

O.M.SADIQOV, Z.S.MUSAYEV

ELEKTRONİKA

**ingilis, rus və azərbaycan dillərində
izahlı terminoloji lüğət**

I hissə. A – L

BAKI – 2011

Elektronika. İngilis, rus və azərbaycan dillərində izahlı terminoloji lüğət

Müəlliflər: fizika–riyaziyyat elmləri namizədi,
dosent **Oqtay Məcid oğlu Sadıqov**

fizika–riyaziyyat elmləri namizədi,
dosent **Zabit Səməd oğlu Musayev**

Rəy verənlər: AMEA-nın müzibir üzvü, f.r.e.d.,
professor **C.Ş. Abdinov**

Milli Aviasiya Akademiyasının “Aviasiya radiotexnikası və elektronikasi” kafedrasının müdiri, t.e.n., dosent **İ.Ə. İsgəndərov**

AzTU-nun “Elektronika” kafedrasının professoru, t.e.d. **Ç.İ. Əbilov**

AzTU-nun EAKE kafedrasının dosenti, t.e.n., **R.M.Rəhimov**

Elmi redaktorlar: AzTU-nun “Elektronika” kafedrasının professoru, f.r.e.d., əməkdar elm xadimi **Z.Ə.İsgəndərzadə**

AzTU-nun “Elektronika” kafedrasının dosenti, f.r.e.n. **M.R.Axundov**

ISBN 978-9952-453-40-9

2301000000
655(07)-2011

©. **O.M.Sadıqov, 2011**

©. **Z.S.Musayev, 2011**

MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	4
Kitabda qəbul olunmuş əsas ixtisarlar (rus dilində).....	6
Kitabda qəbul olunmuş əsas ixtisarlar (azərbaycan dilində).....	7
İzahlı lüğət.....	9
Kitabda verilmiş terminlər (ingilis dilində).....	247
Kitabda verilmiş terminlər (rus dilində).....	260
Kitabda verilmiş terminlər (azərbaycan dilində).....	271
Ədəbiyyat.....	283

ÖN SÖZ

Hörmətli Oxucu!

Sizin diqqətinizə təqdim olunan bu kitabın yazılmasında əsas məqsədlərdən biri Azərbaycan dilində elektronika üzrə vahid terminologiya yaratmaq cəhdi olmuşdur. Məlumdur ki, eyni bir terminin ayrı–ayrı mənbələrdə müxtəlif şəkillərdə ifadə olunması həmişə müəyyən çətinliklər yaradır. Bu baxımdan vahid terminologiyanın yaradılması zəruridir. Kitab həmçinin lüğət kimi də istifadə edilə bilər. Burada elektronika sahəsində çox işlədilən terminlər üç dildə – ingilis, rus və azərbaycan dillərində verilmişdir.

Elektronika çoxşaxəli bir elm və texnika sahəsidir. O bir–birindən az və ya çox dərəcədə fərqlənən müxtəlif istiqamətlərdə sürətlə inkişaf edir, eyni zamanda elmin bu sahəsinə maraq artır. Bəzən ayrı–ayrı mütəxəssislər, tədqiqatçılar və digər maraqlanan şəxslər elektronikanın müxtəlif sahələrinə aid olan hər hansı bir effekt, cihaz və ya qurğu haqqında qısa məlumat almaq üçün müxtəlif kitablarda axtarış aparmalı olurlar. Bu iş kifayət qədər vaxt itkisinə səbəb olur, həm də yorucu bir işdir. Bunu nəzərə alaraq lüğətdə verilmiş terminlər haqqında rus və azərbaycan dillərində qısa məlumat da verilmişdir. Beləliklə bu kitabdan həm də sorğu vəsaiti kimi istifadə etmək olar.

Kitab elektronika sahəsində çalışan müəllimlər, tədqiqatçılar, tələbələr, mühəndis – texniki işçilər və ümumiyyətlə elektronika ilə maraqlanan digər şəxslər üçün faydalı ola bilər.

Kitab bizim və həmkarlarımızın – Azərbaycan Texniki Universitetinin “Elektronika” kafedrasının əməkdaşlarının çoxillik təcrübəsinə əsaslanaraq tərtib edilmişdir. Kitab üzərində iş zamanı aparılan çoxsaylı müzakirələrdə təklif və iradları ilə yaxından iştirak etmiş həmkarlarımıza təşəkkür edirik. Həmçinin

bu kitabın daha da dolğun olması üçün öz dəyərli məsləhətlərini vermiş rəyçilərə: AMEA-nın müzibir üzvü, f.r.e.d., professor C.Ş. Abdinova, AzTU-nun “Elektronika” kafedrasının professoru, t.e.d. Ç.İ. Əbilova, Milli Aviasiya Akademiyasının “Aviasiya radiotexnikası və elektronikasi” kafedrasının müdiri, t.e.n., dosent İ.Ə. İsgəndərova, AzTU-nun EAKE kafedrasının dosenti, t.e.n. R.M.Rəhimova öz dərin minnətdarlığımızı bildiririk. Sonda bu kitabın yazılmasına öz diqqət və qayğısını, biliyini və vaxtını əsirgəməyən, əlyazmasını diqqətlə oxumuş və bir çox faydalı təklif və iradlarını bildirmiş elmi redaktorlar, əməkdar elm xadimi f.r.e.d., professor Zərifə xanım İsgəndərzadəyə və dosent Mahmud Axundova öz xüsusi minnətdarlığımızı bildiririk.

Müəlliflər

Основные сокращения, принятые в книге

- АИ – автономный (независимый) инвертор
АИС – аналоговая интегральная схема
АЛЗ – акустическая линия задержки
АОУ – акустооптическое устройство
АХ – амплитудная характеристика
АЦП – аналого-цифровой преобразователь
АЧХ – амплитудно-частотная характеристика
АЭУ – акустоэлектронное устройство
АЭФ – акустоэлектронный фазовращатель
АЭЭ – акустоэлектронный элемент
БИС – большая интегральная схема
БСИТ – биполярный транзистор со статической индукцией
БТ – биполярный транзистор
БТИЗ – биполярные транзисторы с изолированным затвором
ВОД – волоконно-оптический датчик
ВШП – встречно-штыревой преобразователь
дБ – децибел
ДП – диэлектрическая проницаемость, ϵ
ИК – инфракрасный
ИЛЭ – интегральный логический элемент
ИМС – интегральная микросхема
ИМЭМС – интегральные микроэлектромеханические системы
КГ – кварцевый генератор
КМОП-транзистор – комплементарный МОП транзистор
КрЭ – криогенная электроника (криоэлектроника)
КрЭП – криоэлектронный прибор
ЛЗ – линия задержки
ЛЭ – логический элемент
ЛЭЦМД – логический элемент на цилиндрических магнитных доменах
МДП – металл - диэлектрик - полупроводник
МОП – металл – оксид - полупроводник
НЗ – носитель заряда

НРТ – начальная рабочая точка
ОАВ – объемная акустическая волна
ООС – отрицательная обратная связь
ОС – обратная связь
ПАВ –поверхностная акустическая волна
ПЗС – прибор с зарядовой связью
ПОС – положительная обратная связь
ПП – полупроводник
ППН – преобразователь постоянного напряжения
ПТ – преобразовательная техника
ПТИЗ – полевой (униполярный) транзистор с изолированным затвором
СВЧ – сверхвысокие частоты
СП – сверхпроводимость
СЭУ – силовые электронные устройства
УАП – устройство акустической памяти
УПТ – усилитель постоянного тока
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь
ЦИУ – цифровое индикаторное устройство

Kitabda qəbul olunmuş əsas ixtisarlər

АЕЕ – akustoelektron element
АЕF – akustik elektron fazadəyişdirici
АEQ – akustik elektron qurğuları
АХ – amplituda xarakteristikası
Аİ – avtonom (müstəqil) inverter
АİS – analoq inteqral sxem
АLX – akustik ləngitmə xətti
АОQ – akustik optik qurğu
АРÇ – analoq-rəqəm çevirici
АТХ – amplituda-tezlik xarakteristikası
АҮQ – akustik yaddaş qurğusu
ВІN – başlanğıc işçi nöqtə
ВІS – böyük inteqral sxem
ВТ – bipolyar tranzistor

ÇT – çeviricilər texnikası
dB – desibel
DN – dielektrik nüfuzluğu ϵ ,
EGQ – elektron güc qurğuları
ƏƏ – əks əlaqə
HAD – həcmi akustik dalğalar
İK – ifratkeçiricilik
İQ – infraqırmızı
İME – inteqral məntiq elementi
İMEMS – inteqral mikroelektromexaniki sistemlər
İMS – inteqral mikrosxem
İYT – ifrat yüksək tezliklər
KG – kvars generatoru
KMOY-tranzistor – komplementar MOY tranzistor
KrE – kriogen elektronikasısı (krioelektronika)
KrEC – krioelektron cihaz
QDÇ – qarşılıqlı daraqşəkilli çevirici
LX – ləngitmə xətti
LOS – lifli-optik sensor
ME – məntiq elementi
MDY – metal-dielektrik-yarımkeçirici
MnƏƏ – mənfi əks əlaqə
MOY – metal - oksid - yarımkeçirici
MsƏƏ – müsbət əks əlaqə
RAÇ – rəqəmli–analoq çevirici
RİQ – rəqəmli indikator qurğusu
RTBT– rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor
RTST– rəzəsi təcrid olunmuş sahə (unipolyar) tranzistoru
SAD – səthi akustik dalğalar
SCG – sabit cərəyan gücləndiricisi
SGÇ – sabit gərginlik çeviriciləri
SİBT– statik induksiyaalı bipolyar tranzistor
SMDME – silindrik maqnit domenləri əsasında məntiq elementi
YD – yükdaşıyıcılar
YK – yarımkeçirici
YRC – yük rəbitəli cihaz

İZAHLI LÜĞƏT

Abrupt junction

- **резкий переход.** Электрический переход между двумя полупроводниками с различными типами проводимостей, в котором толщина области изменения концентрации примеси значительно меньше толщины области пространственного заряда.
- **kəskin keçid.** Müxtəlif keçiricilik növünə malik iki yarımkəçirici arasında elektrik keçidi o vaxt kəskin hesab edilir ki, aşqarların konsentrasiyasının dəyişdiyi hissənin qalınlığı həcmi yüklərin yığıldığı hissəyə nisbətən çox kiçik olsun.

Absorptance (absorption coefficient)

- **коэффициент поглощения.** Относительное изменение мощности света на единичном пути, проходимом им в поглощаемой среде.
- **udulma əmsali.** Udulma mühitində vahid məsafədə yayılarkən işığın gücünün nisbi dəyişməsini göstərən əmsal

Acoustic delay line

- **акустическая линия задержки (АЛЗ).** Линия задержки, действие которого основано на малой скорости распространения акустических волн в твердых телах. Для задержки электромагнитного сигнала его преобразуют в акустический сигнал, который после прохождения по звукопроводу определенной длины вновь преобразуется в электромагнитный. АЛЗ состоит из входного и выходного акустоэлектронных преобразователей и звукопровода. Основными параметрами АЛЗ являются:
 - время задержки t_3 , зависит от длины звукопровода и скорости распространения акустических волн в звукопроводе;

- полоса пропускания, Δf , определяется добротностью преобразователя;
- потери в АЛЗ, определяются коэффициентом $D=10\lg W_{\text{вх}}/W_{\text{вых}}$ (см.: *Decibel*). Потери в АЛЗ складываются из потерь на двукратное преобразования на входном и выходном преобразователях и потерь на звукопроводе;
- температурный коэффициент задержки, определяется зависимостью скорости распространения акустических волн в звукопроводе от температуры.

К параметрам АЛЗ относятся также максимальная подводимая мощность, уровень ложных сигналов и др. Различают АЛЗ на ОАВ и ПАВ.

- ***akustik ləngitmə xətti (ALX)***. İş prinsipi bərk cisimlərdə akustik dalğaların yayılma sürətinin kiçik olmasına əsaslanan ləngitmə xəttləri. Elektromaqnit signalını ləngitmək üçün əvvəl o akustik signala çevrilir, həmin signal müəyyən uzunluqlu səsötürücüdən keçdikdən sonra yenidən elektromaqnit dalğasına çevrilir. ALX giriş və çıxış akustik elektron çeviricilərindən və səsötürücüdən ibarətdir. Əsas parametrləri aşağıdakılardır:

- t_1 ləngitmə müddəti, səsötürücünün uzunluğundan və akustik dalğaların səsötürücüdə yayılma sürətindən asılıdır;
- Δf buraxma zolağı, çevicinin keyfiyyətliyindən asılıdır;
- ALX-də itkilər, $D=10\lg W_{\text{gir}}/W_{\text{çix}}$ əmsalı ilə təyin olunur (bax: *Decibel*). Bu itkilər giriş və çıxış çeviricilərində və səsötürücüdə yaranan itkilərdən ibarətdir;
- ləngitmənin temperatur əmsalı, səsötürücüdə akustik dalğaların yayılma sürətinin temperatur asılılığı ilə təyin olunur.

Bunlardan başqa ALX verilən maksimal güc, yanlış siq-nalların səviyyəsi və s. bu kimi parametrlərlə də xarakterizə olunur. ALX həm HAD, həm də SAD əsasında hazırlanır.

Acoustic memory device

- *устройство акустической памяти (УАП)*. Устройства, осуществляющие запоминание акустических сигналов. Основу устройства составляет система пьезоэлектрик – полупроводник. Запоминание акустических сигналов обусловлено наличием центров захвата электронов в полупроводнике. Время памяти определяется временем релаксации для примесных состояний полупроводника. Легированный кремний позволяет запоминать акустические сигналы в течение $\sim 10^3$ мкс, а CdS – до 10 мкс. Охлаждение кристалла дополнительно увеличивает время памяти.
- *akustik yaddaş qurğusu (AYQ)*. Akustik siqnalları yaddaşda saxlayan qurğu. Qurğunun əsasını pyezoelektrik – yarımkeçirici sistemi təşkil edir. Akustik siqnalların yaddaşda saxlanması yarımkeçiricidə elektronların tutulma mərkəzlərinin olması ilə bağlıdır. Yaddaşda saxlama müddəti yarımkeçiricinin aşqar səviyyələrində relaksasiya müddəti ilə təyin edilir. Aşqarlanmış Si akustik siqnalları $\sim 10^3$ mks ərzində, CdS kristalları isə 10 mks qədər yaddaşda saxlamağa imkan verir. Sistem soyudulduqda yaddaş müddəti artır.

Acoustic transmission line (acoustic line, sound duct)

- *звукопровод*. Элемент АЭУ, в объеме или по поверхности распространяются акустические волны. Для изготовления звукопровода в АЛЗ на ОАВ в диапазоне частот 100–200 МГц используется в основном плавленый кварц или термостабильное стекло, для частот свыше 200 МГц – кристаллический кварц, рубин или гранат. В АЭУ на ПАВ звукопровод имеет две скругленные торцевые поверхности, что обеспечивает многократную циркуляцию волн.
- *səsötürücü (səskeçirici)*. AEQ-nun bir elementidir, akustik dalğalar səsötürücünün həcmində və ya səthində yayılır. HAD üzərində ALX-n səsötürücülərini hazırlamaq üçün 100–200 MHz tezliklər diapazonunda əsasən əridilmiş kvars və ya termostabil şüşədən, 200 MHz-dən yüksək tezliklər üçün

kristallik kvars, yaqut və ya süleymandaşı istifadə olunur. SAD üzərində ALX-nin səsötürücüləri ucları girdələnmiş silindr şəklində olur. Belə forma dalğaların çoxsaylı sirkulyasiyasını təmin edir.

Acoustoelectronic amplifier

- ***акустоэлектронный усилитель***. Активное АЭУ, предназначенное для усиления акустических волн. Принцип действия основан на явлении усиления акустических волн дрейфующими носителями заряда в твердых телах. Акустические волны, подлежащие усилению, возбуждаются с помощью электроакустического преобразователя.
- ***акустик электрон gücləndirici***. Aktiv AEQ-dur, funksiyası akustik dalğaları gücləndirməkdən ibarətdir. İş prinsipi bərk cisimlərdə akustik dalğaların istiqamətlənmiş hərəkət edən yükdaşıyıcılarla gücləndirilməsinə əsaslanır. Gücləndirilən akustik dalğalar elektroakustik çeviricilər vasitəsilə yaradılır.

Acoustoelectronic device

- ***акустоэлектронное устройство (АЭУ)***. Устройства на основе элементов акустоэлектроники. Различают линейные и нелинейные АЭУ. К линейным АЭУ относят устройства частотной фильтрации (фильтры), акустические линии задержки, согласованные (оптимальные) фильтры, кодирующие устройства. Наибольшее распространение получили акустические фильтры: пьезоэлектрические и электромеханические фильтры, фильтры на ОАВ и ПАВ. Основные нелинейные АЭУ – приборы аналоговой обработки сигналов. К ним относят конволюторы и корреляторы, а также устройства акустической памяти. АЭУ позволяют производить различные операции над сигналами:
- преобразования во времени: задержка сигналов, изменение их длительности;
- частотные и фазовые преобразования:

- преобразования частоты и спектра, сдвиг фаз;
- изменения амплитуды: усиление, модуляция;
- сложные функциональные преобразования: интегрирование, кодирование и декодирование, корреляция сигналов и др.

Выполнение этих операций необходимо в радиолокации, технике дальней связи, системах автоматического управления, вычислительных и радиоэлектронных устройствах В АЭУ используются ультразвуковые (УЗ) волны ВЧ-диапазона и гиперзвуковые волны с частотой от 10 МГц до 10 ГГц, как объемные (ОАВ), так и поверхностные (ПАВ). АЭУ на ПАВ обладают рядом преимуществ. Например, имеют малые потери на преобразования, обеспечивают возможность управлять распространением волны в любой точке звукопровода, а также управлять характеристиками этих устройств. Поэтому большинство АЭУ выполняются на ПАВ.

- ***akustik elektron qurğuları (AEQ)***. Akustik elektron elementlər əsasında qurğular. AEQ xətti və qeyri-xətti kimi qruplara ayrılır. Xətti qurğulara tezlik süzgəcləri, akustik ləngitmə xəttləri, uzlaşdırılmış (optimal) süzgəclər, kodlaşdıran qurğular aiddir. Ən geniş yayılan akustik süzgəclərə misal olaraq pyezoelektrik və elektromexaniki süzgəcləri, HAD və SAD əsasında süzgəcləri göstərmək olar. Ən geniş yayılan qeyri-xətti AEQ siqnalları analoq emal edən qurğulardır. Bunlara konvolyator, korrelyatorlar, akustik yaddaş qurğuları aiddir. AEQ siqnallar üzərində aşağıdakı əməliyyatları aparmağa imkan verir:
 - zaman üzrə çevrilmələr: siqnalların ləngidilməsi, onların davam etmə müddətinin dəyişdirilməsi;
 - tezlik və faza çevrilmələri: tezliyin və spektrin dəyişdirilməsi, fazanın sürüşdürülməsi;
 - amplitudun dəyişmələri: gücləndirmə, modulyasiya;
 - daha mürəkkəb funksional çevrilmələr: inteqrallama, kodlaşdırma və əkskodlaşdırma, siqnalların korrelyasiyası və s.

Radiolokasiyada, uzaq məsafəli rabitə texnikasında, avtomatik idarəetmə sistemlərində, hesablama və radioelektron qurğularında bu əməliyyatların aparılması zəruridir.

AEQ-da yüksək tezlikli ultrasəs dalğaları və 10 MHz-dən 10 QHz-ə qədər tezlikli hipersəs dalğaları istifadə olunur. Bunlar həm həcmi (HAD), həm də səthi akustik dalğalar (SAD) ola bilər. SAD bir sıra üstünlüklərə malikdirlər. Məsələn, səskeçiricinin istənilən nöqtəsində SAD-nın yayılmasını idarə etmək mümkündür. Odur ki, AEQ-ın əksəriyyəti məhz SAD əsasında qurulur.

Acoustoelectronic element

– *акустоэлектронный элемент (АЭЭ)*. Простейшими АЭЭ являются электроакустические преобразователи и звукопроводы, которые входят в состав всех АЭУ. Кроме того в различных АЭУ применяются отражатели, резонаторы, многополосковые электродные структуры, акустические волноводы, концентраторы энергии, фокусирующие устройства и др. Для возбуждения и приема ОАВ используются пьезоэлектрические преобразователи (на частотах до 100 МГц), пьезополупроводниковые преобразователи (в диапазоне частот 50–300 МГц), пленочные преобразователи (выше 100 МГц). Для возбуждения и приема ПАВ используются в основном встречно–штыревые преобразователи, представляющие собой периодическую структуру металлических электродов, нанесенных на пьезоэлектрический кристалл.

В АЭ применяются также различные активные, нелинейные и управляющие элементы. В качестве активных элементов используются пьезополупроводниковые монокристаллы, пьезополупроводниковые пленки или слоистые структуры «пьезоэлектрик – полупроводник». В качестве нелинейных элементов применяются диэлектрические звукопроводы с большими параметрами нелинейности, пьезополупроводниковые материалы и слоистые

структуры, системы полупроводниковых диодов, связанных с системой электродов, нанесенных на поверхность пьезоэлектрического звукопровода. Нелинейные элементы позволяют перемножать акустические сигналы, производить акустическое детектирование, преобразование частоты и другие более сложные преобразования сигналов.

- ***akustoelektron element (AEE)***. Ən sadə AEE bütün AEQ-n tərkibinə daxil olan elektroakustik çeviricilər və səsötürücülərdir. Bundan başqa müxtəlif AQ-da əksetdiricilər, rezonatorlar, çoxzolaqlı elektrod quruluşları, akustik dalğaötürücüləri, enerji toplayıcıları, fokuslayıcı qurğular və s. daxil olur. AEE həm HAD, həm də SAD əsasında qurula bilər. Həcmi akustik dalğalar öyətmaq və qəbul etmək üçün pyezoelektrik çeviricilər (100 MHz-ə qədər), pyezoyarımkeçirici çeviricilər (50–300 MHz tezliklərdə), təbəqəli çeviricilər (100 MHz-dən yüksək tezliklərdə) istifadə olunur. SAD həyəcanlandırmaq üçün pyezoelektrik kristalın səthinə çəkilməmiş, periodik metal elektrodlar sistemindən ibarət olan, qarşılıqlı daraq şəkilli çeviricilər istifadə olunur. AE-da həmçinin müxtəlif aktiv, qeyri-xətti və idarəedicilərlə elementlər istifadə olunur. Aktiv element olaraq pyezoyarımkeçirici materiallar, pyezoyarımkeçirici nazik təbəqələr yaxud laylı “pyezoelektrik–yarımkeçirici” quruluşları istifadə olunur. Qeyri-xətti element olaraq qeyri-xəttilik göstəriciləri yüksək olan dielektrik səsötürücüləri, pyezoyarımkeçirici materiallar və laylı quruluşlar, pyezoelektrik səsötürücünün səthində yaradılmış elektrodlar sistemi ilə bağlı olan yarımkeçirici diodlar sistemi istifadə olunur. Qeyri-xətti elementlər akustik siqnalları bir-birinə vurmağa, detektə etməyə, tezliyini dəyişməyə və digər daha mürəkkəb çevrilmələr aparmağa imkan verir.

Acoustoelectronic oscillator (pretersonic oscillator)

- ***акустоэлектронный генератор***. Активное акустоэлектронное устройство, предназначенное для генерации акустических волн. Принцип действия основано на явле-

нии усиления акустических волн дрейфующими носителями заряда в твердых телах.

- **akustik elektron generatoru.** Aktiv AEQ-dur, funksiyası akustik dalğalar generasiya etməkdir. İş prinsipi bərk cisimlərdə akustik dalğaların istiqamətlənmiş hərəkət edən yükdaşıyıcılarla gücləndirilməsinə əsaslanır.

Acoustoelectronic phase shifter

- **akustoelektronный фазовращатель (АЭФ).** Фазовращатель, в котором для изменения фазы электромагнитных колебаний их преобразуют в акустические и обратно, изменяя при этом фазу акустических колебаний. Наиболее распространенными являются АЭФ на ПАВ. Выделяют АЭФ двух типов. В АЭФ первого типа изменение фазы ПАВ основано на изменении скорости распространения волны. Скорость распространения ПАВ осуществляется под влиянием различных воздействий, прикладываемых к звукопроводу. В АЭФ второго типа изменение фазы ПАВ основано на суммировании нескольких когерентных акустических волн, возбуждаемых со строго фиксированной задержкой друг относительно друга. В таких АЭФ электромагнитные колебания преобразуются в несколько когерентных ПАВ с помощью встречно–штыревых преобразователей (ВШП), расположенных на поверхности звукопровода и обеспечивающих задержку волн.
- **akustik elektron fazadəyişdirici (AEF).** Bu tip fazadəyişdiricidə elektromaqnit rəqslərinin fazasını dəyişmək üçün əvəlcə onlar akustik rəqslərə, sonra isə yenidən elektromaqnit rəqslərinə çevrilir və bu zaman akustik rəqslərin fazası dəyişdirilir. Ən geniş yayılanı SAD əsasında AEF-dır. Fazanın dəyişdirilmə üsullarına görə AEF iki növ olur. Birinci növ AEF-də SAD-ın fazasının dəyişdirilməsi dalğaların yayılma sürətinin dəyişməsinə əsaslanır. SAD-ın sürəti isə səsötürücüyə tətbiq edilmiş müxtəlif təsirlər nəticəsində baş verir.

İkinci növ AEF-də SAD-ın fazasının dəyişdirilməsi bir birinə nisbətən eyni bucaq qədər ləngidilən bir neçə koherent akustik dalğanın toplanmasına əsasən baş verir. Bu növ AEF-də elektromaqnit rəqsləri səsötürücünün səthində yerləşmiş və dalğaların ləngidilməsini təmin edən qarşılıqlı daraqşəkili çeviricinin (QDÇ) köməylə bir neçə SAD-ya çevrilir.

Acoustoelectronics

- **akustoelektronika.** Направление функциональной электроники, возникающая на стыке акустики, физики твердого тела и микроэлектроники. Акустоэлектроника занимается исследованиями взаимодействия акустических волн с электромагнитными полями и электронами проводимости в твердых телах и жидкостях, а также созданием акустоэлектронных устройств, работающих на основе этих эффектов; принципов построения ультразвуковых (УЗ) устройств для преобразования и обработки радиосигналов. Преобразование СВЧ-сигнала в звуковой, частота которого в 10^5 раз меньше, значительно облегчает его обработку. Для выполнения операций над сигналами используются взаимодействия УЗ с электронами проводимости, электромагнитными полями, оптическим излучением, а также нелинейное взаимодействие акустических волн. Различие эффектов, используемых для создания акустоэлектронных устройств, определило условное разделение акустоэлектроники на высокочастотную акустику твердого тела (эффекты возбуждения, распространения и приема акустических волн высокочастотного диапазона и гиперзвуковых волн); собственно акустоэлектронику (взаимодействие акустических волн с электронами проводимости в твердых телах) и акустооптику (взаимодействие световых волн с акустическими).
- **akustik elektronika.** Funksional elektronikanın bir istiqamətidir; akustika, bərk cisim fizikası və mikroelektronikanın qovuşuğunda yaranıb. Akustik elektronikanın əsas məqsədi

akustik dalğaların elektromaqnit dalğaları ilə, bərk cisimlərdə və mayelərdə keçiricilik elektronları ilə qarşılıqlı təsirini öyrənməkdən; belə qarşılıqlı təsir zamanı yaranan effektlər əsasında işləyən akustik elektron qurğularını yaratmaqdan; radio siqnalları çevirən və emal edən ultrasəs (US) qurğularının yaradılması prinsiplərini tədqiq etməkdən ibarətdir. Qeyd edək ki, ifrat yüksək tezlikli siqnalların 10^5 dəfə kiçik tezliyə malik olan səs siqnallarına çevrilməsi onları emalını çox asanlaşdırır. Siqnallar üzərində əməliyyatlar aparmaq üçün US-in keçiricilik elektronları ilə, elektromaqnit dalğaları ilə, optik şüalanma ilə qarşılıqlı təsirindən, həmçinin akustik dalğaların qeyri-xətti qarşılıqlı təsirindən istifadə olunur. AEQ-ın iş prinsipləri müxtəlif effektlərə əsaslandığından AE şərti olaraq bir neçə istiqamətə bölünmüşdür: yüksək tezlikli akustik dalğaların və hipersəs dalğaların yaranması, yayılması və qəbul edilməsi ilə bağlı effektləri öyrənən yüksək-tezlikli bərk cisim akustikası; bərk cisimlərdə akustik dalğaların keçiricilik elektronları ilə qarşılıqlı təsirini öyrənən akustik elektronika; işıq dalğalarının akustik dalğalarla qarşılıqlı təsirini öyrənən akustik optika.

Acousto-optic device

- *акустооптическое устройство (АОУ)*. Устройства, действие которых основано на взаимодействии электромагнитных волн оптического диапазона с акустическими волнами в твердых телах и жидкостях (акустооптическая дифракция). АОУ позволяют управлять характеристиками оптического излучения (амплитудой, поляризацией, спектральным составом, направлением распространения и др.), а также обрабатывать информацию, носителем которой является световая или акустическая волна. По функциональному назначению различают следующие АОУ: модуляторы, дефлекторы, фильтры, процессоры и др.

- **akustik optik qurğu (AOQ)**. İş prinsipi bərk cisimlərdə və mayelərdə optik diapazona daxil olan elektromaqnit dalğaları ilə akustik dalğaların qarşılıqlı təsirinə əsaslanan qurğulardır. AOQ optik şüalanmanın xarakteristikalarını (amplituda, polarlaşma, spektral tərkib, yayılma istiqaməti və s.) idarə etməyə, həmçinin optik və ya akustik dalğaların daşdığı məlumatı emal etməyə imkan verir. Funksional təyinatına görə AOQ müxtəlif qruplara bölünür. Məsələn, modulyatorlar, deflektorlar, süzgeclər, prosessorlar və s.

Acoustooptics

- **акустооптика**. Раздел акустоэлектроники, изучающий взаимодействие электромагнитных волн оптического диапазона с акустическими волнами в твердых телах и жидкостях. Одним из основных последствий такого взаимодействия является изменение параметров оптического излучения в среде при распространении в ней акустических колебаний. Распространение акустических колебаний в среде вызывает периодические изменения показателя преломления этой среды, что приводит к возникновению структуры, аналогичной дифракционной решетке с периодом, равным длине акустической волны движущейся со скоростью звука. При прохождении в такой среде оптического излучения с шириной пучка $d > \lambda_s$ (λ_s – длина акустической волны) возникают пучки отклоненного (дифрагированного) света, характеристики которых зависят от параметров акустической волны, оптического излучения, а также от направления распространения оптических и акустических волн (акустооптическая дифракция).

Акустоэлектронное взаимодействие используется в оптике, оптоэлектронике, лазерной технике для управления в основном когерентным оптическим излучением ИК и видимого диапазонов спектра с помощью акустических

волн, частоты которых лежат в диапазоне от нескольких МГц до нескольких ГГц.

- **akustik optika**. Akustik elektronikanın bir bölməsidir, optik diapazona daxil olan elektromaqnit dalğaları ilə bərk cisimlərdə və mayelərdə yaranan akustik dalğalar arasında qarşılıqlı təsiri öyrənir. Belə qarşılıqlı təsirin ən mühüm nəticələrindən biri mühitdə akustik rəqslər yayıldıqda optik şüalanmanın parametrlərinin dəyişməsidir. Mühitdə akustik rəqslərin yayılması həmin mühitin sındırma əmsalının periodik dəyişmələrinə səbəb olur. Nəticədə periodu səs sürəti ilə yayılan akustik dalğanın uzunluğuna bərabər olan difraksiya qəfəsinə oxşar quruluş yaranır. Belə mühitdən eni $d > \lambda_s$ olan (λ_s – akustik dalğanın uzunluğudur) optik şüalanma keçdikdə əks olunan (difraksiya edən) şüa dəstəsi yaranır. Bu hadisə akustooptik difraksiya adlanır. Əks olunmuş şüa dəstəsinin parametrləri akustik dalğanın və optik şüalanmanın parametrlərindən, həmçinin optik və akustik dalğaların yayılma istiqamətlərindən asılıdır.

Akustik elektron qarşılıqlı təsirindən tezlikləri bir neçə MHS-dən bir neçə QHS-ə qədər olan akustik dalğalar vasitəsilə spektrin İQ və görünən diapazonlarına daxil olan koherent optik şüaları idarə etmək üçün optikada, optik elektronikada, lazer texnikasında istifadə edilir.

Active area (layer)

- **активная (рабочая) зона (слой)**. Область тонкого слоя полупроводника (кремния), в которой сформированы транзисторы и иные схемы.
- **aktiv (işçi) zona (təbəqə)**. Səthində və səthyanı təbəqələrində tranzistor və digər sxemlərin yaradıldığı yarımkeçirici (silisium) təbəqə.

Active filter

- **активный фильтр**. Устройство, которое пропускает синусоидальные и другие сигналы в одном определенном

диапазоне частот и не пропускает их в других диапазонах, называют фильтром. Различают аналоговые и цифровые фильтры. В аналоговых фильтрах обрабатываемые сигналы не преобразуют в цифровые, а в цифровых фильтрах перед обработкой сигналов такое преобразование осуществляют. Аналоговые фильтры строят как на основе пассивных элементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности), так и на основе активных элементов (транзисторов, операционных усилителей). Фильтры, содержащие активные элементы, называют активными. Активные фильтры, не содержащие катушки индуктивности, могут быть изготовлены по планарной технологии. Активные фильтры способны усиливать сигнал, лежащий в полосе пропускания. Во многих случаях их достаточно легко настроить. Существуют также пьезоэлектрические фильтры, в которых используют кварц, и механические фильтры, в которых используют то или иное механическое устройство. Для описания фильтров широко используются амплитудно-фазовая, фазочастотная и другие характеристики.

- **aktiv süzgəc.** Süzgəc sinusoidal və başqa siqnalları müəyyən bir tezlik diapazonunda buraxan, digər tezlik diapazonlarında isə buraxmayan qurğudur. Analoq və rəqəmli süzgəclər var. Analoq süzgəclərdə emal olunan siqnal rəqəmli (diskret) siqnala çevrilmir, rəqəmli süzgəclərdə isə emaldan əvvəl siqnalların belə çevrilməsi zəruridir. Analoq süzgəclər həm passiv elementlər (rezistor, kondensator, induktivlik sargıqları), həm də aktiv elementlər (tranzistor, əməliyyat gücləndiriciləri) əsasında qurula bilər. Tərkibində aktiv elementlər olan süzgəclər aktiv süzgəc adlanır. Aktiv süzgəcin tərkibində induktivlik sargıqı yoxdursa, o planar texnologiya ilə hazırlana bilər. Aktiv süzgəclər tezlikləri buraxma zolağında yerləşən siqnalları gücləndirə də bilər. Bir çox hallarda onları asanlıqla müxtəlif tezliklərə kökləmək mümkündür. Bundan başqa pyeoelektrik süzgəclər mövcuddur ki, onlarda kvarsdan,

eləcə də bu və ya digər mexaniki qurğulardan istifadə edilir. Süzgəcləri xarakterizə etmək üçün amplituda–faza, tezlik–faza və digər xarakteristikalardan geniş istifadə edilir.

