



Эта книга позволяет создать на базе персонального компьютера систему сбора и обработки информации о различных физических процессах. Тем самым ПК превращается в мощный измерительный прибор. Область применения виртуального измерительного комплекса шире, чем у обычного измерительного прибора, поскольку виртуальный комплекс можно перепрограммировать и оптимизировать для конкретных задач.

В книге рассказывается о создании системы сбора и обработки данных, состоящей из датчиков физических величин, интерфейсного устройства и программных средств, позволяющих обрабатывать и интерпретировать собранную информацию. Схемы и рекомендации, приведенные в книге, позволяют собрать все рассмотренные устройства самостоятельно. Программное обеспечение и драйверы устройств, находящиеся на сервере www.dmk-press.ru, дают возможность сразу перейти к разработке информационной системы, даже если у вас нет практических навыков в области радиоэлектроники. Современные технические и программные решения, предлагаемые автором книги, надежны и проверены на практике. Они, без сомнения, будут полезны всем, кто разрабатывает дешевые и экономичные системы сбора и обработки информации.

Книга предназначена для специалистов в различных областях и радиолюбителей, а также для преподавателей физики и информатики школ, средних специальных и высших учебных заведений.

Internet-магазин:
www.aliants-kniga.ru

Книга – почтой:
Россия, 123242,
Москва, а/я 20
Тел.: (495) 258-9194
books@aliants-kniga.ru

Оптовая продажа:
«Альянс-книга»
Факс: (495) 258-9195
books@aliants-kniga.ru

www.dmk-press.ru

DMK
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Патрик Гёлль

Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс



В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Патрик Гёлль

Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс

ВАШ ПК: ТЕСТЕР, ОСЦИЛЛОГРАФ, РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ, ...



ETSF

DUNOD

DMK
ИЗДАТЕЛЬСТВО

ISBN 5-94074-143-6



9 785940 741435

В помощь радиолюбителю

Патрик Гёлль

Инженер EFREI

КАК ПРЕВРАТИТЬ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Перевод с французского Брядинского А. Э.

Под редакцией Куликова Г. В.

Издание второе, исправленное



ББК 32.842-5я92**Г31****Гёль П.**

Г31 Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс: Пер. с франц. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс. – 144 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 5-94074-143-6

Книга Патрика Гёлля «Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс» позволяет создать на базе IBM-совместимого персонального компьютера систему сбора и обработки информации о различных физических процессах. Тем самым ПК превращается в мощный измерительный прибор. Область применения виртуального измерительного комплекса шире, чем у обычного измерительного прибора, поскольку виртуальный комплекс можно перепрограммировать и оптимизировать для конкретных задач.

В книге рассказывается о создании системы сбора и обработки данных, состоящей из датчиков физических величин (тока, давления, температуры и т.д.), интерфейсного устройства (как правило, аналого-цифрового преобразователя) и программных средств, позволяющих обрабатывать и интерпретировать собранную информацию. Схемы и рекомендации, приведенные в книге, позволяют собрать все рассмотренные устройства самостоятельно. Программное обеспечение и драйверы устройств, находящиеся на сервере www.dmk.ru, дают возможность сразу перейти к разработке информационной системы, даже если у вас нет практических навыков в области радиоэлектроники. Современные технические и программные решения, предлагаемые автором книги, надежны и проверены на практике. Они, без сомнения, будут полезны всем, кто разрабатывает дешевые и экономичные системы сбора и обработки информации.

Книга предназначена для специалистов в различных областях (радиоэлектроника, акустика, геофизика, термодинамика и т.д.) и радиолюбителей, а также для преподавателей физики и информатики школ, средних специальных и высших учебных заведений.

ББК 32.842-5я92

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 2-10-003884-2 (франц.)

ISBN 5-94074-143-6 (рус.)

© ETSE, Paris (первое издание)

© DUNOD, Paris

© Перевод на русский язык, оформление. ДМК Пресс

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	VII
1 Концепция построения виртуального измерительного комплекса	1
Роль компьютера	2
Роль интерфейсных устройств	2
Роль программного обеспечения	3
Точность и быстродействие	4
2 Аналого-цифровое преобразование сигналов	7
Новое поколение АЦП	8
8-разрядный АЦП с последовательным интерфейсом	14
10-разрядный АЦП с последовательным интерфейсом	17
12-разрядный АЦП с последовательным интерфейсом	22
Надо ли выходить за пределы 12 разрядов?	26
Источники опорного напряжения	26
Относительные измерения	29
Преобразование отрицательных входных напряжений	30
Устройства нормирования сигналов	31
3 Промышленные изделия	33
Интерфейсные платы внутреннего исполнения	34
Внешние интерфейсные устройства	34
Аналого-цифровые преобразователи ADC 10 и ADC 12	35
Другие компоненты этой серии	39
4 Сборка измерительного интерфейса	43
Универсальный аналоговый интерфейс для последовательного порта	44
Версия интерфейса компании MAXIM	48
Версия интерфейса с оптронной развязкой	50

