

2. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Б.С. Алешин [и др.]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.

3. Матвеев, В.В. Основы построения платформенных систем / В.В. Матвеев, В.Я. Распопов. – СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ Электроприбор», 2009. – 280 с.

УДК 621.317.799:621.382

ПРЕЦИЗИОННЫЙ КОММУТАТОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕСТОВЫХ ПРИБОРНЫХ СТРУКТУР

Лисенков Б.Н., Гришковец И.А.
ОАО «МНИПИ», Минск, Беларусь

В системах контроля параметров полупроводниковых приборов (ПП), как правило, используют коммутатор, который может существенно исказить результаты измерений, что ставит задачу совершенствования традиционных и создания новых методов и средств коммутации.

Для контроля ПП обычно используют матричные коммутаторы, обеспечивающие соединение входов и выходов по принципу «любой к любому». Их основной недостаток связан с большим количеством реле. Это усложняет конструкцию и увеличивает искажения коммутируемого сигнала, особенно в области малых и больших токов и напряжений, несмотря на сравнительно высокую стоимость матричного коммутатора.

Повысить точность передачи испытательных сигналов при тестировании ПП можно с помощью гораздо более простого и менее затратного мультиплексного коммутатора. Однако, до последнего времени, применение таких коммутаторов было ограничено проведением испытаний, например, на надежность, на воздействие температуры т. п.

Для автоматизации процесса контроля параметров тестовых приборных структур с помощью мультиплексного коммутатора разработан метод коммутации, реализующий принцип «любой сигнал к любому электроду», который, благодаря упрощению конструкции коммутатора, обеспечивает более высокую достоверность, по сравнению с методом матричной коммутации.

Метод реализован на базе автоматизированного измерительного комплекса (АИК), включающего отечественный 4-х каналный измеритель вольтамперных характеристик (ВАХ) ИППП-1/3, мультиплексный коммутатор и персональный компьютер. Внешний вид АИК, в котором реализован предложенный метод коммутации, представлен на рисунке 1. Коммутатор расположен под измерителем ВАХ и содержит 4 секции, собирающий электрод каждой из которых соединен с соответствующим каналом измерителя ВАХ.



Рис. 1. АИК на основе мультиплексного коммутатора

Предлагаемый метод включает еще одну ступень коммутации, которую реализуют вручную при подключении с помощью кабелей устройства контактирования, например зондов, к коммутатору. С учетом этой ступени, метод обеспечивает автоматический выбор ОТ для тестовых модулей с идентичной разводкой (распиновкой) электродов тестовых приборных структур, что сужает его функциональные возможности, по сравнению с методом матричной коммутации, однако позволяет повысить достоверность контроля при существенном снижении издержек.

Технические характеристики коммутатора:

- конфигурация – $4 \times (1:12)$;
- количество триаксиальных входов / выходов – 4/48;
- тип и количество реле – герконы 48 шт.;
- ток смещения канала коммутации – $\leq 100 \text{ фА} (\leq 1 \cdot 10^{-13} \text{ А})$;

- напряжение смещения через 5 мин. после замыкания реле – $\leq 0,2$ мВ;
- сопротивление изоляции – ≥ 10 ГОм ($\geq 10 \cdot 10^{12}$ Ом);
- сопротивление канала коммутации (сопротивление пути) – $\leq 1,5$ Ом.

УДК 621

ТОЛЩИНОМЕР ВИХРЕТОКОВЫЙ МЕГЕОН 19210

Студент гр. 11312118 Макаревич У.В.

Ст. преподаватель Ломтев А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для выполнения измерений непроводящих покрытий без их нарушения применяются толщиномеры. Их действие основано на возбуждении вихревых токов Фуко в материале основания, на которое нанесено непроводящее покрытие.

В данной работе для неразрушающего контроля толщины неметаллических покрытий (краска, эмаль) на немагнитном основании (медь, алюминий) использовался толщиномер вихретоковый МЕГЕОН 19210 (рис.1).



Рис. 1. Толщиномер вихретоковый МЕГЕОН 19210

Принцип действия вихретокового толщиномера следующий: через катушку, которая находится в зонде толщиномера, протекает ток высокой частоты. Этот ток создает переменное магнитное поле. Поле, приближаясь к поверхности, возбуждает в ней вихревые токи. Токи Фуко или вихревые токи измеряются и распознаются этой катушкой.

На результат измерения влияет искривление поверхности исследуемого объекта. Этот эффект изменяется в зависимости от радиуса кривизны. Максимальный радиус кривизны исследуемого объекта составлял 11 мм. Минимальная толщина основания исследуемого объекта составляла 0,5 мм.

В толщиномере используется три типа калибровки. Базовая калибровка необходима при продолжительном неиспользовании прибора, при замене датчика или первоначальном использовании. Также предусмотрена калибровка нуля и калибровка по двум точкам.

Прибор чувствителен к изменению плоскости уровня поверхности исследуемого объекта. Поэтому результаты измерения, полученные на краю или в углублении поверхности объекта, будут ненадежными.

УДК 004.384

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ С MQTT

Учащийся Маринович Д. А.¹

Сицко В.А.², Андрейчук А.О.³

¹Национальный детский технопарк, Минск, Беларусь

²Институт информационных технологий БГУИР, Минск, Беларусь

³Филиал «Минский радиотехнический колледж», Минск, Беларусь

В современном мире технологии продвинулись до того, что можно управлять различными системами удаленно. Все больше людей нуждается в управлении устройствами из любого места.

MQTT – упрощенный сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентированный на обмен сообщениями между устройствами по принципу издатель-подписчик.