Active mode

- **активный режим.** Режим работы транзистора, в котором на эмиттерный переход подается прямое напряжение, а на коллекторный – обратное. Этот режим работы транзистора называется также нормальным режимом. Он соответствует максимальному значению коэффициента передачи эмиттерного тока, обеспечивает минимальные искажения усиливаемого сигнала. Является основным режимом работы БТ в аналоговых электронных устройствах. (см. также: *Bipolar transistor*).
- **aktiv rejim.** Tranzistorun emitter keçidinə düz, kollektor keçidinə isə əks gərginlik tətbiq edilən halda onun iş rejimi. Bu rejim həmçinin normal rejim də adlandırılır. Aktiv rejimdə emitter cərəyanını ötürmə əmsalı maksimal qiymət alır, gücləndirilən signalın nimal səviyyədə təhrif olunması təmin edilir. Analoq elektron qurğularında БТ-un əsas işçi rejimidir. (bax həmçinin: *Bipolar transistor*).

Active oscillator (self excited oscillator, self contained generator)

- **автогенератор.** Устройства, выполненные на основе электрических цепей, в которых периодические изменения напряжения и тока происходят без приложения дополнительных периодических управляющих сигналов (автогенераторный режим). Такие электрические цепи называют автономными автоколебательными цепями. Автогенераторы разделяют на генераторы импульсов и генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов в зависимости от формы выходного напряжения подразделяют на генераторы: напряжения прямоугольной формы (ГПН), напряжения экспоненциальной формы, линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН), нап-

ряжения треугольной формы и др. Генераторы синусоидальных колебаний классифицируют по типу колебательной системы и подразделяют на: LC-автогенераторы; RC-автогенераторы; генераторы с кварцевой стабилизацией частоты и др. Для получения незатухающих колебаний во всех названных автогенераторах с помощью цепей ПОС создаются участки с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Известно, что при наличии в петле усилитель – обратная связь накапливающего энергию элемента, например конденсатора, устройство не имеет ни одного устойчивого состояния и периодически переходит из одного квазисостояния равновесия в другое без внешних воздействий, генерирует периодически изменяющееся напряжение. Цепь ОС генератора синусоидальных колебаний имеет резонансные свойства. Поэтому они генерируют колебания только на одной частоте, а не в полосе частот, как у генераторов импульсов. В качестве резонаторов в них используют LC-контур, RC-контур, кварцевые резонаторы и др.

- **avtogenetator.** Bu qurğular elə elektrik dövrələri əsasında qurulur ki, onlarda gərginliyin və cərəyanın periodik dəyişmələri xarici periodik idarəedici siqnallar tətbiq edilmədən baş versin. Belə rejim avtogenetator rejimi, bu tip elektrik dövrələri isə avtonom avtorəqslər dövrələri adlanır. Avtogenetatorlar iki qrupa bölünür: impuls generatorları və sinusoidal rəqslər generatorları. Impuls generatorları da öz növbəsində çıxış gərginliyinin formasından asılı olaraq düzbucaqlı, eksponensial dəyişən, xətti dəyişən, üçbucaqlı və s. formalı gərginlik generatorlarına bölünürlər. Sinusoidal rəqs generatorlarının təsnifatı rəqs sisteminin nö-vünə görə aparılır: LC– və RC–avtogenetatorları, tezliyi kvars ilə stabilləşdirilən avtogenetatorlar və s. Bütün avtogenetatorlarda sönməyən rəqslər almaq üçün müsbət əks əlaqə dövrəsi vasitəsilə VAX-da mənfə differensial müqavimətli hissə yaradılır. Məlumdur ki, gücləndirici – əks əlaqə dövrəsində hər hansı enerji toplayıcı element, məsələn kondensator varsa, onda qurğu heç

bir dayanıqlı hala malik olmur, o kənar təsir olmadan periodik olaraq bir kvazitarazlıq halından digərinə keçir və periodik dəyişən gərginlik generasiya edir. Sinusoidal rəqslər generatorunda əks əlaqə dövrəsi rezonans xassələrinə malikdir. Odur ki, onlar impuls generatorları kimi tezliklər zolağında deyil, ancaq müəyyən bir tezlikdə rəqslər generasiya edirlər. Onlarda rezonator kimi LC–konturları, RC-konturları, kvars rezonatorları və c. istifadə edilir.

Actuator

- ***актюатор, микродвигатель.*** Некоторый возбуждающий механизм, который приводит в действие какое–либо устройство посредством преобразования одного вида энергии в другую (в механическую). Различают магнитные, пьезоэлектрические, электростатические, управляемые светом, биметаллические и др. актюаторы.
- ***aktüator, mikromühərrik.*** Enerjini hər hansı bir növdən mexaniki enerjiyə çevirməklə müxtəlif qurğuları hərəkətə gətirən mexanizm. Maqnit, pyezoneleknrik, elektrostatik, işıqla idarə olunan, bimetalik və digər aktyuatorlar mövcuddur.

Adder unit (summator)

- ***сумматор.*** Комбинационные устройства, предназначенные для выполнения операции сложения чисел, заданных в двоичном коде. Существуют полусумматоры, полные сумматоры и параллельные сумматоры. Полусумматор осуществляет логические операции сложения типа $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$. Полусумматор имеет только два входа и может использоваться для сложения чисел младших разрядов. Для сложения двух многоразрядных чисел для каждого разряда (кроме младшего) нужно использовать устройство, имеющее дополнительный вход. Например, для сложения двух двухразрядных чисел можно использовать устройство, которое можно представить как объединение двух полусумматоров. Такое устройство назы-

вают полным сумматором. Для сложения нескольких многоразрядных двоичных чисел используют устройства, полученные разными соединениями полусумматоров и полных сумматоров. Например, для сложения двух трехразрядных двоичных чисел $A_2A_1A_0$ и $B_2B_1B_0$ (A_0 и B_0 младшие разряды двоичных чисел) можно использовать устройство, полученное соединением одного полусумматора и двух полных сумматоров. Такое устройство называют параллельным сумматором. В виде ИМС выпускаются различные сумматоры, например, одно-, двух-, четырехразрядные двоичные сумматоры.

- ***cəmləyici***. İkilik kodla verilmiş ədədlər üzərində toplama əməliyyatı aparmaq üçün nəzərdə tutulmuş kombinasiyalı qurğu. Yarımçəmləyici, tam cəmləyici və paralel cəmləyicilərə ayrılır. Yarımçəmləyicilər $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$ kimi məntiqi toplama əməliyyatları aparır. Yarımçəmləyicinin ancaq iki girişi var və o kiçik mərtəbəli ədədləri toplamaq üçün istifadə oluna bilər. İki çoxmərtəbəli ədədi toplamaq üçün elə qurğu tələb olunur ki, onun hər mərtəbə üçün (aşağı mərtəbə istisna olmaqla) əlavə girişi olsun. Məsələn, iki ikimərtəbəli ədədi toplamaq üçün iki yarımçəmləyicinin birləşməsi olan qurğudan istifadə etmək olar. Belə qurğu tam cəmləyici adlanır. Bir neçə çoxmərtəbəli ikilik ədədi toplamaq üçün yarım və tam cəmləyicilərin müxtəlif birləşmələrindən istifadə edilir. Məsələn, iki üçmərtəbəli $A_2A_1A_0$ və $B_2B_1B_0$ (A_0 və B_0 – aşağı mərtəbələrdir) ikilik ədədi toplamaq üçün bir yarımçəmləyici və iki tam cəmləyicinin birləşməsindən alınan qurğudan istifadə etmək olar. Bu tip qurğular paralel cəmləyici adlanır. İMS şəklində müxtəlif cəmləyicilər, məsələn, bir-, iki-, dördmərtəbəli ikilik cəmləyicilər istehsal edilir.

Amplification class

- ***классы усиления***. В зависимости от того, как расположена на передаточной характеристике точка покоя, различают несколько классов (режимов) усиления: классы А, В, АВ, С и D. Эти классы различаются значениями

КПД и величинами нелинейных искажений. В классе А ток в выходной цепи транзистора протекает в течение всего периода изменения напряжения входного сигнала, точка покоя находится в средней части линии нагрузки (см. *Load line*). В этом режиме выходной сигнал по форме повторяет входной сигнал практически без искажений. Работа усилителя в классе А характеризуется низким КПД, который практически не превышает 0,5. Поэтому режим А используют в маломощных (предварительных) усилителях, для которых важен малый коэффициент нелинейных искажений, а значение КПД не играет решающей роли. В классе В ток в выходной цепи транзистора протекает только в течение полупериода изменения входного напряжения (однотактные усилители), точка покоя находится на нижнем участке линии нагрузки. Класс В предпочтительнее для использования в усилителях средней и большой мощности. Значение КПД можно довести до 0,7 и более. Вместе с тем, в таких усилителях наблюдается усиление лишь одной полуволны усиливаемого сигнала, поэтому выходной ток имеет прерывистый характер. Разработаны также двухтактные усилители, работающие в классе В, состоящие из двух усилителей, один из которых усиливает положительную полуволну, а другой – отрицательную. Основным недостатком усилителей, работающих в классе В, является значительные нелинейные искажения входного сигнала. Класс АВ является промежуточным между классами А и В. В этом режиме усиления тока в выходной цепи протекает больше половины периода. Такой класс усиления нашел широкое применение при построении выходных каскадов усилителей мощности, так как при высоком КПД они обеспечивают получение небольших искажений выходного сигнала. В классе С ток в выходной цепи протекает в течение интервала времени, меньшем половины периода изменения входного сигнала. В этом режиме точка

покоя находится в области отсечки. Такой режим нашел широкое применение в мощных резонансных усилителях. Класс D является ключевым режимом работы, в котором транзистор находится либо в режиме насыщения, либо в режиме отсечки. Следовательно, ток в выходной цепи усилителя класса D может принимать только два значения: I_{\min} и I_{\max} . Поэтому КПД такого усилительного каскада близок к единице. Режим класса D широко используется в устройствах, основным требованием к которым является получение максимального КПД. Как правило, это устройства с автономным питанием, рассчитанные на длительный режим работы.

- ***gücləndirmə sinifləri***. Ötürmə xarakteristikasında sükunət nöqtəsinin harda yerləşməsindən asılı olaraq müxtəlif gücləndirmə sinifləri (rejimləri) var: A, B, AB, C və D sinifləri. Bu siniflər bir-birindən f.i.ə.-n və qeyri-xətti təhriflərin qiymətinə görə fərqlənir. A sinfində giriş gərginliyinin tam periodu ərzində tranzistorun çıxış dövrəsindən cərəyan axır, sükunət nöqtəsi (başlanğıc işçi nöqtə) yük xəttinin (bax: *Load line*) orta hissəsində yerləşir. Bu rejimdə çıxış signalı formasına görə demək olar ki, təhrif olunmadan giriş signalını təkrarlayır. A sinfində gücləndiricinin f.i.ə.-ı kiçik olur: 0.5-ə qədər qiymət alır. Odur ki, A rejimi ancaq aşağı güclü (ilkin) gücləndiricilərdə istifadə olunur. Belə ki, bu gücləndiricilər üçün qeyri-xətti təhriflər əmsalının kiçik qiymət alması əsasdır, f.i.ə.-in qiyməti isə həlledici deyil. B sinfində giriş gərginliyinin ancaq bir yarımperiodunda tranzistorun çıxış dövrəsindən cərəyan axır, sükunət nöqtəsi yük xəttinin aşağı hissəsində yerləşir. B sinfindən orta və böyük güclü gücləndiricilərdə istifadə etmək daha əlverişlidir. Onların f.i.ə.-nı 0.7-yə qədər və daha çox artırmaq mümkündür. Digər tərəfdən, B sinfində giriş signalının yalnız bir yarım dalğası gücləndirilir. Odur ki, çıxış cərəyanı kəsilən xarakterli olur. B sinfində işləyən ikitaktlı gücləndiricilər də hazırlanır. Onlar iki gücləndiricidən ibarətdir: bunlardan biri müsbət yarım dalğanı, di-

gəri isə mənfi yarım dalğanı gücləndirir. B sinfində işləyən gücləndiricilərin əsas nöqsanı giriş signalının qeyri-xətti təhriflərinin böyük olmasıdır. AB sinfi A və B sinifləri arasında aralıq mövqə tutur. Bu rejimdə çıxış dövrəsində cərəyan yarımperioddan artıq müddət ərzində axır. Bu gücləndirmə rejimi güc gücləndiricilərinin çıxış kaskadlarında geniş tətbiq edilir. Çünki, B sinfində f.i.ə. yüksək olmaqla bərabər onlar çıxış signalının az təhrif olunmasını təmin edirlər. C sinfində giriş signalının yarımperiodundan kiçik müddət ərzində çıxış dövrəsindən cərəyan axır. Bu rejimdə sükunət nöqtəsi tranzistorun çıxış xarakteristikasının ayırma hissəsində yerləşir. Bu rejim böyük enerjili rezonans gücləndiricilərində geniş istifadə olunur. D sinfi açar rejimidir. Bu rejimdə tranzistor ya doyma rejimində, ya da ayırma (kəsmə) rejimində olur. Odur ki, D sinfinə aid olan gücləndiricinin çıxış dövrəsində cərəyan ancaq iki qiymət alır: I_{\min} и I_{\max} . Belə gücləndirici kaskadın f.i.ə. vahidə yaxın qiymət alır. D rejimi əsas tələb f.i.ə.-n maksimal qiymət alması olan qurğularda geniş tətbiq edilir. Bunlar bir qayda olaraq uzunmüddətli iş rejiminə hesablanmış, avtonom olaraq qidalanan qurğulardır.

Amplification gain (Gain coefficient)

– ***коэффициент усиления.*** Так называют коэффициент преобразования в частном случае, когда входное и выходное значения сигнала являются однородными. Есть отношение выходного сигнала усилителя ко входному. В зависимости от усиливаемого сигнала различают коэффициенты усиления по напряжению, по току и по мощности: $K_U = U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВХ}}$; $K_I = I_{\text{ВЫХ}}/I_{\text{ВХ}}$; $K_P = P_{\text{ВЫХ}}/P_{\text{ВХ}}$. Коэффициент усиления многокаскадного усилителя равен произведению коэффициентов усиления отдельных каскадов В ряде случаев коэффициент усиления выражают в логарифмических единицах–децибелах (см: *Decibel*):

$$K_U = 20 \lg(U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВХ}}); K_I = 20 \lg(I_{\text{ВЫХ}}/I_{\text{ВХ}});$$

$$K_P = 10 \lg(P_{\text{ВЫХ}}/P_{\text{ВХ}}).$$

Логарифмические единицы удобны тем, что если известны коэффициенты усиления отдельных каскадов, то общий коэффициент усиления равен их алгебраической сумме.

- ***gücləndirmə əmsali***. Gücləndiricinin çıxış signalının giriş signalına nisbəti. Xüsusi halda, giriş və çıxış signaları bircins olduqda, çevrilməni xarakterizə edən əmsal. Gücləndirilən signaldan asılı olaraq gərginliyə görə, cərəyana görə və gücə görə gücləndirmə əmsalları fərqləndirilir: $K_U = U_{\text{çix}}/U_{\text{gir}}$; $K_i = I_{\text{çix}}/I_{\text{gir}}$; $K_P = P_{\text{çix}}/P_{\text{gir}}$. Çoxkaskadlı gücləndiricilərin gücləndirmə əmsalı ayrı–ayrı kaskadların gücləndirmə əmsallarının hasilinə bərabərdir. Bir çox hallarda gücləndirmə əmsalı loqarifmik vahidlərlə – desibellərlə verilir (bax: *Decibel*):

$$K_U = 20 \lg(U_{\text{çix}}/U_{\text{gir}}); K_i = 20 \lg(I_{\text{çix}}/I_{\text{gir}});$$

$$K_P = 10 \lg(P_{\text{çix}}/P_{\text{gir}}).$$

Çoxkaskadlı gücləndiricilər üçün loqarifmik vahidlərdən istifadə etmək daha əlverişlidir. Çünki, bu halda ayrı–ayrı kaskadların gücləndirmə əmsalları məlumdursa, tam gücləndirmə əmsalını tapmaq üçün onların hasilini deyil, səmini tapmaq kifayətdir.

Amplification stage

- ***усилительный каскад***. Простейшая ячейка, позволяющая осуществить усиление. Усилительные каскады чаще всего выполняют на биполярных или полевых транзисторах, а также на электронных лампах, туннельных диодах и других приборах. С целью увеличения коэффициента усиления по току, напряжению или мощности применяются, как правило, многокаскадные усилители. При этом отдельные каскады соединяют последовательно с помощью тех или иных цепей связи. В зависимости от вида цепей связи различают следующие типы усилителей: реостатно–емкостные (с RC-связью), где в качестве цепи связи используются сопротивления и емкости; с трансформаторной связью, где в качестве цепей связи используются трансформаторы; усилители, в которых связь осуществляется с помощью колебательных контуров с

целью получения требуемой частотной характеристики; усилители постоянного тока, где элементами связи служат сопротивления, батареи или другие элементы, обеспечивающие связь по постоянному току. Коэффициент усиления в многокаскадных усилителях теоретически равен произведению коэффициентов усиления отдельных каскадов.

- ***gücləndirici kaskad***. Siqnalları gücləndirə bilən ən sadə qurğu. Gücləndirici kaskadlar çox zaman bipolyar və sahə tranzistorları əsasında hazırlanırlar. Ancaq bəzən gücləndirici kaskadlarda aktiv element kimi elektron lampaları, tunnel diodları və başqa cihazlar da istifadə edilir. Cərəyana, gərginliyə və ya gücə görə gücləndirmə əmsalını artırmaq məqsədilə adətən çoxkaskadlı gücləndiricilər istifadə edilir. Bu zaman ayrı-ayrı kaskadlar bir-biri ilə müxtəlif növ əlaqə dövrlərinin köməyi ilə ardıcıl qoşulur. Əlaqə dövrəsindən asılı olaraq gücləndiricilər aşağıdakı qruplara ayrılır:
 - reostat–tutum (RC) əlaqəli gücləndiricilər, bu qurğuların əlaqə dövrəsində rezistor və tutumlardan istifadə olunur;
 - transformator əlaqəli gücləndiricilər, bu qurğularda əlaqə dövrəsi kimi transformatorlardan istifadə olunur;
 - kaskadlararası əlaqə rəqs konturu vasitəsilə yaradılan gücləndiricilər. Rəqs konturundan istifadə etməkdə məqsəd tələb olunan tezlik xarakteristikalarını almaqdır;
 - sabit cərəyan gücləndiriciləri, bu qurğularda kaskadlararası əlaqə dövrəsində rezistor, batareya və ya başqa elementlərdən istifadə olunur. Bu elementlər sabit cərəyana görə əlaqəni təmin etdirlər.

Nəzəri olaraq çoxkaskadlı gücləndiricinin gücləndirmə əmsalı ayrı-ayrı kaskadların gücləndirmə əmsallarının hasilinə bərabərdir.

Amplifier

- ***усилитель***. Электронное устройство, управляющее потоком энергии, идущей от источника питания к нагрузке. Мощность, требуемая для управления намного меньше мощности, отдаваемой в нагрузку, а формы входного (усиливаемого) и выходного сигналов одинаковы. Ясно,

что малые изменения входных сигналов приводят к значительно большим изменениям выходных сигналов. Одним из наиболее распространенных являются электронные усилители, которые отличаются высокой чувствительностью (могут усиливать напряжения в 10^{-6} – 10^{-7} В и токи порядка 10^{-14} – 10^{-16} А), широким диапазоном частот усиливаемых сигналов (от долей Гц до сотен и тысяч МГц), небольшими габаритами и весом, экономичностью и надежностью. Усилители классифицируются по следующим признакам:

- по частоте усиливаемого сигнала: усилители низкой частоты (от долей Гц до десятков и сотен кГц); широкополосные усилители (10^0 – 10^7 Гц), избирательные (резонансные) для усиления в узком диапазоне частот;
- по функциональному назначению: усилители напряжения, тока, мощности.
- по роду усиливаемого сигнала: усилители постоянного тока и усилители переменного тока.

В зависимости от типа использованных активных элементов различают ламповые, полупроводниковые, магнитные, оптоэлектронные, диэлектрические усилители.

- **gücləndirici**. Qida mənbəyindən yükə daşınan enerji selini idarə edən elektron qurğudur. İdarəetmə üçün tələb olunan güc yükə verilən gücdən çox kiçik olur, giriş (gücləndirilən) və çıxış (gücləndirilmiş) siqnallarının formaları isə eyni olur. Giriş siqnalının kiçik dəyişmələri çıxış siqnalının kifayət qədər böyük dəyişmələrinə səbəb olur. Yüksək həssaslığa malik elektron gücləndiriciləri daha geniş yayılmışdır. Onlar tərtibi 10^{-6} – 10^{-7} V olan gərginlikləri və 10^{-14} – 10^{-16} A olan cərəyanları gücləndirə bilirlər, gücləndirilən siqnalların tezlik diapazonu genişdir (10^{-1} Hs-dən 10^9 Hs-ə qədər). Bundan başqa elektron gücləndiricilərin ölçüləri və kütləsi kiçik olur, onlar daha etibarlıdırlar və nisbətən az enerji sərf edirlər. Gücləndiricilərin təsnifatı müxtəlif cəhətlərinə görə verilir:

- gücləndirilən siqnalın tezliyinə görə: aşağı tezlikli gücləndiricilər (10^{-1} – 10^5 Hz); geniş zolaqlı gücləndiricilər (10^0 – 10^8 Hz); ensiz tezlik diapazonunda yerləşən siqnalları gücləndirən seçici (və ya rezonans) gücləndiricilər;
- funksional təyinatına görə: gərginlik, cərəyan və güc gücləndiriciləri;
- gücləndirilən siqnalın xarakterinə görə: sabit cərəyan gücləndiriciləri və dəyişən cərəyan gücləndiriciləri.

Istifadə edilən aktiv elementlərdən asılı olaraq lampalı, yarımkeçirici, maqnit, optoelektron, dielektrik gücləndiricilərini fərqləndirirlər.

Amplitude characteristic (amplitude respons)

- **амплитудная характеристика (АХ).** Зависимость амплитуды выходного сигнала устройства $A_{\text{ВЫХ}}$ от амплитуды входного сигнала $A_{\text{ВХ}}$. Обычно определяется при гармоническом входном сигнале и используется для оценки линейности устройства. При достаточно малом $A_{\text{ВХ}}$ АХ большинства устройств линейна, а коэффициент передачи $K=A_{\text{ВЫХ}}/A_{\text{ВХ}}$ постоянен. С ростом $A_{\text{ВХ}}$ проявляется нелинейность АХ, приводящая к изменению коэффициента передачи, нелинейным искажениям формы и ограничению амплитуды выходного сигнала.
- **amplitud xarakteristikası (АХ).** Qurğunun çıxış siqnalının $A_{\text{çix}}$ amplitudasının giriş siqnalının A_{gir} amplitudundan asılılığı. Adətən, giriş siqnalı harmonik olduqda təyin edilir və qurğunun xəttliliyini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. A_{gir} kiçik olduqda əksər qurğuların АХ-ı xətti olur, $K=A_{\text{çix}}/A_{\text{gir}}$ ötürmə əmsalı isə sabit qiymət alır. A_{gir} artdıqca АХ-da qeyri-xəttilik yaranır ki, bu da **K** əmsalının qiymətinin dəyişməsinə, siqnalın formasının qeyri-xətti təhrif olunmasına, həmçinin çıxış siqnalının amplitudunun məhdudlaşmasına səbəb olur.

Amplitude–frequency characteristic (respons)

- **амплитудно–частотная характеристика (АЧХ) (частотная характеристика).** Зависимость амплитуды колебания на выходе устройства от частоты входного гармонического сигнала. Измеряется при изменении частоты постоянного по амплитуде входного сигнала. Для негармонического входного сигнала АЧХ показывает, как передаются его отдельные гармонические составляющие, и позволяет оценить искажения его спектра. Граничными частотами называются верхняя частота ω_B и нижняя частота ω_H , на которых $A_{\text{ВЫХ}}$ или коэффициент передачи $K=A_{\text{ВЫХ}}/A_{\text{ВХ}}$ уменьшаются до заданной величины. Область частот от ω_H до ω_B называют полосой пропускания устройства. В узкополосных устройствах $\omega_B - \omega_H \ll \omega_B$, а в широкополосных: $\omega_B \gg \omega_H$.
- **amplitud–tezlik xarakteristikası (ATX) (tezlik xarakteristikası).** Qurğunun çıxış signalının $A_{\text{çix}}$ amplitudunun girişə verilən harmonik signalın tezliyindən asılılığı. Xarakteristika çıxarılarkən giriş signalının amplitudu sabit saxlanılır. Giriş signalı harmonik olmadıqda ATX onun ayrı–ayrı harmonik toplananlarının çıxışa necə ötürüldüyünü göstərir və spektrin nə dərəcədə təhrif olunduğunu qiymətləndirməyə imkan verir. $A_{\text{çix}}$ və ya $k=A_{\text{çix}}/A_{\text{gir}}$ ötürmə əmsalinin verilən qiymətə qədər azaldığı ω_y yuxarı və ω_a aşağı tezliklər sərhəd tezlikləri adlanır. ω_a və ω_y tezlikləri arasındakı diapazon qurğunun buraxma zolağı adlandırılır. Ensiz zolaqlı qurğularda $\omega_y - \omega_a \ll \omega_y$, geniş zolaqlı qurğularda isə $\omega_y \gg \omega_a$.

Amplitude limiter (Bound circuit)

- **амплитудный ограничитель.** Различают односторонние и двухсторонние ограничители. Односторонний ограничитель – это устройство, выходное напряжение которого остается постоянным, когда входное напряжение или превышает некоторое пороговое значение (ограничение сверху), или ниже порогового значения (ограничение снизу). Двухсторонние ограничители ограничивают вы-

ходной сигнал на двух уровнях, т.е., и сверху, и снизу одновременно.

- ***amplitud məhdudlaşdırıcıları***. Bu qurğular iki növ olur: birtərəfli və ikitərəfli. Birtərəfli məhdudlaşdırıcılar da öz növbəsində iki cür olur: giriş gərginliyi müəyyən astana qiymətindən böyük olduqda çıxış gərginliyi sabit qalan (yuxarıdan məhdudlaşdıran) və giriş gərginliyi astana qiymətindən kiçik olduqda çıxış gərginliyi sabit qalan (aşağıdan məhdudlaşdıran) qurğular. İkitərəfli məhdudlaşdırıcılar çıxış siqnalını iki səviyyədə: eyni zamanda həm aşağıdan, həm də yuxarıdan məhdudlaşdırırlar.

Analog switch

- ***аналоговый ключ (аналоговый коммутатор)***. Аналоговые ключи предназначены для соединения и разъединения источника входного аналогового сигнала и приемника этого сигнала. Они работают в двух режимах. В одном из них к управляющим электродам прикладывается отпирающее напряжение, коэффициент передачи принимает максимальное значение: $K_u=1$, и ключ пропускает аналоговый сигнал к выходу, т.е., ключ включен. Во втором режиме к управляющим электродам прикладывается большое запирающее напряжение. В этом случае коэффициент передачи принимает минимальное значение ($K_u=0$) и лишь незначительная часть входного сигнала достигает выхода. Этот режим соответствует выключенному состоянию ключа.
- ***analoq açar (analoq kommutator)***. Analoq açarlar giriş analoq siqnalı mənbəyi ilə həmin siqnalın qəbuledicisini birləşdirmək və ya ayırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Onlar iki rejimdə işləyirlər. Birinci rejimdə idarəedici elektrodalara açıcı gərginlik tətbiq edilir, ötürmə əmsalı maksimal qiymət alır: $K_u=1$ və açar çıxışa analoq siqnalı buraxır, yəni, açar qoşulur. İkinci rejimdə isə idarəedici elektrodalara böyük bağlayıcı gərginlik tətbiq edilir. Bu zaman ötürmə əmsalı minimal

qiymət alır ($K_u=0$) və giriş signalının ancaq cüzi bir hissəsi çıxışa çata bilər. Bu rejim açarın bağlı rejiminə uyğun gəlir.

Analog-to-digital converter

- ***аналого-цифровой преобразователь (АЦП)***. Устройства, предназначенные для преобразования аналоговых сигналов в их цифровые эквиваленты. Целесообразность такого преобразования заключается в том, что цифровые сигналы, имеющие всего два значения, «0» и «1», гораздо лучше защищены от воздействия различных шумов, помех и др. Величины логических «0» и «1» существенно отличаются друг от друга. Поэтому, небольшие шумы и различные помехи обычно не искажают цифровой сигнал. Например, для ТТЛ схем напряжения от 0 до 0,8 расцениваются как логические «0», а напряжения от 2,0 до 5,0В – логической «1». Для преобразования аналогового сигнала в цифровой осуществляются три операции: дискретизация, квантование и кодирование. АЦП используется в различных измерительных системах, в устройствах генерации и обработки сигналов, в вычислительной аппаратуре для хранения и обработки информации, для передачи радио сигналов и т.д.
- ***analoq-rəqəm çevirici (ARÇ)***. Analoq siqnalları onların rəqəmli ekvivalentlərinə çevirmək üçün qurğu. Belə çevrilmənin məqsədəuyğunluğunu onunla izah etmək olar ki, cəmi iki qiymət (“0” və “1”) ala bilən rəqəmli siqnallar müxtəlif küylərin, təhriflərin və s. təsirinə daha az məruz qalır. Məntiqi “0” və “1” qiymətcə bir-birindən çox fərqlənir. Odur ki, müxtəlif kiçik maneələr və küylər rəqəmli siqnalı təhrif edə bilmir. Məsələn, ТТМ sxemləri üçün 0–0.8 V gərginliklər məntiqi “0” kimi, 2.0–5.0 V gərginliklər isə məntiqi “1” kimi qiymətləndirilir. Analoq siqnalı rəqəmli siqnala çevirmək üçün üç əməliyyat aparmaq lazımdır: diskretləşdirmə, kvantlaşdırma və kodlaşdırma. ARÇ müxtəlif ölçü sistemlərində, siqnalları generasiya və emal edən qurğularda, hesablama

cihazlarında məlumatı saxlamaq və emal etmək üçün, radio-siqnalları ötürmək üçün və s. məqsədlərlə istifadə edilir.

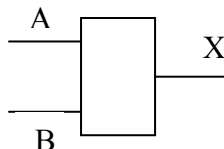
Analogue integrated circuit

- ***аналоговая интегральная схема (АИС)***. Интегральная микросхема, предназначенная для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции. Выходной сигнал всех элементов АИС является непрерывной функцией входного сигнала. АИС имеют, как правило, нерегулярную структуру, а следовательно, более сложную и разнообразную топологию и меньшую, чем у цифровых ИС, плотность упаковки. На базе АИС строят операционные усилители, активные фильтры, демодуляторы и т.д. Аналоговые ИС используются для построения усилителей сигналов, генераторов, смесителей, детекторов, т. е. там, где активные элементы работают в линейном режиме или осуществляют нелинейные преобразования сигналов. (См. также *Integrated microcircuit*).
- ***analoq integral sxem (AİS)***. Kəsilməz funksiya qanunu ilə dəyişən siqnalları çevirmək və emal etmək üçün integral mikrosxem. Bütün AİS-in çıxış siqnalı giriş siqnalının kəsilməz funksiyasıdır. Adətən, AİS-lər qeyri-səlis quruluşa malik olur. Odur ki, RİS-ə nisbətən daha mürəkkəb və geniş çeşidli topologiyaya malikdir, kiçikliyi isə azdır. AİS-lər əsasında əməliyyat gücləndiricisi, aktiv süzgülər, demodulyatorlar və s. qurulur. AİS aktiv elementlərin xətti rejimdə işlədiyi və ya siqnalların qeyri-xətti çevrilməsini həyata keçirən qurğularında, məsələn gücləndiricilərdə, generatorlarda, detectorlarda və s. istifadə edilir.(bax: *Integrated microcircuit*).

AND element

- ***логический элемент И***. Логическим элементом И является любая электронная схема, удовлетворяющая таблице истинности логического умножения (конъюнкции):
 $X=A \cdot B$

На рис. показано условное обозначение элемента И с двумя входами. Часто входы обозначают А и В, а выход—Х или Q.



- **VƏ məntiq elementi.** $X=A \cdot B$ məntiqi hasil əməliyyatını həyata keçirən istənilən elektron sxemi VƏ məntiq elementi adlanır. Şəkildə iki girişi olan VƏ elementinin şərti işarəsi göstərilmişdir. Əksər hallarda girişlər A və B, çıxış isə X və ya Q hərfləri ilə işarə olunur.

Angle of advance

- **угол опережения.** Термин используется наряду с углом управления при описании инверторов. В инверторах с мостовой схемой с четырьмя незапираемыми тиристорами, например, угол опережения – это угол сдвига по фазе между моментом возникновения прямого напряжения на каждом тиристоре одной пары и моментом включения противоположной пары тиристоров.
- **qabaqlama bucağı.** İnvertorların iş prinsipini təsvir edərkən idarəetmə bucağı ilə yanaşı qabaqlama bucağı termini də istifadə olunur. Məsələn, körpü sxemi üzrə qurulmuş dörd tiristorlu invertorda qabaqlama bucağı dedikdə bir tiristor cütüyünün hər bir tiristorunda düz gərginliyin yarandığı zaman anı ilə qarşı cütü təşkil edən tiristorların qoşulma anı arasındakı faza üzrə sürüşmə bucağı nəzərdə tutulur.

Angle of extinction

- **угол запираания.** Угол сдвига по фазе между моментом подачи на тиристор обратного напряжения и моментом возникновения на нем прямого напряжения. В течение промежутка времени, соответствующего углу запираания, выключающийся тиристор находится под обратным напряжением. Если этот промежуток окажется меньше времени выключения тиристора, то он может самопроизвольно включиться после появления на нем прямого напряжения. Это аварийный режим работы тиристора, сопро-

важдающийся резким увеличением тока. Такой режим работы инвертора называют также срывом инвертирования. Чем выше частота выходного напряжения, тем меньше угол запираания. Поэтому при повышении частоты угол запираания приходится увеличивать. В реальных устройствах угол запираания может быть заметно ниже угла опережения.

