



## Устройства для измерения толщин микро- и нанометровых пленок

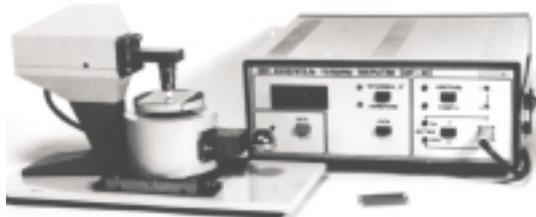
Патент РФ 2233430. Способ видеоизмерения толщины пленки. Оpubл. 27.07.2004. Бюл.21.

Свидетельство на полезную модель №28391. Устройство для видеоизмерения толщины пленки Оpubл. 20.03.2003. Бюл.№8.

Пат. РФ № 2096791. Устройство для измерения параметров диэлектрических материалов. Оpubл.20.11.97. Бюл. Изоб. №32.

Патент РФ № 2094811. Устройство на диоде Ганна для измерения параметров диэлектрических материалов. Оpubл.27.10.97. Бюл. Изоб. №30.

**Д.А. Усанов, Ал.В. Скрипаль, Ан.В. Скрипаль, А.В. Абрамов**



**Предназначены** для неразрушающего контроля параметров металлических или диэлектрических пленок в ходе технологического процесса и на готовых изделиях. Измерительный комплекс позволяет контролировать толщины металло-диэлектрических и поглощающих пленок в нанометровом диапазоне с недостижимой ранее точностью.

**Область применения:** микро- и наноэлектроника, интерференционная микроскопия, приборостроение, машиностроение, акустоэлектроника, химическая промышленность, медицинская техника.

**По сравнению с аналогами** обеспечен многопараметровый контроль с расширенным диапазоном значений измеряемых параметров.

### Устройства радиоволнового контроля

**Состав:** СВЧ-датчик, предварительный усилитель, ячейка памяти, блок питания, система корректировки нуля, блок обработки информации.

**Принцип действия** основан на эффекте автодинного детектирования. Полупроводниковый генератор электромагнитных колебаний работает в режиме автодинного детектирования. СВЧ-элемент (диод Ганна, СВЧ-транзистор) является одновременно источником и приемником отраженной электромагнитной волны. Амплитуда и фаза отраженной волны определяются физическими свойствами контролируемой среды.

Материал	$n_1$	$\epsilon_1$
Алюминий	0.62	4.85
Ванадий	3.20	3.57
Медь	0.88	2.42
Никель	1.92	3.61
Титан	2.54	3.43
Хром	3.45	4.85

### Устройства видеоконтроля

**Состав:** видеокамера, микроинтерферометр МИИ-4, программное обеспечение.

**Принцип действия** основан на использовании обнаруженных закономерностей поведения интерференционной картины на границе металло-диэлектрических и поглощающих пленок, а также на применении современных систем видеобработки изображений и уникального программного интерфейса.

**Устройство** внедрено на предприятиях Зеленограда и Саратова.

Подложка	$n_2$	$\epsilon_2$
Арсенид галлия	4.30	0.38
Кремний	4.24	0.47
Стекло	1.52	
Кварцевое стекло	1.55	
Поликор	1.69	
Сапфир	1.77	

### Основные технические характеристики:

Диапазон измерений:  
металлических пленок  
0.01–15.0 мкм  
непроводящих пленок  
1–1000 мкм

Погрешность определения  
толщины:  
10%

Разрешающая способность:  
2 нм

Материал проводящей  
пленки:

Al, Cu, Ag, Au

Материал подложки:

кремний, стекло, кварц

Длительность измерения:

не более 10 сек

**Устройство радиоволнового контроля** обеспечивает ввод информации в компьютер, её обработку и сохранение в цифровом виде.

**Устройство видеоконтроля** обеспечивает ввод изображения высокого разрешения, его анализ и сохранение результатов измерений в цифровом