

Полученное выходное напряжение вполне достаточно для стыковки ДХ с интегральными операционными усилителями и создания преобразователя магнитного поля полностью в интегральном исполнении.

\*\*\*

Таким образом, исследование распределения механических напряжений в элементах эпитаксиальных структур в зависимости от их размеров и конфигурации показало, что существуют минимальные размеры эпитаксиальных датчиков Холла (330×220 мкм), при уменьшении которых возникают дислокации, вызывающие временные и температурные дрейфы их параметров.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Соколов В. И., Федорович Н. А. Релаксация механических напряжений в окисных пленках на кремнии // Физика твердого тела. — 1982. — Т. 24, № 5. — С. 1440—1441.
2. Романов А. С., Щеглова В. В. Механические напряжения в тонких пленках // Обзоры по электронной технике. Сер. Полупроводниковые приборы. — 1981. — Вып. 6.
3. Гусейнов Я. Ю., Касимов Ф. Д. Датчики Холла на основе гетероструктур  $\text{InSb}_{1-x}\text{Bi}_x-i-\text{GaAs}$  // "Fizika",

Ин-т физики АН Азербайджана. — 1999. — Т. 5, №4. — С. 41—43.

4. Королев М. А., Шумский И. А. Интеллектуальные измерительные микросистемы на основе структур кремний-на-изоляторе // Изв. вузов. Электроника. — 1998. — № 5. — С. 34—38.

5. Kasimov F. D., Guseinov Ya. Yu. Three-dimensional intellectual sensors of magnetic field on the base of Hall effect // Proceeding 5th Pan Pacific International Microelectronics Conference. — USA, Hawaii, January 25—27, 2000. — P. 299—301.

6. Михайлов И. Ф., Федоров А. Г. Определение критической толщины слоя и границ области накопления дислокаций в диффузионно-легированных монокристаллах // Микроэлектроника. — 1989. — Т. 18, вып. 1. — С. 56—60.

7. Алехин В. П., Булычев С. И., Шошоров М. Х. Определение поверхностной энергии методом микровдавливания индентора // Проблемы прочности. — 1979. — № 1. — С. 19—23.

8. Abdullajev A. G., Kasimov F. D. The simultaneous growth of mono- and polycrystalline silicon films // Thin Solid Films. — 1984. — Vol. 115, N 3. — P. 237—243.

9. Васильев В. И., Лонгинов В. В., Соловьев А. К. О датчиках Холла малых размеров // Радиотехника и электроника. — 1978. — № 2. — С. 375—384.

К. т. н. Е. Б. ПЛАВИНСКИЙ, к. т. н. Н. Б. КОПЫТЧУК

Украина, г. Одесса, Гос. политехнический ун-т

По материалам доклада на МНПК «Современные информационные и электронные технологии» («СИЭТ-2000»). — 23—26 мая 2000 г., Одесса

## ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР

*Разработанный прибор позволяет контролировать содержание кислорода в воздушных смесях в диапазоне 0—25% с погрешностью анализа не более 1%.*

В различных отраслях народного хозяйства возникают задачи контроля содержания кислорода в воздухе и в воздушных смесях внутри аппаратов и агрегатов для обеспечения жизнедеятельности персонала или при проведении ремонтных работ.

Существующие кислородные газоанализаторы, основанные на магнитном методе анализа, малоприменимы из-за больших габаритов и инерционности. Кроме того, их сложно применять во взрыво- и пожароопасных условиях.

Одним из перспективных методов анализа содержания кислорода и кислородосодержащих соединений является люминесцентный метод, позволяющий создать малогабаритные приборы и волоконно-оптические системы газового контроля.

Известно, что кинетика тушения кислородом электронно-возбужденных состояний молекул органических красителей и металлоорганических комплексов

группы платины описывается законом Штерна—Фольмера:

$$I_0/I=1+K_q t[\text{O}_2] \quad (1)$$

где  $I_0$  и  $I$  — соответственно интенсивность люминесценции в отсутствии и при наличии кислорода;

$K_q$  — константа скорости тушения;

$t$  — время жизни возбужденных молекул в отсутствие кислорода;

$[\text{O}_2]$  — концентрация кислорода.

У большинства металлоорганических комплексов полосы поглощения и излучения люминесценции лежат в видимой области оптического спектра, например, возбуждение рутениевого комплекса происходит в синей (470 нм), а люминесценция — в оранжевой (620 нм) областях.

Развитие оптоэлектроники и технологий органической химии позволяет применить в газоанализаторе твердотельные источники и приемники излучения, а чувствительный элемент выполнить в виде полимерной матрицы с внедренным в нее люминесцентным веществом.