- ***bağlanma bucağı***. Tiristora əks gərginlik verildiyi an ilə düz gərginlik yarandığı an arasındakı faza sürüşmə bucağı. Bağlanma bucağına uyğun gələn zaman fasiləsində bağlı vəziyyətə keçən tiristor əks gərginliyin təsiri altında olur. Əgər bu zaman fasiləsi tiristorun bağlı vəziyyətə keçmə müddətindən az olarsa, onda tiristor tam bağlı vəziyyətə keçməmiş onda düz gərginlik yaranar və tiristor öz-özünə açıq vəziyyətə keçə bilər. Bu tiristorun qəza rejimidir. Bu rejimdə cərəyan kəskin artır. Qəza rejiminə invertləşdirmənin kəsilməsi rejimi də deyilir. Çıxış gərginliyinin tezliyi artdıqca bağlanma bucağı kiçilir. Odur ki, tezliyi artırdıqda bağlanma bucağını da böyütmək lazım gəlir. Real qurğularda bağlanma bucağı qabaqlama bucağından nəzərə çatacaq dərəcədə kiçik olur.

Any but not all gate (exclusive OR element)

- ***логический элемент «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»***.

На выходе логического элемента «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» состояние, соответствующее логической «1» получится в том случае, когда оба входа имеют различное состояние.

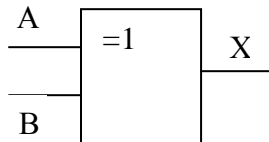
Единица на выходе появляется тогда, когда только на одном входе присутствует единица. Если единиц на входах две или больше, или на всех входах нули, то на выходе будет нуль.

Булево выражение функции «исключающее ИЛИ» можно записать в одной из следующих форм;

x_1	x_2	$F=x_1 \oplus x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$X \oplus 0 = X, X \oplus X = 0, X \oplus 1 = \bar{X}, X + \bar{X} = 1.$$

На рис. показаны таблица истинности логической функции «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» и условное обозначение логического элемента «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» с двумя входами.



- **“İSTİSNAEDİCİ YAXUD” məntiq elementi.** “İSTİSNAEDİCİ YAXUD” məntiq elementinin çıxışında məntiqi “1” o halda alınır ki, girişlərdə müxtəlif siqnallar olsun. Başqa sözlə, çıxışda o zaman “1” alınır ki, girişlərin ancaq birində “1” olsun. əgər girişlərdə iki və daha çox vahid varsa, çıxışda məntiqi “0” alınacaq. “İSTİSNAEDİCİ YAXUD” məntiq funksiyasının Bul ifadəsi aşağıdakı formalardan birində yazıla bilər:

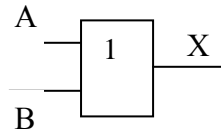
$$X \oplus 0 = X, X \oplus X = 0, X \oplus 1 = \bar{X}, X + \bar{X} = 1.$$

Yuxarıdakı şəkillərdə “İSTİSNAEDİCİ YAXUD” məntiq funksiyasının həqiqilik cədvəli və “İSTİSNAEDİCİ YAXUD” məntiq elementinin şərti işarəsi göstərilmişdir.

Any or all date (disjunction gate, OR element)

- **логический элемент ИЛИ.** Логическим элементом ИЛИ является любая электронная схема, реализующая операцию логического сложения (дизъюнкция): $X=A+B$.

На рисунке показано условное обозначение логического элемента ИЛИ с двумя входами.



- **YAXUD məntiq elementi.** $X=A+B$ şəklində məntiqi toplama (dizyunksiya) əməliyyatını həyata keçirən elektron sxemlər YAXUD məntiq elementi adlandırılır. Şəkildə YAXUD elementinin şərti işarəsi göstərilmişdir.

Application-Specific Integrated Circuit (ASIC)

- **специализированная интегральная схема.** Это схема, разработанная строго для конкретного применения. Например, чип, спроектированный исключительно для управления мобильным телефоном. Максимальная сложность современных специализированных интегральных схем варьируется от 5000 до 100 млн. элементов.
- **xüsusi (ixtisaslaşdırılmış) inteqral sxem.** Belə sxemlər konkret tətbiq sahələri üçün layihələndirilir. Məsələn, ancaq mobil telefonu idarə etmək üçün layihələndirilmiş inteqral sxem. Müasir xüsusi inteqral sxemlərin maksimal mürəkkəbliyi, yəni, inteqrasiya dərəcəsi 5000 ilə yüz million arasında dəyişir.

Artificial switching

- **искусственная коммутация.** Переключение вентилей за счет импульсов, поступающих из системы управления.
- **süni kommutasiya.** Ventillərin idarəetmə sistemindən daxil olan impulslar hesabına açılıb–bağlanması.

Astable mode (autooscillation regime, self oscillating mode)

- **автоколебательный режим.** В этом режиме генераторы непрерывно, без внешнего воздействия формируют сигналы.
- **avtorəqslər rejimi.** Bu rejimdə generator heç bir xarici təsir olmadan fasiləsiz olaraq signal formalaşdırır.

asynchronous device (clock less)

- **асинхронное устройство.** Устройства, функционирующие без синхронизирующих сигналов. В эти устройства включены специальные схемы, которые после окончания каждой микрооперации вырабатывают сигнал, разрешающий выполнения следующей микрооперации. Быстродействие асинхронных устройств больше, чем у синхронных.

- ***asinxron qurğular***. Sinxronlaşdırıcı impulsolarmadan işləyə bilən qurğular. Bu qurğuların tərkibində xüsusi sxemlər olur ki, hər bir mikroəmaliyyat bitdikdən sonra həmin sxem növbəti mikroəmaliyyatın başlanmasına icazə verən impuls göndərir. Asinxron qurğuların cəldliyi sinxron qurğulara nisbətən daha yüksəkdir.

attenuator (resistance network, reducer)

- ***аттенюатор (ослабитель, делитель мощности)***. Устройство, предназначенное для изменения амплитуды электрических сигналов или мощности электромагнитных колебаний. Существуют аттенюаторы с фиксированным ослаблением в рабочем диапазоне частот, ступенчатым или плавным изменением ослабления в заданных пределах. Основными параметрами аттенюаторов являются: величина вносимого ослабления, пределы регулирования ослабления, допустимая мощность рассеивания, диапазон рабочих частот. Аттенюаторы применяют в качестве калибровочных устройств в измерительных схемах, для развязки измерительных схем и источника колебаний, для установки уровня сигнала в приемниках и т.д.
- ***attenyuator (zəiflədicil, güc bölücüsü)***. Elektrik siqnallarının amplitudunu və ya elektromaqnit rəqslərinin gücünü dəyişdirən qurğu. Fiksə olunmuş qiymətə qədər zəiflədən, zəifləməni verilmiş həddlərdə pilləvari və ya səlis səkildə dəyişdirən attenyuatorlar mövcuddur. Əsas parametrləri aşağıdakılardır: zəiflətmənin qiyməti, zəiflətmənin tənzipləndiyi hədudlar, səpilmənin yol verilən gücü, işçi tezliklər diapazonu. Attenyuatorlar ölçü sxemlərində kalibrleyici qurğular kimi, ölçü sxemləri ilə rəqs mənbəyini qoşmaq üçün, qəbuledicilərdə siqnalın səviyyəsini vermək üçün və s. məqsədlərlə istifadə olunur.

automatic bridge

- *автоматический мост*. Измерительная мостовая схема, в которой уравнивание схемы производится автоматически с помощью следящей системы.
- *avtomatik körpü*. Ölçü aparmaq üçün körpü sxemidir, sxem izləyici sistemin köməyilə avtomatik olaraq tarazlıq halına gətirilir.

Avalanche breakdown of a p–n junction

- *лавинный пробой p–n перехода*. Электрический пробой перехода, вызванный лавинным размножением носителей заряда под действием сильного электрического поля
- *p–n keçidin selvari deşilməsi*. Güclü elektrik sahəsinin təsiri ilə yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının selvari artması nəticəsində p–n keçiddən axan cərəyanın kəskin artması.

Avalanche transistor

- *лавинный транзистор*. Биполярный транзистор, действие которого основано на использовании режима лавинного размножения носителей заряда в коллекторном переходе.
- *selvari tranzistor*. İş prinsipi kollektor keçidində yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının selvari artmasına əsaslanan bipolar tranzistor

Averaging filter (rectifier filter, smoothing filter)

- *сглаживающие фильтры*. Устройство, ослабляющее переменную составляющую выпрямленного напряжения – напряжение пульсации. При этом полезная постоянная составляющая передается нагрузке без потерь. Качество фильтра определяется коэффициентом сглаживания, равным отношению коэффициентов пульсаций на входе и выходе фильтра. Наиболее распространенными являются L, LC, C, RC фильтры, образованные их последовательным соединением многозвенные фильтры LCLC, CRC, LCRC и т.д.

- **hamarlayıcı süzğəclər.** Düzləndirilmiş gərginliyin dəyişən toplananını– döyüntülərini azaltmaq üçüç qurğu. Süzğəc gərginliyin faydalı sabit toplananının heç bir itki olmadan yükə ötürülməsini təmin etməlidir.. Süzğəcin keyfiyyəti hamarlama əmsalı ilə təyin edilir. Hamarlama əmsalı süzğəcin girişində və çıxışındakı döyünmə əmsallarının nisbətində bərabərdir. Ən çox istifadə olunan süzğəclər sadə L, LC, C, RC, onların ardıcıl birləşməsindən alınan LCLC, CRC, LCRC və digər süzğəclərdir.

Back coupling (feedback)

- ***обратная связь (ОС).*** Передача информации с выхода устройства или системы на его вход. Другими словами, влияние некоторой выходной величины на входную величину, которая в свою очередь существенным образом влияет на выходную величину. Сигнал ОС зависит от одного из выходных параметров устройства: напряжения, тока, частоты и т.д. На входе устройства происходит сложение входного сигнала и сигнала ОС. Если при этом алгебраически складываются напряжения, то ОС называется последовательной. При алгебраическом сложении токов ОС называют параллельной. Различают отрицательную и положительную ОС. Если на входе складываются сигналы разных знаков, т.е. сигнал ОС вычитается из входного сигнала, такую ОС называют отрицательной. При положительной ОС оба сигнала имеют один и тот же знак. Электрические цепи, обеспечивающие ОС, называют цепями ОС. Если ОС охватывает отдельные части устройства, то ее называют местной, а если ОС охватывает все устройство, то ее называют общей.
- ***əks əlaqə (ƏƏ).*** Qurğunun və ya sistemin çıxışından girişinə məlumatın ötürülməsi. Başqa sözlə, qurğunun çıxışındakı müəyyən bir kəmiyyətin qiymətinin həmin kəmiyyətin girişdəki qiymətinə təsiri. Bu isə öz növbəsində həmin kəmiyyətin çıxış qiymətinə əsaslı şəkildə təsir göstərir. ƏƏ siqnalı qur-

ğunun çıxış parametrlərinin birindən: cərəyan, gərginlik, tezlik və s. asılı olur. Qurğunun girişində ƏƏ siqnalı ilə giriş siqnalı toplanır. Əgər gərginliklər toplanırsa bu ardıcıl ƏƏ, cərəyanlar toplanırsa paralel ƏƏ adlanır. Müsbət və mənfi ƏƏ var. Belə ki, giriş siqnalı ilə ƏƏ siqnalı əks işarəli olduqda girişdə ƏƏ siqnalı giriş siqnalından çıxılır və bu mənfi ƏƏ adlanır. Müsbət ƏƏ zamanı hər iki siqnal eyni işarəli olur. ƏƏ-ni təmin edən elektrik dövrəsi ƏƏ dövrəsi adlanır. Əgər ƏƏ dövrəsi qurğunun hər hansı bir hissəsini əhatə edərsə ƏƏ yerli, qurğunu tam əhatə edərsə ümumi ƏƏ adlanır.

Back current (reverse current)

- **обратный ток.** Ток через контакт металл–полупроводник или через p–n переход при приложении обратного напряжения. При обратном включении контакта внешнее электрическое поле совпадает по направлению с внутренним, контактным полем. В этом случае высота потенциального барьера возрастает, увеличивается толщина слоя объемного заряда и как следствие увеличивается контактное сопротивление. Для p–n перехода обратным включением является случай, когда плюс внешнего источника питания подключен к n-области, а минус – к p-области. Обратный ток через контакт металл–полупроводник или p–n переход очень мал. Плотность его определяется выражением:

$$j = j_s \left(e^{\frac{eU}{kT}} - 1 \right), \text{ где } j_s - \text{ток насыщения (saturation current).}$$

Для кремниевых диодов обычно $j_s = 10^{-15} - 10^{-13}$ А.

- **əks cərəyan.** Əks gərginlik tətbiq edildikdə metal–yarımkeçirici kontaktından və ya p–n keçiddən axan cərəyan. Keçid əks istiqamətdə qoşulduqda xarici elektrik sahəsi kontaktda yaranan daxili, kontaktda yaranan elektrik sahəsi ilə eyni istiqamətdə yönəlmiş olur. Bu halda potensial çəpərin hündürlüyü və həcmi yüklər təbəqəsinin qalınlığı artır, və nəticədə keçidin müqaviməti artır. p–n keçid üçün əks istiqamətə

mətdə qoşulma xarici qida mənbəyinin müsbət qütbü n-hissəyə, mənfə qütbü isə p-hissəyə qoşulduğu haldır. Elektrik keçidindən axan əks cərəyan çox kiçik olur. Onun sıxlığı

$j = j_s (e^{\frac{eU}{kT}} - 1)$ ifadəsi ilə təyin edilir. burada j_s – doyma cərəyanıdır (saturation current). Silisium diodları üçün adətən $j_s = 10^{-15} - 10^{-13}$ A.

Backside patterning

- ***формирование рисунка с обратной, нерабочей стороны подложки.*** Нанесение изображения с обратной стороны пластины с помощью масок (литография). При этом используется слой нитрида кремния Si_3N_4 , сформированный на обратной стороне подложки на более ранних этапах технологического процесса. По этой технологии слой нитрида кремния протравливается по рисунку маски в процессе последующей литографии.
- ***sxemin təsvirinin altlığın əks – qeyri-işçi səthindən formalaşdırılması.*** Sxemin şəkli litoqrafiya üsulu ilə, maskanın köməyi ilə altlığın əks səthindən yaradılır. Bu üsulda texnoloji prosesin ilkin mərhələlərində altlığın əks səthində yaradılmış Si_3N_4 silisium nitrid təbəqəsi istifadə olunur. Belə texnologiyada silisium nitrid təbəqəsi prosesin sonrakı mərhələlərində maskanın şəklinə uyğun olaraq aşılandırılır.

Backward diode (inversed diode)

- ***обращенный диод.*** Является вырожденным туннельным диодом. Проводимость таких диодов при обратном напряжении вследствие туннельного эффекта значительно больше, чем при прямом напряжении. Обращенные диоды обладают выпрямляющими свойствами, но проводящее направление соответствует обратному включению, а запирающее – прямому включению. Обращенные диоды применяются для выпрямления очень малых СВЧ напряжений

- ***çevrilmiş diod***. Cırlaşmış tunel diodudur. Əks gərginlik tətbiq edildikdə tunel effekti hesabına belə diodların keçiriciliyi düz istiqamətdəkinə nisbətən çox böyük olur. Çevrilmiş diodlar düzləndirici xassələrə malikdir. Lakin onlarda keçirici istiqamət əks gərginliyə, bağlayıcı istiqamət isə düz gərginliyə uyğundur. Çevrilmiş diodlar çox kiçik İYT gərginlikləri düzləndirmək üçün istifadə olunur.

Bandgap (fundamental, intrinsic) absorption

- ***собственное поглощение света***. Поглощение света полупроводником, при котором энергия квантов света передается электронам валентной зоны, в результате чего эти электроны переходят в зону проводимости, т.е. ионизируются атомы полупроводника и образуются свободные электронно–дырочные пары.
- ***işıqın məxsusi udulması***. Yarımkeçirici tərəfindən işıq udu-larkən kvantların enerjisinin valent zonasındakı elektronlara verilməsi və həmin elektronların keçiricilik zonasına keçməsi, yəni, yarımkeçiricinin məxsusi atomlarının ionlaşması. Belə udulma nəticəsində sərbəst elektron–deşik cütləri yaranır.

Band-pass filter

- ***полосовой фильтр (полосно–пропускающий фильтр)***. Фильтр, который пропускает сигналы одной полосы частот, расположенной в пределах некоторого диапазона частот. Сигналы с частотами вне этой полосы фильтр не пропускает.
- ***zolaq süzgəci (zolaqlar üzrə buraxıcı süzgəc)***. Belə süzgəclər tezlikləri müəyyən diapazona daxil olan hər hansı bir zolaqda yerləşən siqnalları buraxır. Tezliyi həmin zolaqdan kənarada olan siqnallar isə buraxılmır.

Band-stop filter

- ***режекторный (полосно–заграждающий) фильтр***. Фильтр, который задерживает сигналы, лежащие в неко-

торой полосе частот, и пропускает сигналы с другими частотами.

- **rejektor süzgəc (zolaqlar üzrə saxlayan süzgəc).** Tezlikləri müəyyən zolaqda yerləşən siqnalları buraxmayan, başqa tezlikli siqnalları buraxan süzgəc.

Bandwidth

- **ширина полосы пропускания (ширина спектра).** Это разница между верхней и нижней частотами среза фильтра. Для аналоговых сигналов ширина полосы пропускания – $(f_2 - f_1)$. Это понятие также может использоваться для описания сигнала как наименьшая полоса частот, внутри которой сигнал может уменьшаться. Для цифровых сигналов выражение «ширина полосы пропускания» также используется для обозначения количества информации, передаваемого через цифровое соединение на заданный период времени и измеряемого в битах или байтах.
- **buraxma zolağının eni (spektrin eni).** Süzgəcin buraxdığı ən yuxarı və ən aşağı tezlikləri arasında fərq. Analoq siqnallar üçün buraxma zolağının eni $(f_2 - f_1)$ kimi təyin edilir. Bu anlayış həm də siqnalın yerləşə biləcəyi tezlik zolağının minimal eni kimi istifadə oluna bilər. Rəqəmli siqnallar üçün “buraxma zolağının eni” anlayışı verilmiş zaman ərzində ötürülən, bitlərlə və ya baytlarla ölçülən məlumatın həcmi ifadə edir.

Barrier capacitance (depletion layer capacitance)

- **барьерная емкость.** Электрическая емкость двойного слоя объемного заряда в p–n переходах и переходах металл–полупроводник.
- **çəpər tutumu.** p–n keçiddə və ya metal–yarımkeçirici keçidində ikiqat həcmi yüklər təbəqəsinin elektrik tutumu.

Barrier layer

- ***запирающий слой***. Обедненный основными носителями заряда слой между двумя областями полупроводника с различными типами электропроводности или между металлом и полупроводником (см также: *Depletion layer*)
- ***bağlayıcı təbəqə***. Yarımkəçiricinin müxtəlif keçiricilik tipinə malik olan iki hissəsi arasında və ya metal ilə yarımkəçirici arasında yerləşən, əsas yükdaşıyıcılarla yoxsullaşmış təbəqə (bax həmçinin: *Depletion layer*)

Base

- ***база***. Область полупроводникового прибора с повышенным сопротивлением, в которую инжектируются неосновные для этой области носители заряда.
- ***baza***. Yarımkəçirici cihazın bu hissə üçün qeyri-əsas olan yükdaşıyıcıların injeksiya olunduğu, nisbətən böyük müqavimətə malik hissəsi.

Base thickness modulation

- ***модуляция толщины базы***. Изменение толщины базовой области, вызванное изменением толщины коллекторного перехода под действием обратного напряжения, приложенного к коллекторному переходу (эффект Эрли).
- ***bazanın qalınlığının modulyasiyası***. Kollektor keçidinə tətbiq edilmiş əks gərginliyin təsirilə bipolar tranzistorun kollektor keçidinin eninin dəyişməci nəticəsində baza oblastının qalınlığının dəyişməsi (Erli effekti).

Bidirectional counter (reversible counter, forward– backward counter)

- ***реверсивный счетчик***. Счетчики, которые могут работать и в режиме суммирования, и в режиме вычитания импульсов, поступающих на вход счетчика. В зависимости от требований, предъявляемых к схеме управления, реверсивные счетчики могут быть двух типов:

- с одним счетным и двумя управляющими входами;
- с двумя счетными входами.

Реверсивный счетчик первого типа осуществляет суммирование или вычитание импульсов в зависимости от разрешающего уровня на управляющих входах ($P_{\text{сум.}}=1$ или $P_{\text{выч.}}=1$). Одновременное действие двух разрешающих уровней исключается. В счетчиках второго типа по одному входу поступают импульсы для сложения, а по второму – для вычитания, т.е. для них не требуется дополнительных уровней управления.

- *reversiv sayğac*. Girişə daxil olan impulsların həm cəmlənməsi, həm də çıxılması rejimlərində işləyə bilən sayğaclar. İdarəetmə sxeminə qarşı tələblərdən asılı olaraq reversiv sayğacları iki növ olur:
 - bir hesablayıcı və iki idarəedici girişi olan sayğacları;
 - iki hesablayıcı girişi olan sayğacları.

Birinci növ reversiv sayğacları idarəedici girişlərə daxil olan siqnalların səviyyəsindən asılı olaraq ($P_{\text{cəm.}}=1$ və ya $P_{\text{çix.}}=1$) impulsları cəmləyir və ya çıxır. Hər iki idarəedici siqnal eyni zamanda verilə bilməz. İkinci növ reversiv sayğaclarda girişlərin birinə cəmlənmək üçün, digərunə isə çıxılmaq üçün siqnallar daxil olur. Deməli, bu növ sayğaclarda əlavə idarəedici siqnallara ehtiyac yoxdur.

Bi-directional diode thiristor (diac)

- *симметричный диодный тиристор (диак)*. Диодный тиристор, способный переключиться как в прямом, так и в обратном направлениях.
- *simmetrik diod tiristor (diak)* Həm düz, həm də əks istiqamətlərdə yenidən açılıb – bağlana bilən diod tiristor.

Bi-directional transistor

- *симметричный транзистор*. Биполярный (или униполярный) транзистор, сохраняющий свои электрические ха-

рактеристики при взаимной замене в схеме включения выводов эмиттера (истока) и коллектора (стока).

- ***simmetrik tranzistor***. Qoşulma sxemində emitter (mənbə) və kollektor (mənsəb) çıxışlarının yerini qarşılıqlı olaraq dəyişdikdə öz elektrik xarakteristikalarını olduğu kimi saxlayan bipolar (unipolyar) tranzistor.

Bi-directional triode thiristor

- ***симметричный триодный тиристор (триак)***. Триодный тиристор, который при подаче на его управляющий электрод включается как в прямом, так и в обратном направлениях
- ***simmetrik triod tiristor (triak)***. İdarəedicı elektroduna gərginlik verdikdə həm düz istiqamətdə, həm də əks istiqamətdə qoşula bilən triod tiristor

Binary multiplier

- ***двоичный умножитель***. Арифметическое устройство, которое представляет собой комбинацию последовательностных и комбинационных устройств. Предназначены для выполнения операций умножения двоичных чисел. Эти операции играют большую роль в различных цифровых устройствах обработки информации. Умножение в этих устройствах производится различными способами, например, многократным сложением чисел. Время выполнения операций в значительной степени определяет быстродействие систем в целом. Наибольшее быстродействие обеспечивают умножители, построенные на основе комбинационных схем.
- ***ikilik vurucu***. Ardıcılıqlı və kombinasiyalı növüki qurğudan kombinə edilmiş hesab qurğusu. İkilik kodla verilmiş ədədlərin məntiqi vurulması əməliyyatını yerinə yetirir. Məlumatı emal edən rəqəmli qurğular üçün bu əməliyyatlar mühüm əhəmiyyətə malikdir. Belə qurğularda vurma əməliyyatı müxtəlif üsullarla, məsələn, ədədlərin dəfələrlə toplanması ilə

aparılır. Əməliyyatların aparılma müddəti bütövlükdə sxemin cəldliyini təyin edir. Kombinasiyalı sxemlər əsasında qurulmuş vurucular ən yüksək cəldliyə malikdir.

Binary-to-decimal conversion

- ***двоично-десятичное преобразование.*** Перевод чисел из двоичной системы в десятичную. Такой перевод производится с целью представить вычисленные либо обработанные компьютером значения в более понятной пользователю десятичных цифрах. Алгоритм перевода достаточно прост. Для перевода двоичного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени основания двоичной системы счисления (цифры 2), и вычислить по правилам десятичной арифметики:

$$X_{(10)} = A_n \cdot 2^{n-1} + A_{n-1} \cdot 2^{n-2} + \dots + A_1 \cdot 2^0$$

Пример: перевести двоичное число 10110110 в десятичное. В этом числе 8 цифр и 8 разрядов. Учитываем, что разряды считаются, начиная с нуля. Алгоритм перевода выглядит в следующем виде:

$$10110110_{(2)} = (1 \cdot 2^7) + (0 \cdot 2^6) + (1 \cdot 2^5) + (1 \cdot 2^4) + (0 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182_{(10)}$$

- ***ikilik-onluq çevirmə.*** Ədələrin ikilik say sistemindən onluq sistemə çevrilməsi. Belə çevrilmə kompüterin hesabladığı və ya emal etdiyi ədədləri istifadəçi üçün daha aydın olan onluq ifadə etmək məqsədilə aparılır. Çevrilmənin alqoritmi çox sadədir. Bunun üçün əvvəlcə ikilik ədədi çoxhədli şəklində yazmaq lazımdır; çoxhədlinin hər bir toplananı ikilik rəqəmlə ikilik sistemin əsasının (2 rəqəmi) uyğun mərtəbəyə qüvvətinin hasilinə bərabərdir. Sonra işə alınan çoxhədlini onluq riyaziyyat qaydalarına uyğun həll etmək lazımdır:

$$X_{(10)} = A_n \cdot 2^{n-1} + A_{n-1} \cdot 2^{n-2} + \dots + A_1 \cdot 2^0$$

Misal olaraq 10110110 ikilik ədədin onluq sistemdə ifadə edilməsinə baxaq:

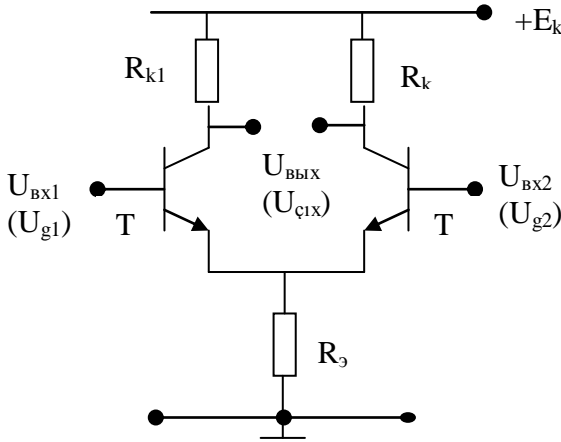
$$10110110_{(2)} = (1 \cdot 2^7) + (0 \cdot 2^6) + (1 \cdot 2^5) + (1 \cdot 2^4) + (0 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182_{(10)}$$

Bipolar circuit (Differential amplification stage)

– ***дифференциальный (усилительный) каскад***. Большинство усилительных схем не может использоваться для усиления постоянного напряжения, так как они помимо усиливаемого сигнала требуют задания некоторого постоянного смещения. Но при усилении постоянного тока невозможно отделить сигнал от смещения. Эта проблема полностью решена с помощью дифференциальных каскадов. Это усилительный каскад, который имеет два входа и усиливает разность напряжений, приложенных к ним. Если на оба входа подать одинаковое напряжение (синфазный сигнал), то усиление будет незначительно, т.е., дифференциальный усилитель не усиливает синфазный сигнал. Подавление синфазного входного напряжения – очень важное и полезное свойство дифференциальных каскадов. Оно позволяет использовать их для выделения малых сигналов на фоне больших синфазных помех, проводить сравнение сигналов между собой и с заданными уровнями, совершать еще целый ряд операций с сигналами. Поэтому дифференциальные каскады являются незаменимыми компонентами многих электронных схем. Дифференциальные каскады обладают еще одним важным достоинством, делающим их применение целесообразным и в усилителях переменного тока – малыми нелинейными искажениями. Дифференциальный каскад состоит из двух транзисторов, эмиттеры которых соединены и подключены к общему резистору (рис.). Такой каскад нередко называют также параллельно-балансным каскадом.

Высокие показатели достигаются в симметричном каскаде, в котором $R_{к1} = R_{к2}$, транзисторы должны быть идентичны по своим параметрам. А это возможно только при изготовлении транзисторов на одном кристалле по одной

технологии. Поэтому дифференциальные каскады изготавливают только в виде ИМС



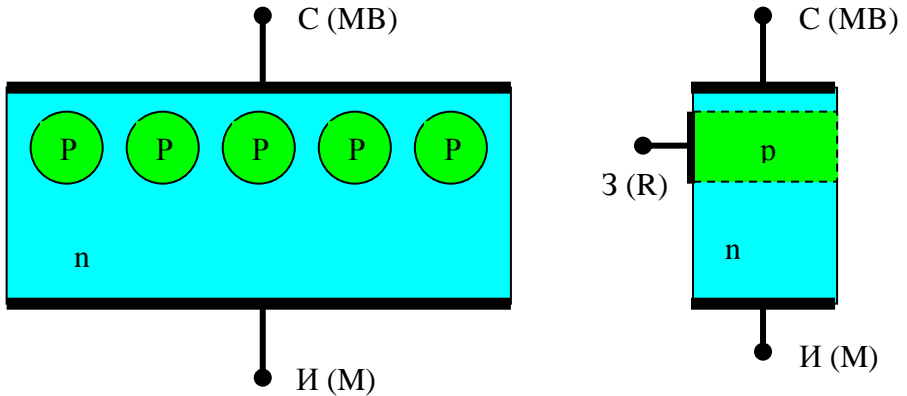
- **differensial (gücləndirici) kaskad.** Gücləndirici sxemlərin əksəriyyəti sabit gərginliyi gücləndirmək üçün istifadə edilə bilməz. Çünki bu qurğulara gücləndirilən siqnaldan əlavə sürüşmə gərginliyi də verilməlidir. Lakin, gücləndirilərkən sabit gərginliyi sürüşmə gərginliyindən ayırmaq mümkün deyil. Differensial kaskadlar bu problemi tam həll edir. Differensial kaskad iki girişi olan gücləndirici kaskaddır, və o bu girişlərə tətbiq edilmiş gərginliklərin fərqi – differensial siqnalları gücləndirir. Əgər hər iki girişə eyni gərginlik verilərsə (sinfaz siqnal), gücləndirilmə çox kiçik olacaq, yəni, differensial gücləndirici sinfaz siqnalları gücləndirmir. Sinfaz siqnalların söndürülməsi differensial kaskadların çox mühüm və faydalı xassəsidir. Bu xassə onlara böyük təhrifedici sinfaz siqnalların fonunda kiçik siqnalları ayırmağa, siqnalları öz aralarında və ya verilmiş səviyyəli siqnallarla müqayisə etməyə, həmçinin siqnallarla bir sıra başqa əməliyyatlar aparmağa imkan verir. Odur ki, differensial kaskadlar bir çox elektron sxemlərin əsas komponentidir. Differensial kaskadların daha bir böyük üstünlüyü var. Onlarda qeyri-xətti təhriflər çox kiçik olur. Differensial kaskad iki tranzistordan ibarətdir. Emitterləri bir-birinə birləşdirilmiş və ümumi rezistora qoşul-

muşdur (şəkil). Belə kaskad çox vaxt paralel– balanslı kaskad adlandırılır. Simmetrik kaskadlarda ən yüksək göstəricilər alınır. Onlarda $R_{k1}=R_{k2}$, tranzis-torların parametrləri də tam eyni olmalıdır. Belə kaskadlar ən yaxşı göstəricilərə malikdir-lər. Tranzistorlar isə ancaq bir kristalda eyni texnologiya ilə hazırlanıqda tam identik ola bilər. Odur ki, differensial güc-ləndiricilər ancaq İMS şəklində hazırlanır.

Bipolar-mode static induction transistor (BSIT)

- ***биполярный транзистор со статической индукцией (БСИТ)***. Представляет собой полевой транзистор с управляющим р–n переходом, который может работать как при обратном смещении затвора (режим полевого транзистора), так и при прямом смещении затвора (режим биполярного транзистора). В результате смешанного управления открытый транзистор управляется током затвора, который в этом случае работает как база биполярного транзистора, а при запираии на затвор подается обратное запирающее напряжение. Выходной ток БСИТ не достигает значения насыщения, поскольку выходное сопротивление незначительно, и линейно зависит от напряжения на затворе. Это приводит к значительному улучшению энергетических показателей усилителей мощности с БСИТ. Данный тип транзисторов характеризуются коротким каналом и малым расстоянием (~10 мкм) между истоком и затвором. Каналы могут быть как n–типа, так и р–типа. Их изготавливают в виде цилиндров с диаметром 20–25 мкм. Большие рабочие токи и большая рассеиваемая мощность достигаются за счет многоячеичной структуры каналов и их малой длины (рис). Количество каналов может быть до тысяча. Каждый канал соединен с электродом затвора. Многочисленность каналов, малые размеры управляющей области приводят к повышению мощности транзистора.

БСИТ применяются в качестве высокочастотных мощных транзисторов.



- **statik induksiya bipolyar tranzistor (SİBT)**. İdarəedicisi p–n keçidi olan (p–n keçidlə idarə olunan) sahə tranzistorudur. Adı sahə tranzistorlarından əsas fərqi ondan ibarətdir ki, idarəedicisi elektroda həm əks gərginlik tətbiq edildikdə (sahə tranzistoru rejimi), həm də düz gərginlik tətbiq edildikdə (bipolyar tranzistor rejimi) işləyə bilər. Belə qarışıq idarəetmə nəticəsində açıq vəziyyətdə olan tranzistor idarəedicisi rəzə cərəyanı ilə idarə olunur və bu zaman rəzə bipolyar tranzistorun bazası funksiyasını yerinə yetirir. Bağlı vəziyyətə keçmək üçün rəzəyə əks bağlayıcı gərginlik verilir. SİBT-in çıxış müqaviməti çox kiçikdir. Çıxış gərginliyi o qədər də böyük olmadığı üçün çıxış cərəyanı doyma qiymətini ala bilmir və rəzə cərəyanından xətti asılı olur. Bu isə öz növbəsində SİBT-dən istifadə edilən güc gücləndiricilərin energetik göstəricilərinin xeyli yaxşılaşmasına səbəb olur. Bu tip tranzistorların xarakterik cəhəti kanalın qısa olması, və mənbə ilə mənsəb arasında məsafənin kiçik (~10 mkm) olmasıdır. Keçirici kanallar həm n–növlü, həm də p–növlü ola bilər. Adətən kanallar diametri 20–25 mkm olan silindrlər şəklində hazırlanır. SİBT-da işçi cərəyanlar və səpilən güc böyük qiymət alır ki, bu da keçirici kanalın qısa və çoxelementli olması hesabındadır (şəkil). Belə ki, SİBT-da kanalların sayı minə qədər ola bilər.

