

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ДАТЧИКИ

СПРАВОЧНИК

Под редакцией З. Ю. Готры и О. И. Чайковского

ЛВОВ «КАМЕНЯР» 1995

Содержание справочника "Датчики"

Предисловие

ГЛАВА 1 Основные сведения о преобразователях физических величин и их классификация

- 1.1. Основные понятия и определения
- 1.2. Статические характеристики
- 1.3. Динамические характеристики
- 1.4. Коррекция характеристик преобразователей физических величин
- 1.5. Классификация преобразователей физических величин. Основные классификационные признаки

ГЛАВА 2 Резистивные датчики

- 2.1. Общие замечания
- 2.2. Проволочные тензорезисторы
- 2.3. Полупроводниковые тензопреобразователи
- 2.4. Проволочные терморезисторы
- 2.5. Полупроводниковые термодатчики

ГЛАВА 3 Полупроводниковые фотопреобразователи

- 3.1. Фоторезисторы
- 3.2. Схемы включения фоторезисторов
- 3.3. Методы и схемы коррекции характеристик
- 3.4. Фотодиоды
- 3.5. Схемы включения фотодиодов
- 3.6. Схемы коррекции функций преобразователя
- 3.7. Лавинный фотодиод
- 3.8. Инжекционные и S-фотодиоды
- 3.9. Фототранзисторы
- 3.10. Схемы включения и применение фототранзисторов

ГЛАВА 4 Гальваномагнитные преобразователи

- 4.1. Основные гальваномагнитные эффекты
- 4.2. Преобразователи Холла
- 4.3. Магниторезисторы
- 4.4. Магнитодиоды и магниторезисторы

ГЛАВА 5 Термоэлектрические преобразователи

- 5.1. Основные термоэлектрические явления
- 5.2. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
- 5.3. Материалы, используемые для изготовления термопар
- 5.4. Конструкции термоэлектрических преобразователей

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 5.5. Типы и характеристики серийно выпускаемых термоэлектрических преобразователей
- 5.6. Основные схемы и погрешности измерения температуры посредством термоэлектрических преобразователей
- 5.7. Особенности эксплуатации термоэлектрических преобразователей

ГЛАВА 6 Емкостные преобразователи

- 6.1. Общие сведения
- 6.2. Емкостные преобразователи давления
- 6.3. Емкостные преобразователи уровней

ГЛАВА 7 Пьезоэлектрические преобразователи

- 7.1. Пьезоэлектрический эффект
- 7.2. Срезы кристаллических элементов
- 7.3. Пьезоэлектрические материалы
- 7.4. Принцип действия и конструкция пьезоэлектрических преобразователей
- 7.5. Технические характеристики и особенности эксплуатации некоторых отечественных и зарубежных пьезоэлектрических датчиков

ГЛАВА 8 Элементы микроэлектроники

- 8.1. Общие замечания
- 8.2. Коммутаторы
- 8.3. Усилители
- 8.4. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи
- 8.5. Стабилизаторы напряжения

Краткий русско-украинский терминологический словарь по измерительной технике

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дальнейшее развитие различных отраслей народного хозяйства во многом зависит от совершенствования производственных процессов, средств контроля и управления параметрами последних, в первую очередь — средств измерений. Именно поэтому производству измерительной техники для автоматизированных систем управления энергопотреблением, а также приборов и средств контроля качества продукции сельского хозяйства и других отраслей, расширению производства приборов и измерительных устройств для научных исследований, контроля за расходом топливно-энергетических ресурсов, состоянием условий труда, окружающей среды, современных медицинских приборов, иных средств измерительной техники в настоящее время уделяется особое внимание. Процесс измерения, в результате которого устанавливаются количественные свойства объекта исследования, базируется на использовании измерительных преобразований. Техническое устройство, в котором реализуется определенное измерительное преобразование, получило название измерительного преобразователя. Очевидно, что развитие измерительной техники, автоматизация измерительных устройств предполагает также и разработку новых измерительных преобразователей, улучшение их технических характеристик, повышение их эффективности, надежности и их микроминиатюризацию. В связи с этим арсенал измерительных преобразователей, составляющих основу датчиков различных физических величин, непрерывно пополняется. Датчики как средства измерений, содержащие не только первичные преобразователи, но и элементы измерительных схем, в которые включены эти преобразователи (усилители, функциональные преобразователи, устройства сопряжения с последующими средствами измерения и автоматизации), в настоящее время

