

## СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА IMR3000

Е.А.ЗВЕРЕВ

Пермский государственный национальный исследовательский  
университет, 614990, Пермь, Букирева, 15

Прибор IMR 3000 представляет собой портативную и завершённую систему для широкого промышленного применения в мобильном исполнении. С её помощью возможно одновременное измерение до 6-ти газов ( $O_2$ ,  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $CO_2$  и  $C_xH_y$ ), основанное на применении электрохимических сенсоров. Определение присутствия  $CO_2$  и  $C_xH_y$  возможно также с помощью инфракрасного метода.

Электрохимические сенсоры являются, строго говоря, одним из видов электрических сенсоров. Электрические сигналы в них возникают здесь за счёт проводимости электролита и эти датчики являются настолько специфическими, что их обычно выделяют в отдельный класс сенсоров. Когда проводник тока (металл, графит, электронный полупроводник) контактирует с ионным проводником (ионным раствором, расплавом, гелем, сгущённым или твёрдым электролитом) и является относительно него химически активным, то в местах контакта происходит химическая реакция окисления, в ходе которой часть электронов переходит из металла в электролит. Вследствие этого металл заряжается положительно, а электролит – отрицательно, так что между металлом и электролитом возникает разность потенциалов.

Инфракрасный метод измерения основан на том, что различные газы имеют разные максимумы поглощения ИК излучения, благодаря чему тип и концентрация газа могут быть определены через измерение и анализ кривой поглощения газом ИК излучения.

В приборе IMR3000 для передачи данных используется интерфейс RS232 между терминалом данных и передающим оборудованием линии связи, применяющий последовательный обмен двоичными данными.

Для подключения газоанализатора к компьютеру необходим нуль-модемный кабель. При передаче данных IMR3000 использует пять сигналов: GND - земля, TxD – линия отправки данных, RxD – линия приёма данных, RTS – запрос на передачу, CTS – готовность к приёму данных. Сигналы RTS и CTS используются для аппаратной синхронизации приёма/передачи данных. В приборе применены следующие настройки: длина слова - 8бит, количество стоповых бит - 2, проверка чётности - нет, максимальная скорость передачи - 9600 бит/сек. В качестве кодировки ис-

пользуется ASCII, строка заканчивается парой символов CR и LF [1].  
Формат сообщения показан в таблице.

Номер строки	Строка данных	Значение
1	→	Старт
2	0	Идентификатор (0...32767)
3	EL BlmSchV	Топливо
4	Ppm	Единицы измерения
5	0	1, если NO(x) равен NO2
6	14.11.1990	Дата
7	10:30:30	Время
8	1	Количество проб
9	5	Время на 1 пробу
10	21.90	Температура воздуха
11	20.90	O2
12	0.00	CO2
13	0.00	CO
14	0.00	HC
15	0.00	NO2
16	0.00	NO или NO(x)
17	0.01	Давление
18	21.80	Температура газа
19	0.00	CO2 вычисленный
20	0.00	qA
21	0.00	Лямбда
22	←	Конец

Для написания программы использовалась среда разработки CodeBlocks, язык программирования C, функции WinAPI для настройки порта, и библиотека OPCSL для реализации OPC интерфейса. Благодаря этому написанная программа работает на всех операционных системах семейства Windows, начиная с Windows 2000. Последовательность действия программы состоит в следующем: инициализация COM порта, считывание всех данных из входного буфера в файл, выбор из файла нужных строк и их отправка на OPC сервер. Для считывания данных с порта использовалась стандартная функция чтения строки из потока fgets, функции WinAPI использовались только для настройки структур DCB(основные настройки порта) и COMMTIMEOUTS(настройки временных интервалов).

OPC (OLE for Process Control) – семейство программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами. Стандарт OPC разрабатывался с целью сократить затраты на создание и сопровождение приложений промышленной автоматизации. В начале 1990 года у разработчиков промышленного ПО возникла потребность в универсальном инструменте обмена данными с устройствами разных производителей или по разным протоколам. Предназначение OPC состоит в том, чтобы предоставить разработчикам промышленных программ универсальный фиксированный интерфейс (то-есть набор функций) обмена данными с любыми устройствами. В то же время разработчики устройств поставляют программы, реализующие именно этот интерфейс. Чаще всего для создания приложений с поддержкой OPC используют языки программирования Delphi, C++, C# или Visual Basic. OPC Unified Architecture – следующее поколение стандарта, предоставляющее кроссплатформенный фреймворк для разработки приложений. Большинство популярных средств разработки приложений (Java, NET, LabView и другие) поддерживают эту технологию.

Разработанное программное обеспечение в настоящий момент используется при проведении стендовых испытаний газотурбинных двигателей на предприятии ОАО “Авиадвигатель” для передачи результатов измерений на OPC сервер, зарегистрированный в локальной сети предприятия. Программное обеспечение, поставляемое вместе с прибором IMR 3000, не решает эту задачу.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IMR 3000. Инструкция по эксплуатации.