1 Обзор литературы

В [1]подробно рассмотрен состав и классификация полиграфов, сферы применения. Также описаны психофизические процессы, показания которых полиграф детектирует. Дано описания компонентов устройства полиграфа. Дан перечень датчиков, используемых в устройстве, а также дополнительных датчиков, которые могут быть включены в состав устройства, их принцип работы и требуемые характеристики. Дан обзор современных полиграфов. А также пример опроса с использованием устройства. Рассмотрена эволюция полиграфов, а также их применение в разных странах.

В [2]рассмотрены способы регистрации психофизических показателей человека. Рассмотрены следующие методы психофизических исследований: электроэнцефалография, вызванные потенциалы головного мозга, топографическое картирование электрической активности мозга, компьютерная томография, регистрация нейронной активности, методы воздействия на мозг(сенсорная стимуляция, электрическая стимуляция, разрушение участков мозга), методы регистрации электрической активности кожи, снятие показателей работы сердечно-сосудистой системы(артериальное давление, ритм сердца), снятие показателей активности мышечной системы человека, снятие показателей активности дыхательной системы человека, снятие показателей реакции глаз (пупиллометрия, мигание, движение глаз, электроокулография). Также поднят вопрос правильного выбора методики и корректной интерпретации результатов исследования. Описано общее строение устройства полиграфа, выбор методик и показателей используемых в нём.

В [3]описана история создания полиграфа, даны наиболее важные характеристики устройства, его строение, применяемые датчики (дыхания, пульса, артериального давления). Освещены факторы, влияющие на результат психофизиологических исследований. Описаны такие стороны исследований, как ошибочная интерпретация результатов эксперимента, предубеждения исследуемого лица, противодействие полиграфу, и влияние на исследование текущего психофизического состояния исследуемого лица.

В [4]даны основы физиологии человека, общие понятия анатомии и физиологии нервной системы человека. Рассмотрены следующие разделы анатомии и физиологии: дыхательная система, система кровообращения. Также рассматривается кожно-гальваническая реакция (электропроводность кожи) в качестве параметра, исследуемого при проведении эксперимента на полиграфе. Даются особенности когнитивных процессов (восприятие, ощущение, внимание, память) при проведении исследований. Освещается история зарождения и развития полиграфа за рубежом и в СССР.

В [5] рассматриваются общие вопросы психофизики, выясняются взаимосвязи временных и причинно-следственных отношений между материальным и психическим мирами явлений. Рассматриваются проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда, оговорена пороговая проблема, проблема психофизических шкал, проблема ощущений как процесса во времени и его физиологических основ. Раскрыт предмет психофизики (количественные и качественные характеристики психических явлений, проявляющиеся при воздействии физических стимулов). Рассмотрена сенсорно-перцептивная организация человека, а также раскрыты психофизические методы по исследованию и развитию теории сенсорно-перцептивных процессов. Освещаются такие основные вопросы психофизики как изучение порогов чувствительности, шкалирование психофизических процессов, установление закономерностей обнаружения сигналов, разработка теории эксперимента. Рассматриваются следующие разделы психофизики: психофизика сенсорной чувствительность или пороговая психофизика, психофизика шкалирования – надпороговая психофизика. Освещаются разделы прикладной, теоретической и экспериментальной психофизик.

В [6]освещены теоретические основы, принципы действия, описаны конструкции и характеристики датчиков физических величин. В конце глав приведена библиография, а также сайты предприятий-разработчиков, изготовителей. В первой главе даются основные понятия, обсуждаются термины и определения, освещается классификация датчиков и описания некоторых физико-технических эффектов, применяемых в датчиках. Во второй и третей главах даются элементы общей теории датчиков, рассматривается метод электромеханических аналогий, статические, метрологические, динамические характеристики датчиков и типовые динамические звенья. В четвёртой, пятой и шестой главах затронуты наиболее часто употребляемые для датчиков электронные устройства, а также оптические и упругие элементы датчиков. В главах семь- десять рассмотрены ёмкостные, резистивные, пьезоэлектрические и электромагнитные датчики. Рассмотрено применение датчиков для измерения различных физических величин. В главах двадцать – двадцать четыре рассмотрены биохимические, электрохимические и радиоволновые датчики, а также рассмотрено применение датчиков для измерения расходов и количества жидкостей, в летательных аппаратах, в охранной сигнализации.

В **[7]** освещены вопросы по технике конструирования и применения датчиков. Объясняется само понятие датчика, его конструктивные характеристики. Рассматриваются технологии изготовления сенсоров и датчиков. Приведён пример следующему перечню датчиков: датчики температуры, датчики давления, датчики расхода и скорости, газовые датчики, оптические датчики, датчики магнитного поля. А также рассмотрены такие области применения датчиков как промышленная техника измерений, робототехника, автомобили и бытовые приборы.

