Перевод с немецкого канд. физ.-мат, наук М. А. Хацериова

Москва «Мир» 1989

Книга автора из ФРГ представляет собой популярный обзор устройства и применения современных датчиков, в том числе датчиков температуры, давления, параметров светового излучения, характеристик газов и жидкостей. Приведены многочисленные примеры конструкций выпускаемых промышленностью датчиков, а также схемных решений как основы автоматизации и компьютеризации различных процессов. Продемонстрированы возможности использования датчиков в промышленности и бытовой технике.

Для широкого круга читателей: конструкторов-любителей, студентов вузов и техникумов, а также специалистов смежных областей.

Редакция литературы по электронике

ISBN Б-03 000634-6 (русск.) © 1986 Franzis-Verlag GmbH.

ISBN 3-7723-8111-1 (нем.) © перевод на русский язык, «Мир», 1989

Содержание книги

От переводчика

Предисловие

Глава 1. Основные сведения о датчиках

1.1.Датчик. Что это такое?

1.2. Микро-ЭВМ и сенсорика

1.3. Технология изготовления датчиков

Глава 2. Датчики температуры

2.1. Датчики температуры из платины и никеля

2.2. Термопары

2.3. Кремниевые датчики температуры

2.4. Терморезисторы с отрицательным ТКС

2.5. Терморезисторы с положительным ТКС

2.6. Измерение разности температур

2.7. Калибровка

Глава 3. Датчики давления

3.1. Кремниевые датчики

3.2. Электронный барометр

3.3. Высотомер

Глава 4. Датчики расхода и скорости

4.1. Терморезисторный анемометр

4.2. Датчик расхода

4.3. Датчик направления

Глава 5. Газовые датчики

5.1. Термокондуктометрические ячейки

5.2. Топливная ячейка

5.3. Термохимическая (каталитическая) ячейка

5.4. Полупроводниковые датчики

Глава 6. Датчики влажности

6.1. Основные определения

6.2. Конденсационный гигрометр на основе хлорида лития

6.3. Емкостные датчики влажности

6.4. Измерительные схемы

6.5. Калибровка

Глава 7. Датчики магнитного поля

7.1. Магниторезистивные датчики

7.2. Датчики Холла

7.3. Датчики Виганда

Глава 8. Оптические датчики

8.1. Датчики положения

8.2. Датчики изображения на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС)

8.3. Датчик шероховатости

8.4. Датчики ИК-излучения

8.5. Волоконно-оптические датчики

Глава 9. Области применения датчиков

9.1. Датчики в промышленной технике измерений

9.2. Датчики в робототехнике

9.3. Датчики в автомобиле

9.4. Датчики в бытовых приборах

Литература

Список фирм — изготовителей датчиков

ОТ ПЕРЕВОДЧИКА

Стремительное развитие электроники и вычислительной техники оказалось предпосылкой для широкой автоматизации самых разнообразных процессов промышленности, в научных исследованиях, в быту. Однако реализация этой предпосылки в значительной мере определяется возможностями устройств для получения информации о регулируемом параметре или процессе. Описанию таких устройств — датчиков — и посвящена данная книга. Разумеется, применение датчиков не ограничивается только автоматизированными системами, поскольку они могут выполнять также функции элементов просто измерительных систем.

По определению одного из основоположников современной отечественной техники измерения физических величин

А. М. Туричина (1966 г.) к датчикам относятся все основные узлы электронной схемы для «измерения» неэлектрических величин, расположенные непосредственно у объекта. Необходимость преобразования измеряемой неэлектрической величины в адекватный ей электрический сигнал послужила позднее основанием для введения термина «измерительный преобразователь», рекомендованного государственной системой обеспечения единства измерений вместо термина «датчик». Имея в виду это обстоятельство, мы все же сохранили в

переводе книги термин «датчик», на наш взгляд, точнее соответствующий оригиналу.

В русле общего направления технического прогресса существенные изменения претерпели также и датчики. На смену электромеханическим и электровакуумным устройствам пришли твердотельные (полупроводниковые, сегнетоэлектрические и т. п.) элементы и приборы, которые затем все больше и больше стали вытесняться интегральными схемами. Развитие техники детектирования магнитных и электрических

полей, электромагнитных волн (от ИК- до УФ-диапазона), малых количеств примеси в жидких и газообразных средах существенно расширили возможности измерений на удаленных, труднодоступных, движущихся и т. п. объектах. Это сделало не обязательным расположение датчиков непосредственно у объекта.