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

реализуются на основе различных физических явлений и различных технологий. Это дает возможность делать их как многофункциональными, т. е. обеспечивающими посредством одного датчика преобразование многих физических величин, так и «интеллектуальными», позволяющими выявлять при преобразовании определенной величины воздействия других величин, которые искажают результат преобразования. Значения этих величин, преобразованных в электрические, могут использоваться для коррекции результата измерения измеряемой величины. Например, при измерении давления существенное влияние оказывает изменение температуры среды, в которой это давление измеряется. Поэтому при наличии датчика давления, обеспечивающего при определенных условиях преобразование также и температуры, причем результат измерения последней используется для коррекции результата измерения давления, имеет место не только многофункциональность, но и совершенно новые свойства датчика, в частности свойство самокорректировки, т. е. его «интеллектуализацию». В последнее время при создании датчиков различных величин наметились сочетания различных физических принципов действия и новых направлений технологии, например микромеханики и микроэлектроники. Возвращаясь к случаю преобразования давлений, в качестве примера можно привести построение датчика, в котором используются кремниевые упругие элементы, на которых размещены кремниевые тензорезисторы, а также элементы схемы усиления, линеаризации и нормирования электрических сигналов. В микромеханике используются те же технологические процессы, что и в микроэлектронике при производстве интегральных схем, а именно: стандартные фотолитографические методы переноса изображения с маски на поверхность кремниевой пластины и техника химического травления. Эти датчики, кроме улучшенных метрологических характеристик, малых габаритных размеров и небольшой массы по мере развития обеих технологий будут иметь и невысокую стоимость. В данном справочнике из всего многообразия первичных измерительных преобразователей (датчиков) и устройств их согласования со вторичными средствами измерений рассмотрены те из них, которые наиболее широко применяются на практике и могут без особых дополнительных затрат составить основу так называемых интеллектуальных датчиков. Безусловно, предлагаемый читателю справочник ни по назначению, ни по полноте охвата материала не может сравниться с такими фундаментальными изданиями, как книги Д. И. Агейкина, Е. Н. Костиной, Н. Н. Кузнецовой «Датчики контроля и регулирования» или А. А. Осиповича «Датчики физических величин», изданных издательством «Машиностроение» (Москва) соответственно в 1965 и 1979. Однако в настоящем справочнике изложены сведения относительно новых первичных измерительных преобразователей и узлов их сопряжения в микроэлектронном исполнении (усилители, коммутаторы, источники образцового напряжения и др.). При описании средств сопряжения авторы также не могли изложить все аспекты построения последних, как это сделано, например, в переводной книге Д. Гаррэта «Аналоговые устройства микропроцессоров и мини-ЭВМ» (М.: Мир, 1981). В предлагаемом читателю справочнике более детально, чем, например, в книге японских специалистов Н. Како и Я. Яманэ «Датчики и микро-ЭВМ» (Л.: Энергоатомиздат, 1986) описаны принципы действия, технология и характеристики широкой гаммы датчиков для преобразования различных физических величин, поэтому информация, изложенная в справочнике, может быть полезной широкому кругу читателей — от рабочих, изготавливающих и эксплуатирующих датчики, учащихся профтехучилищ и техникумов, а также студентов высших учебных заведений приборостроительного профиля до инженеров и техников, работающих в области измерительной техники. Указанные в справочнике стандарты на различные виды и типы датчиков действовали на период написания книги. Авторы выражают благодарность рецензенту доктору технических наук, профессору Лаху В. И. за полезные замечания, которые были учтены при

ЗАВОД НИЗКОВОЛТНОГО И ВЫСОКОВОЛТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

переработке первоначального варианта рукописи книги.

[Скачать книгу](#) Под редакцией Готры З. Ю., Чайковского О. И. Датчики. Справочник.
Издательство "Каменяр", Львов, 1995