В [8]рассмотрена классификация датчиков, их характеристики. Рассмотрены физические принципы (магнетизм, индукция, сопротивление, пьезоэлектрический эффект, световое излучение, звуковые волны), на которых основана работа датчиков. Освещены ключевые компоненты датчиков. Рассмотрены основные интерфейсы электронных схем. Также даны методы дискретизации и обработки сигналов, рассмотрено применение аналого-цифровых преобразователей и их принципы построения. Также освещены методы проводной передачи данных и способы подключения датчиков. Рассмотрены методы борьбы с шумами в датчиках и интерфейсных схемах. Рассмотрены методы питания маломощных датчиков от гальванических источников питания. Перечислены стандартные материалы для изготовления датчиков и технологии изготовления. Рассмотрены принципы работы следующих датчиков и детекторов: движения и присутствия объектов, детекторы положения, перемещений уровня, скорости и ускорения, датчиков силы, механического напряжения и прикосновения, датчиков давления, расходомеров, акустических датчиков, датчиков влажности и содержания воды, детекторов световых излучений, детекторов радиоактивного излучения, датчиков температуры, химических датчиков.

В [9]введены основные понятия и определения, такие как датчик, сенсор, чувствительный элемент. Даны алгоритмы восприятия и классификации физических величин. Рассмотрен процесс формирования измерительных сигналов в датчиках. Освещены понятия многофункциональных, многомерных и многоступенчатых датчиков. Представлены сведения о биологических датчиках. Освещены возможности и основы микроэлектронной технологии изготовления датчиков. Описан стандартный алгоритм для проведения измерений с помощью датчиков со ступенями восприятия измеряемых величин, последующего формирования измерительного сигнала, подвергающегося далее необходимым преобразованиям. Показана связь процессов восприятия величин как представления входной величины в виде измерительного сигнала, удобного для дальнейшей обработки. Рассмотрено понятие датчика как конструктивно обособленного первичного измерительного преобразователя, от которого поступают сигналы измерительной информации.

В [10] описаны основные типы датчиков, которые применяются в различных измерительных системах: контактные, оптические, оптико-электрические, волоконно-оптические. Рассмотрены метрологические характеристики измерительных преобразователей и их типовые структурные схемы. Также освещен ряд внешних факторов, названных влияющими величинами, которые без принятия особых защитных мероприятий и охранных мер оказываю отрицательное влияние на результат работы датчиков. Оговорены метрологические характеристики датчиков, без учёта которых может появиться недостоверность результата преобразований. Среди основных влияющих величин были рассмотрены следующие: температура окружающей среды, её влажность, изменение амплитуды и частоты напряжения питания датчиков, давление окружающей среды, внешние постоянные и переменные магнитные поля, искажающие полезный сигнал. Описаны методы по снижению «метрологического ущерба» с помощью стабилизации влияющих величин, путём компенсации воздействий влияющих величин путём применения методов и средств исправления в последующих цепях измерения, а также снижения значений влияющих величин путём использования средств и способов защиты от них (использование магнитных экранов, антивибрационных оснований). Определены одни и з важнейших метрологических характеристик датчика, такие как чувствительность и градуированная характеристика, к которым приведен ряд важных замечаний: влияние на чувствительность сенсора температуры окружающей среды, что приводит к тому, что при определении чувствительности сенсора нужно указывать соответствующий ему коэффициент измерения чувствительности и соответствующую температуру. Влияние на чувствительность сенсора характера изменения во времени входной величины. Дана характеристика датчика, называемая порогом чувствительности, начиная с которой может осуществляться измерительное преобразование. Освещён показатель отклонения от линейной градировочной характеристики, позволяющей оценить данную метрологическую характеристику. Дано точное разделение терминов «точность» и «погрешность» и определена принципиальная разница между ними: точность есть характеристика качества средств измерений, а погрешность есть количественная оценка получаемых результатов измерений.