Kanalların sayının çox, idarəediciləşdirici elektrodun yerləşdiyi hissənin ölçülərinin kiçik olması tranzistorun gücünün artmasına şərait yaradır. SİBT yüksək tezlikli güclü tranzistorlar kimi istifadə olunur.

Bipolar transistor

– ***биполярный транзистор (БТ)***. Полупроводниковый прибор с двумя взаимодействующими выпрямляющими электрическими переходами и тремя выводами. Протекание рабочего тока обусловлено движением носителей заряда обоих знаков – электронов и дырок. Принцип Действия БТ основан на управлении потоком неосновных носителей заряда, протекающим через среднюю область, которая называется базой БТ. Примыкающие к базе области называют эмиттером и коллектором, а соответствующие переходы – эмиттерным и коллекторным. Основным назначением эмиттера является инжекция носителей заряда в базу, а коллектора – экстракция носителей из базы. Взаимодействие р–n переходов транзистора проявляется в том, что ток одного из переходов может управлять током другого перехода. Усилительные свойства БТ обусловлены явлениями инжекции и экстракции неосновных носителей заряда.

В зависимости от полярности приложенных напряжений различают три режима работы транзистора: режим отсечки, режим насыщения и активный режим. Если оба перехода смещены в обратном направлении, то такой режим называют режимом отсечки. В этом режиме через транзистор проходит относительно небольшие токи. В режиме насыщения оба перехода смещены в прямом направлении и через транзистор проходит большие токи. В активном режиме один из р–n переходов смещен в прямом направлении, а другой – в обратном. При этом если эмиттерный переход смещен в прямом направлении, а коллекторный в обратном, то включение транзистора считается нормальным, при противоположной полярности – инверсным. В режимах отсечки и насыщения управление транзи-

стором почти отсутствует. В активном режиме управление транзистором осуществляется наиболее эффективно, и он может выполнять функции активного элемента электронной схемы, т.е. функции усилителя, Генератора, переключателя и т.д. (см. также: *Transistor*).

- **bipolyar tranzistor (BT)**. Qarşılıqlı təsirdə olan iki düzləndirici elektrik keçidi və üç çıxışı olan yarımkeçirici cihaz. İşçi cərəyanın axması hər iki növ yükdaşıyıcıların: elektronların və deşiklərin hərəkəti ilə bağlıdır. BT-un gücləndirici xassələri qeyri-əsas yükdaşıyıcıların injeksiyası və ekstraksiyası ilə əlaqədardır. Bipolyar tranzistorun p–n keçidlərinin qarşılıqlı təsiri ondan ibarətdir ki, bir keçiddən axan cərəyan digər keçidin cərəyanını idarə edir.

Tranzistorun p–n keçidləri arasındakı hissəsi baza adlanır. Kənar hissələr uyğun olaraq emitter və kollektor, uyğun keçidlər isə emitter və kollektor keçidləri adlanır. Emitterin əsas funksiyası bazaya yükdaşıyıcıları injeksiya etmək, kollektorun əsas funksiyası isə bazadan yükdaşıyıcıları ekstraksiya etməkdir. BT-n iş prinsipi bazadan keçən qeyri-əsas yükdaşıyıcıların selinin idarə olunmasına əsaslanır.

Tətbiq edilən gərginliklərin qütbündən asılı olaraq tranzistorun üç iş rejimi var: cərəyanı ayırma (kəsmə) rejimi, doyma rejimi və aktiv rejim. Kəsmə rejimində hər iki p–n keçid əks istiqamətdə qoşulur. Bu rejimdə tranzistordan nisbətən kiçik cərəyan axır. Doyma rejimində hər iki keçid düz istiqamətdə qoşulur və tranzistordan böyük cərəyanlar keçir. Aktiv rejimdə isə keçidlərdən biri düz, digəri isə əks istiqamətdə qoşulur. Bu zaman emitter keçidi düz, kollektor keçidi əks istiqamətlə qoşulursa, bu normal qoşulma, əks halda isə invers qoşulma adlanır. Kəsmə və doyma rejimlərində tranzistor demək olar ki, idarə olunmur. Aktiv rejimdə isə tranzistor səmərəli idarə olunur. Bu rejimdə o elektron sxemin aktiv elementlərinin, məsələn gücləndirici, generator, çevirici və s., funksiyalarını yerinə yetirə bilər (bax həmçinin: *Transistor*).

Bistable (flip-flop)

- ***триггер***. Цифровое устройство с памятью, которое может сколь угодно долго находиться в одном из двух состояний устойчивого равновесия и скачкообразно переключиться из одного состояния в другое под действием внешнего управляющего сигнала. Переход из одного состояния в другое сопровождается скачкообразным изменением токов и напряжений. Триггер представляет собой два усилителя на транзисторах. Выход каждого усилителя соединен с входом другого. Обратная связь, получаемая в результате такого соединения, является положительной. Передаточная характеристика триггера имеет значительный гистерезис, т.е. выходной сигнал может принимать два значения. Триггеры классифицируют по нескольким признакам. Например, по способу приема информации, по принципу построения, по функциональным возможностям и т.д. Различают насыщенные и ненасыщенные, синхронные и асинхронные, симметричные и несимметричные триггеры. По функциональным возможностям различают RS, JK, D, T и другие виды триггеров. Триггеры могут выполнять функции реле, переключателей, а также элементов памяти, являются базовым элементом многих логических устройств.
- ***trigger***. Yaddaşa malik olan rəqəmli qurğu. İstənilən qədər uzun müddət ərzində iki mümkün dayanıqlı tarazlıq vəziyyətindən birində ola bilər və xarici idarəedici signalın təsiri ilə sıçrayışla bir vəziyyətdən digərinə keçə bilər. Bir tarazlıq halından digərinə keçid zamanı cərəyan və gərginliklər də sıçrayışla dəyişir. Trigger tranzistorlar əsasında qurulmuş iki gücləndiricidən ibarətdir. Hər bir gücləndiricinin çıxışı digərinin girişi ilə birləşdirilmişdir. Belə birləşmə nəticəsində triggerdə müsbət əks əlaqə alınır. Triggerin ötürmə xarakteristikasında histerezis müşahidə olunur, yəni çıxış signalı iki qiymət ala bilər. Triggerlərin təsnifatı müxtəlif əlamətlərinə görə aparılır. Məsələn, məlumatın qəbul olunması üsullarına

görə, qurulma prinsipinə görə, funksional təyinatına və imkanlarına görə və s. Triggerlər doymuş və doymamış, sinxron və asinxron, simmetrik və qeyri-simmetrik kimi qruplara bölünür. Funksional imkanlarına görə onlar RS, JK, D, T və başqa növ triggerlərə ayrılır. Elektron qurğularında triggerlər rele, açar, həmçinin yaddaş elementi rolunu oynaya bilər. Triggerlər bir çox məntiq qurğuları üçün baza elementidir.

Bit, byte

- **бит, байт.** Единицы измерения количества информации. Бит – это количество информации, соответствующее одному разряду или одной логической постоянной. Численно бит может принимать значения логические 0 или 1. Обычно информация, равная одному биту, хранится в одной элементарной запоминающей ячейке. Поэтому емкость ЗУ принято определять в битах или количестве кодовых слов с указанием их разрядности. При этом 8-и разрядное кодовое слово называют байтом. Для определения больших объемов информации используют приставки кило или мега, означающие соответственно:

$$2^{10} \text{бит} = 1.024 \text{бит} = 1 \text{Кбит} \text{ и}$$

$$2^{20} \text{бит} = 1.048.576 \text{бит} = 1 \text{Мбит}.$$

- **bit, byte.** Məlumatın miqdarını təyin edən vahid. 1 bit bir mərtəbəyə və ya bir məntiqi sabitə uyğundur. Ədədi qiymət-cə bit məntiqi vahid və ya məntiqi sıfır qiymətləri ala bilər. Adətən 1 bit-ə bərabər olan məlumat bir elementar yaddaş özəyində saxlanılır. Odur ki, yaddaş qurğusunun həcmi bitlərlə və ya kod sözlərinin miqdarı ilə (mərtəbələrini göstərməklə) təyin edilir. 8-mərtəbəli kod səzünün həcmi 1 bayt adlandırılır. Böyük həcmli məlumatları təyin etmək üçün kilo və ya meqa sözlüklərindən istifadə edilir:

$$2^{10} \text{bit} = 1.024 \text{bit} = 1 \text{Kbit};$$

$$2^{20} \text{bit} = 1.048.576 \text{bit} = 1 \text{Mbit}.$$

Blocking-oscillator

- ***блокинг–генератор***. Релаксационный генератор прямоугольных импульсов напряжения с сильной ПОС, осуществляемой через трансформатор, формирующий прямоугольные импульсы напряжения малой длительностью, периодически повторяющиеся через относительно большие промежутки времени. Различают два режима работы блокинг–генераторов: автоколебательный, с самовозбуждением колебаний; и ждущий (заторможенный, когда генерирование импульса каждый раз вызывается внешним (запускающим) импульсом. Несмотря на то, что применение ИМС привело к резкому снижению использования в импульсной технике магнитных элементов, в ряде случаев, особенно в выходных каскадах импульсных устройств, применение магнитно–транзисторных схем оправдано. Основными достоинствами блокинг–генераторов являются простота схемы, легкая синхронизация и стабилизация частоты колебаний. Трансформаторная связь с нагрузкой позволяет обеспечить гальваническую развязку входных и выходных цепей, обеспечить трансформацию напряжения до нужного уровня. Возможность получения на выходе достаточно мощных импульсов позволяет использовать магнитно–транзисторные и магнитно–тиристорные формирователи без подключения к их выходу дополнительных усилительных каскадов. Блокинг–генераторы используются в качестве источников коротких импульсов с крутыми фронтами, повторяющихся с относительно большой скважностью, а также в качестве преобразователя постоянного напряжения низкого уровня в напряжение более высокого уровня. Применяются в основном в импульсной технике, в различных радиоэлектронных, телевизионных и Радиолокационных устройствах.
- ***bloklayıcı generator***. Davamətmə müddəti kiçik, aralarında zaman fasiləsi nisbətən böyük olan düzbucaqlı gərginlik impulsları formalaşdıran relaksasiyalı generator. Transfor-

mator vasitəsilə yaradılan güclü müsbət əks əlaqəyə malikdir. Bloklayıcı generatorun iki iş rejimi var:

- avtorəqslər rejimi, bu rejimdə impulslar qurğunun özü tərəfindən yaradılır;
- gözləmə rejimi, bu rejimdə impulslar hər dəfə xarici təsir nəticəsində yaranır.

İMS-n tətbiqi impuls texnikasında maqnit elementlərindən istifadə olunmasının xeyli azalmasına səbəb olmuşdur. Lakin buna baxmayaraq bir sıra hallarda, xüsusən impuls qurğularının çıxış kaskadlarında maqnit–tranzistorlu sxemlərin tətbiqi özünü doğruldur. Yük ilə transformator vasitəsilə əlaqə giriş və çıxış dövrlərinin bir–birindən halvanik ayrılmasını, gərginliyin tələb olunan səviyyəyə qədər transformasiyasını təmin edir. Çıxışda kifayət qədər güclü impuls almaq imkanı olduğu üçün maqnit–tranzistorlu və maqnit–tiristorlu impuls formalaşdırıcıları onların çıxışına əlavə gücləndirici kaskadlar qoşulmadan istifadə oluna bilər. Bloklayıcı generatorlar nisbətən böyük dərinliklə təkrarlanan dik cəbhəyə malik qısa impuls mənbəyi kimi, eləcə də aşağı səviyyəli sabit gərginliyi daha yüksək səviyyəli sabit gərginliyə çevirən çevirici qurğu kimi istifadə olunurlar. Əsasən impuls texnikasında, müxtəlif radioelektron, tele-vizi-ya və radiolokasiya qurğularında tətbiq olunur.

Bond pad (Bonding island)

- ***kontaktная площадка.*** Металлизированные площадки из Al или Cu, расположенные на периферии чипа. Число площадок на одном чипе может достигать 100 и более. Используется для соединения чипа с контактом корпуса путем приварки к ним микропровода из золота.
- ***kontakt sahəsi.*** Çipin səthinin kənarlarında Al və ya Cu ilə metallaşdırılmış sahə. Çipi korpusun kontaktı ilə birləşdirmək üçün istifadə olunur, birləşdirmə ölçüləri mikrometr tərtibində olan qızıl naqılı onlara lehirləməklə həyata keçirilir. Bir çipdə kontakt sahələrinin sayı 100 və daha çox ola bilər.

Boolean algebra (Logic algebra)

- **булева алгебра (алгебра логики)**. Алгебра логики, называемая в честь разработавшего ее ирландского математика В.Буля (середина 19-го века). В ее основе лежат три основные логические операции над двоичными числами: логическое отрицание, или операция «НЕ» (инверсия), которая записывается в виде \bar{X} ; логическое сложение или операция «ИЛИ» (дизъюнкция), которая записывается в виде $(x+y)$; логическое умножение, или операция «И» (конъюнкция), которая записывается в виде $x \cdot y$. В булевой алгебре аргументы и функции могут принимать только два значения: 0 и 1. Эти два значения взаимно исключают друг–друга. Например, если логический «0» обозначать X , то \bar{X} соответствует логической «1». Это означает, что если «1» означает состояние «транзистор открыт», то «0» означает состояние «транзистор закрыт». Каждая логическая функция может быть задана в алгебраической форме (булево выражение) или в виде таблицы истинности. Булево выражение представляет собой формулу, в которой логические переменные связаны между собой логическими функциями, например:

$$f(x_1 x_2 x_3) = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + \bar{x}_3)$$

Булева алгебра используется для описания алгоритмов работы и структур устройств цифровой электроники. Входные и выходные сигналы этих устройств могут принимать лишь два значения: логического нуля и логической единицы.

- **Bul cəbri (məntiq cəbri)**. Məntiq cəbri, 19-cu əsrin ortalarında onu işləyib hazırlamış İrlandiyalı riyaziyyatçı V.Bulun şərəfinə adlandırılmışdır. Bul cəbrinin əsasını ikilik say sistemində rəqəmlər üzərində üç əsas məntiq əməliyyatı təşkil edir: məntiqi inkar və ya “YOX” əməliyyatı (inversiya); məntiqi toplama və ya “YAXUD” əməliyyatı (dizyunksiya); məntiqi hasil və ya “VƏ” əməliyyatı (konyunksiya). Simvol

kimi “YOX” əməliyyatı \bar{X} şəklində, “YAXUD” əməliyyatı $(x+y)$, “VƏ” əməliyyatı isə $x \cdot y$ şəklində yazılır. Bul cəbrində arqumentlər və funksiyalar ancaq iki qiymət ala bilər: məntiqi “0” və məntiqi “1”. Bu iki ədəd qarşılıqlı olaraq birbirini istisna edir. Məsələn, X məntiqi “0”-a uyğundursa, \bar{X} məntiqi “1”-ə uyğundur. Bu isə o deməkdir ki, məsələn, əgər “1” ədədi “tranzistor açıqdır” deməkdirsə, “0” ədədi “tranzistor bağlıdır” bildirir. Hər bir məntiq funksiyası “Bul ifadəsi” adlanan cəbri formada və ya həqiqilik cədvəli şəklində verilə bilər. Bul ifadəsində məntiqi dəyişənlər bir–biri ilə məntiq funksiyaları vasitəsilə bağlıdır. Məsələn:

$$f(x_1 x_2 x_3) = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + \bar{x}_3)$$

Bul cəbri rəqəmli elektron qurğularının işçi alqoritmini və quruluşunu təsvir etmək üçün istifadə edilir. Aydındır ki, bu qurğuların giriş və çıxış siqnalları iki qiymət ala bilər: məntiqi “0” və məntiqi “1”.

Boron etch stop technique

- ***технология остановки травления бором.*** Остановка травления кремния n–типа проводимости при достижении области, легированной бором (p–область).
- ***aşılandırmanın bor ilə dayandırılması texnologiyası.*** Bor ilə aşılandırılmış p–hissəyə çatdıqda n–növlü silisiumun aşılandırılmasının dayanması

Breakdown of a p–n junction

- ***пробой p–n перехода.*** Явление резкого увеличения электропроводности p–n перехода при достижении обратного напряжения (тока) критического значения.
- ***p–n keçidin deşilməsi.*** Əks gərginlik (çərəyan) kritik qiymətə çatdıqda p–n keçiddən keçən çərəyanın kəskin sürətdə artması.

Bridge circuit

- ***мостовая схема (цепь)***. Участок электрической цепи, обычно в виде четырехполюсника, к одной паре полюсов которого подсоединен источник питания, а к другой – нагрузка.
- ***körpü sxemi (dövrəsi)***. Adətən dördqütblü şəklində dövrə hissəsi. Dördqütblünün qütblərinin bir cütünə qida mənbəyi, digər cütünə isə yük qoşulur.

Broadband amplifier (wide-band amplifier)

- ***широкополосный усилитель***. Электронное устройство, усиливающее электрические сигналы частотой (10^0 – 10^7) Гц (см. также: *Amplifier*).
- ***enli zolaqlı gücləndirici***. Tezlikləri (10^0 – 10^7) Hz diapazonunda yerləşən elektrik siqnallarını gücləndirən elektron qurğu (bax həmçinin: *Amplifier*)

Bubble generator

- ***генератор цилиндрических магнитных доменов***. Функциональный узел ЦМД-схем, генерирующий одиночные цилиндрические магнитные домены (ЦМД).
- ***silindrik maqnit domenləri generatoru***. Tək-tək silindrik maqnit domenləri (SMD) generasiya edən qurğu. SMD–sxemlərin bir funksional qovşağıdır.

Buckminsterfullerene

- ***бакминстерфуллерен***. Сфера из 60 атомов углерода. Первый известный фуллерен. Очень устойчивая сферическая молекула углерода C_{60} . Фуллерены – многоатомные молекулы углерода C_n . Фуллерен – одна из четырех форм чистого углерода (три другие – графит, алмаз и карбин), представляет собой его аллотропную форму. Аллотропия – существование одного и того же элемента в виде различных по свойствам и строению структур. Фуллерен получил свое название по имени американского

arxitektora R. Buckminster Fuller, поскольку полая сферическая структура молекулы напоминает о геодезических куполах этого творца. Существуют молекулы высших фуллеренов C_{70} , C_{74} , C_{76} , C_{84} , C_{164} , C_{192} , C_{216} , которые также имеют форму замкнутой поверхности. Но фуллерен-60 (C_{60}) является наиболее полно изученным представителем семейства фуллеренов. В этой молекуле 60 атомов углерода располагаются на сферической поверхности в вершинах 20 правильных шестиугольников и 12 правильных пятиугольников. Впервые обнаружен в 1985 году среди побочных продуктов выпаренного лазером графита, а выделен в 1990 году. Фуллерен является конструкционным блоком для новых экспериментальных материалов, поскольку он легче пластика и прочнее стали, материал может проводить тепло и электричество. Применяется в медицине, МЭМС- и НЭМС-технологиях. (см. также: *Fullerene*)

- ***bakminsterfulleren***. 60 karbon atomundan ibarət olan kürə. İlk məlum olan fulleren. Olduqca dayanıqlı olan C_{60} karbon molekulu. Fulleren təmiz karbonun dörd təmiz allotrop formasından biridir (digər üç forması: qrafit, almaz və karbindir). Fulleren adı amerikalı memar R. Buckminster Fullerin şərəfinə verilmişdir. Belə ki, molekulun içi boş kürə şəklində olan quruluşu bu memarın yaratdığı geodezik günbəzlərə oxşayır. Daha yüksək, C_{70} , C_{74} , C_{76} , C_{84} , C_{164} , C_{192} , C_{216} fulleren molekulları da mövcuddur və onlar da kürə şəklindədirlər. Lakin fulleren-60 (C_{60}) daha yaxşı öyrənilmişdir. Bu molekulda 60 karbon atomu sferik səthdə 20 ədəd düzgün altıbucaqlı və 12 ədəd düzgün beşbucaqlının təpə nöqtələrində yerləşiblər. İlk dəfə 1985-ci ildə qrafitin emalı zamanı kənar məhsul kimi müşahidə olunmuş. 1990-cı ildə təmiz şəkildə alınmışdır. Fulleren plastikdən yüngül, poladdan isə möhkəmdir, istiliyi və elektrik cərəyanını yaxşı keçirə bilər. Odur ki, yeni eksperimental materiallar yaradılma-

sında əsas ola bilər. Təbabətdə, MEMS– və NEMS–texno-logyalarda istifadə olunur. (bax: *Fullerene*).

Building-up period, charging time

- ***время нарастания сигнала.*** Время нарастания сигнала t_{LH} ($t_{low-high}$) характеризует время, необходимое для возрастания выходного напряжения от 10% до 90% разницы между высоким и низким уровнями напряжения. Время нарастания сигнала вместе с быстродействием определяет скорость работы схемы.
- ***signalın artma müddəti.*** Signalın artma müddəti t_{LH} ($t_{low-high}$) çıxış gərginliyinin qiymətinin gərginliyin aşağı və yuxarı səviyyələri arasındakı fərqin 10%-dən 90%-ə qədər artması üçün lazım olan müddətdir. Signalın artma müddəti sxemin cəldliyi ilə birlikdə sxemin işləmə sürətini təyin edir.

Buried layer

- ***скрытый слой.*** Относительно глубокая, сильнолегированная область полупроводниковой подложки, в которой будет сформированы транзисторные структуры интегральных микросхем. Скрытый слой создается с целью уменьшения объемного сопротивления коллекторной области. Формируется, как правило, имплантацией или диффузией Sb или As.
- ***gizli təbəqə.*** Altlığın həcmində, epitaksial təbəqənin altında yerləşən aşqarlanmış, kiçik müqavimətli təbəqə. Gizli təbəqədə İMS-in tranzistor quruluşlarının elementləri formalaşdırılır. Belə təbəqənin yaradılmasında məqsəd kollektor hissəsinin həcmi müqavəmətini azaltmaqdır. Adətən, Sb yaxud As implantasiyası yaxud diffuziyası ilə formalaşdırılır.

Capacitor

- ***конденсатор.*** Дискретное устройство, состоящее из двух или более проводников (обкладок), разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с

размерами проводников. Конденсатор сохраняет электрический заряд на своих обкладках. Применяется в качестве элемента с сосредоточенной электрической емкостью.

- **kondensator.** Bir–birindən dielektrik təbəqə ilə ayrılmış iki və daha çox keçirici lövhədən – köynəkdən ibarət olan diskret qurğu. Dielektrik təbəqənin qalınlığı lövhələrin ölçülərindən kiçik olur. Kondensator öz köynəklərində elektrik yükünü saxlaya bilir. Elektron sxemlərdə onun bu xassəsindən istifadə olunur.

Carriers

- **носители заряда.** Общее название свободных подвижных частиц, несущих электрический заряд и способных обеспечивать прохождение электрического тока. Различают электроны, дырки, ионы, основные и неосновные, собственные и примесные, медленные и быстрые носители заряда
- **yükdaşıyıcılar.** Elektrik yükünü daşıyan və elektrik cərəyanının keçməsinə təmin edən sərbəst yüklü hissəciklərin ümumi adı. Müxtəlif maddələrdə elektronlar, deşiklər və ya ionlar yükdaşıyıcı ola bilər. Bundan başqa əsas və qeyri-əsas, məxsusi və aşqar, səld və yavaş yükdaşıyıcılar var.

Cascading

- **каскадирование.** Коэффициент усиления простейшего однокаскадного усилителя ограничен и обычно не превышает значений 4–5. Поэтому получить нужный коэффициент усиления (часто 10^3 – 10^4) можно только соединением нескольких усилительных каскадов в последовательную цепочку. В такой цепочке выходное напряжение каждого каскада является входным для следующего. Результирующий коэффициент усиления будет равен произведению коэффициентов усиления отдельных каскадов: $K=K_1 \cdot K_2 \dots K_N$. В случае идентичных каскадов $K=K_1^N$. Про-

цесс объединения одиночных каскадов в последовательную цепочку называется каскадированием. Необходимое количество каскадов равен: $N = \lg K / \lg K_1$. Например, если $K = 10^4$ и $K_1 = 4$, тогда $N \approx 7$.

- **kaskadlaşdırma**. Sadə birkaskadlı gücləndiricinin gücləndirmə əmsalı məhduddur və (4–5) arasında qiymətlər alır. Odur ki, tələb olunan gücləndirmə əmsalını almaq üçün (əksər hallarda 10^3 – 10^4 tərtibdə) bir neçə gücləndirici kaskad ardıcıl zəncir şəklində qoşulur. Belə qoşulma zamanı hər bir kaskadın çıxış gəhginliyi növbəti kaskadın giriş gəhginliyi olur. Yekun gücləndirmə əmsalı ayrı–ayrı kaskadların gücləndirmə əmsallarının hasilinə bərabər olur: $K = K_1 \cdot K_2 \dots K_N$. Kaskadlar eyni olguda: $K = K_1^N$. Ayrı–ayrı kaskadların zəncir kimi ardıcıl birləşdirilməsi kaskadlaşdırma adlanır. Müəyyən güclənmə əmsalı almaq üçün kaskadların zəruri sayı $N = \lg K / \lg K_1$ şəklində tapılır. Məsələn, $K = 10^4$ və $K_1 = 4$ olsa, bu halda $N \approx 7$.

Catching diode (voltage suppressor)

- **ограничительный диод**. ПП диод, предназначенный для ограничения (стабилизации, выравнивания) уровня мощности СВЧ сигнала. Применяются в качестве СВЧ ограничителя главным образом в защитных устройствах приемников радиолокационных станций.
- **məhdudlaşdırıcı diod**. İYT siqnalların səviyyəsini məhdudlaşdırmaq, onları stabilləşdirmək və ya tarazlaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuş YK diod. Əsasən radiolokasiya stansiyalarının qəbuledicilərinin mühafizə qurğularında İYT siqnallarını məhdudlaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Ceramic

- **керамика**. Материалы и изделия из глины и их смесей с неорганическими соединениями, полученные путем обжига при высоких температурах. Керамику получают также спеканием оксидов или других неорганических соедине-

ний. Среди технических видов керамики различают пьезоэлектрическую, электротехническую, радиотехническую и другие виды керамик.

- **keramika**. Gil və onun müxtəlif qeyri-üzvi birləşmələrlə qarışıqlarının yüksək temperaturlarda termik emalından alınan materiallar. Keramika həmçinin oksidlər və digər qeyri-üzvi birləşmələrin bişirilməsindən alınır. Texniki keramika pyeoelektrik, elektrotexniki, radiotexniki və başqa növlərə ayrılır.

Channel (Conductive channel)

- **проводящий канал**. Область полевого транзистора, расположенная между стоком и истоком, в которой регулируется поток носителей заряда. Канал может быть n- или p-типа (см. *Field Effect Transistor*).
- **keçirici kanal**. Sahə tranzistorlarında mənəbə ilə mənşəb arasında yerləşən, yükdaşıyıcılar selinin tənzimləndiyi hissə. Kanal həm n-növ, həm də p-növ ola bilər (bax: *Field Effect Transistor*).

Charge carrier (current carrier)

- **носитель заряда (НЗ)**. Общее название подвижных заряженных частиц или квазичастиц, способных обеспечивать прохождение электрического тока через вещество. В металлах НЗ являются электроны, в полупроводниках – электроны и дырки, в диэлектриках и плазме – электроны ионы.
- **yükdaşıyıcılar (YD)**. Maddədən cərəyanın keçməsinə təmin edə bilən mütəhərrik yüklü zərrəcik və ya kvazizərrəciklərin ümumi adı. Metallarda YD elektronlar, YK-də elektron və dəşiklər, dielektriklərdə və plazmada isə elektron və ionlardır.

Charge carrier injection (current-carrier injection)

- **инжекция НЗ**. Увеличение концентрации НЗ в полупроводнике (или в диэлектрике) в результате переноса носи-

телей из областей с повышенной концентрацией (металлических контактов, гетеропереходов) под действием электрического поля.

- ***yükdaşıyıcıların injeksiyası***. Elektrik sahəsinin təsiri ilə YD-n konsentrasiyanın yüksək olduğu hissələrdən (metal kontaktlar, heteroqəçid) daşınması hesabına yarımkeçiricidə (və ya dielektrikdə) YD-n konsentrasiyasının artması

Charge carrier mobility (carrier mobility)

- ***подвижность носителей заряда μ*** . Величина, характеризующая динамические свойства НЗ в твердом теле. μ равна отношению средней дрейфовой скорости к напряженности электрического поля, т.е. дрейфовой скорости в поле единичной напряженности.
- ***yükdaşıyıcıların yürüklüyü μ*** . Bərk cisimlərdə YD-n dinamik xassələrini xarakterizə edən kəmiyyət. Yürüklük orta дрейф sürətinin elektrik sahəsinin intensivliyinə nisbətində bərabərdir. Başqa sözlə, intensivliyi vahid olan sahədə дрейф sürətidir

Charge density

- ***плотность электрического заряда***. Число носителей заряда в единице объема или площади. Соответственно различают объемную и поверхностную плотности электрического заряда.
- ***elektrik yükünün sıxlığı***. Vahid həcmdə və yaxud səthdə yükdaşıyıcıların sayı uyğun olaraq səthi və həcmi yük sıxlıqları fərqləndirilir.

Charge-coupled device (CCD)

- ***прибор с зарядовой связью (ПЗС)***. Интегральный полупроводниковый прибор на основе МОП–структуры с большим количеством управляющих электродов – затворов. В основе работы ПЗС лежит принцип хранения локализованного заряда в потенциальных ямах (ПЯ), об-

разуемых в полупроводниковом кристалле под действием внешнего поля и передачи этого заряда из одной ПЯ в другую при изменении напряжения на затворах. ПЗС хранит и передает информацию в виде количества заряда – «зарядовых пакетов». В простейшем случае зарядовый пакет вводится через исток и затем с помощью управляющих напряжений передается от затвора к затвору. На выходном электроде ПЗС информация оказывается задержанной по отношению к входному сигналу. Применяется в основном в фоточувствительных приборах.

- ***yük rabitəli cihaz (YRC)*** Məlumatı “yük paketi” adlandırılan müəyyən miqdarda yüklü zərrəciklər (elektron və ya dəşiklər) vasitəsilə saxlayan və ötürən, çoxlu sayda idarəedici elektrodu – rəzəsi olan MDY–quruluş əsasında inteqral YK cihaz. YRC-n işi YK-də xarici sahənin təsirilə yaranan potensial çuxurlarda lokal yüklərin saxlanması və rəzələrdə gərginlik dəyişdikdə bu yüklərin bir çuxurdan digərinə ötürülməsinə əsaslanır. Ən sadə halda yük paketi mənbədən daxil olur və idarəedici gərginliklərin köməyiylə bir rəzədən digərinə ötürülür. Çıxışda, yəni mənsəbdə alınan signal giriş suqnalına nisbətən gecikmiş olur. Əsasən fotohəssas qurğularda istifadə olunur.

Charge injected device

- ***прибор с зарядовой инжекцией (ПЗИ)***. Интегральный ПП прибор, содержащий как правило две МОП–структуры на единой ПП подложке. Действие ПЗИ основано на накоплении НЗ внутри МОП–структуры, перемещении накопленного – информационного заряда от одного структурного элемента к другому и дальнейшей инжекции информационного заряда в ту область ПП, где происходит его преобразование в выходной сигнал. Т.о., между двумя МОП–структурами ПЗИ существует зарядовая связь. ПЗИ используют в основном в фоточувствительных ИС.

- **yük injeksiyalı cihaz (YİC).** Əsaslı adətən vahid YK altlıq üzərində yaradılmış iki MOY–quruluşdan ibarət olan YK cihaz. İş prinsipi MOY quruluşda toplanmış, məlumat daşıyan yüklərin bir elementdən gigərinə yerdəyişməsinə, sonra isə həmin yüklərin çıxış siqna-lına çevrildiyi YK hissəyə injeksiyasına əsaslanır. Göründüyü kimi, MOY-quruluşlar arasında yük rabitəsi mövcuddur. YİC əsasən fotohəssas İS-də istifadə olunur.

Chemical Vapour Deposition (CVD)

- **химическое осаждение из газовой фазы.** Рост тонких пленок на подложке в результате термохимической реакции в газовой фазе.
- **qaz fazadan kimyəvi çökdürülmə.** Qaz fazasında baş verən termokimyəvi reaksiya nəticəsində altlıq üzərində nazik təbəqənin yaranması

Chip

- **чип.** Полупроводниковый кристалл, в объеме и на поверхности которого сформированы элементы, межэлементные соединения и контактные площадки полупроводниковой интегральной схемы.
- **çip.** Həcmində və səthində yarımkeçirici inteqral mikrosxemin elementləri, elementlərarası birləşmələri və kontakt sahələri formalaşdırılan yarımkeçirici kristal

Chopper (Inverter)

- **инвертор.** Устройство, преобразующее постоянное напряжение в переменное. Различают инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы. Инверторы, ведомые сетью, передают энергию постоянного тока в сеть переменного тока, частота и величина напряжения в которой заданы другим источником переменного тока. Автономные инверторы функционируют без источника переменного

напряжения. Выходное переменное напряжение необходимой частоты и величины создается самим инвертором.

Кроме этого различают инверторы напряжения и инверторы тока. Инверторами напряжения называются автономные преобразователи, которые имеют входную цепь и которые работают в режиме источника напряжения. Силовые приборы передают его напряжение к нагрузке с заданной частотой и величиной. Переменное выходное напряжение образуется в результате периодического подключения нагрузки с помощью ключей к источнику постоянного напряжения. Инверторы напряжения выполняются на полностью управляемых приборах: транзисторах, одно- и двухоперационных тиристорах, снабженных цепями коммутации. Инверторами тока называются автономные инверторы, которые связаны с источником питания через сглаживающий фильтр. Инвертор тока характерен тем, что его входная цепь работает в режиме источника тока, т.е. входной ток практически не изменяется при переключениях силовых приборов. Силовые приборы переключают этот ток для получения переменного напряжения на выходе. В качестве вентилей в инверторах тока используют одно-перационные тиристоры. Для коммутации тиристоров параллельно к нагрузке обычно подключается коммутирующий конденсатор.