5	Программное обеспечение виртуального измерительного комплекса	57
	Коммерческое программное обеспечение	58
	Пакет PICOSCOPE	58
	Пакет PICOLOG	62
	Программное обеспечение частного применения	71
	Драйверы для 8-разрядных АЦП	73
	Драйверы для 10-разрядных АЦП	79
	Драйверы для 12-разрядных АЦП	82
	Прикладные программы	87
	Цифровой вольтметр	88
	Усредняющий фильтр	90
	Пиковый регистратор минимумов и максимумов	91
	Регистратор длительных процессов	92
	Графопостроитель	93
	Обеспечение точной временной развертки	95
	Осциллограф	96
	Возможности многоканальных измерений	99
6	Датчики и принадлежности	103
	Входной усилитель	104
	Датчик температуры	109
	Датчик давления	114
	Фотометрический датчик	120
	Датчик тока	126
7	Приложения	131
	Файлы, находящиеся на сервере	132
	Полезные адреса	132
	Импортные элементы и их отечественные аналоги	134

ВВЕДЕНИЕ

Любой IBM-совместимый персональный компьютер (ПК), даже несколько лет провалявшийся в глубине шкафа за ненадобностью, может превратиться в мощный измерительный комплекс, если его снабдить одним или несколькими аналоговыми входами. Его клавиатура и экран предоставляют существенно большие возможности по сравнению с теми, которые могут дать мультиметр или осциллограф, а дискковод и принтер прекрасно подходят для регистрации любых длительных процессов. Кроме того, вычислительная мощность ПК позволяет подвергать собранные с его помощью информационные данные любой, даже очень сложной обработке. Еще несколько лет назад для превращения ПК в виртуальный измерительный прибор требовалось установить в компьютер одну или несколько сложных и дорогостоящих плат.

Такой подход до сих пор используется в промышленности и научных лабораториях, но сегодня также можно добиться достойных результатов, просто подключив небольшие аналого-цифровые преобразователи к стандартным последовательным или параллельным портам. На рынке есть готовые изделия, предлагаемые по приемлемой цене, но подобные устройства можно собрать и самостоятельно, руководствуясь схемами и рекомендациями, приведенными в данной книге.

Благодаря библиотеке драйверов, которые предназначены для описываемых устройств, эта книга и файлы, находящиеся на сервере www.dmk.ru, позволят читателю быстро перейти к практической работе, каков бы ни был его уровень знаний в области электроники.

Для всех задач, рассматриваемых здесь, приводятся программы, готовые к применению, причем можно адаптировать их так, чтобы они отвечали иным потребностям, всего лишь изменив несколько строк на языке BASIC или PASCAL. Таким образом, что очень важно, виртуальный измерительный комплекс является перепрограммируемым.

Сегодня принято называть «виртуальными» все хотя бы в некоторой степени нестандартные приложения для персональных компьютеров. Много полезных вещей можно просто моделировать на хорошем цветном экране с высоким разрешением, и результат зачастую будет выглядеть «лучше, чем есть на самом деле».

Итак, на экране виртуального измерительного прибора наверняка будет представлена сложная, насыщенная картинка, на которой есть

и кнопки, и различные индикаторы, и шкалы, и даже осциллографические экраны. Возможности графических интерфейсов типа Windows обеспечивают гораздо более широкую область применения, чем может иметь обычный измерительный прибор, – не говоря уже о потенциальном использовании принтеров, дисковых накопителей, а также модема, подключенного к Internet.

Собственно виртуальный прибор представляет собой более или менее сложное программное обеспечение, установленное на персональный компьютер, и некое интерфейсное устройство, позволяющее ПК получить доступ к тем физическим величинам и процессам, которые он должен будет обрабатывать. Как правило, в качестве такого интерфейса выступает аналого-цифровой преобразователь с одним или несколькими входами, возможно, снабженный устройством нормирования входного сигнала.

В принципе можно рассчитывать на то, что виртуальный прибор предоставит своему владельцу гораздо более широкие возможности, причем по цене будет сравним с классическим измерительным прибором, имеющим тот же уровень технических характеристик.

Такой подход позволяет ограничиться минимальными затратами, если требования к измерительному комплексу не очень жесткие. Подобное решение идеально соответствует нуждам радиолюбителей, преподавателей и даже некоторых научно-исследовательских лабораторий, которые имеют дело с относительно медленными физическими процессами. Кроме того, это дает возможность вернуть к активной и полезной работе самые старые из IBM-совместимых ПК, которые, казалось бы, обречены на то, чтобы тихо пылиться в глубинах шкафов и кладовок благодаря умопомрачительной эволюции вычислительной техники, а также политике компаний-производителей ПК и программного обеспечения.