Общие тенденции к миниатюризации и компьютеризации коснулись, безусловно, и

рассматриваемой области техники. При этом сигнал датчика, в большинстве случаев аналоговый, для обработки в микропроцессоре или микро-ЭВМ должен быть представлен в цифровом виде. Это осуществляется обычно интерфейсным устройством, включающим в себя АЦП. В последнее время наряду с созданием датчиков, имеющих цифровой выходной сигнал, наблюдается тенденция к конструктивному объединению датчиков с микропроцессорными устройствами.

Совершенствование полупроводниковой технологии позволило также расширить сферы применения датчиков и к тому же повысить их точность, быстродействие, надежность, долговечность, удобство сопряжения с электронными измерительными схемами. Массовый характер производства датчиков способствует снижению их цены, что также является немаловажным фактором, определяющим их внедрение в практику.

В свете изложенного предлагаемая читателю книга Г. Виглеба служит хорошим пособием для вводного ознакомления с проблемой, в обобщенном виде называемой «сенсорикой» (от англ. *sence* — ощущать, воспринимать). Сенсорика рассматривает технику конструирования, изготовления и применения датчиков. В доступной и наглядной форме здесь изложены физические принципы и практическое устройство широкого спектра датчиков различного назначения.

Основное внимание при этом уделено их современным разновидностям на основе полупроводниковых материалов и приборов. Хорошо иллюстрированная, с большим количеством конкретных данных эта книга дает ясное представление о конструктивных параметрах датчиков, их характеристиках, возможных сферах применения.

Она удачно восполняет существующий пробел в отечественной популярной технической литературе по

рассматриваемому вопросу. Наиболее близкая к ней тематически книга Л. А. Осиповича (Датчики физических величин. — М.: Машиностроение, 1979 г.) рассчитана на специалистов и к тому же не содержит сведений о некоторых видах датчиков, описанных в книге Г. Виглеба. Можно отметить также близкую ей по характеру изложения и подходу книгу Н. Како_ и Я Яманэ (Датчики и микро-ЭВМ: Пер. с япон. — Л.: 'Энергоатомиздат . Ленингр. отд-ние, 1986), однако в ней основное внимание уделено технике микро-ЭВМ

и сопряжению их с датчиками и исполнительными механизмами (технике интерфейса).

Поэтому по тематической направленности, объему и уровню изложения книга Г. Виглеба

отличается несомненной индивидуальностью. Конечно, она не носит справочного характера и ни в коей мере

не может претендовать на полноту отражения имеющихся данных по рассматриваемому

вопросу. Тем не менее содержащиеся в ней сведения представлены достаточно систематично и

наглядно.

Книга представляется полезной для учащихся техникумов и студентов вузов, специалистов смежных областей, а также для широкого круга радиолюбителей и лиц, интересующихся современным состоянием техники. Как справедливо отмечает автор, чтение книги должно побуждать читателя к самостоятельному творчеству, будь то индивидуальное радиолюбительство или решение производственных задач.

М, Хацернов

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последние годы в технике измерения и регулирования параметров различных процессов в самостоятельную отрасль выделилось изготовление и применение датчиков. Эта отрасль, постоянно развиваясь, служит основой создания разнообразных вариантов систем автоматического регулирования.

Такое развитие обусловлено прежде всего гигантским прогрессом микроэлектроники. Широкий спектр применений микро-ЭВМ в бытовой: технике, автомобилестроении и других отраслях промышленности все в большей мере требует недорогих датчиков, выпускаемых крупными сериями. Как следствие этого появились интересные и в то же время недорогие устройства на датчиках, ряд которых представлен в данной книге.

Предлагаемая книга имеет целью не

мочь читателю в обращении с

датчиками, но и пробудить у него желание самому создавать схемы с использованием серийно

выпускаемых датчиков.

При описании некоторых датчиков (датчиков температуры, давления, оптических

датчиков) на передний план выдвинуты некоторые специфические. вопросы

(миниатюризация, новые технологии). Кратко описаны также общие принципы

электрических чувствительных элементов, насколько это было необходимо для понимания работы датчиков.

Г. Виглеб

Скачать книгу Г. Виглеб. Датчики. Устройство и применение. Москва. Издательство «Мир», 1989