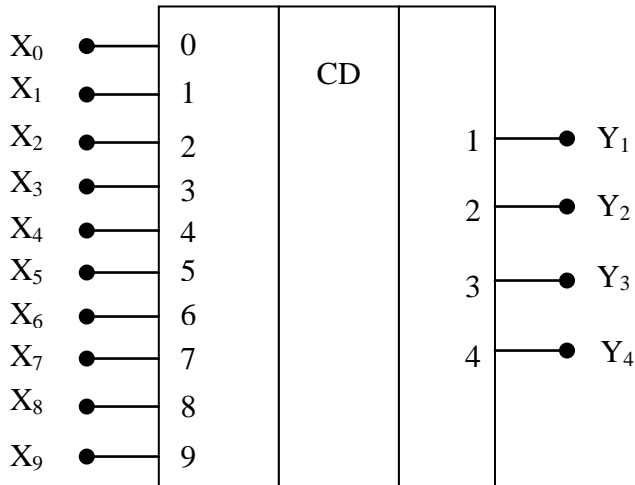
- ***inversləşdirici (invertor)***. Sabit gərginliyi dəyişən gərginliyə çevirən qurğu. Ümumi halda iki qrupa ayrılırlar: şəbəkədən idarə olunan (asılı) və avtonom (müstəqil) inversləşdiricilər. Asılı inversləşdiricilər sabit cərəyan enerjisini dəyişən cərəyan şəbəkəsinə ötürən zaman həmin şəbəkədə gərginliyin qiyməti və tezliyi başqa bir dəyişən cərəyan mənbəyi ilə verilir. Müstəqil inversləşdiricilər isə əlavə dəyişən cərəyan mənbəyi olmadan işləyirlər, tələb olunan qiymətə və tezliyə malik çıxış gərginliyini inversləşdirici özü yaradır.

Bundan başqa cərəyan və gərginlik inversləşdiriciləri mövcuddur. Gərginlik inversləşdiricisi dedikdə elə çeviricilər nə-

zərdə tutulur ki, onların giriş dövrəsi gərginlik mənbəyi rejimində işləyir. Güc cihazları onun verilmiş qiymətə və tezliyə malik gərginliyini ötürür. Dəyişən çıxış gərginliyi almaq üçün yük açarlar vasitəsilə periodik olaraq sabit gərginlik mənbəyinə qoşulur. Gərginlik inversləşdiriciləri tam idarə olunan cihazlar: kommutasiya dövrləri olan tranzistorlar, bir–və ya ikiməliyyatlı tiristorlar əsasında yığılır. Cərəyan inversləşdiriciləri qida mənbəyinə hamarlayıcı süzgəc vasitəsilə qoşulur. Onların xarakterik cəhəti odur ki, giriş dövrəsi cərəyan mənbəyi rejimində işləyir, yəni güc cihazları periodik olaraq açılıb–bağlananda giriş cərəyanı demək olar ki dəyişmir. Cərəyan inversləşdiricilərində ventillər olaraq bir–məliyyatlı tiristorlar istifadə edilir. Tiristorların kommutasiyası üçün adətən yükə paralel olaraq kondensator qoşulur.

Cipherer (Coder)

- ***шифратор***. Комбинационное устройство, предназначенная для преобразования десятичных чисел в двоичную систему исчисления. Может иметь несколько входов. Каждому входу может поступать десятичное число, а набор выходных логических сигналов соответствует определенному двоичному коду. Если шифратор имеет настолько большое количество входов, что в нем используются все возможные комбинации сигналов на выходе, то его называют полным, в противном случае – неполным. В полном шифраторе число входов и выходов связаны соотношением: $n=2^m$, где n – число входов, m – число выходов. Следовательно, полный шифратор, имеющий 4 выхода, имеет 16 входов. А если число входов 10, то шифратор неполный (рис). Шифратор используют, например, для перевода десятичных чисел, набранных на клавиатуре пульта управления, в двоичные числа.



- **şifrələyici.** Onluq say sistemində verilmiş ədədləri ikilik say sistemində çevirmək üçün kombinasional qurğu. Şifrələyici bir neçə girişə malik ola bilər. Hər bir girişə bir onluq kod daxil ola bilər, çıxış siqnalları toplusu isə müəyyən ikilik koda uyğun olur. Əgər şifrələyicinin girişlərinin sayı kifayət qədər çoxdursa və çıxış siqnallarının bütün mümkün kombinasiyalarını istifadə etməyə imkan verirsə, o tam şifrələyici, əks halda isə natamam şifrələyici adlanır. Tam şifrələyicidə giriş və çıxışların sayı arasında əlaqə $n=2^m$ kimidir. Burada n –girişlərin, m isə çıxışların sayıdır. Deməli, hər hansı bir onluq kodu dörd dərəcəli ikilik koda çevirmək üçün 10 girişdən istifadə etmək kifayətdirsə, bu natamam şifrələyicidir (şəkil). Halbuki, tam şifrələyicidə 4 çıxış varsa, 16 giriş olmalıdır. Şifrələyicilər bir çox sahələrdə, məsələn, idarəetmə pultunda onluq say sistemində yığılmış ədədi ikilik say sistemində ifadə olunmuş ədədə çevirmək üçün istifadə edilir.

Circuit capacity

- **нагрузочная способность.** Определяется двумя коэффициентами: коэффициентом объединения по входу (вход-

ной нагрузочный коэффициент) и коэффициентом разветвления по выходу (см. также: *Logical element*)

- ***yüklənmə qabiliyyəti***. İki əmsal ilə təyin olunur: giriş üzrə birləşmə əmsalı və çıxış üzrə budaqlanma əmsalı (bax həmçinin: *Logical element*)

Circuit component

- ***компонент интегральной схемы***. Часть ИС, реализующая функцию какого-либо радиоэлемента (транзистора, резистора, конденсатора и др.). С точки зрения измерения параметров и эксплуатации это самостоятельное изделие, которое может быть отделено от изготовленной ИС и заменено на другое. Например, бескорпусный транзистор, навесной конденсатор в гибридной ИС и т.д.
- ***integral sxemin komponenti***. İS-n bir hissəsi. Bu komponent hər hansı bir radioelementin (tranzistor, rezistor, kondensator və s.) funksiyasını yerinə yetirir. Parametrlərinin ölçülməsi və istismar baxımından müstəqil məmulatdır, İS-dən ayırmaq və başqası ilə əvəz etmək olar. Misal olaraq korpussuz tranzistor, hibrid integral sxemlərin asma tranzistorlarını göstərmək olar.

Circuit element

- ***элемент интегральной схемы***. Часть ИС, реализующая функцию какого-либо радиоэлемента (транзистора, резистора, конденсатора и др.), которая выполнена нераздельно от кристалла или подложки и не может быть выделена как самостоятельное изделие.
- ***integral sxemin elementi***. İS-n bir hissəsi. Hər hansı bir radioelementin (tranzistor, rezistor, kondensator və s.) funksiyasını yerinə yetirir. Kristaldan və ya altlıqdan ayrılmaz və müstəqil məmulat kimi baxıla bilməz.

Circuit layout (layout geometry)

- ***топология, топологический чертеж микросхемы***. Сложнейший процесс преобразования принципиальной,

электрической и функциональной схем будущего изделия в специальное изображение. Топология включает в себя также геометрические рисунки каждого слоя фотошаблонов, требуемых для послойного получения микроизделия. Разработанная топология микросхемы, т.е. специальные чертежи послойно переносятся на чип посредством литографии.

- ***topologiya, mikrosxemin topoloji çertyoju***. Layihələndirilmiş mikrosxemin prinsipial, elektrik və funksional sxemlərinin xüsusi təsviri. Topologiyada həm də mikrosxemin ayrı-ayrı laylarını hazırlamaq üçün lazım olan foto-şablonların bütün təbəqələrinin şəkli verilir. Topologiyanın hazırlanması kifayət qədər mürəkkəb prosesdir. İşlənmiş topologiya litoqrafiya üsulları ilə ardıcıl mərhələlərlə mikroçipin laylarına köçürülür.

Circuit malfunction

- ***otkaz sxemy***. Отказом схемы считается либо полное нарушение ее работоспособности, либо только уход некоторых параметров за допустимые, заранее заданные нормы. Соответственно различают полные (катастрофические) и условные (постепенные) отказы. Примером полного отказа может служить короткое замыкание коллектора БТ с базой, а примером условного отказа – уменьшение коэффициента β в три раза.
- ***sxemin imtinası***. Sxemin imtinası dedikdə ya onun iş qabiliyyətini tam itirməsi və ya bəzi parametrlərinin yol verilən, əvvəldən məlum olan həddlərdən kənara çıxması nəzərdə tutulur. Uyğun olaraq, imtinalar iki qrupa bölünür: tam (qəza) və şərti (tədrici) imtinalar. Tam imtinaya БТ-n kollektorunun baza ilə qısa qapanmasını, şərti imtinaya isə β əmsalının üç dəfə azalmasını misal olaraq göstərmək olar.

Clocked device

- ***синхронное устройство***. В этих устройствах начало выполнения каждой микрооперации четко фиксируется во времени (синхронизируется) поступлением синхронизирующего (тактового) сигнала. Эти сигналы имеют вид импульса, последовательность которых вырабатывается специальным генератором. Период импульсов должен быть достаточным для выполнения соответствующим функциональным узлом или блоком наиболее длительной микрооперации. Синхронные устройства имеют меньшее быстродействие, чем асинхронные.
- ***sinxron qurğular***. Bu qurğularda hər bir mikroəmaliyyatın başlanğıcı zamana görə dəqiq fiksə olunur, yəni hər bir mikroəmaliyyat sinxronlaşdırıcı (takt) signalı daxil olduqda başlayır. Sinxronlaşdırıcı siqnallar impuls şəklində olur, onlar xüsusi generatorla müəyyən ardıcılıqla verilir. İmpulsların periodu elə olmalıdır ki, bir period ərzində uyğun funksional qovşaq və ya blok ən uzunmüddətli mikroəmaliyyatı yerinə yetirə bilsin. Sinxron qurğuların cəldliyi asinxron qurğulara nisbətən kiçikdir.

Clocking (locking)

- ***синхронизация***. Установление равенства или точной кратности частот нескольких колебательных систем. Различают взаимную синхронизацию связанных систем с близкими (или близкими к кратным) частотами свободных колебаний и принудительную синхронизацию системы при действии на нее внешней периодической силы.
- ***sinxronlaşdırma***. Bir neçə rəqs sisteminin tezliklərinin bir-birinə və ya bir-birinin tam ədəd qədər misillərinə bərabərliyinin yaranması. Sinxronlaşdırma iki cür olur: qarşılıqlı sinxronlaşdırma – sərbəst rəqslərinin tezlikləri bir-birinə və ya bir-birinin tam ədəd qədər misillərinə yaxın olan bağlı sistemlərin sinxronlaşdırılması, və məcburi sinxronlaşdırma – xarici periodik qüvvə təsir etdikdə sistemin sinxronlaşdırılması.

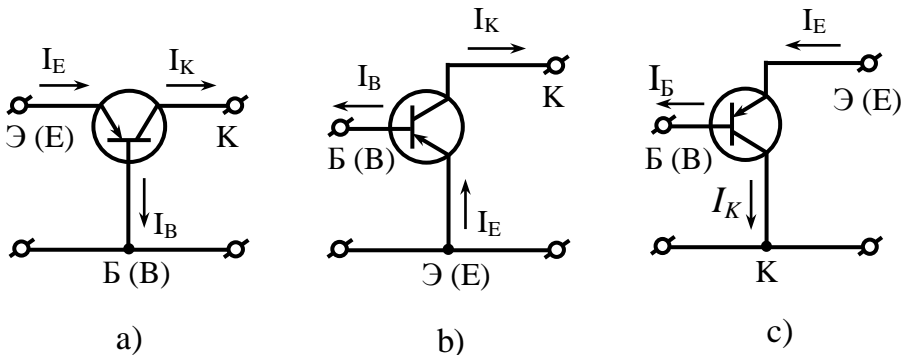
Clock signal

- **тактовый сигнал (синхронизирующий сигнал).** Сигнал, использующийся для согласования микроопераций одной или более цифровых схем (см. также: *Clocked device*).
- **takt signalı (sinxronlaşdırıcı signal).** Bir və ya bir neçə rəqəmli qurğunun mikroəməliyyatlarını uzlaşdırmaq üçün istifadə olunan signal (bax həmçinin *Clocked device*)

Closed circuit of bipolar transistor

- **схемы включения биполярного транзистора.** БТ является трехполюсником. Поэтому источник входного сигнала и нагрузка могут быть подключены в нему различным образом.

В зависимости от того, какой электрод является общим для входной и выходной цепей, различают три схемы включения БТ: с общей базой (ОБ) (рис., а), с общим эмиттером (ОЭ) (б) и с общим коллектором (ОК) (в). В схеме с ОБ получается усиление по напряжению; в схемах с ОЭ – усиление и по току, и по напряжению; в схемах с ОК – усиление по току.



- **bipolyar tranzistorun qoşulma sxemləri.** БТ üçqütblüdür. Odur ki, giriş signalı mənbəyi və yük tranzistora müxtəlif cür

qoşula bilər. Bütün hallarda üç elektrodun biri həm giriş dövrəsi üçün, həm də çıxış dövrəsi üçün ümumi olur.

Hansı elektrodun ümumi olmağından asılı olaraq üç qoşulma sxemi mümkündür: ümumi bazalı (ÜB) (şək., a), ümumi emitterli (ÜE) (b) və ümumi kollektorlu (ÜK) (c) qoşulma sxemləri. ÜB qoşulma sxemində gərginliyə görə; ÜE sxemdə həm cərəyana və həm də gərginliyə görə; ÜK sxemdə isə ancaq cərəyana görə güclənmə alınır.

Coating (Deposition of coating)

– ***нанесение покрытия.*** Технология формирования пленок различных типов, например, пассивирующих, защитных, маскирующих и др. пленок на твердой поверхности. Пример: нанесение пассивирующего покрытия из ($\text{SiO}_2 + \text{ФСС} + \text{SiO}_2$) на ранее сформированный чип микроустройства.

səth örtüyünün çəkilməsi – Bərk cismin səthində müxtəlif növ, məsələn, passivləşdirici, qoruyucu, maskalayıcı və s. örtük təbəqələrinin formalaşdırılması texnologiyası. Məsələn, hazır çipin səthində passivləşdirici ($\text{SiO}_2 + \text{fosfor silikat şüşə} + \text{SiO}_2$) örtüyünün çəkilməsi.

Code converter (transcoder)

– ***преобразователь кодов.*** Устройства, предназначенные для преобразования одного кода в другой. При этом часто они выполняют нестандартные преобразования. Их обозначают через X/Y. Часто преобразователи кодов создают по схеме «дешифратор – шифратор». Дешифратор преобразует входной код в некоторый десятичный, а затем шифратор формирует двоичный выходной код. Существуют преобразователи кодов в виде микросхем для преобразования двоично–десятичных кодов в двоичные или наоборот: двоичных в двоично–десятичные, для преобразования двоичного кода в код управления светодиодной матрицей, преобразователь кода для управления различными индикаторами и др.

- ***kod çeviricisi***. Bir kodu başqasına çevirən qurğu. Bir çox hallarda qeyri–standart çevrilmələr həyata keçirirlər. Kod çeviriciləri X/Y kimi işarə edilir. Çox vaxt kod çeviriciləri “şifrəaçıcı – şifrələyici” sxemi üzrə qurulur. Şifrəaçıcı giriş kodunu hər hansı onluq koda çevirir, sonra isə şifrələyici ikilik çıxış kodu formalaşdırır. Mikrosxem şəklində ikilik–onluq kodları ikilik kodlara çevirən və əksinə, ikilik kodları ikilik–onluq kodlara çevirən çeviricilər; ikilik kodları işıq diodlarından ibarət matrisaların idarə kodlarına, müxtəlif indikator qurğularının idarə kodlarına çevirən və s. kod çeviriciləri hazırlanır.

Coefficient of harmonic distortion (nonlinear distortion factor)

- ***коэффициент нелинейных искажений***. Коэффициент, используемый для количественной оценки нелинейных искажений, которые обусловлены нелинейностями амплитудной характеристики усилителя.
- ***qeyri–xətti təhriflər əmsali***. Gücləndiricinin amplitud xarakteristikasının qeyri–xəttiliyi ilə bağlı olaraq yaranan qeyri–xətli təhrifləri kəmiyyətə xarakterizə etmək üçün istifadə edilən əmsal.

Коллектор

- ***коллектор***. Область полупроводникового транзистора, основным назначением которой является экстракция носителей заряда из базы.
- ***kollektor***. Yarımkeçirici tranzistorun hissələrindən biri. Əsas təyinatı bazadan yükdaşıyıcıların ekstraksiyasıdır.

Коллектор junction

- ***коллекторный переход***. Электрический переход между базовой и коллекторной областями биполярного транзистора.
- ***kollektor keçidi***. Bipolyar tranzistorun baza və kollektor hissələri arasında elektrik keçidi.

Combinational digital device

- ***комбинационное цифровое устройство.*** Логические устройства, в которых отсутствует внутренняя память, сигналы на выходах в любой момент времени однозначно определяется сочетаниями сигналов на входах и не зависят от предыдущих состояний схемы. Характерной особенностью комбинационных устройств является отсутствие обратной связи. К этой группе устройств относятся шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демultipлексоры, преобразователи кодов, сумматоры и другие.
- ***kombinasialı rəqəmlı qurğu.*** Daxili yaddaşı olmayan, yəni çıxış siqnalları istənilən zaman anında giriş siqnallarının müxtəlif uzlaşdırılmış topluları ilə təyin olunan və sxemin əvvəlki halından asılı olmayan məntiq qurğusu. Kombinasiyalı qurğuların əsas xarakterik cəhəti əks əlaqənin olmamasıdır. Bu tip qurğulara şifrələyicilər və şifrəaçıcılar, multipleksorlar və demultipleksorlar, kod çeviriciləri, cəmləyicilər və s. aiddir.

Common base circuit

- ***схема с общей базой (ОБ).*** Один из трех вариантов включения биполярных транзисторов. При таком включении эмиттерная цепь является входной, а коллекторная цепь – выходной. Следовательно, в схеме включения транзистора с ОБ входным является ток эмиттера, а выходным – ток коллектора.
- ***umumi bazalı sxem (ÜB).*** Bipolyar tranzistorun üç qoşulma sxemindən biri. Belə qoşulma zamanı emitter dövrəsi giriş, kollektor dövrəsi isə çıxış dövrəsi olur. Deməli, ÜB sxemdə emitter cərəyanı giriş, kollektor cərəyanı isə çıxış cərəyanıdır.

Common collector circuit

- ***схема с общим коллектором (ОК).*** Один из трех вариантов включения биполярных транзисторов. При таком включении базовая цепь является входной, а эмиттерная

цепь – выходной. Следовательно, в схеме включения транзистора с ОК входным является ток базы, а выходным – ток эмиттера.

- ***umumi kollektorlu sxem (ÜK)***. Bipolyar tranzistorun üç qoşulma sxemindən biri. Belə qoşulma zamanı baza dövrəsi giriş, emitter dövrəsi isə çıxış dövrəsi olur. Deməli, ÜK sxemdə baza cərəyanı giriş, emitter cərəyanı isə çıxış cərəyanıdır.

Common emitter circuit

- ***схема с общим эмиттером (ОЭ)***. Один из трех вариантов включения биполярных транзисторов. При таком включении базовая цепь является входной, а коллекторная цепь – выходной. Следовательно, в схеме включения транзистора с ОЭ входным является ток базы, а выходным – ток коллектора.
- ***umumi emitterli sxem (ÜE)***. Bipolyar tranzistorun üç qoşulma sxemindən biri. Belə qoşulma zamanı baza dövrəsi giriş, kollektor dövrəsi isə çıxış dövrəsi olur. Deməli, ÜE sxemdə baza cərəyanı giriş, kollektor cərəyanı isə çıxış cərəyanıdır.

Common mode rejection factor

- ***коэффициент ослабления синфазного сигнала (КОСС)***. Отношение коэффициента усиления дифференциального сигнала к коэффициенту усиления синфазного сигнала. Часто КОСС выражают в децибелах: $КОСС=20\lg|K_U/K_{cc}|$. Дифференциальные усилительные каскады усиливают только дифференциальные сигналы. Поэтому в них КОСС принимает большие значения.
- ***sinfaz (eyni fazalı) signalı zəiflətmə əmsalı (SSZƏ)***. Differensial signalı gücləndirmə əmsalının sinfaz signalı gücləndirmə əmsalına nisbəti. Çox vaxt SSZƏ desibellərlə ifadə olunur: $SSZƏ=20\lg|K_U/K_{cc}|$. Differensial gücləndirici kaskadlar ancaq differensial signalı gücləndirir. Odur ki, onlarda SSZƏ böyük qiymət alır.

Common-mode signal

- **синфазный сигнал.** Сигналы с одинаковыми или различными значениями, но с одинаковыми фазами, поступающие на вход усилителя: $+U_{вх1}$ и $+U_{вх2}$ или $-U_1$ и $-U_2$.
- **sinxron fazalı signal.** Gücləndiricinin girişinə daxil olan, ədədi qiymətcə bir–birinə bərabər və ya fərqli, fazaları eyni olan siqnallar $+U_{gir1}$ və $+U_{gir2}$ və yaxud $-U_{gir1}$ və $-U_{gir2}$

Commutating angle (overlap angle)

- **угол коммутации.** При подаче управляющего импульса на тиристор выпрямителя или инвертора ток тиристора нарастает в течение времени, называемого углом коммутации
- **kommutasiya bucağı.** Düzləndirici və ya inverterun tiris-toruna idarəedici impuls verdikdə tiristor cərəyanı müəyyən müddət ərzində artır və qərarlaşır. Bu müddət kommutasiya bucağı adlandırılır.

Comparator

- **сравнивающее устройство (компаратор).** Компаратора-ми в общем случае называются устройства, осуществляющие сравнение измеряемого входного напряжения $U_{вх}$ с некоторым опорным напряжением $U_{оп}$. Компараторы называют еще нуль–органами, т.к. они меняют свое состояние при $U_{вх}-U_{оп} \cong 0$. Простейшая схема компаратора может быть построена на обычном ОУ. Компараторы широко применяются в системах автоматического управления и в измерительной технике, а также в качестве базового элемента для построения устройств импульсного и цифрового действия (к примеру ЦАП и АЦП).
- **müqayisə qurğusu (komparator).** Ümumiyyətlə, müqayisə qurğusu iki gərginliyi, məsələn, giriş gərginliyi ilə hər hansı dayağ gərginliyini, müqayisə edən qurğuya deyilir. $U_{gir}-U_d \cong 0$ olduqda onlar bir haldan digərinə keçir. Odur ki, bəzən müqayisə qurğusuna sıfır–orqan da deyilir. Ən sadə müqayisə

qurğusu əməliyyat gücləndiricisi əsasında yaradıla bilər. Müqayisə qurğuları avtomatik idarəetmə sistemlərində, ölçü texnikasında, həmçinin, impuls və rəqəmlı qurğuların baza elementi kimi geniş istifadə olunur.

Compatible integrated circuit

- ***совмещенная интегральная схема*** (см. *Integrated microcircuit*)
- ***uyğunlaşdırılmış inteqral sxem*** (bax: *Integrated microcircuit*)

Compensated semiconductor

- ***компенсированный полупроводник***. Легированный ПП, с примерно одинаковой концентрацией доноров и акцепторов, свойства которого близки к собственным ПП.
- ***kompensə olunmuş yarımkeçirici***. Donor və akseptor aşqarlarının konsentrasiyası bir-birinə bərabər olan aşqarlanmış YK. Belə YK-in xassələri məxsusi YK-in xassələrinə yaxın olur.

Compensating stabilizer

- ***компенсационный стабилизатор***. Такие стабилизаторы напряжения представляют собой замкнутую систему автоматического регулирования напряжения на нагрузке, выполненную на полупроводниковых приборах. Содержит регулирующий элемент, обычно транзистор, который может включаться последовательно или параллельно нагрузке. Регулирующий элемент может работать в непрерывном (стабилизаторы с непрерывным регулированием), или ключевом режиме (импульсные стабилизаторы).
- ***kompensasiyalı stabilləşdirici***. Bu tip gərginlik stabilləşdiricisi yük gərginliyini avtomatik tənzimləyən qapalı sistemdir. Yarımkeçirici cihazlar əsasında qurulur. Tərkibində tənzimləyici element, adətən tranzistor var. Tranzistor yükə ardıcıl və ya paralel qoşula bilər. Tənzimləyici element fasiləsiz və ya açar rejimində işləyə bilər. Uyğun olaraq kompensasiyalı

stabilizator fasiləsiz tənzimlənən və impuls stabilləşdiriciləri kimi qruplara ayrılır.

Complementary amplifier

- ***инвертирующий усилитель***. Усилитель электрических сигналов, в котором приращение выходного сигнала противоположно по знаку приращению входного сигнала.
- ***inversləyən gücləndirici***. Çıxış signalının dəyişməsi giriş signalının dəyişməsi ilə əks işarəli olan gücləndirici.

Complementary insulated-gate field effect transistor (CIGFET)

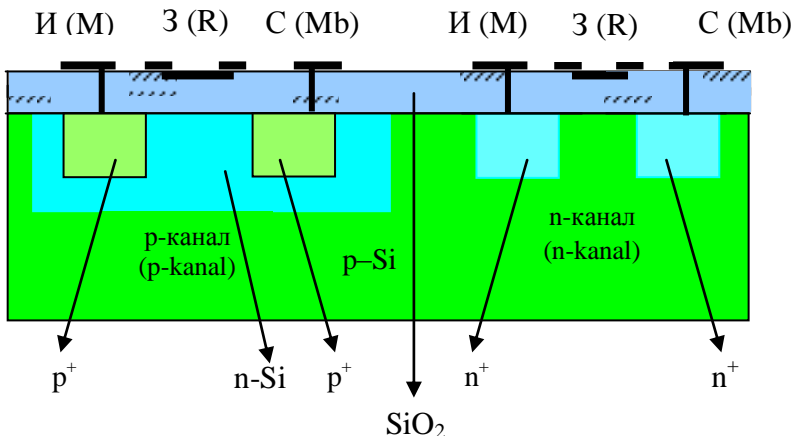
- ***комплементарный полевой транзистор с изолированным затвором*** (см. *Complementary transistor* и *Insulated-gate field-effect transistor*)
- ***rəzəsi təcrid olunmuş komplementar sahə tranzistoru***. (bax: *Complementary transistor* və *Insulated-gate field-effect transistor*)

Complementary MOS transistor

- ***комплементарный МОП транзистор (КМОП-транзистор)***. Полевые транзисторы, имеющие проводящие каналы с разными типами электропроводности, т.е. дополняющими друг–друга по типу электропроводности каналов. Отличительной особенностью КМОП-транзисторов является противоположность питающих и управляющих напряжений каждого транзистора, что обеспечивает сочетание высокого быстродействия и предельно малого потребляемого от источника тока. В интегральных схемах с КМОП-транзисторами на одном и том же кристалле изготавливают транзисторы обоих типов: с n- и с p-каналами. При этом один из транзисторов размещают в специальном кармане. Например, если в качестве подложки используется p-Si, то транзистор с каналом n-типа создается непосредственно в подложке, а транзистор с p-каналом – в специальном кармане с n-типом проводимос-

ти и более низким уровнем легирования (рис). КМОП-транзисторы на одной подложке можно изготавливать также КНС (кремний на сапфире) технологией. Для этого на сапфировой подложке создаются «островки» кремния с собственной проводимостью, затем одни островки легируются донорными примесями и получаются транзисторы с n-каналами, а другие легируются акцепторами и получаются транзисторы с p-каналами. В обоих случаях возникает необходимость проведения дополнительных технологических операций. С другой стороны, КМОП-транзисторы являются очень удобными элементами для построения ряда схем. Наибольшее применение КМОП-транзисторы нашли в инверторах. Их используют также для создания ПП запоминающих устройств, электронных часов и др.

- ***komplementar MOY tranzistor (KMOY-tranzistor)***. Eyni zamanda həm n–növlü, həm də p–növlü keçirici kanalları olan sahə tranzistoru. Göründüyü kimi, keçiricilik növünə görə kanallar bir-birini tamamlayır.



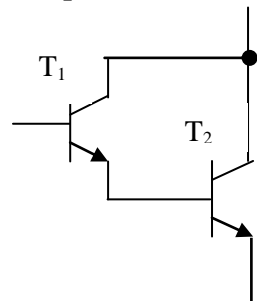
KMOY-tranzistorların əsas fərqli cəhəti odur ki, qidalandırıcı və idarəedici gərginliklər əks işarəlidirlər. Bu isə həm yüksək cəldliyi, həm də qida gərginliyinin qiymətinin çox

kiçik olmasını təmin edir. KMOY-tranzistorlu inteqral sxemlərdə bir kristalın üzərində hər iki növlü: həm n-kanallı, həm də p-kanallı tranzistorlar yaradılır. Bu zaman tranzistorlardan biri xüsusi yaradılmış cibdə yerləşdirilir. Məsələn, n-tip Si altlıq istifadə edilirsə, n-kanallı tranzistor bilavasitə altlığın üzərində, p-kanallı tranzistor isə nisbətən zəif aşqarlanmış və n-növ keçiriciliyə malik xüsusi cibdə yaradılır (şəkil). Bir altlıq üzərində KMOY-tranzistorları “səpfiir üzərində Si” texnologiyası ilə də hazırlamaq olar. Bunun üçün əvvəlcə səpfiir altlıq üzərində məxsusi keçiriciliyə malik Si “adacıqları” yaradılır. Sonra bu adacıqların bir hissəsi donor atomları ilə aşqarlanır və n-kanallı tranzistorlar yaradılır, qalanları isə akseptor atomları ilə aşqarlanır və p-kanallı tranzistorlar yaradılır. Hər iki üsulda əlavə texnoloji əməliyyatlar aparmaq lazım gəlir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, KMOY-tranzistorlar bir sıra sxemlər üçün olduqca əlverişli elementdir. KMOY-tranzistorlar inversləşdiricilərdə daha çox tətbiq edilir. Bundan başqa YK yaddaş qurğularında, elektron saatlarda və s. istifadə edilir.

Composite transistor (tandem transistor)

- *составной транзистор*. Комбинация из двух или более транзисторов, соединенных между собой так, что их можно рассматривать как единое целое. Обладают такими свойствами, которые трудно или невозможно получить в транзисторах с обычной структурой. Существует много разновидностей составных транзисторов.

Наибольшее распространение получила так называемая пара Дарлингтона (*Darlington pair*) (рис). Основная ее особенность исключительно большая величина коэффициента усиления базового тока: $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$. если β_1 и β_2 имеют значение $(1-2) \cdot 10^2$, то $\beta = (1-4) \cdot 10^4$.



- **tərkibi tranzistor**. İki və daha çox tranzistorun kombinasiyası. Öz aralarında elə birləşdirilir ki, onlara tam vahid kimi baxmaq olar. Adı quruluşlu tranzistorlarda mümkün olmayan bir sıra maraqlı xassələrə malikdir. Bir çox müxtəlif növləri mövcuddur. Ən geniş yayılan Darlington cütüdür (*Darlington pair*) (şəkil). Bu növ tərkibi tranzistorun əsas xüsusiyyəti baza cərəyanının güclənmə əmsalinin çox böyük qiymət almasıdır: $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$; əgər β_1 və β_2 $(1 \div -2) \cdot 10^2$ qiymətlər alarsa, onda $\beta = (1 \div 4) \cdot 10^4$.

Computing amplifier (operational amplifier)

- **решающий усилитель (РУ)**. Комплексное устройство, входящее в состав аналоговых вычислительных машин. Состоит из УПТ и элементов, образующих цепь ОС. Предназначен для выполнения некоторых математических операций: суммирования, интегрирования, дифференцирования, умножения на постоянный коэффициент и др. над аналоговыми величинами. Отсюда собственно РУ без цепи обратной связи получил название операционного усилителя. При использовании в цепях ОС нелинейных сопротивлений РУ позволяет выполнять нелинейные операции: возведение в степень, нахождение тригонометрических функций, логарифмирование и др.
- **həlledici gücləndirici (HG)**. Analoq hesablayıcı maşınların tərkibində olan kompleks qurğu. SCG-dən və ƏƏ dövrəsi əmələ gətirən elementlərdən ibarətdir. Analoq kəmiyyətlər üzərində toplama, inteqrallama, differensiallama, sabit əmsala vurma və s. əməliyyatlar aparan qurğudur. Məhz bu səbəbdən ƏƏ dövrəsi olmayan HG əməliyyat gücləndiricisi alınırdır. ƏƏ dövrəsində qeyri-xətti müqavimətlərdən istifadə etdikdə HG qüvvətə yüksəltmək, triqonometrik funksiyaların qiymətini tapmaq, loqarifmləmək və s. bir sıra qeyri-xətti əməliyyatlar aparmağa imkan verir.

Concentration dependent etching

- **травление, зависящее от концентрации.** Пример: остановка травления кремния в определенных травителях при достижении слоя кремния, сильнолегированного бором (существенное замедление скорости травления).
- **konsentrasiyadan asılı olan aşındırma.** Belə aşındırmaya misal olaraq bor ilə güclü aşqarlanmış təbəqəyə çatdıqda silisiumun aşındırılmasının dayanmasını göstərmək olar.

Conductor

- **проводник.** Вещество, обладающее высокой удельной электропроводностью. В эту группу материалов входят металлы, металлические сплавы и неметаллические проводники, например, графит, оксиды некоторых металлов, проводящие композиционные материалы.
- **keçirici.** Yüksək xüsusi elektrikkeçiriciliyinə malik olan maddə. Materialların bu qrupuna metallar, metal xətlələr və qeyri–metal keçiricilər, məsələn, qrafit, bəzi metalların oksidləri, keçirici kompozisiya materialları daxildir.

Conjunction (logical multiplication)

- **конъюнкция (логическое умножение).** Ее называют также операцией И. Алгебраическая форма (или Булево выражение) конъюнкции для двух логических переменных имеет вид: $F=X_1 \cdot X_2$.

Как видно из таблицы истинности, функция F равна единице только в том случае, когда все переменные аргументы равны единице.

При всех других наборах переменных она равна нулю. Количество аргументов может быть два, три или более. (см.также: *Boolean algebra*)

X ₁	X ₂	F=X ₁ X ₂
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- **konyunksiya (məntiqi hasil).** Həmçinin VƏ əməliyyatı da adlandırılır. İki məntiqi dəyişən üçün konyunksiyanın cəbri forması (Bu ifadəsi də adlandırılır) bu şəkildə yazılır:

$F=X_1 \cdot X_2$. Həqiqilik cədvəlindən görüldüyü kimi, F funksiyası ancaq o zaman vahidə bərabər olar ki, arqumentlər hamısı vahidə bərabər olsun. Arqumentlərin qiymətlərinin digər kombinasiyalarında isə funksiya sıfıra bərabər olur. Arqumentlərin sayı iki, üç və daha çox ola bilər. (bax həmçinin : *Boolean algebra*).

