭВМ для выдачи управляющих сигналов на блок регулировки.

Радиометрическая система содержит генератор G1 гармонических колебаний КВЧ-диапазона, делители мощности A2 и A3, подключенные к генератору G1, автоматический переключатель S1 и циркулятор A1 с подключенными приемно-передающими антеннами 1 — n, закрепленных на подвижных креплениях

Ш1 — Шn, расположенных на скобе, повторяющей форму изделия, и направленными на контролируемый объект «О», согласующий аттенюатор A4, подключенный к другому выходу делителя мощности A2, КВЧ-балансные смесители U6 и U7, к выходам которых подключены последовательно соединенные усилители промежуточной частоты A6 и A7, формирователи коротких импульсов U8 и U9 и линейный фазовый детектор U10. К другому выходу делителя мощности A3 подключен КВЧ квадратурный фазоделитель U1, к выходам которого через КВЧ-балансные модуляторы U2 и U3 подключен двойной волноводный тройник A5, выходы которого соединены с другими входами КВЧ-балансных смесителей U6 и U7, низкочастотный генератор, встроенный в микроЭВМ сри и соединенный с низкочастотным квадратурным фазоделителем U4, выходы которого через автоматические переключатели S2 и S3 соединены с модулирующими входами КВЧ-балансных модуляторов U2 и U3. Делитель частоты U5 соединяет управляющие входы автоматических переключателей S2 и S3, синхронного детектора U11 и выход низкочастотного генератора, встроенного в микроЭВМ сри. К выходу фазового детектора U10 подключены последовательно соединенные фильтр верхних частот Z1, усилитель низкой частоты A8, синхронный детектор U11, фильтр нижних частот Z2, аналогово-цифровой преобразователь U12, микроЭВМ сри и цифровой индикатор P1. Цифровой выход микроЭВМ сри соединен с кодоуправляемым блоком регулирования (БП), управляющим режимом механической обработки изделия фрезой Ф1.

## 3. Заключение

Рассмотренная радиометрическая система инвариантна к фазовым искажениям в преобразовательных каналах. Результат коммутационного преобразования не зависит от амплитудно-фазовых искажений в смесителях и частотно-фазовых искажений в избирательных усилителях, что обеспечивает повышение точности измерения габаритных размеров изделий на рабочем месте при механической обработке.

## 4. Список литературы

- [1] Головки Д.Б. Надвисокочастотные методы та засоби вимірювання фізичних величин / Д.Б. Головки, Ю.О. Скрипник, О.П. Яненко. — К.: Либідь, 2003. — 328 с.
- [2] Куценко В.П. Методы и средства сверхвысокочастотной радиометрии / В.П. Куценко, Ю.А. Скрипник, Н.Ф. Трегубов, К.Л. Шевченко, А.Ф. Яненко. — Донецк: Наука і освіта, 2011. — 324 с.

## RADIOMETRIC SYSTEM OF A DIELECTRIC PRODUCTS PARAMETERS CONTROL

Dovgopol V.A.

Scientific adviser: Kucenko V.P.

Donetsk National Technical University, Ukraine

**Abstract** — Dual-channel radiometric system, which allows the control of the dielectric products dimensions due to machining process on the basis of measurement of EHF-signals, are considered. A scheme of the system is shown.