Основой чувствительного элемента могут служить комплексы производных фенантролина с руте-

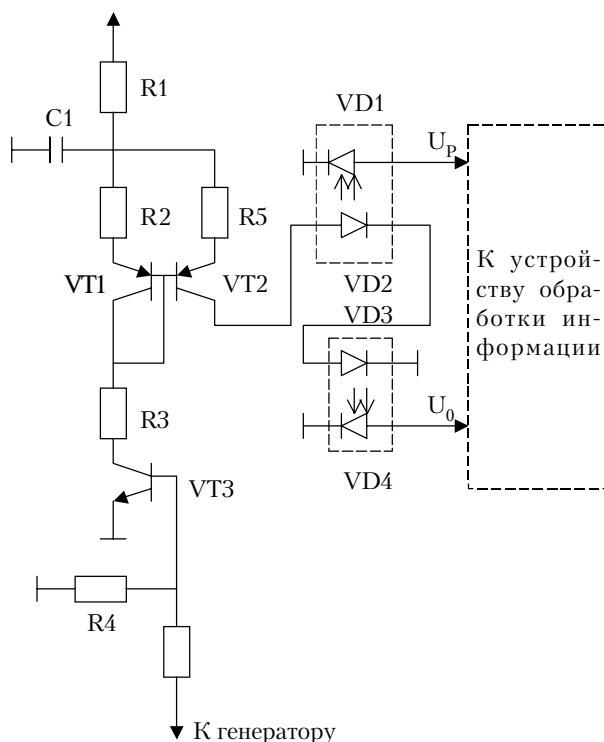
нием (II), родием (III), иридием (III). Чаще всего в качестве лиганда используют (4,7-дифенил – 1,10-фенантролин) Ru (II) перхлорат, (4,7-дифенил – 1,10-фенантролин) Ru (II) катион. В качестве аниона используют галоген из соединений гексафторфосфата, тетрабората, хлоридов [1]. Для изготовления чувствительного элемента возможна следующая композиция: комплекс фенантролина (~0,1%), полимер (~4%), пластификатор (~4%), растворитель (~92%). (Состав композиции можно варьировать как по природе компонентов, так и по их концентрации.) После удаления растворителя композиция образует прочную полимерную пленку (матрицу).

Основным узлом разработанного прибора [2], определяющим его метрологические характеристики, является датчик. В датчике находятся две оптопары, содержащие синие светоизлучающие диоды и фотодиоды, между которыми помещены светофильтры возбуждения и эмиссии и чувствительные элементы. Одна оптопара образует рабочий канал, а вторая – опорный (эталонный). В рабочем канале чувствительный элемент свободно омывается анализируемой воздушной смесью, а в опорном он помещен в герметичную прозрачную оболочку. При этом для устранения температурных погрешностей чувствительный элемент опорного канала также омывается анализируемым газом.

На рисунке представлена принципиальная схема узла возбуждения и регистрации люминесценции. Модуляцию тока светодиодов осуществляют генератором стабильных импульсов тока, построенного по схеме токового зеркала.

Использование светодиодов, работающих в импульсном режиме, позволяет получить достаточно большую мощность (~0,4 Вт) импульсов светового излучения, возбуждающего люминесценцию, что в сочетании с синхронизацией импульсов возбуждения упрощает конструкцию датчика, т. к. постоянная засветка не будет регистрироваться.

Применение микропроцессорного блока обработки информации дает возможность автоматизировать процессы градуировки и измерений. В приборе предусмотрены световая и звуковая сигнализация



Электрическая схема узла возбуждения и регистрации люминесценции

при превышении установленного предела концентрации кислорода.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что погрешность анализа кислорода в воздушных смесях в диапазоне 0 – 25% не превышает 1%.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Волошановский И. С., Плавинский Е. Б., Копытчук Н. Б. и др. Чувствительный элемент люминесцентного оптоэлектронного кислородного датчика // Приднпровський наук. вісник. Сер. Технічні науки. – № 90(157). – 1998. – С. 37 – 39.
2. Пат. 23141А Украины. Люминесцентный газоанализатор / Р. Г. Джагулов, Е. Б. Плавинский, Н. Б. Копытчук и др. – Оpubл. в Бюл., 1998, № 3.

24-26 апреля 2001 г.,  
Россия, г. Воронеж

ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. СИМПОЗИУМЫ.

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
РАДИОЛОКАЦИЯ. НАВИГАЦИЯ. СВЯЗЬ

1. Общие проблемы передачи и обработки информации.
2. Системы радиосвязи и передачи дискретных сообщений.
3. Радиолокация.
4. Навигация.
5. Методы обработки радиолокационных сигналов.
6. Морская локация и навигация. Гидроакустика.
7. Лазерные и волоконно-оптические системы и устройства.
8. Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное подавление.
9. Радиотехнические устройства.

10. Электродинамика, распространение радиоволн, антенны.
11. Техника СВЧ.
12. Электроника.
13. Современные технологии САПР.
14. Радиотехнические методы в исследованиях и контроле.

Адрес оргкомитета:

Россия, 394000, г. Воронеж, почтаamt, а/я 360.  
Ученый секретарь Осипов Борис Яковлевич,  
тел. (073-2) 52-13-59 или 55-46-73, доб. 20-02 днем,  
52-05-52 вечером.

E-mail: osipov@vnicom.comch.ru