Consistent feedback

- ***последовательная обратная связь***. ОС называется последовательным, если на входе алгебраически складываются напряжения входного сигнала и обратной связи. При последовательной ОС в качестве сигнала ОС используется напряжение, которое вычитается (в случае ООС) из напряжения внешнего входного сигнала. (см. также: *Back coupling*).
- ***ardıcıl əks əlaqə***. Əgər qurğunun çıxışında giriş gərginliyi ilə əks əlaqə (ƏƏ) gərginliyi cəbri toplanırsa bu ardıcıl əks əlaqə adlanır. Ardıcıl ƏƏ zamanı ƏƏ signalı olaraq xarici giriş signalından çıxılan gərginlik (mənfi ƏƏ halında) istifadə olunur. (bax həmçinin: *Back coupling*).

Contact lithography

- ***контактная литография***. В данном технологическом процессе фотошаблон находится в непосредственном контакте с рабочей пластиной, где изготавливаются чипы. Такая фотолитография характеризуется относительно большой дефектностью. Поэтому целесообразно применять для изготовления микроизделий с относительно небольшой плотностью элементов.
- ***kontakt litografiyası***. Belə texnoloji prosesdə fotoşablon çipin hazırlandığı işçi lövhə ilə bilavasitə kontaktda olur. Belə texnologiya ilə alınan məmulat kifayət qədər defektli olur. Odur ki, bu üsuldən elementlərin yerləşmə sıxlığı nisbətən kiçik olan mikrosxemlərin hazırlanmasında istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Contact phenomena

- **контактные явления.** Неравновесные электронные явления, возникающие при прохождении электрического тока через контакт полупроводника с металлом или электролитом, или же через контакт двух полупроводников. Приведение в контакт двух различных материалов сопровождается перетеканием носителей заряда из одного материала в другой и образованием неподвижных объемных зарядов в приконтактных областях и следователно контактного электрического поля. Напряженность контактного электрического поля плавно убывает вглубь полупроводника, вызывая изгиб краев энергетических уровней. Направление изгиба и его величина зависят от знака и величины контактной разницы потенциалов U_k . А U_k определяется в основном разностью работ выхода материалов, образующих контакт. В зависимости от этих факторов на контакте металла с полупроводником может произойти выпрямление электрического тока (контакт Шоттки, выпрямляющий контакт), или ток через контакт подчиняется закону Ома (невыпрямляющий контакт, омический контакт).
- **kontakt hadisələri.** Yarımkəçiricinin metal və ya elektrolit ilə kontaktından, və yaxud iki yarımkəçiricinin kontaktından elektrik cərəyanı keçərkən baş verən qeyri-taraz elektron hadisələri. İki müxtəlif materiallı kontakta gətirdikdə elektronların bir materialdan digərinə istiqamətlənmiş axını baş verir ki, bunun nəticəsində hər iki materialda kontakt səthləri yaxınlığında tərpənməz həcmi yüklər yaranır, bu həcmi yüklər arasında isə kontakt elektrik sahəsi yaranır. Yarımkəçiricinin dərinliyinə doğru getdikcə kontakt elektrik sahəsinin intensivliyi tədricən azalır. Kontakt elektrik sahəsi enerji səviyələrinin əyilməsinə səbəb olur. Əyilmənin istiqaməti və dərəcəsi U_k kontakt potensiallar fərqi ilə əlaqəli olaraq və qiyamətindən asılıdır. U_k isə kontakta gətirilmiş materialların çıxış işlərinin fərqi ilə təyin olunur. Bu amillərdən asılı olaraq me-

tal–yarımkeçirici kontaktından keçən cərəyan ya düzləndirilə bilər (düzləndirici və ya Şottki kontaktı), ya da Om qanununa tabe ola bilər (omik və ya düzləndirməyən kontakt).

Contact potential difference

- ***контактная разность потенциалов***. Разность потенциалов, возникающая между находящимися в электрическом контакте материалами (полупроводниками или металлом и полупроводником) в условиях термодинамического равновесия. Возникает в результате перетекания электронов из материала с меньшей работой выхода в материал с большей работой выхода. В результате приконтактная область материала с меньшей работой выхода заряжается положительно, а приконтактная область материала с большей работой выхода – отрицательно. Контактная разность потенциалов возникает между этими заряженными поверхностями.
- ***kontakt potensiallar fərqi***. Elektrik kontaktı əmələ gətirən materiallar (iki yarımkeçirici və ya metal ilə yarımkeçirici) arasında termodinamik tarazlıq halında yaranan potensiallar fərqi. Elektronların çıxış işi nisbətən kiçik olan materialdan çıxış işi daha böyük olan materiala keçməsi nəticəsində yaranır. Belə keçidlər nəticəsində çıxış işi kiçik olan materialın kontakta yaxın hissəsi müsbət, çıxış işi böyük olan materialın kontakta yaxın hissəsi isə mənfi yüklənir. Kontakt potensiallar fərqi həmin yüklənmiş səthlər arasında yaranır.

Control angle

- ***угол управления***. Угол сдвига по фазе управляющего сигнала, подаваемого на управляющий электрод силовых приборов управляемых электронных устройств, например тиристоров управляемых выпрямителей, по отношению к моменту естественного отпирания силовых приборов. Моментом естественного отпирания называется момент

появления положительного напряжения между анодом и катодом тиристора.

- ***idarə bucağı***. Idarə olunan elektron qurğusunun güc cihazının idarəedicisi elektroduna (məsələn, idarəolunan düzləndiricinin tiristoruna) verilən idarəedicisi siqnal ilə həmin güc cihazlarının təbii açılma anları arasında faza sürüşmə bucağı. Təbii açılma anı dedikdə tiristorun anodu ilə katodu arasında müsbət gərginlik yaranan an nəzərdə tutulur.

Control circuit (peripheral devices)

- ***схема управления (периферийные приборы)***. Часть оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), предназначенная для ввода и вывода данных. В нее входят дешифраторы, усилители, регистры, разного рода ключи, коммутаторы и другие схемы общего назначения.
- ***idarə sxemi (periferiya cihazları)***. Operativ yaddaş qurğusunun bir hissəsi. Funksiyası verilənlərin qurğuya daxil edilməsi və xaric edilməsidir. Idarə qurğusunun tərkibinə şifrəaçıcılar, gücləndiricilər, registrlər, müxtəlif açarlar, kommutatorlar və digər ümumi təyinatlı sxemlər daxil olur.

Control system

- ***система управления***. Вентильные преобразователи состоят из двух частей: силовой части и системы управления. Силовая часть может функционировать только при подаче на управляющие электроды вентилях (транзисторов, тиристоров) импульсов, обеспечивающих их включение (в преобразователях с естественной коммутацией), а также выключение (в преобразователях с искусственной коммутацией). Эту функцию выполняет система управления. Функции систем управления могут быть сведены к выполнению двух основных задач:
 1. определение моментов времени, в которые должны быть включены те или иные конкретные вентили. Эти моменты времени задаются некоторым управляющим

сигналом, который подается на вход силовой части и определяет алгоритм ее работы, и таким образом в конечном счете задает значение выходных параметров, например, среднее значение тока или напряжения на выходе;

2. формирование управляющих импульсов, передаваемых в нужные моменты времени на управляющие электроды вентиляей.

Кроме этого, СУ может выполнять и другие функции: осуществление пуска и остановки агрегата, защиту от аварийных режимов и т.д.

– *idarəetmə sistemləri*. Ventilli çeviricilər iki əsas hissədən ibarətdir: güc hissəsi və idarəetmə sistemi (İS). Çeviricinin güc qurğusu yalnız ventillərin (tranzistor və ya tiristorların) idarəedici elektrodlarına onların dövrəyə qoşulmasını (təbii kommutasiyalı qurğularda), həmçinin dövrədən açılmasını (süni kommutasiyalı qurğularda) təmin edən impulslar verildikdə işləyə bilər. Bu funksiyanı idarəetmə sistemləri yerinə yetirir. İdarəetmə sistemlərinin vəzifələrini iki əsas bəndlə ifadə etmək olar:

1. bu və ya digər ventilin qoşulma anının təyin edilməsi. Həmin zaman anları müəyyən idarəedici siqnalla güc qurğusunun girişinə verilir və onun iş alqoritmini təyin edir. Bununla da son nəticədə İS çeviricinin çıxış parametrlərinin, məsələn, çıxış cərəyanının və ya gərginliyinin qiymətini təyin edir;
2. lazım olan zaman anlarında ventillərin idarəedici elektrodlarına verilən idarəedici impulsların formalaşdırılması.

Bundan əlavə, İS bir sıra digər funksiyaları da yerinə yetirə bilər. Məsələn, aqreqatın işə salınması və dayandırılması, qəza rejimindən mühafizə və s.

Controllable current source

– *управляемый источник тока*. Электрические цепи, либо питающие нагрузку определенным током, либо отбираю-

щие этот ток от нагрузки. Управляемые источники тока позволяют эффективно выполнять усилительные каскады разного назначения, в том числе специального назначения. Их широко применяют в интегральной схемотехнике, например, при создании операционных усилителей.

- ***idarə olunan cərəyan mənbəyi***. Yüku müəyyən cərəyanla qidalandıran, yaxud həmin cərəyanı yükdən alan elektrik dövrələri. Idarəolunan cərəyan mənbələri müxtəlif təyinatlı, o cümlədən xüsusi təyinatlı effektiv gücləndirici kaskadlar qurmağa imkan verir. Onlar müxtəlif İMS-in, məsələn əməliyyat gücləndiricilərinin istehsalında geniş istifadə olunur.

Controlled rectifier

- ***управляемый выпрямитель***. Выпрямители, которые наряду с выпрямлением переменного напряжения (тока) также управляют значением выпрямленного напряжения (тока), построенные на управляемых вентилях, чаще всего на однооперационных тиристорах. Запирание тиристоров в таких выпрямителях происходит за счет изменения полярности входного переменного напряжения. Другими словами, процесс переключения вентилей происходит без дополнительного управляющего сигнала. Такое переключение называют естественным. Управление выходным выпрямленным напряжением сводится к управлению во времени моментом отпираания тиристора. Существуют также неуправляемые выпрямители (*noncontrolled rectifier*), которые построены на неуправляемых вентилях (диодах).
- ***idarəolunan düzləndirici***. Idarəolunan ventillər əsasında qurulmuş düzləndirici. Gərginliyi (cərəyanı) düzləndirməklə bərabər həm də düzləndirilmiş gərginliyin (cərəyanın) qiymətini idarə edir. Əksər hallarda ventil olaraq birəməliyyatlı tiristorlardan istifadə edilir. Belə düzləndiricilərdə tiristorlar dəyişən giriş gərginliyinin qütbü dəyişən zaman bağlanır, yəni, tiristorların çevrilməsi üçün əlavə idarəedicilərin siqnal tələb olunmur. Belə proses təbii çevrilmə adlanır. Düzləndirilmiş gərginliyin

(cərəyanın) qiymətinin idarə olunması tiristorun açılma müddətini dəyişməklə həyata keçirilir. Bundan başqa idarəolunmayan düzləndiricilər (*noncontrolled rectifier*) də mövcuddur ki, onlar idarəolunmayan ventillər (diodlar) əsasında qurulur.

Conversion engineering (conversion technology)

- ***преобразовательная техника (ПТ)***. Раздел электротехники и силовой (высокотоковой) электроники, разрабатывающий способы и технические средства преобразования электрической энергии.
- ***çeviricilər texnikası (ÇT)***. Elektrotexnikanın və güc (yüksək cərəyanlar) elektronikasının bir bölməsidir, əsas məqsədi elektrik enerjisinin müxtəlif çevrilmələrini həyata keçirmək üçün üsullar və texniki vasitələr işləyib hazırlamaqdır.

Converter (conversion device, transducer)

- ***преобразователь***. Обобщенное название электронных устройств, осуществляющих изменения различных параметров электрических сигналов: величину тока, напряжения, мощности, частоты, амплитуды и т.д. В зависимости от выполняемых функций различают усилители, генераторы, выпрямители, инверторы, преобразователи частоты, импульсные преобразователи постоянного напряжения, импульсные преобразователи уровня переменного напряжения и тока, преобразователи числа фаз и т.д. Каждая из этих групп преобразователей охватывает большое разнообразие различных электронных устройств. Развитие технологии позволило выполнять большинство из этих преобразователей в виде интегральных микросхем.
- ***çeviricilər***. Elektrik siqnallarının müxtəlif parametrlərini dəyişdirən elektron qurğularının ümumi adı. Bu parametrlər cərəyan şiddəti, gərginlik, güc, tezlik, amplitud və başqalarıdır. Yerinə yetirdikləri funksiyadan asılı olaraq çeviricilər gücləndiricilərə, generatorlara, düzləndiricilərə, inversləşdiricilərə,

sabit gərginlik impuls çeviricilərinə və s. ayrılırlar. Göstərilən qrupların hər biri çox böyük sayda müxtəlif qurğuları əhatə edir. Texnologiyanın inkişafı bu qurğuların əksəriyyətini İMS şəklində hazırlamağa imkan verir.

Converter control system

– ***система управления преобразователем.*** Силовая часть управляемых преобразователей может работать при подаче на управляющие электроды вентилях импульсов, обеспечивающих их включение. Эту функцию выполняют системы управления (СУ). Функции систем управления могут быть сведены к выполнению двух основных задач:

- определение моментов времени, в которые должны быть включены те или иные конкретные вентилях.
- формирование управляющих импульсов, передаваемых в нужные моменты времени на управляющие электроды вентилях и имеющих необходимые форму, амплитуду, длительность.

В преобразователях с искусственной коммутацией СУ обеспечивает также выключение вентилях в определенные моменты времени. Кроме этого, СУ может осуществлять пуск и остановку агрегата, защиту от аварийных режимов и т.д.

– ***çeviricilərin idarə sistemi.*** İdarəolunan çeviricilərin güc sxemləri onların ventillərinin idarəedici elektrodlarına impulslar verildikdə işləyə bilirlər. Belə ki, bu impulslar ventillərin qoşulmasını təmin edir. Bu funksiyanı idarəetmə sistemləri (İS) yerinə yetirir. İS-n funksiyalarını aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:

- ayrı-ayrı ventillərin qoşulmalı olduqları zaman onların dəqiq təyin dilməsi;
- tələb olunan zamanlarında ventillərin idarəedici elektrodlarına verilən, zəruri formaya, amplitudaya və davam-

etmə müddətinə malik olan idarəedici impulsların formalaşdırılması.

Süni kommutasiyalı çeviricilərdə İS həm də müəyyən zaman anlarında ventillərin söndürülməsini (açılmasını) təmin edir. Bundan başqa, İS qurğunun işə salınmasını və dayandırılmasını, qəza rejimlərində mühafizəsini və s. bu kimi funksiyaları də həyata keçirirlər.

Counter

- **счетчик**. Цифровое устройство, предназначенное для счета количества поступающих на вход импульсов. Результат счета записывается в двоичном коде. Максимальное число N , которое может быть записано в счетчике, равно $(2^n - 1)$, где n – число разрядов счетчика. Счетчики строятся на основе связанных между собой однотипных разрядных схем в количестве n , каждая из которых состоит из триггера и комбинационной схемы, предназначенной для формирования сигналов управления триггером.
- **sayğac**. Daxil olan siqnalları saymaq üçün nəzərdə tutulmuş rəqəmli qurğu. Impulsların sayı ikilik kodla yazılır. Sayğacda yazıla bilən maksimal N ədədi $(2^n - 1)$ kimi təyin edilir, burada n – sayğacın mərtəbələrinin sayıdır. Sayğac öz aralarında bir-biri ilə bağlı olan n sayda eyni növ mərtəbə sxemindən ibarətdir. Bu sxemlərdən hər biri triggerdən və triggeri idarə edən siqnalları formalaşdıran kombinasiyalı sxemdən ibarətdir.

Covalent bond

- **ковалентная связь**. Один из видов химической связи. Осуществляется парой электронов, находящихся в общем владении двух соседних атомов. Ковалентная связь наблюдается в основном в молекуле водорода и полупроводниках.
- **kovalent rabitə**. Kimyəvi rabitənin bir növü. İki qonşu atom arasında ümumiləşmiş, yəni eyni zamanda hər iki atoma məxsus olan iki elektron vasitəsilə yaradılır. Kovalent rabitə

əsasən hidrogen molekulunda və yarımkeçiricilərdə müşahidə olunur.

Critical current

- ***критический ток***. Максимальная величина постоянного электрического тока, который может протекать через сверхпроводник, не разрушая сверхпроводящее состояние. При превышении критического значения вещество полностью или частично переходит в нормальное (несверхпроводящее) состояние.
- ***böhran cərəyanı***. İfrat keçiricilik halını dağıtmamaq şərtilə ifratkeçirici materialdan keçə bilən maksimal cərəyan. Cərəyan şiddəti böhran qiymətini keçəndə maddə tamamilə və ya qismən ifrat keçirici haldan normal hala keçir.

Cryoelectronic device

- ***криоэлектронный прибор (КрЭП)***. Твердотельные электронные приборы, работающие при криогенных температурах. Охлаждение до криогенных температур является одним из перспективных путей повышения чувствительности измерительных электронных устройств. При понижении температуры улучшаются характеристики обычных ПП диодов и транзисторов; возникают различные физические эффекты, которые могут быть использованы для создания принципиально новых приборов для регистрации слабых сигналов, для хранения и обработки информации. Важнейшими из этих эффектов являются СП (сверхпроводимость), эффект Джозефсона, нелинейные объемные или контактные явления в охлажденных ПП, нелинейная зависимость ДП некоторых охлажденных диэлектриков от напряженности электрического поля и др. К КрЭП относятся охлаждаемые параметрические ПП диоды, смесительные диоды, полевые транзисторы, на основе которых строятся КрЭ усилители и смесители. Особенно перспективны транзисторы с высо-

кой подвижностью электронов (ТВПЭ). В КрЭ смесителях СВЧ диапазона используются диодные и транзисторные структуры на основе охлаждаемых контактов Шоттки, а также контактов СП–изолятор–СП (СИС контакты). В детекторных СВЧ-устройствах используются также КрЭП на основе джозефсоновских и СИС-контактов, на основе криоэлектронных резонаторов реализуются криогенные фильтры СВЧ-диапазона. Из СП кабелей изготавливают линии задержки, время задержки которых может варьироваться от 1 пс до 1 мкс. Одним из перспективных КрЭП является СП квантовый интерферометр – сквид, на основе которого разработаны вольтметры, компараторы, магнитометры и др. измерительные приборы. Практически все эти приборы обладают рекордно высокой чувствительностью.

- ***krioelektron cihaz (KrEC)***. Kriogen temperaturlarda işləyən bərk cisimli elektron cihazları. Kriogen temperaturlara qədər soyudulma elektron ölçü cihazlarının həssaslığını artırmaq üçün perspektivli üsullardan biridir. Temperatur azaldıqda adi YK diod və tranzistorların xarakteristikaları yaxşılaşır; müxtəlif fiziki effektlər baş verir ki, onlar zəif siqnalı qeyd edən, məlumatı saxlayan və emal edən, prinsip etibarilə yeni olan cihazların yaradılmasında istifadə oluna bilər. Bu effektlərdən ən mühümləri ifratkeçiricilik, Cozefson effekti, soyudulmuş YK-də qeyri-xətti həcmi və kontakt hadisələri, bir sıra soyudulmuş dielektriklərin DN-un elektrik sahəsinin intensivliyindən qeyri-xətti asılılığı və s. KrEC-a soyudulan parametrik YK diodlar, qarışdırıcı diodlar, sahə tranzistorlarını misal göstərmək olar. Bu cihazlar əsasında KrE gücləndiriciləri və qarışdırıcı cihazlar yaradılır. Elertronların yürüklüyü yüksək olan tranzistorlar xüsusilə perspektivlidirlər. İYT diapazonda işləyən KrE qarışdırıcılarda Şotki kontaktlı soyudulan diod və tranzistor quruluşları, həmçinin “ifratkeçirici – izolyator – ifratkeçirici” (İK–İ–İK) kontaktları istifadə olunur. İYT qeydedici qurğularda Cozefson və “İK–İ–İK” kontaktları

istifadə olunur. Krioelektron rezonatorlar əsasında İYT diazozunu üçün kriogen süzgəclər, İK kabellərdən ləngimə müddəti 1 ps-dən 1 mks-ə qədər olan LX hazırlanır. Ən perspektivli KrEC-dan biri "skvid" adlanan İK kvant interferometridir. Skvid əsasında voltmetrlər, müqayisə qurğuları, maqnit ölçü və digər ölçü cihazları yaradılmışdır. Bu cihazların demək olar ki, hamısı rekord dərəcədə yüksək həssaslığa malikdirlər.

Cryoelectronics

- *криогенная электроника (криоэлектроника, КрЭ. От греч. крио – холод, мороз и ген – источник, происхождение)*. Направление электроники, охватывающее исследование специфических эффектов взаимодействия электромагнитного поля с НЗ в твердых телах при криогенных температурах (ниже 120К) и создание криоэлектронных приборов и устройств, работающих на основе этих эффектов. Современная КрЭ – комплексная область знаний, включающая следующие основные разделы: КрЭ материаловедение; СВЧ КрЭ; сверхпроводниковая Кр.Э; интегральная КрЭ; инфракрасная КрЭ. Одним из важнейших эффектов для КрЭ является сверхпроводимость. Применение сверхпроводимости в КрЭ базируется в основном на эффекте Джозефсона, с которым связано создание элементов ЭВА, параметрических усилителей, генераторных, смесительных и др. устройств, магнитометров, болометров и т.д.
- *kriogen elektronikası (krioelektronika, KrE. Yunanca krio – soyuq, saxta və gen – mənşə sözlərindən)*. Elektronikanın bir istiqamətidir, bərk cisimlərdə kriogen temperaturlarda (120K-dən aşağı) elektromaqnit dalğaları ilə YD-in qarşılıqlı təsiri zamanı baş verən spesifik effektlərin öyrənilməsi və bu effektlər əsasında işləyən cihaz və qurğuların yaradılması ilə məşğuldur. Müasir KrE – KrE materialşünaslıq; İYT KrE; İK KrE; inteqral KrE; İQ KrE kimi sahələri əhatə edən kompleks

elm sahəsidir. KrE üçün ən mühüm effektlərdən biri İK-dir. İK-n KrE-da tətbiqi Cozefson effektinə əsaslanır. EHA-ın elementlərinin, parametrik gücləndiricilərin, generatorların, qarışdırıcı və digər qurğuların yaradılması məhz bu effektlə bağlıdır.

Crystal laser

- ***лазеры на кристаллах.*** Лазеры, активными элементами которых являются сложные органические соединения, обладающие системой сопряженных связей и интенсивными полосами поглощения в ближней УФ, видимой или ближней ИК–областях спектра. Главной особенностью ЛК является возможность перестройки длины волны генерируемого излучения в широком диапазоне длин волн: от 380 нм до 1,8 мкм.
- ***kristal əsasında lazer.*** Belə lazerlərdə aktiv element olaraq mürəkkəb üzvi birləşmələr istifadə olunur. Bu birləşmələr mürəkkəb rabitələr sisteminə, həmçinin spektrin yaxın UB, görünən və yaxın İQ hissələrində intensiv udulma zolaqlarına malikdirlər. Kristal əsasında lazerlərin əsas xüsusiyyəti generasiya olunan şüalanmanın dalğa uzunluğunu geniş diapazonda – 380 nm-dən 1,8 mkm-ə qədər dəyişmək imkanının olmasıdır.

Crystal oscillator (quartz oscillator)

- ***кварцевый генератор (КГ).*** Маломощный автогенератор электромагнитных колебаний с колебательной системой, в состав которой входит кварцевый пьезоэлектрический резонатор или пьезоэлемент. По сравнению с обычным генератором характеризуется значительно более высокой стабильностью частоты генерируемых колебаний. Принцип построения электрической схемы КГ и его действия такие же, как и у обычных генераторов электромагнитных колебаний. КГ обычно изготавливают на частоты от нескольких кГц до (10–15) МГц. Используя относительно

сложные схемы получают колебания на частотах до 100 МГц. Мощность КГ обычно не превышает несколько Вт. По конструкции различают дискретные, гибридные и интегральные КГ.

- ***kvars generatoru (KG)***. Rəqs sistemi olan, az güclü elektromaqnit rəqsləri generatoru. Rəqs sisteminin tərkibinə pye-zoelektrik kvars rezonatoru və ya pye-zoelement daxildir. Generasiya olunan rəqslərin tezliyinin stabilliyi adi generatorlara nisbətən çox yüksəkdir. KG elektrik sxeminin qurulma prinsipinə və iş prinsipinə görə adi elektromaqnit rəqsləri generatorundan fərqlənir. KG adətən bir neçə kHs-dən (10–15) MHS tezliklər üçün nəzərdə tutulur. Nisbətən mürəkkəb sxemlərdən istifadə etməklə 100 MHS-ə qədər tezlikli rəqslər almaq mümkündür. KG-un gücü bir neçə Vt-a qədər olur. Konstruksiyasına görə KG diskret, hibrid və inteqral kimi qruplara ayrılır.

Current feedback

- ***обратная связь по току***. Если при закорочении нагрузки сигнал обратной связи не обращается в нуль, то это ОС по току. При обратной связи по току сигнал обратной связи пропорционален выходному току (см. также: *Back coupling*).
- ***cərayana görə əks əlaqə***. Əgər yük qısa qapandıqda əks əlaqə signalı sıfır qiymət almırsa, bu halda əks əlaqə cərayana görə əks əlaqə adlanır. Cərayana görə əks əlaqə zamanı əks əlaqə signalı çıxış signalına mütənasib olur. (bax həmçinin: *Back coupling*).

Current interrupter

- ***прерыватель тока***. Бесконтактные переключающие устройства (силовой электроники), предназначенные для включения и выключения нагрузки в цепи тока, а в некоторых случаях – для регулирования мощности нагрузки.

Их называют также регуляторами или переключателями. Различают прерыватели постоянного и переменного тока.

- **cərəyan kəsici**. Güc elektronikasının kontaktsız çevirici açar qurğuları. Əsas funksiyası yükü cərəyan dövrəsinə qoşmaq və dövrədən ayırmaqdır, bəzi hallarda isə yükün gücünü də tənzimləyirlər. Bəzən tənzimləyici və ya çevirici açar da adlandırılırlar. Sabit və dəyişən cərəyan çevirici açarlara ayrılır.

Current mirror (current follower, current reflector)

- **токовое зеркало (повторитель тока, отражатель тока)**. Электронное устройство с одним входом и одним или несколькими выходами, выходной ток (или токи) которого повторяет как по величине, так и по направлению его входной ток. По выполняемым функциям это устройство, по существу, является управляемым источником тока, коэффициент усиления по току которого равен единице $K_i=1$. Такие повторители, не обеспечивая усиления по току, имеют достаточно высокий коэффициент усиления по напряжению и, следовательно, по мощности. Повторители тока могут быть выполнены на электронных лампах, транзисторах, или операционных усилителях.
- **cərəyan güzgüsü (cərəyan təkrarlayıcısı, cərəyan əksətdiricisi)**. Çıxış cərəyanı həm qiymətinə, həm də istiqamətinə görə giriş cərəyanını təkrarlayan, bir girişi, bir və ya bir neçə çıxışı olan elektron qurğusu. Yerinə yetirdiyi funksiyalarına görə bu qurğu mahiyyət etibarilə cərəyana görə gücləndirmə əmsalı vahidə bərabər olan ($K_i=1$) idarə olunan cərəyan mənbəyidir. Cərəyan təkrarlayıcıları cərəyana görə gücləndirmə verməyə də, onların gərginliyə görə, və deməli həm də gücə görə gücləndirmə əmsalları kifayət qədər yüksək olur. Cərəyan təkrarlayıcıları elektron lampaları, tranzistorlar, əməliyyat gücləndiriciləri üzərində qurula bilər.

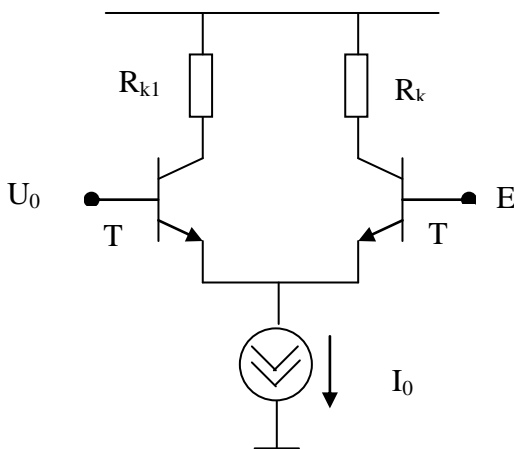
Current-reversing key (current switcher)

- **переключатель тока**. Симметричная схема, в которой заданный ток протекает через ту или иную ее ветвь в за-

висимости от потенциала U_0 на одном из входов (рис.). Потенциал E на втором входе поддерживается неизменным. Таким образом, первая особенность переключателя тока состоит в том, что управление осуществляется не током (как в простом ключе), а напряжением.

Вторая особенность состоит в использовании активного режима транзистора, что обеспечивает повышенную скорость переключения в связи с отсутствием задержки на экстракцию.

- ***cərəyan açarı (cərəyan aşırıcısı)***. Simmetrik sxemdir, verilmiş cərəyan girişlərdən birindəki U_0 gərginliyindən asılı olaraq bu və ya digər qoldan axa bilər (şəkil). İkinci girişdə E potensialı dəyişməz saxlanılır. Beləliklə açarın birinci xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, idarəetmə cərəyanla deyil, gərginliklə həyata keçirilir.



İkinci xüsusiyyət odur ki, tranzistor aktiv rejimdə işləyir. Bu halda yükdaşıyıcıların ekstraksiyası ilə əlaqədar gecikmələr olmadığı üçün çevrilmənin sürəti yüksək olur.

Current stabilizer

- ***стабилизатор тока***. Устройство, поддерживающее неизменным выходной ток при изменениях нагрузки и входного (питающего) напряжения.

- *cərayan stabilləşdiricisi*. Giriş (qidalandırıcı) gərginliyi və ya yük dəyişdikdə çıxış cərəyanını sabit saxlayan qurğu.

Cutoff mode (cutoff state)

- *режим отсечки*. Режим работы транзистора, в котором оба перехода – эмиттерный и коллекторный, находятся под обратным напряжением. Выходной ток транзистора в режиме отсечки практически равен нулю. Поэтому, этот режим можно использовать для размыкания цепей передачи электрических сигналов. Режим отсечки совместно с режимом насыщения обычно применяются для коммутации как силовых, так и информационных цепей. (см. также: *Bipolar transistor*).
- *ayırma rejimi*. Həm emitter, həm də kollektor keçidi əks istiqamətdə qoşulduqda BT-n iş rejimi. Ayırma rejimində tranzistorun çıxış cərəyanı demək olar ki, sıfıra bərabərdir. Odur ki, bu rejim elektrik dövrlərini ayırmaq üçün istifadə edilə bilər. Təcrübədə ayırma rejimi doyma rejimi ilə birlikdə həm güc, həm də məlumat dövrlərinin kommutasiyası üçün istifadə edilir. (bax həmçinin: *Bipolar transistor*).

Decibel (dB)

- *децибел (дБ)*. Одна десятая бела: $1\text{дБ}=0,1\text{Б}$. Употребляется чаще, чем бел. Бел – это единица десятичного логарифмического уровня энергетической величины P_2 (например, мощности) относительно начального уровня P_1 одноименной величины: $A=\lg|P_2/P_1|$ (Б). Если $P_2=10P_1$, то $A=1\text{Б}$; если $P_2=100P_1$, то $A=2\text{Б}$ и т.д. При сравнении значений силовых величин, например, давления, ускорения, также используется в качестве единицы в соответствии с выражением: $A=20\lg(F_2/F_1)\cdot\text{Б}$. При использовании дБ для энергетических величин $A=10\lg|P_2/P_1|$ (дБ), а для силовых величин: $A=20\lg|F_2/F_1|$ (дБ). Для энергетических величин $A=1\text{дБ}$ если $P_2=1,259P_1$, а для силовых величин $A=1\text{дБ}$ если $F_2=1,122F_1$. (см. также: *Amplification gain*)

- **desibel (dB)**. Bel adlanan ölçü vahidinin onda bir hissəsi: $1\text{dB}=0.1\text{B}$. dB belə nisbətən daha çox işlədilir. Bel – hər hansı bir kəmiyyətin cari qiymətinin başlanğıc qiymətinə nisbətinin onluq loqarifmlə ifadə vahididir. Energetik kəmiyyətlər (məsələn, güc) müqayisə edilirsə $A=\lg(P_2/P_1)\cdot\text{B}$. Əgər $P_2=10P_1$ olarsa – $A=1\text{B}$; $P_2=100P_1$ olduqda $A=2\text{B}$ və s. Qüvvə ilə bağlı kəmiyyətlərin (məsələn, təzyiq, təcil) qiymətləri müqayisə olunduqda bel ilə bu şəkildə ifadə olunur: $A=20\lg|F_2/F_1|$ (B). Energetik kəmiyyətlər dB ilə ifadə olunursa: $A=10\lg|F_2/F_1|$ (dB). Qüvvə ilə bağlı kəmiyyətlər üçün $A=20\lg|F_2/F_1|$ (dB). Energetik kəmiyyətlər üçün əgər $P_2=1,259P_1$ olarsa, onda $A=1\text{dB}$; qüvvə kəmiyyətləri üçün $F_2=1.122F_1$ olduqda $A=1\text{dB}$ olur. (bax həmçinin: *Amplification gain*)

Decimal - to binary conversion

- **десятично– двоичное преобразование**. Для перевода десятичного числа в двоичное необходимо:

Десятичное число	делитель	остаток	Цифры двоичного числа
34	2	0	a_0
17	2	1	a_1
8	2	0	a_2
4	2	0	a_3
2	2	0	a_4
1	2	1	a_5

1. последовательно выполнять деление исходного целого десятичного числа и получаемых целых остатков на 2 (основание двоичной системы) до тех пор, пока не останется остаток, меньше делителя;
2. записать полученные остатки в обратном порядке:

$$A_{(2)}=a_n \cdot a_{n-1} \cdot \dots \cdot a_1 \cdot a_0$$

В качестве примера рассмотрим перевод десятичного числа 34 в двоичную систему, записывая результаты в таблицу:

В результате получаем двоичное число: 100010.

