

вышеуказанных материалов при термообработке открытым пламенем вносит взаимодействие оксида кремния, содержащегося в стеклянной оболочке микропровода, в тканом основании, рентгеноаморфного кальция и углерода, содержащихся в органических нитях.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГРАММЫ АМПЛИТУДНО-ФАЗОВЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩЕГО МОДУЛЯ АФАР**

Р.А. Богданов, Ю.С. Алькевич, В.А. Симоненко

Радиолокационные станции, спутники и системы радиоэлектронного подавления используют множество приемопередающих модулей (ППМ). Аппаратные средства ППМ устанавливаются за каждым антенным элементом в активной фазированной антенной решетке (АФАР), поэтому потенциально требуются сотни или тысячи модулей для одной радиолокационной станции. Повышение производительности их испытаний и сокращение времени снятия диаграммы амплитудно-фазовых состояний (АФС) ППМ является важным требованием. Типично ППМ нуждаются в большом объеме испытаний, позволяющих гарантировать, что все модули подходят для работы в антенной решетке, в которой они используются, а также в процессе испытаний происходит получение диаграмм АФС, необходимых для последующей корректировки по фазе и амплитуде. Для исследования параметров приемопередающего модуля был разработан автоматизированный измерительный комплекс (АИК). АИК представляет собой совокупность программно-управляемых измерительных, вычислительных и вспомогательных технических средств, реализующих алгоритм получения, обработки и использования измерительной информации. Данный автоматизированный измерительный комплекс предназначен для измерения АЧХ, ФЧХ, КСВН приемного и передающего каналов приемопередающего модуля, диаграммы амплитудно-фазовых состояний ППМ. Для измерения вышеперечисленных параметров и оценки работоспособности ППМ АФАР в целом и submodule аттенюатор-фазовращатель в частности используется векторный анализатор цепей, анализатор спектра и СВЧ генератор сигналов, подключенные к персональному компьютеру. Разработанное в среде программирования LabVIEW программное обеспечение позволяет в автоматическом режиме измерить АФС ППМ во всех состояниях аттенюатора и фазовращателя на определенной частоте или в диапазоне заданных частот. Высокая скорость автоматизированных испытаний позволяет измерять все режимы работы модуля и все параметры с высоким разрешением за короткие промежутки времени, что дает возможность выполнения более глубоких испытаний в экстремальных условиях (температура, механическое воздействие, влияние окружающей среды), поскольку электрические параметры могут быть измерены быстрее, чем изменяются внешние условия. Большое количество собранных данных может быть также использовано для улучшения моделирования компонентов.

### **Литература**

1. Богданов, Р.А. Система функционального контроля submodule аттенюатор – фазовращатель приемопередающего модуля X-диапазона / Р.А. Богданов // Метрология и приборостроение. – 2016. – № 4. – С. 6–10.

## **ЭФФЕКТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В ХАЛЬКОГЕНИДНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

М.А. Борисов

В настоящее время продолжается активный поиск материалов, которые целесообразно использовать для создания электрически стираемого перепрограммируемого постоянно запоминающего устройства (ЭСПЗУ). Из всего многообразия неупорядоченных халькогенидных (ХГ) соединений, в которых наблюдаются эффекты переключения и памяти, можно выделить два, наиболее характерных: это SiTeAsGe (STAG) и GeTeSb (GTS). Из анализа этих соединений следует, что основным («активным») химическим элементом в этих соединениях является теллур (Te). Теллур – это элемент VI группы периодической таблицы.