В [11]исследуются программные средства и схемные решения для сопряжения устройств ввода-вывода и разнообразных датчиков данных с персональными ЭВМ семейства IBM PC. Рассматриваются принципы ослабления действия сетевых помех на аналоговые и цифровые схемы, различные типы датчиков, методы преобразования сигналов, стандартных интерфейсов и приборных шин. Даны примеры программ на языках Бейсик, Си и ассемблера 8086, используемых для сопряжения датчиков и приборов с персональными ЭВМ. Измерительные преобразователи нацелены на преобразование измеряемых физических переменных в электрические сигналы на выходе. В настоящей книге рассматриваются сенсоры (входные преобразователи для измерений), которые могут быть использованы для определения физических параметров переменных различной природы: потока, температуры, параметров движения, давления. С вывода сенсора электрический сигнал приходит на согласующие схемы, где он преобразуется для дальнейшего преобразования в цифровое представление и передачи в IBM PC. Выходной сигнал сенсора обычно мал и усиливается. Усилитель не только обеспечивает свою основную задачу по усилению сигнала, но также способен проводить его фильтрацию и математическую обработку, и коррекцию нелинейных характеристик сигнала. В [11] внимание уделено также усилителям сигнала, активным и пассивным фильтрам. Заземление и экранирование с схемах, связанных с обработкой сигнала играют важную роль. Игнорирование влияния помех может повлечь за собой существенные погрешности, хотя это влияние зависит от конкретной конфигурации системы и уровня сигнала. В [11] анализируются варианты обезвреживания наиболее распространённых видов помех, затрагиваются различные способы заземления и экранирования, а также рассматриваются технические характеристики и основные принципы источников питания. В [11] описываются структура шинного буфера, схемы декодирования для параллельных портов ВВ на которых могут реализовываться программируемые счётчики-таймеры и контроллеры прерываний. Схемы шинного буфера необходимы для сопряжения компьютера IBM PC с различными сенсорами и датчиками. Схемы могут находиться на макетной плате, которая помещается в шинный соединитель на шасси IBM PC. Информацию, получаемую из мира физических величин, необходимо преобразовывать к виду, допускающему её обработку на вычислительной машине. В [11] описываются главные принципы преобразования аналогового сигнала, который представляет некоторую физическую величину, в цифровой сигнал. Также даются основные принципы операции дискретизации сигнала, являющейся первой стадией в работе АЦП. Также рассматриваются принципы работы ЦАП, их основы реализации интерфейса с PC и внутренняя работа. Плюсы обработки информации и осуществление операции управления, используя цифровые методы, становятся всё более востребованными. С другой стороны, данные, которое мы принимаем из мира физического, в основном представлены в аналоговой форме. Для обеспечения аналогово-цифрового интерфейса используется система сбора данных. Она конвертирует исходные данные от одного или нескольких измерительных преобразователей в выходной сигнал, подходящий для цифровой обработки. Само преобразование идёт через фильтры, усилители, схемы выборки - мультиплексоры, хранения и АЦП. В [11] обсуждаются АЦП как одна из наиболее важных частей любой системы по сбору данных. Освещаются вопросы аналогово-цифрового преобразования, определённые функциональные схемы преобразователей, к тому же рассматриваются принципы выбора аналогово-цифровых преобразователей, и их коммутация с другими устройствами. Также описываются системы по сбору данных и их компоненты. Также в [11] рассматриваются принципы обмена данными, передаваемыми последовательно между PC и таким внешним устройством, как датчики, сенсоры и контроллеры. Отображены важные с точки зрения практики особенности этих средств коммутации. Несмотря на то, что параллельный интерфейс для сопряжения различных устройств проще в реализации и требует меньшего объёма средств аппаратной реализации, но последовательный интерфейс более универсален. В [11] рассмотрены разнообразные датчики температуры, используемые для регулирования температуры разнообразных процессов и её текущего контроля. Например, в пищевой промышленности необходимо контролировать температурно-временные циклы для обеспечения высокого качества пищевых продуктов. В автомобильной промышленности представляет огромный интерес информация о температуре в циклах сжатия и выхлопа двигателей. Для максимальной теплоотдачи преобразователей солнечной энергии необходимы точные измерения температуры. С помощью измерений температуры можно повысить экономию расхода энергии в быту и на производстве. Известно множество методов измерения температуры с использованием различных датчиков, работающих на разных принципах. Если устройство содержит датчик температуры, то оно является термометром. В [11] рассмотрены термометры на pn-переходах, а также термисторные и термопарные термометры, широко используемые в измерительной технике. Оптические датчики относятся к особой группе датчиков, с помощью которых измеряются самые различные физические величины, включая температуру, силу света, колориметрические параметры, скорость и поток, перемещение. Помимо того, эти датчики применимы в волоконно-оптических системах связи и визуализации изображений. В [11] оптический датчик определяется как измерительный преобразователь, чувствительный к электромагнитному излучению в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом областях спектра. В [11] рассматриваются различные характеристики спектральной чувствительности в указанном диапазоне длин волн. Оптические датчики представляют из себя часть оптической системы, которая обязательно содержит ещё источник излучения. В состав многих оптических систем входят светофильтры, оптические элементы по формированию изображения и другие компоненты. В [11] рассматриваются дополнительные компоненты оптических систем, а также сами оптические датчики. Измерительные преобразователи используют во многих областях техники, по большей части в промышленности. В [11] обсуждаются принципы применения и работы наиболее типичных преобразователей перемещения – линейных дифференциальных преобразователей (трансформаторов), тензодатчиков и пьезоэлектрических датчиков. В [11] также рассматриваются принципы работы, практическое использование и сопряжение устройств, используемых для измерения потока газа и жидкости. Последовательно освещаются механические, тепловые, гидродинамические (аэродинамические), ультразвуковые и электромагнитные методы.

В [12] освещается широкий круг вопросов, связанных с изучением проектирования и применения цифровых элементов, устройств и узлов, микросхемы которых становятся основой для реализации разнообразных средств обработки информации – PC, телекоммуникаций, систем цифровой автоматики, измерений и др. Освещается использование в схемотехнике стандартных элементов, микросхем программной логики и типовых функциональных узлов, которые согласно прогнозам, вскоре произведут в цифровой схемотехнике переворот равный перевороту микрокомпьютеров в 1970-е гг. В [12] даны схемотехника и структуры полупроводниковых запоминающих устройств, микропроцессоров и БИС/СБИС микропроцессорных комплексов. Дана методика классических и автоматизированных методов проектирования цифровых узлов и устройств.