– **onluq–ikilik çevirmə.** Onluq say sistemində verilmiş ədədi ikilik sistemdə ifadə etmək üçün aşağıdakıları etmək lazımdır:

1. ilkin onluq ədədi ardıcıl olaraq böləndən kiçik qalıq qalana qədər 2 rəqəminə (ikilik say sisteminin əsasına) bölməli:

1. alınan qalıqları əksardıcılıqla yazmalı: $A_{(2)}=a_n \cdot a_{n-1} \cdot \dots \cdot a_1 \cdot a_0$

Misal olaraq aşağıdakı cədvəldə onluq sistemdə verilmiş 34 ədədinin ikilik sistemə çevrilməsi göstərilmişdir.

onluq ədəd	bölən	qalıq	Ikilik ədədin rəqəmləri
34	2	0 ↑	a ₀ ↑
17	2	1	a ₁
8	2	0	a ₂
4	2	0	a ₃
2	2	0	a ₄
1	2	1	a ₅

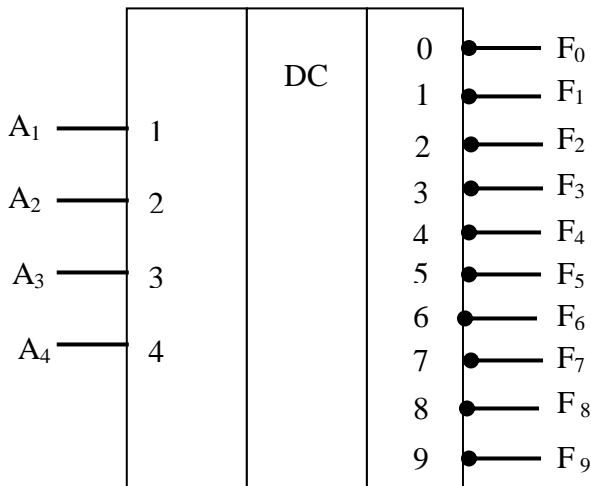
Göründüyü kimi, nəticədə 100010 ikilik ədəd alınır.

Decoder (decipherer)

– **deşifratör.** Комбинационное устройство, в котором при каждой комбинации входных логических переменных формируется единичный сигнал только на одном выходе. Причем, сигнал появляется на том выходе, десятичный номер которого соответствует двоичному коду. Рассмотрим один пример: предположим, что $A_1=1$, $A_2=0$, $A_3=0$, $A_4=1$, т.е. число 1001 в двоичном коде. В десятичном коде это число соответствует 9, т.е. при данной комбинации входных переменных $F_9=1$, на остальных выходах появится логический «0». Как и шифраторы, дешиф-

раторы также бывают полными и неполными. Число входов и выходов полного дешифратора связаны соотношением $m=2^n$, где m – число выходов, а n – число входов (см. *Cipherer*). Если в работе дешифратора используется не полное число выходов, то он является неполным. Так, например, если дешифратор имеет 4 входа и 16 выходов, то он является полным, а если число выходов 10 или 12, то он неполный (рис). Таблица истинности дешифратора, имеющего 4 входа состоит из 16 строк и 16 столбцов и он реализует следующие логические функции: $F_0 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4$; $F_1 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 A_4$; $F_2 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3 \bar{A}_4$;; $F_{15} = A_1 A_2 A_3 A_4$

Дешифратор одно из широко используемых логических устройств. Дешифраторы широко используются в качестве преобразователей n -разрядных двоичных кодов в десятичный, а также для построения различных комбинационных устройств.



- **şifrəaçıcı (şifrəoxuyucu, deşifrator)**. Girişlərə verilən məntiqi dəyişənlərin hər bir kombinasiyasında çıxışlarının ancaq birində məntiqi "1"-ə bərabər signal formalaşan, digər çıxışlarında isə məntiqi "0" yaranan kombinasiyalı qurğu.

Bu zaman siqnal o çıxışda yaranır ki, onun sıra nömrəsi girişdəki ikilik koda uyğun olsun. Bir misala baxaq. Fərz edək ki, $A_1=1$, $A_2=0$, $A_3=0$, $A_4=1$. İkilik kodla bu 1001 ədədidir, onluq kodla bu ədəd 9-a uyğundur. Yəni, girişə verilən dəyişənlərin bu kombinasiyasında $F_9=1$, bütün başqa çıxışlarda isə məntiqi sıfır alınacaq. Şifrələyicidə olduğu kimi, şifrəaçıcılar da tam və natamam olur. Tam şifrəaçıcının giriş və çıxışlarının sayı $m=2^n$ ifadəsi ilə bağlıdır. Burada m –çixışların, n isə girişlərin sayıdır. Əgər şifrəaçıcının işində çıxışların hamısı istifadə olunmursa, o natamamdır. Məsələn, şifrəaçıcının 4 girişi və 16 çıxışı varsa, o tam şifrəaçıcıdır; əgər 4 girişi və 10 yaxud 12 çıxışı varsa, o natamamdır (şək). 4 girişi olan şifrəaçıcının həqiqilik cədvəlinin 16 sətir və 16 sütunu var, o aşağıdakı məntiq funksiyalarını yerinə yetirir:

$$F_0 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4; F_1 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 A_4; \quad F_2 = \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3 \bar{A}_4; \quad \dots;$$

$F_{15} = A_1 A_2 A_3 A_4$. Şifrəaçıcı çox geniş istifadə olunan məntiq qurğularındandır. O n –dərəcəli ikilik kodları onluq kodlara çevirmək üçün, həmçinin, müxtəlif kombinasiyalı qurğular yaratmaq üçün istifadə olunur.

Decrement counter (down counter, subtract counter)

- ***вычитающий счетчик***. Счетчик, в котором поступление каждого счетного импульса на его вход приводит к уменьшению состояния счетчика на единицу десятичного кода. Например, если счетчик имеет три разряда и в нем написан 111_2 (7_{10}), то поступление одного импульса на его вход переведет счетчик в состояние 110_2 (6_{10}). Если счетчик находится в состоянии 000_2 (0_{10}), то поступление одного счетного импульса переведет его в состояние 111_2 (7_{10}).
- ***çixici sayğac***. Belə sayğacın girişinə hər bir sayılan impuls daxil olduqda o onluq kodun bir vahidi qədər aşağı hala keçir. Məsələn, sayğacın üç mərtəbəsi varsa və onda 111_2 (7_{10}) yazılıbsa, onun girişinə bir impuls daxil olduqda, o 110_2 (6_{10})

koduna uyğun hala keçir. Əgər sayğac $000_2 (0_{10})$ halındadırsa, onda bir impuls daxil olduqda o $111_2 (7_{10})$ halına keçər.

Degenerative feedback (invers feedback, negative feedback)

- ***отрицательная обратная связь.*** Если на входе устройства складываются сигналы разных знаков, то ОС является отрицательной (ООС). В этом случае на входе схемы действует разностный сигнал, который меньше входного. Естественно, что в этом случае выходной сигнал также уменьшается. Однако при использовании ООС повышается стабильность выходного сигнала, уменьшаются его искажения, в широком диапазоне частот коэффициент усиления оказывается не зависящим от частоты и т.д. (см. также: *Back coupling*).
- ***mənfi əks əlaqə.*** Qurğunun girişində əks işarəli siqnallar toplanarsa, bu mənfi əks əlaqə adlanır. Mənfi ƏƏ zamanı sxemin girişində giriş və ƏƏ siqnallarının fərqi təsir göstərir, bu siqnal giriş siqnalından kiçik olur. Aydınır ki, çıxış siqnalı da azalır. Lakin, mənfi ƏƏ istifadə olunan zaman çıxış siqnalının stabilliyi artır, təhrifləri azalır, geniş tezlik diapazonunda gücləndirmə əmsalı tezlikdən asılı olmur və s. (bax həmçinin: *Back coupling*).

Degree of integration

- ***степень интеграции.*** Показатель, характеризующий сложность интегральной схемы; численно определяется выражением: $K = \lg N$, где N – число элементов, входящих в интегральную схему, значение K округляется до ближайшего целого числа в сторону увеличения. Например, для ИС, содержащих до 10 элементов, $K=1$; от 11 до 100 элементов – $K=2$ и т.д. Однако, чаще для оценки сложности ИС пользуются величиной, определяемой количеством элементов ИМС, заключенных в одном корпусе. В зависимости от степени интеграции различают ИМС средней степени интеграции, содержащие до 1.000 элементов;

большие ИМС (БИС), содержащие до 10.000 элементов; сверхбольшие ИМС (СБИС), содержащие более 10.000 элементов в одном кристалле. В настоящее время освоено производство цифровых ИМС, содержащих более ста миллионов МОП транзисторов в одном кристалле.

- ***integrasiya dərəcəsi***. İMS-n mürəkkəbliyini xarakterizə edən göstərici; $K = \lg N$ kimi təyin olunur. Burada N – İMS-ə daxil olan elementlərin sayıdır, K – ən yaxın böyük tam ədədə qədər yuvarlaqlaşdırılır. Məsələn, 10-a qədər elementi olan İMS üçün $K=1$, 11–100 element halında – $K=2$ və s. Lakin çox vaxt İMS-in nə dərəcədə mürəkkəb olduğu vahid gövdədə yerləşdirilmiş elementlərinin sayı ilə təyin edilir. İntegrasiya dərəcəsi asılı olaraq orta (1.000ə qədər elementi olan); böyük (10.000-ə qədər elementi olan); ifrat böyük (10.000-dən artıq elementi olan) İMS-lər ayrılır. Hazırda bir kristalda 100 milyondan artıq MOY tranzistoru olan rəqəmli İMS-lər istehsal olunur.

Delay circuit (delay line)

- ***линия задержки (ЛЗ)***. Устройства для задержки во времени распространяющихся электромагнитных сигналов. В зависимости от типа ЛЗ время задержки t_z может составлять от долей мкс до десятков мкс. Существуют электрические и акустические ЛЗ. В электрических ЛЗ задержка сигнала осуществляется за счет увеличения проходного им пути. К ним относятся коаксальные кабели, полосковые линии, радиоволноводы, которые обеспечивают малые t_z (доли мкс). Задержки в течение 0,1–20 мкс получают в искусственных электрических ЛЗ, которые представляют собой цепочку звеньев, состоящих из катушек индуктивности и конденсаторов. Величина t_z в таких ЛЗ зависит от числа звеньев, схемы соединения катушек индуктивности и конденсаторов в каждой звене, а также значений их индуктивностей и емкостей. Акустические ЛЗ состоят из входного и выходного электроаку-

стических преобразователей и звукопровода. Для задержки электромагнитного сигнала в акустических ЛЗ сначала его преобразуют в акустический сигнал, после прохождения по звукопроводу определенной длины вновь преобразуют в электромагнитный. Для изготовления акустических ЛЗ используют пленки CdS, ZnO₂, пластинки пьезокерамики, кристаллы кварца и др., которые напыляются или закрепляются на торцевых поверхностях звукопровода. Различают акустические ЛЗ на ОАВ и на ПАВ. Значение t_3 в акустических ЛЗ достигает десятков мкс, что обусловлено малой скоростью распространения акустических волн в твердых телах. Основной особенностью ЛЗ на ПАВ является то, что скорость распространения ПАВ в 10^5 раз ниже скорости распространения электромагнитной волны. Эта особенность благоприятствует созданию микроминиатюрных ЛЗ (см. также: *Acoustic delay line*)

- ***ləngitmə xətti (LX)***. Elektromağnit rəqslərinin yayılmasını müəyyən zaman ərzində ləngitmək üçün qurğu. Növündən asılı olaraq t_1 ləngitmə müddəti mks-in hissələrindən onlarla mks-ə qədər ola bilər. Elektrik və akustik LX var. Elektrik LX-də siqnalın ləngidilməsi onun keçdiyi məsafənin artırılması hesabına baş verir. Məsələn olaraq, t_1 -in mks-in hissələri qədər kiçik qiymətlərini təmin edən koaksial kabelləri, zolaqlanmış xətləri, radio dalğaların ötürücülərini göstərmək olar. 0.1–20 mks ləngimə müddətləri induktivlik sarğaçları və kondensatorlardan ibarət halqaların əmələ gətirdiyi zəncirdən ibarət olan süni elektrik LX-də alınır. Belə LX-də t_1 halqaların sayından, halqalarda sarğaçların və kondensatorların qoşulma sxemindən, eləcə də induktivlik və tutumların qiymətlərindən asılıdır. Akustik LX giriş və çıxış elektroakustik çeviricilərdən, və səsötürücüdən ibarətdir. Akustik LX-də elektromağnit siqnalını ləngitmək üçün o əvvəl akustik siqnala çevrilir, müəyyən uzunluqlu səsötürücüdən keçdikdən sonra yenidən elektromağnit siqnala çevrilir. Akustik LX

hazırlamaq üçün səsötürücünün uc hissələrinə çökdürülmüş və ya bərkidilmiş CdS, ZnO₂ təbəqələri, pyezokeramik lövhələr, kvars kristalları və s. istifadə olunur. Akustik LX həm HAD, həm də SAD əsasında qurula bilər. Bərk cisimlərdə akustik dalğaların yayılma sürəti kiçik olduğundan akustik LX-də t_1 onlarla mks qiymət alır. Məsələn, bərk cisimlərdə SAD-n yayılma sürəti elektromaqnit dalğalarına nisbətən 10^5 tərtib kiçikdir. Bu isə mikrominiatur LX yaratmaq üçün yaxşı imkanlar yaradır (bax həmçinin: *Acoustic delay line*)

Demultiplekser

- ***демультиплексор (устройство разуплотнения каналов)***. Устройство, который обеспечивает передачу цифровой информации, поступающей по одной входной линии на несколько выходных линий в желаемой последовательности в зависимости от кода на адресных входах. Таким образом, в функциональном отношении демультиплексор противоположен мультиплексору. Демультиплексоры обозначают через DMX или DMS. Если соотношение между числом выходов n и числом адресных входов m определяется соотношением $n=2^m$, то мультиплексор называют полным, при $n<2^m$ он является неполным.
- ***демуплексор (kanalları seyrəldici qurğu)***. Bir girişə daxil olan signalın verilmiş ardıcılıqla bir neçə çıxışa ötürülməsini təmin edən qurğu. Hər bir halda signalın ötürüldüyü çıxış unvan girişinə verilən kodla təyin olunur. Göründüyü kimi, demultipleksor funksional baxımdan multipleksorun əksidir. Demultipleksorlar DMX və ya DMS kimi işarə olunur. Əgər çıxışların sayı n və girişlərin sayı m arasında əlaqə $n=2^m$ şəklindədirsə, demultipleksor tam, $n<2^m$ olduqda natamamdır.

Dependability of integrated circuit (Reliability of integrated circuit)

- ***надежность интегральных схем***. Один из главных факторов, обеспечивших развитие микроэлектроники как

особого научно–технического направления. Надежность определяется параметрами, совокупность которых характеризует качество ИС. В основе понятия надежности лежит безотказность выполнения заданных функций в оговоренных режимах и в течение заданного интервала времени.

- ***integral sxemlərin etibarlılığı.*** Mikroelektronikanın inkişafını təmin edən amillərdən biri. Etibarlılıq İMC-in keyfiyyətini xarakterizə edən parametrlərlə təyin edilir. Etibarlılıq dedikdə cihazın nəzərdə tutulmuş funksiyalarını əvvəlcədən verilmiş rejimlərdə və verilmiş zaman intervalında müntəzəm şəkildə yerinə yetirməsi nəzərdə tutulur.

Depletion layer

- ***обедненный слой.*** Слой полупроводника с пониженной проводимостью, в котором концентрация основных носителей заряда меньше, чем в остальном объеме. Появляется на контакте металла с полупроводником, p–n переходе, гетеропереходе в результате перехода части свободных электронов из приконтактных слоев полупроводника в металл или в другие области полупроводника. Такие переходы продолжаются до установления равновесия, т.е. до выравнивания уровней Ферми металла и полупроводника. Контакт металла с обедненным слоем полупроводника обладает высоким барьерным сопротивлением. Поэтому его называют блокирующим или барьерным. (см. также: *Barrier layer*)
- ***yoxsullaşmış təbəqə.*** Yarımkeçiricinin əsas həcminə nisbətən aşağı elektrikkeçiriciliyinə malik olan təbəqəsi. Belə təbəqədə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası həcmdəkinə nisbətən kiçik olur. Yoxsullaşmış təbəqə metal ilə yarımkeçiricinin kontaktında, p–n keçiddə, heterokeçiddə sərbəst elektronların bir hissəsinin kontakt yaxınlığındakı təbəqələrdən metala və ya yarımkeçiricinin başqa hissəsinə keçməsi nəticəsində yaranır. Belə keçidlər tarazlıq halı yaranana qədər, yəni, metal

və yarımkeçiricinin Fermi səviyyələri bərabərləşənə qədər davam edir. Metal ilə yarımkeçiricinin yoxsullaşmış təbəqəsinin kontaktı yüksək çəpər müqavimətinə malik olduğu üçün bağlayıcı (bloklayıcı) kontakt adlandırılır. (bax həmçinin: *Barrier layer*)

Deposition

- ***osajdeniye***. Технологическая операция, в ходе которой материал осаждается в виде тонкой пленки на подложку.
- ***çökdürülmə***. Hər hansı materialın altlıq üzərində nazik təbəqə şəklində çökdürüldüyü texnoloji proses.

Design layout and validation

- ***проектирование топологии и проверка***. Имеется в виду проектирование топологии микроизделия и проверка правильности проектирования.
- ***topologiyanın layihələndirilməsi və yoxlanması***. Mikrosxemin topologiyasının layihələndirilməsi və onun düzgünlüyünün yoxlanması nəzərdə tutulur.

Design of experiments

- ***план (планирование) эксперимента***. Планирование эксперимента – это специальная методология, используемая для получения наиболее важных данных из эксперимента. Применяется, как правило, в экспериментах со многими определяемыми переменными. Охватывает собственно разработку плана, организацию его осуществления и контроль за выполнением. К числу важнейших задач планирования эксперимента относятся повышение эффективности эксперимента в целях концентрации материальных вложений на важнейших направлениях, а также учет опыта передовых научно – технических коллективов разработчиков.
- ***təcrübənin planı (planlaşdırılması)***. Xüsusi metodologiyadır. Adətən təcrübə zamanı ən mühüm məlumatları əldə etmək

məqsədlə tətbiq edilir. Bir qayda olaraq mürəkkəb, çoxlu sayda dəyişənlər təyin edilə bilən təcrübələr hazırlanarkən istifadə olunur. Bu plana bilavasitə planın hazırlanması, onun həyata keçirilməsinin təşkili və nəzarət daxildir. Təcrübənin planlaşdırılmasının mühüm vəzifələrindən biri maliyyə vəsaitlərini əsas prioritet istiqamətlərə yönəltmək və bununla da təcrübənin effektivliyini yüksəltmək, həmçinin qabaqcıl elmi–texniki təcrübəni nəzərə almaqdır.

Dielectric (insulator)

- ***диэлектрик (изолятор)***. Вещества, относительно плохо проводящие электрический ток. Удельное сопротивление диэлектриков имеет порядок $\rho \geq 10^8$ Ом·см. Основным свойством диэлектрика является их способность к поляризации во внешнем электрическом поле. Диэлектрики – это вещества, в которые в отличие от металлов проникает внешнее электрическое поле и которые способны создать статическое электрическое поле вокруг себя. Различают пассивные и активные диэлектрики. Свойства пассивных диэлектриков не зависят от внешних энергетических воздействий. Их используют в качестве электроизоляционных, конденсаторных, конструкционных материалов, оптических сред и т.д. Свойства активных диэлектриков зависят от внешних энергетических воздействий. Используя эти зависимости создают различные функциональные элементы. Используя активные диэлектрики можно осуществлять генерацию и усиление электрических и оптических сигналов, их модуляцию; преобразование акустических колебаний в электрические; сохранение информации в памяти и т.д.
- ***dielektrik (izolyator)***. Elektrik cərəyanını pis keçirən maddələr. Xüsusi müqavimətləri $\rho \geq 10^8$ Om·sm tərtibində olur. Əsas xassəsi xarici elektrik sahəsində polyarlaşma qabiliyyətidir. Metallardan fərqli olaraq elektrik sahəsi dielektrikə nüfuz edə bilir və onlar ətrafda statik elektrik sahəsi yarada

bilirlər. Dielektriklər passiv və aktiv kimi iki qrupa bölünürlər. Passiv dielektriklərin xassələri xarici energetik təsirlərdən asılı olmur. Onlardan elektrik izolyasiyası, kondensator və konstruksiya materialı kimi, optik mühit və s. kimi istifadə olunur. Aktiv dielektriklərin xassələri xarici energetik təsirlərdən asılı olur. Bu asılılıqlardan istifadə etməklə müxtəlif funksional elementlər yaradılır. Aktiv dielektriklərdən istifadə etməklə elektrik və optik siqnalların generasiyası və gücləndirilməsi, onların modulyasiyası, akustik rəqslərin elektrik rəqslərinə çevrilməsi, məlumatın yaddaşda saxlanması və s. həyata keçirilir.

Dielectric amplifier

- ***диэлектрический усилитель.*** Усилитель электрических колебаний, в котором усиление создается изменением емкости конденсатора с сегнетоэлектриком при изменении подводимого к нему напряжения.
- ***dielektrik gücləndirici.*** Elektrik rəqslərinin gücləndiricisi. Güclənmə kondensatora tətbiq edilən gərginlik dəyişdikdə onun tutumunun dəyişməsi nəticəsində baş verir. Belə qurğularda kondensator dielektriki olaraq seqnetoelektrikdən istifadə olunur.

Dielectric loss

- ***диэлектрические потери.*** Электрическая мощность, часть энергии электрического поля, затрачиваемая на нагрев диэлектрика, находящегося в электрическом поле. Потери в диэлектриках наблюдаются как в переменном, так и постоянном полях. Для количественной характеристики потерь используют термин угла диэлектрических потерь δ или тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$. Углом диэлектрических потерь называется угол, дополняющий до 90^0 угол сдвига фаз φ между током и напряжением в емкостной цепи. В случае идеального диэлектрика $\varphi=90^0$, следовательно, $\delta=0$ ($\operatorname{tg} \delta =0$). Обычно,

при $\operatorname{tg} \delta < 0,01$ материал является диэлектриком, при $\operatorname{tg} \delta > 100$ – проводником, при $0,01 < \operatorname{tg} \delta < 100$ – полупроводником

- **dielektrik itkiləri**. Elektrik sahəsində yerləşən dielektririn qşzmasına sərf olunan elektrik enerjisi. DE-lərdə həm dəyişən, həm də sabit elektrik sahələrində itkilər yaranır. D.e. itkilərini xarakterizə etmək üçün d.e. itkiləri bucağı δ və ya d.e. itkiləri bucağının tangensi $\operatorname{tg} \delta$ anlayışından istifadə edilir. D.e. itkiləri bucağı dedikdə tutum dövrəsində cərəyan ilə gərginlik arasındakı φ faza sürüşmə bucağını 90^0 -yə qədər tamamlayan bucaq nəzərdə tutulur. Ideal dielektrik halında $\varphi=90^0$, deməli, $\delta=0$ ($\operatorname{tg} \delta =0$). Adətən, dielektrik materiallarda $\operatorname{tg}\delta < 0,01$, keçiricilərdə $\operatorname{tg} \delta > 100$, yarımkeçiricilərdə isə $0,01 < \operatorname{tg} \delta < 100$ olur.

Dielectric permittivity (capacitivity)

- **диэлектрическая проницаемость, ϵ , (ДП)**. Величина, характеризующая способность диэлектрика поляризоваться в электрическом поле. ϵ показывает отношение сил взаимодействия двух электрических зарядов в среде и в вакууме. Различают ϵ абсолютную и ϵ_r относительную ДП. Абсолютная ДП определяется как коэффициент пропорциональности между векторами электрической индукции и напряженности электрического поля: $D = \epsilon E$. Относительная ДП определяется как: $\epsilon_r = \epsilon / \epsilon_0$, где $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{Ф/м}$ – электрическая постоянная. В анизотропной среде ДП является тензорной величиной, зависит от частоты электрического поля, в сильных полях начинает зависеть от напряженности поля.
- **dielektrik nüfuzluğu ϵ , (DN)**. Elektrik sahəsində dielektrikin polyarlaşma qabiliyyətini xarakterizə edən əmsal. Hər hansı mühitin DN iki elektrik yükünün həmin mühidə və vakuumda qarşılıqlı təsir qüvvələrinin nisbətinə bərabərdir. Mütləq və nisbi DN var (ϵ və ϵ_r). Mütləq DN elektrik sahəsinin induksiya və intensivlik vektorları arasında mütənasiblik

əmsalıdır. Nisbi DN $\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$ kimi təyin edilir, burada $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{Ф/м}$ elektrik sabitidir. Anizotrop mühitlərdə tenzor kəmiyyətdir, elektrik sahəsinin tezliyindən asılıdır, qüvvətli elektrik sahələrində sahənin intensivliyindən asılı olur.

Dielectric susceptibility

- ***диэлектрическая восприимчивость χ_e*** . Одна из основных физических характеристик диэлектрика, используемая наряду с диэлектрической проницаемостью для описания его поляризуемости в электрическом поле. Для изотропных сред χ_e вводится как безразмерный коэффициент пропорциональности между вектором поляризации **P** и вектором напряженности электрического поля **E**. Связь между этими векторами имеет вид: **P** = $\chi_e \epsilon_0 \mathbf{E}$, где ϵ_0 – электрическая постоянная. Для Анизотропных диэлектриков χ_e является тензорной величиной.
- ***dielektrik qavrayıcılıđı χ_e*** . Dielektriklərin əsas fiziki xarakteristikalarından biridir. Elektrik sahəsində dielektrikin polyarlaşmasını təsvir etmək üçün dielektrik nüfuzluğu ilə bərabər istifadə olunur. İzotrop mühitlər üçün χ_e adsız kəmiyyət olub **P** polyarlaşma və **E** elektrik sahəsinin intensivliyi vektorları arasında mütənasiblik əmsalı kimi daxil edilir. Bu vektorlar arasında əlaqə **P** = $\chi_e \epsilon_0 \mathbf{E}$ şəklindədir, burada ϵ_0 elektrik sabitidir. Anizotrop mühitlər üçün χ_e tenzor kəmiyyətdir.

Dielectric waveguide

- ***диэлектрический волновод***. Стержень из диэлектрика или канал внутри диэлектрической среды, вдоль которых могут распространяться направляемые ими электромагнитные волны. В диапазоне сантиметровых волн ДВ применяют в качестве коротких трактов, связывающих отдельные функциональные узлы, например, для подвода электромагнитной энергии к излучателям – антеннам. ДВ

оптического диапазона получили название световодов; они, в частности, используются для многоканальной передачи сигналов на большие расстояния.

- ***dielektrik dalğaötürücü (DDÖ)***. Dielektrik çubuq və ya dielektrik mühit daxilində kanal. DDÖ boyunca onun özünün istiqamətləndirdiyi elektromaqnit dalğaları yayılır. Santimetrlik dalğalar diapazonunda DDÖ ayrı–ayrı funksional qovşaqlar arasında əlaqə yaradan qısa birləşdirici elementlər kimi istifadə olunur. Məsələn, elektromaqnit enerjisini şüalandırıcıya – antennaya ötürmək üçün. Optik diapazonda işləyən DDÖ işıq ötürücüsü adlanır. Onlar müxtəlif məqsədlərlə, məsələn, siqnalları uzaq məsafələrə çoxkanallı ötürmək üçün istifadə olunur.

Difference quantity

- ***дифференциальная величина***. Обобщенное понятие производных и дифференциалов.
- ***diferensial kəmiyyət***. Törəmə və diferensialların ümumiləşmiş adı.

Differential-mode signal

- ***дифференциальный сигнал***. Напряжения, равные по величине, но противоположные по знаку: $\Delta U_1 = -\Delta U_2$, поданные на входы (базы) дифференциального усилителя (см. *bipolar circuit*). Их разность является входным сигналом дифференциального усилителя. Идеальный ДУ реагирует только на дифференциальный сигнал.
- ***diferensial signal***. Diferensial gücləndiricinin girişlərinə verilən, qiymətləri bir–birinə bərabər, işarələri əks olan gərginliklər $\Delta U_1 = -\Delta U_2$ (bax: *bipolar circuit*). Bu gərginliklərin fərqi diferensial gücləndiricinin giriş siqnalıdır. Ideal DG ancaq diferensial siqnalları gücləndirir.

Differential resistance (incremental resistance)

- **дифференциальное сопротивление.** Сопротивление, равное отношению изменения напряжения в некотором интервале к изменению силы тока в этом же интервале: $R_d = \Delta U / \Delta I$.
- **диференциал müqavimət.** Hər hansı bir intervalda gərginliyin qiymətinin dəyişməsinin həmin intervalda cərəyan şiddətinin qiymətinin dəyişməsinə nisbəti ilə təyin edilən müqavimət: $R_d = \Delta U / \Delta I$.

Differentiator unit

- **дифференцирующее устройство.** Устройство, выходной сигнал которого пропорционален производной от входного сигнала: $U_{\text{вых}} = \tau_x (du_{\text{вх}}/dt)$, где τ_x – коэффициент пропорциональности, имеющий размерность времени. Простейшее дифференцирующее устройство может быть выполнено на конденсаторе или катушке индуктивности.
- **diferensiallayıcı qurğu.** Çıxış signalı giriş signalının törəməsi ilə mütənasib olan qurğu: $U_{\text{çix}} = \tau_x (du_{\text{gir}}/dt)$, burada τ_x – zaman vahidləri ilə ölçülən mütənasiblik əmsəlidir. Ən sadə diferensiallayıcı qurğular kondensator və ya induktivlik sarğacı əsasında qurula bilər.

Diffusion transistor

- **бездрейфовый транзистор.** В зависимости от технологии изготовления примеси в базе биполярного транзистора могут быть распределены равномерно или неравномерно. При равномерном распределении примесей внутреннее электрическое поле в базовой области транзистора отсутствует и при отключенном внешнем поле инжектированные в базу неосновные НЗ движутся в ней вследствие процесса диффузии. Такие транзисторы называют диффузионными или бездрейфовыми. Понятие «диффузионный транзистор» отражает основные процессы, происходящие в базе транзистора. Поэтому его не следует

путать с технологическим процессом получения p–n переходов.

- ***dreyfsiz tranzistor***. Hazırlanma texnologiyasından asılı olaraq aşqarlar bipolyar tranzistorun baza hissəsində bərabər və ya qeyri-bərabər paylana bilər. Aşqarların bərabər paylandığı halda tranzistorun baza hissəsində daxili elektrik sahəsi olmur və xarici sahə söndürüldükdə bazaya injeksiya olunmuş qeyri-əsas YD-lar burada ancaq diffuziya prosesi nəticəsində hərəkət edir. Belə tranzistorlar diffuziya tranzistoru və ya dreyfsiz tranzistor adlandırılır. Qeyd edək ki, “diffuziyalı tranzistor” anlayışı tranzistorun bazasında baş verən əsas anlayışları əks etdirir onun p–n keçidlərin alınma texnologiyası ilə heç bir əlaqəsi yoxdur.

Diffusion

- ***диффузия***. Высокотемпературный процесс, посредством которого легирующая примесь вводится в кристаллическую структуру полупроводникового материала для изменения его электрических свойств в необходимых участках.
- ***diffuziya***. Yüksək temperaturlarda aparılan texnoloji proses. Diffuziya vasitəsilə elektrik xassələrini qismən dəyişdirmək məqsədilə yarımkeçirici materialın müxtəlif hissələrinə aşqarlar daxil edilir

Digital comparator

- ***цифровой компаратор***. Выполняет сравнение двух чисел, заданных в двоичном коде, т.е., определяет равенство или неравенство двух двоичных чисел с одинаковым количеством разрядов. Схема одноразрядного цифрового компаратора представляет собой структуру логического элемента «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ–НЕ». Для наращивания числа разрядов обоих чисел используют каскадное или параллельное соединение одноразрядных компараторов.

- **rəqəmli müqayisə qurğusu.** İkilik kodla verilmiş iki ədədi müqayisə edir, yəni iki eyni mərtəbəli ikilik ədəd arasında bərabərlik və ya bərabərsizlik olduğunu təyin edir. Birmərtəbəli rəqəmli müqayisə qurğusunun sxemi “İSTİSNAEDİCİ YAXUD–YOX” məntiq elementinin sxemi ilə eynidir. Hər iki ikilik ədədin mərtəbələrini sayını artırmaq lazım olduqda birmərtəbəli sadə müqayisə qurğularının kaskad şəkilli və ya paralel birləşməsindən istifadə edilir.

Digital indicating device

- **цифровое индикаторное устройство (ЦИУ).** Устройство, предназначенное для отображения в виде цифр различной информации, например, результатов вычислений или измерений, текущего времени, качественных показателей различных процессов и др. Обычно в состав ЦИУ входят блок памяти, генератор цифр, блок подсвета цифр и табло с цифровыми индикаторными приборами.
- **rəqəmli indikator qurğusu (RİQ).** Müxtəlif məlumatları, məsələn, hesablamaların və ya ölçmələrin nəticələrini, cari vaxtı, müxtəlif proseslərin keyfiyyət göstəricilərini və s. rəqəm şəklində göstərmək üçün qurğu. Adətən, RİQ-n tərkibinə yaddaş dloku, rəqəmlər generatoru, rəqəmləri işıqlandırma bloku və indikator cihazları olan taбло daxil olur.

Digital integrated circuit

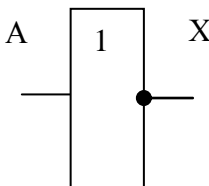
- **цифровая интегральная схема.** Интегральная микросхема, предназначенная для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону дискретной функции. В основе цифровых микросхем лежат транзисторные ключи, способные находиться в двух устойчивых состояниях: открытом и закрытом. Цифровые ИС могут содержать от одного до миллионов логических вентилях, триггеров, мультиплексоров на площади в несколько квадратных миллиметров. Цифровые ИМС широко используются в компьютерах, устройствах дискретной обработ-

ки информации, системах автоматизации. (см. также *Integrated microcircuit*).

- ***rəqəmli inteqral mikrosxem.*** Təyinatı diskret funksiya kimi dəyişən siqnalları çevirmək və emal etmək olan inteqral mikrosxem. Rəqəmli mikrosxemlərin əsasını iki dayanıqlı vəziyyətdə: açıq və bağlı vəziyyətlərdə ola bilən tranzistor açarları təşkil edir. Rəqəmli İS-lərin tərkibində bir neçə mm² sahədə yerləşdirilmiş bir vahiddən bir neçə milliona qədər məntiq elementi, trigger, multiplekser ola bilər. Rəqəmli İS kompüterlərdə, məlumatı diskret şəkildə emal edən qurğularda, avtomatika sistemlərində və s sahələrdə geniş istifadə olunur. (bax həmçinin: *Integrated microcircuit*).

Digital inverter (logic inverter)

- ***логический элемент НЕ.*** Электронную схему, состояние на выходе X которой всегда противоположно состоянию на входе A, называют логическим элементом НЕ или инвертором. Ясно, что элемент НЕ выполняет логическую операцию «инверсия».
- ***YOX məntiq elementi.*** X çıxışındakı hal hər zaman A girişindəki halın əksinə olan elektron sxem «YOX» məntiq elementi yaxud invertor adlanır. Aydındır ki, invertor məntiqi inversiya əməliyyatını həyata keçirir



Digital storage

- ***цифровые запоминающие устройства.*** Устройства, предназначенные для записи, хранения и выдачи информации, представленной в виде цифрового кода. Основными характеристиками таких устройств являются: их информационная емкость, быстродействие и время хранения информации.
- ***rəqəmli yaddaş qurğuları.*** Təyinatı rəqəmli kod şəklində verilmiş məlumatı yazmaq, yaddaşda saxlamaq və vermək

olan qurğular. Belə qurğuların əsas xarakteristikaları onların məlumat tutumu, cəldliyi və məlumatı saxlama müddətidir.

Digital switch

- ***цифровой ключ***. Электронные ключи, которые коммутируют токи и напряжения источника питания цифрового устройства и обеспечивают получение двух уровней сигнала на выходе: высокого и низкого уровней. Высокий уровень соответствует открытому состоянию ключа, а низкий – закрытому. Здесь следует иметь в виду, что в устройствах цифровой электроники в большинстве случаев используются сигналы двух уровней. При этом схемы конструируют таким образом, чтобы воздействие некоторого сигнала определялось не конкретным значением его напряжения, а тем, к какому уровню этот сигнал относится: высокому или низкому. Ключи выполняют на основе полупроводниковых диодов, биполярных или полевых транзисторов. (см. также: *Electronic switch*)
- ***rəqəmlil açar***. Rəqəmli qurğunun qida mənbəyinin gərginliyini (bəzi hallarda cərəyanını) kommutasiya edən, iki səviyyədə: yuxarı və aşağı səviyyədə çıxış signalının alınmasını təmin edən elektron aşar. Yuxarı səviyyə açarın açıq vəziyyətinə, aşağı səviyyə isə açarın bağlı vəziyyətinə uyğundur. Nəzərə almaq lazımdır ki, rəqəmli elektron qurğularında əsasən iki səviyyəli siqnallar istifadə olunur. Bu zaman sxemlər elə hazırlanır ki, hər hansı siqnalın təsiri onun gərginliyinin konkret qiymətindən deyil, yalnız həmin siqnalın aşağı ya yuxarı səviyyəli olmasından asılıdır. Açarlar yarımkeçirici diodlar, bipolar və sahə tranzistorları əsasında hazırlanır. (bax həmçinin: *Electronic switch*)

Digital-to-analog converter

- ***цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)***. ЦАП предназначены для преобразования цифровых сигналов в аналоговые. Они используются для формирования сиг-

нала в виде напряжения или тока, функционально связанного с управляющим кодом. В большинстве случаев эта функциональная связь является линейной. ЦАП преобразует цифровой код в напряжение или ток, значения которых пропорциональны цифровому сигналу. Например, если ЦАП имеет четыре входа, то в эти входы могут поступать $2^4=16$ различных двоичных чисел и каждому из них будет соответствовать строго свое значение напряжения или тока на выходе ЦАП. Ясно, что с увеличением количества входов ЦАП увеличивается количество возможных значений выходного параметра, а разность между двумя их соседними значениями уменьшается, т.е., формируется выходной сигнал, все более близкий к аналоговой величине. ЦАП классифицируют по различным признакам: принципу действия, виду выходного сигнала, полярности выходного сигнала, элементной базе, по количеству входных разрядов, потребляемой мощности, и др. По принципу действия наибольшее распространение получили ЦАП следующих видов: со сложением токов, с делением напряжения и со сложением напряжений. В виде ИМС изготавливаются только первые два вида ЦАП. По виду выходного сигнала ЦАП делят на два вида: с токовым выходом и выходом по напряжению. ЦАП с токовым выходом обеспечивают более высокое быстродействие. Для преобразования выходного тока ЦАП в напряжение обычно используются операционные усилители. По полярности выходного сигнала ЦАП принято делить на однополярные и двухполярные. Все параметры ЦАП можно разделить на две группы: статические и динамические. К статическим параметрам относят: разрешающую способность, погрешность преобразования, диапазон значений выходного сигнала, характеристики управляющего кода, погрешность смещения нуля и др. К динамическим параметрам относят: время установления выходного сигнала, пре-

дельную частоту преобразования, динамическую погрешность. По существу ЦАП является «связующим звеном» между аналоговой и цифровой электроникой. Области применения ЦАП достаточно широки. Они применяются в системах передачи данных, в измерительных приборах и испытательных установках, в радиолокационных системах, для формирования изображений на экранах дисплеях и др. ЦАП используются также в качестве узлов обратной связи в аналогово–цифровых преобразователях и в устройствах сравнения цифровых величин с аналоговыми, для восстановления аналогового сигнала, предварительно преобразованного в цифровой для передачи на большое расстояние или хранения (таким сигналом в частности может быть звук) и т.д.

- *rəqəm–analoq çevirici (RAC)*. RAC–ın təyinatı rəqəmli siqnalları analoq siqnallara çevirməkdir. Onlardan idarəedici kodla funksional bağlı olan, gərginlik və ya cərəyan siqnalları formalaşdırmaq üçün istifadə olunur. Bir çox hallarda idarəedici kodla çıxış siqnalı arasında funksional əlaqə xətti olur. RAC rəqəmli kodu qiyməti onunla mü-tənənasib olan cərəyan və ya gərginliyə çevirir. Məsələn, RAC–nin dörd girişi varsa, bu girişlərə $2^4=16$ sayda müxtəlif ikilik ədəd daxil ola bilər və çıxışda onların hər birinə uyğun qiymətə malik gərginlik və cərəyan alınır. Aydındır ki, girişlərin sayı artdıqca çıxış kəmiyyətinin mümkün olan qiymətlərinin sayı da artır, eyni zamanda çıxış kəmiyyətinin iki qonşu qiymətləri arasındakı fərq azalır. Bu isə o deməkdir ki, analoq kəmiyyətinə daha yaxın olan çıxış siqnalı formalaşır. RAC–n təsnifatı müxtəlif əlamətlərinə görə aparılır. Məsələn, iş prinsipinə görə, çıxış siqnalının növünə və qütbünə görə, giriş siqnalının mərtəbələrinin sayına görə, istifadə olunan gücə görə və s. İş prinsipinə görə ən çox tətbiq edilən aşağıdakı RAC–dır: cərəyanların toplandığı, gərginliklərin bölündüyü və gərginliklərin toplandığı RAC–lər. İMS şəklində ancaq birinci iki növ RAC–lər istehsal

olunur. Çıxış siqnalının növünə görə RAÇ iki cür: cərəyan çıxışlı və gərginlik çıxışlı olur. Cərəyan çıxışlı RAÇ-lər daha yüksək cəldliyi təmin edirlər. Çıxış cərəyanını gərginliyə çevirmək üçün adətən əməliyyat gücləndiricilərindən istifadə edilir. Çıxış siqnalının qütblərinin sayına görə RAÇ iki cür olur: birqütblü və iki qütblü. RAÇ-nin parametrləri ümumiyyətlə iki qrupa bölünür: statik və dinamik parametrlər. Statik parametrlərə ayırdetmə qabiliyyəti, çevrilmənin xətalari, çıxış siqnallarının qiymətlərinin diapazonu, idarəedici kodun xarakteristikaları, sıfırın sürüşməsinin xətalari və s. aiddir. Dinamik parametrlərə aşağıdakılar aiddir: çıxış siqnalının qərarlaşma müddəti, maksimal çevrilmə tezliyi, dinamik xətalər. Əslində RAÇ analoq və rəqəmli elektron qurğuları arasında əlaqələndirici bir qovşaqdır. Onların tətbiq sahələri kifayət qədər genişdir. RAÇ məlumatların ötürülmə sistemlərində, ölçü cihazlarında və sınaq qurğularında, radio-lokasiya sistemlərində, ekranda təsvirləri formalaşdırmaq üçün istifadə olunur. Onlardan həmçinin analoq-rəqəmli qurğularda və rəqəmli kəmiyyətləri analoq kəmiyyətlərlə müqayisə edən qurğularda əks əlaqə qovşağı kimi, uzaq məsafələrə ötürmək və ya yaddaşda saxlamaq məqsədilə əvvəlcədən rəqəmli siqnala çevrilmiş analoq siqnalı bərpa etmək üçün (belə siqnallara misal olaraq səs siqnallarını göstərmək olar) və s. sahələrdə istifadə edilir.

Diode switch

- ***диодный ключ.*** Предназначен для переключения (коммутации) напряжений и токов. Эти схемы позволяют при подаче определенного управляющего сигнала замыкать или размыкать электрическую цепь, по которой передается полезный сигнал. В простейших ключевых схемах управляющим сигналом может служить сам входной сигнал.
- ***diod açarı.*** Gərginlik və cərəyanların aşırılmasını (kommütasiyasını) həyata keçirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Belə

sxemlər müəyyən idarəedici siqnallar verildikdə faydalı işçi siqnalların ötürüldüyü elektrik dövrələrini qoşur və ya ayırır. Ən sadə açar sxemlərində giriş siqnalı həm də idarəedici siqnal rolunu oynayır.

Diode thyristor (dynistor)

- ***диодный тиристор (динистор)***. Тиристор, имеющий два вывода, через которые проходит как основной ток, так и ток управления (см. также: *Thyristor*).
- ***diod tiristor (dinistor)***. İki çıxışı olan tiristor. Bu çıxışlar vasitəsilə həm əsas, həm də idarəedici cərəyan axır. (bax həmçinin: *Thyristor*).

Direct-current amplifier

- ***усилитель постоянного тока***. Устройства, усиливающие постоянные или медленно изменяющиеся сигналы. Для передачи постоянных или медленно изменяющихся сигналов с входа усилителя на его выход должны использоваться только гальванические связи между отдельными частями усилителя или же необходимо преобразовать эти сигналы в переменные. В последнем случае используется усилитель переменного тока, в котором гальванические связи разорваны с помощью конденсаторов или трансформаторов. После усиления переменные сигналы снова должны быть преобразованы в постоянные или в медленно изменяющиеся.
- ***sabit cərəyan gücləndiricisi***. Sabit və ya asta dəyişən siqnalları gücləndirən qurğu. Sabit və ya tədricən dəyişən siqnalları qurğunun girişindən çıxışına ötürmək üçün gücləndiricinin ayrı-ayrı hissələri arasında yalnız halvanik əlaqələr olmalı və ya bu siqnallar dəyişən siqnallara çevrilməlidir. Sonuncu halda dəyişən cərəyan gücləndiricisi istifadə edilir ki, bu gücləndiricidə halvanik əlaqələr kondensator və ya transformatorlar vasitəsilə qırılır. Gücləndirildikdən sonra dəyişən siqnallar yenidən sabit və ya tədricən dəyişən siqnallara çevrilir.

Direct-voltage transducer (converter)

- ***преобразователь постоянного напряжения (ППН)***. Устройства, преобразующие входное постоянное напряжение одного значения в постоянное напряжение другого значения. Эти преобразователи могут также осуществлять стабилизацию или регулирование выходного напряжения. Различают понижающие преобразователи, выходные напряжения которых меньше входных; повышающие преобразователи, выходные напряжения которых больше входных; инвертирующие преобразователи, которые обеспечивают изменение полярности напряжения, т.е. инвертируют его. Силовые приборы преобразователей постоянного напряжения работают в импульсном режиме. Поэтому их называют импульсными преобразователями постоянного напряжения. ППН используют для регулирования мощности постоянного тока на нагрузке, для стабилизации выходного напряжения, для гальванической развязки источника входного напряжения и нагрузки, в блоках питания радиоэлектронной аппаратуры и т.д.. В качестве силовых приборов в ППН в основном используются биполярные транзисторы, полевые транзисторы и биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT).
- ***sabit gərginlik çeviriciləri (SGÇ)***. Girişə daxil olan müəyyən bir qiymətə malik sabit gərginliyi başqa qiymətə malik olan sabit gərginliyə çevirən qurğu. Bu çeviricilər həmçinin çıxış signalını stabilləşdirir və ya tənzimləyə bilər. Sxemlərinə, istifadə olunmuş güc cihazlarına, yerinə yetirdikləri funksiyalarına və s. əlamətlərinə görə müxtəlif SGÇ seçilir. Məsələn, çıxış gərginliyi giriş gərginliyindən kiçik olan – alçaldıcı SGÇ; çıxış gərginliyi giriş gərginliyindən böyük olan – yüksəldici SGÇ; gərginliyin qütbünü dəyişən, inversləşdirici SGÇ və s. SGÇ-nin güc cihazları impuls rejimində işləyir. Odur ki, onlar sabit gərginliyin impuls çeviriciləri adlandırılır. SGÇ sabit yük cərəyanının gücünü tənzimləmək, çıxış

gərginliyini stabilləşdirmək, giriş gərginliyi mənbəyi ilə yükü bir-birindən halvanik ayırmaq, həmçinin radioelektron vasitələrini qidalandırmaq və s. məqsədlərlə istifadə olunur. Güc cihazları olaraq SĞÇ-də bipolyar tranzistorlar, sahə tranzistorları və rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistorlar (IGBT) istifadə edilir.

Disjunction (logical addition)

– *дизъюнкция (логическое сложение)*. Ее называют также операцией «ИЛИ». Для двух независимых переменных она обозначается следующим образом: $F=A+B$, либо $F=A\vee B$ (читается А или В). Определяется эта операция с помощью таблицы истинности.

Как это хорошо видно из таблицы истинности, $F=1$, если хотя бы одна из логических независимых переменных – аргументов равна единице. Дизъюнкцию можно выполнить для трех и более независимых аргументов. Для большей ясности рассмотрим следующий пример: «установку можно выключить ключем на пульте управления ИЛИ по команде с ЭВМ». Как видно, дизъюнкция (операция ИЛИ) имеет тот же смысл, что и в обыденной речи.

– *dizyunksiya (məntiqi toplama)*.

Bu məntiq əməliyyatı həmçinin “YAXUD” əməliyyatı da adlandırılır. Bir-birindən asılı olmayan, müstəqil iki dəyişən üçün bu əməliyyat

A	B	$F=A\vee B$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

aşağıdakı kimi ifadə olunur: $F=A+B$, yaxud $F=A\vee B$ (A yaxud B kimi oxunur). Yuxarıdakı şəkildə göstərilən həqiqilik cədvəlinin köməyi ilə təyin edilir. Cədvəldən görüldüyü kimi, o vaxt $F=1$ olar ki, məntiqi dəyişənlərdən – arqumentlərdən heç olmasa biri vahidə bərabər olsun. Dizyunksiyanı üç və daha çox müstəqil dəyişən üçün aparmaq olar. Aydınlıq üçün belə bir misala baxaq: “qurğu idarə etmə pultundakı açarla yaxud EHM-dan verilən komanda ilə

söndürülə bilər”. Göründüyü kimi, YAXUD əməliyyatı adı danışiq dilindəki mənağa malikdir.

display (indicator)

- ***индикатор (указатель, устройство отображения)***. Индикаторами называются приборы для визуального отображения информации. В сущности это излучатели некогерентного излучения электромагнитных волн видимого диапазона. Разработаны и производятся различные виды индикаторов: жидкокристаллические, электролюминесцентные, электрохромные, плазменные панели и др.
- ***индикатор (göstərici, əksetdirici qurğusu)***. Məlumatı vizual əks etdirmək üçün cihaz. Mahiyyət etibarilə indikator spektrin görünən hissəsində qeyri–koherent elektromaqnit dalğaları şüalandırıcısıdır. Indikatorların müxtəlif növləri işlənilib hazırlanmış və istehsal olunur. Məsələn, maye kristal, elektrolüminescent, elektroxrom indikatorlar, plazma panelləri və s.

Distorting element (nonlinear component)

- ***нелинейный элемент***. Нелинейным называется такой элемент, основной параметр которого зависит от значений или направлений либо тока через данный элемент, либо напряжения на его выводах.
- ***qeyri–xətti element***. Əsas parametri ya axan cərəyanın, ya da uclarındakı gərginliyin qiymətindən və ya istiqamətindən asılı olan element.

Domain magnetoelectronics

- ***доменная магнитоэлектроника***. Раздел магнитоэлектроники, использующий единичные магнитные домены в качестве носителей информации. Доменная магнитоэлектроника – это практически новое направление, открывающее пути практического решения всех проблем микроминиатюризации радиоэлектронных устройств. Дос-

таточно отметить, что использование единичного магнитного домена в качестве носителя информации позволяет обеспечить плотность размещения информации порядка 10^8 бит/см², что в настоящее время недостижимо для микроэлектроники.

- ***domen maqnitelektronikası***. Maqnit elektronikasının məlumat daşıyıcısı kimi tək-tək maqnit domenlərindən istifadə olunan bir bölməsidir. Domen maqnitelektronikası yeni istiqamətdir və radioelektron qurğularını mikrominiatürləşdirmə sahəsində qarşıya çıxan problemlərin həll edilməsi üçün yeni imkanlar yaradır. Bir cəhəti qeyd etmək kifayətdir ki, məlumat daşıyıcısı kimi tək bir maqnit domenindən istifadə edilməsi məlumatın 10^8 bit/sm² sıxlıqla yerləşdirilməsinə imkan verir ki, bu da mikroelektronikanın imkanları xaricindədir.

Doping

- ***легирование***. Технология модифицирования материала добавлением примеси. Введение посторонних атомов в твердое тело, например, для создания требуемой электрической проводимости.
- ***aşqarlama***. Aşqar daxil etməklə materialın modifikasiya etdirilməsi. Kənar atomların bərk cismə daxil etdirilməsi ilə onun elektrik, optik, fotoelektrik və s. xassələrini müəyyən diapazonda idarə etmək olar.

Double injection conditions (saturation region, two-carrier injection mode)

- ***режим насыщения (режим двойной инжекции)***. Режим работы транзистора, в котором оба перехода – эмиттерный и коллекторный, находятся под прямым напряжением. Выходной ток в этом режиме не зависит от входного и определяется только параметрами нагрузки. Из-за малого напряжения между эмиттерным и коллекторным

выводами режим насыщения можно использовать для замыкания электрических цепей. Режим насыщения совместно с режимом отсечки обычно применяются для коммутации как силовых, так и информационных цепей. (см. также: *Bipolar transistor*).

- ***doyma rejimi (ikiqat injeksiya rejimi)***. . Həm emitter, həm də kollektor keçidi düz istiqamətdə qoşulduqda BT-un iş rejimi. Bu rejimdə tranzistorun çıxış cərəyanı giriş cərəyanından asılı deyil, yalnız yükün parametrləri ilə təyin edilir. Emitter və kollektor çıxışları arasında gərginlik kiçik olduğu üçün doyma rejimi elektrik dövrlərini qapamaq üçün istifadə edilə bilər. Təcrübədə doyma rejimi ayırma rejimi ilə birlikdə həm güc, həm də məlumat dövrlərinin kommutasiyası üçün istifadə edilir. (bax həmçinin: *Bipolar transistor*).

Drain

- ***сток***. Электрод полевого транзистора, через который из проводящего канала вытекают носители заряда.
- ***mənsəb***. Sahə tranzistorunun elektrodu. Bu elektrod vasitəsilə yükdaşıyıcılar keçirici kanaldan çıxır.

Drift transistor

- ***дрейфовый транзистор***. При равномерном распределении примесей в базовой области биполярного транзистора возникает внутреннее электрическое поле. В этом случае неосновные НЗ, попавшие в базу, движутся в ней в результате дрейфа и диффузии, причем дрейф играет доминирующую роль. Такие транзисторы называют дрейфовыми.
- ***dreyf tranzistoru***. Bipolyar tranzistorun baza hissəsində aşqarlar qeyri–bərabər paylandıqda burada daxili elektrik sahəsi yaranır və bazaya injeksiya olunmuş qeyri–əsas YD–lar burada həm dreyf, həm də diffuziya hərəkətləri edirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, bu halda dreyf hərəkəti həlledici rol oynayır. Belə tranzistorlar dreyf tranzistoru adlandırılır.

Drive (reservoir)

- *накопитель*. Основная часть оперативных запоминающих устройств (ОЗУ), где хранятся данные, т.е. двоичные коды. Накопитель состоит из запоминающих ячеек (ЗЯ), основу которых составляют бистабильные ячейки.
- *toplayıcı*. Operativ yaddaş qurğusunun əsas hissəsi. Bu hissədə əsas verilənlər, yəni ikilik kodlar saxlanılır. Toplayıcı yaddaş özəklərindən ibarətdir ki, onların da əsasını triggerlər təşkil edir.

Dual-gate field effect transistor

- *двухзатворный полевой транзистор (ДЗПТ)*. Полевой транзистор с двумя затворами, расположенными между стоком и истоком. Каждый из затворов способен изменять толщину канала и регулировать поток носителей в нем. Использование двух затворов позволяет значительно расширить функциональные возможности полевого транзистора. Различают транзисторы с затворами, расположенными с разных сторон канала, которые модулируют толщину канала в одном сечении; и транзисторы с затворами, расположенными по одну сторону канала, которые модулируют толщину канала в двух разных сечениях. ДЗПТ используют в широкополосных усилителях, в преобразователях частоты, в автогенераторах и др.
- *iki rəzəli sahə tranzistoru*. Mənbə ilə mənsəb arasında yerləşmiş iki rəzəsi olan sahə tranzistoru. Rəzələrdən hər biri kanalın enini dəyişə və orada yükdaşıyıcıların axınını idarə edə bilər. İki rəzədən istifadə olunması sahə tranzistorunun funksional imkanlarını xeyli genişləndirməyə imkan verir. Rəzələr kanalın əks tərəflərində və ya eyni bir tərəfində yerləşə bilər. Birinci halda kanalın eni bir en kəsiyində, ikinci halda isə iki müxtəlif en kəsiklərində modulyasiya olunur. Bu tip tranzistorlar geniş zolaqlı gücləndiricilərdə, tezlik çeviricilərində, avtogeneratorlarda və s. istifadə olunur.

Dynamic element (dynamic unit)

- *динамический элемент*. Элементы памяти, хранящие информацию в течение ограниченного, относительно короткого промежутка времени.
- *dinamik element*. Məlumatı nisbətən qısa, məhdud zaman ərzində saxlayan yaddaş elementi.

Dynamic mode (dynamic conditions)

- *динамический режим*. Режим работы электронного устройства, при котором могут иметь место различные переходные процессы. По существу, это реальный режим работы электронной схемы. При моделировании работы устройства в динамическом режиме учитываются воздействия на схему сигналов самых разнообразных источников.
- *dinamik rejim*. Elektron qurğunun iş rejimi. Bu rejimdə qurğunun işini təşkil edən müxtəlif keçid prosesləri baş verə bilər. Əslində dinamik rejim elektron sxemin real iş rejimidir. Qurğunun dinamik rejimdə işini modelləşdirərkən sxemə müxtəlif mənşəli siqnalların təsiri nəzərə alınır.

Dynamic range

- *динамический диапазон*. Отношение максимального и минимального допустимых входных сигналов: $D=U_{\text{вх.мак}}/U_{\text{вх.мин}}$. Часто выражается в децибелах: $D=20\lg(U_{\text{вх.мак}}/U_{\text{вх.мин}})$. Максимально допустимое напряжение ограничивается искажениями сигнала, вызванными выходом рабочих точек усилительных каскадов за пределы линейного участка характеристики. Минимально допустимое напряжение ограничивается собственными шумами, на фоне которых полезный сигнал не удается выделить. Поэтому, введение коэффициента D , характеризующего динамический диапазон, необходимо.
- *dinamik diapazon*. Giriş siqnalının yol verilən maksimal və minimal qiymətlərinin nisbəti: $D=U_{\text{gir.mak}}/U_{\text{gir.min}}$. Əksər

hallarda desibellərlə ifadə edilir: $D=20\lg(U_{\text{gir.max}}/U_{\text{gir.min}})$. Gücləndirici kaskadlarda işçi nöqtənin xarakteristikasının xətti hissəsindən kənara çıxması nəticəsində siqnallar müəyyən qədər təhrif oluna bilər. Bu təhriflər gərginliyin maksimal yol verilən qiymətini məhdudlaşdırır. Minimal gərginlik isə məxsusi küylərlə məhdudlaşır. Belə ki, giriş siqnalı müəyyən həddən aşağı düşdükdə məxsusi küykərin fonunda artıq faydalı siqnalı qeyd etmək mümkün olmur. Odur ki, dinamik diapazonu xarakterizə edən D əmsalını nəzərə almaq zəruridir.

Efficiency

- 1. *эффeктивность, КПД.*** Характеристика эффeктивности системы в отношении преобразования энергии. Определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, переданному системе.
- 2. *производительность.*** Один из основных параметров цифровых систем. Способ оценки производительности зависит от области применения. Например, для систем обработки информации показателем производительности является скорость выполнения операций. Производительность систем цифровой связи, ряда информационных и измерительных систем оценивается скоростью передачи ими цифровой информации. Производительность цифровых систем зависит как от структуры систем, так и от быстродействия используемых логических элементов.
- 1. *effektivlik, f.i.ə.*** Enerjinin çevrilməsi baxımından sistemin effektivliyinin xarakteristikası. Faydalı istifadə edilmiş enerjinin sistemə verilmiş tam enerjiyə nisbəti.
- 2. *məhsuldarlıq (səməralilik).*** Rəqəmli sistemlərin əsas parametrlərindən biri. Rəqəmli sistemin tətbiq sahələrindən asılı olaraq müxtəlif cəhətlərə görə qiymətləndirilir. Məsələn, məlumatı emal edən sistemlər üçün məhsuldarlığın göstəri-

cisi əməliyyatların yerinə yetirilmə sürətidir. Rəqəmli rabitə sistemlərinin, bir sıra məlumat və ölçü sistemlərinin məhsuldarlığı rəqəmli məlumatın ötürülmə sürəti ilə təyin edilir. Rəqəmli sistemlərin məhsuldarlığı həm sistemin quruluşundan, həm də istifadə edilmiş məntiq elementlərinin cəldliyindən asılıdır.

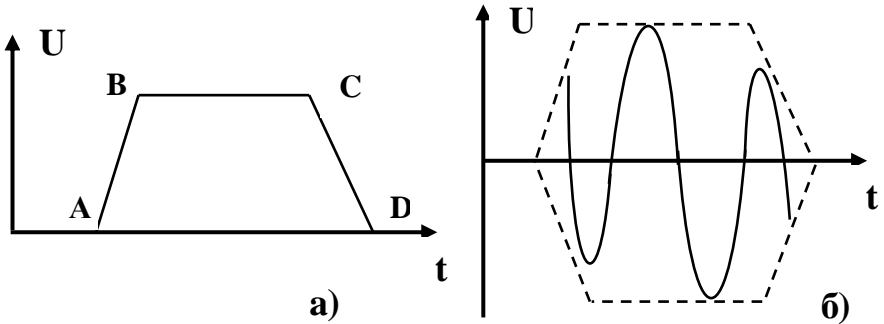
Electrical breakdown of a p–n junction

- ***электрический пробой p–n перехода.*** Пробой перехода, обусловленный лавинным размножением носителей заряда или туннельным эффектом под действием приложенного напряжения. При повышении температуры напряжение лавинного пробоя увеличивается, а напряжение туннельного пробоя уменьшается.
- ***p–n keçidin elektrik deşilməsi.*** Tətbiq edilmiş gərginliyin təsirilə yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının selvari artması və ya tunel effekti hesabına keçidin deşilməsi. Temperatur yüksəldikcə selvari deşilmə gərginliyi artır, tunel deşilmə gərginliyi isə azalır.

Electrical pulse

- ***электрический импульс.*** Электрическим импульсом называют напряжение или ток, отличающиеся от нуля или постоянного значения только в течение короткого промежутка времени. Все многообразие электрических импульсов принято подразделять на видео- (а) и радиоимпульсы (б). Связь между ними состоит в том, что огибающая радиоимпульса представляет собой видеоимпульс. Частота синусоиды, которой заполнен видеоимпульс, называется частотой заполнения. Передачу информации в радиотехнических трактах ведут с помощью радиоимпульсов. Однако после детектирования они становятся видеоимпульсами. Поэтому обычно рассматривают видеоимпульсы, которые называют просто импульсами..

Принято различать следующие участки импульса: передний фронт (AB), вершина (BC), задний фронт (срез) (CD) и основание (AD). Формы импульсов, используемых в импульсных устройствах, разнообразны. Наиболее распространенными являются прямоугольные, трапециевидные, треугольные, с экспоненциальным фронтом или срезом, колоколообразные



- **elektrik impulsu.** Elektrik impulsu dedikdə yalnız müəyyən qısa zaman ərzində sıfırdan və ya hər hansı sabit qiymətdən fərqlənən gərginlik və ya cərəyan başa düşülür. Bütün elektrik impulsları iki qrupa bölünür: video impuls (a) və radioimpuls (b). Bütün radioimpulsların bürüyəni videoimpulsdur. Videoimpulsu dolduran sinusoidin tezliyi doldurulma tezliyi adlanır. Radiotexniki sistemlərdə məlumat radioimpulslarla ötürülür. Lakin, detektə olunduqdan sonra onlar videoimpulsa çevrilir. Odur ki, adətən videoimpulslara baxılır və onlar sadəcə impuls adlandırılır. Impulsların aşağıdakı hissələri fərqləndirilir: impulsun ön cəbhəsi (AB), impulsun zirvəsi (BC), impulsun arxa cəbhəsi (kəsiyi) (CD), impulsun oturacağı (AD). Impuls qurğularında istifadə olunan impulsların formaları çox müxtəlifdir. Ən çox yayılmış impulslar düzbucaqlı, trapesiya şəkilli, üçbucaqlı, cəbhəsi və ya arxa cəbhəsi eksponensial dəyişən, günbəzşəkilli impulslardır.

Electric circuit (current line)

- ***электрическая цепь***. Совокупность устройств и элементов цепи, соединенных между собой соответствующим образом и образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, токе и напряжении.
- ***elektrik dövrəsi***. Öz aralarında müəyyən qaydada birləşdirilmiş və bununla da elektrik cərəyanının keçməsinə imkan yaradan qurğu və elementlərin toplusu; bu qurğu və elementlərdə baş verən elektromaqnit prosesləri elektrik hərəkət qüvvəsi, cərəyan və gərginlik haqda məlum bilgilərin köməyi ilə təsvir oluna bilər.

Electric oscillation amplifier

- ***усилитель электрических колебаний***. Устройство, предназначенное для увеличения интенсивности электрических колебаний за счет энергии вспомогательного источника постоянного тока или за счет энергии других источников колебаний.
- ***elektrik rəqslərinin gücləndiricisi***. Sabit cərəyan mənbəyinin ya digər mənbələrin enerjisi hesabına elektrik rəqslərinin intensivliyini artıran qurğu.

Electric valve (rectifier)

- ***электрический вентиль***. Электрические приборы, обладающие высокой проводимостью в одном направлении и низкой проводимостью в обратном направлении тока (т.е. односторонней проводимостью). Эта особенность определила широкое применение электрических вентилях в различных преобразователях, коммутирующих устройствах и т.д. Вентильный эффект наблюдается на границе металла и электролита (электролитические вентили); на границе металла и вакуума (электровакуумные или электронные вентили); на границе металла и газа

(газоразрядные вентили); на границе металла с ПП или двух ПП с различными типами проводимости (ПП вентили). Различают управляемые и неуправляемые вентили. В качестве вентиля применяются различные диоды, транзисторы, тиратроны, тиристоры и др.

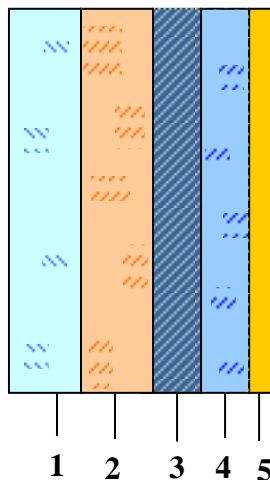
- **elektrik ventili**. Cərəyanın bir istiqamətində yüksək, əks istiqamətində isə çox aşağı elektrikkeçiriciliyinə malik olan, başqa sözlə birtərəfli keçiriciliyə malik olan elektrik cihazı. Bu xüsusiyyətinə görə elektrik ventilləri müxtəlif çeviricilərdə, kommutasiya qurğularında və s. geniş tətbiq edilir. Ventil effekti metal–vakuüm sərhəddində (elektrovakuüm və ya elektron ventilləri), metal– elektrolit sərhəddində (elektrolitik ventillər), metal–qaz sərhəddində (qazboşalma ventilləri), metal–YK və ya müxtəlif keçiricilik növünə malik iki YK arasında (YK ventil) baş verir. Ventillər idarəolunan və idarəolunmayan kimi iki qrupa ayrılır. Ventil olaraq müxtəlif diodlar, tranzistorlar, tiratronlar, tiristorlar və s. istifadə olunur.

Electrochromic display

- **электрохромные индикаторы**. Индикаторы, в которых наложение внешнего электрического поля приводит к изменению цвета активного материала. В качестве веществ, меняющих свой цвет, могут быть использованы слой WO_3 , иридиево – оксидные пленки, ряд других органических веществ. На рис. показана одна из возможных структур. Здесь 1–стеклянная пластина, 2– прозрачный электрод: пленка In_2O_3 толщиной 0.1–0,2 мкм. На прозрачный электрод различными способами, например термическим напылением, наносят слой аморфного WO_3 толщиной 0,1–1.0 мкм (3). Поверх активного слоя напыляют слой диэлектрика, например SiO_2 толщиной 0,05 мкм (4) и затем – пленочный электрод, например золото толщиной 0,01 мкм (5).

При подаче на прозрачный электрод отрицательного потенциала в слой WO_3 инжектируются электроны и в активном слое возникают центры окрашивания, цвет пленки становится синим. При перемене полярности питающего напряжения индикатор восстанавливает начальный цвет. Инжекцию электронов из пленки золота при этом препятствует слой SiO_2 . Окраска активного слоя может сохраняться достаточно долго, пока не будет стирающий импульс противоположной полярности, т.е., индикатор обладает памятью. Данный тип индикаторов очень экономичен: для изменения цвета требуется незначительный, до 5 мКл/см^2 заряд. Электрохромные индикаторы применяют, например, для высвечивания медленно меняющейся информации.

- **elektroxrom indikatorlar.** Xarici elektrik sahəsi tətbiq edildikdə aktiv materialının rəngi dəyişən indikatorlar. Rəngini dəyişən aktiv maddə kimi WO_3 təbəqəsi, iridium – oksid təbəqələri, bir sıra üzvi maddələr istifadə edilə bilər. Şəkildə mövcud quruluşlardan biri göstərilmişdir. Burada 1–şüşə lövhə, 2–şəffaf elektrod rolunu oynayan, $0,1\text{--}0,2 \text{ mkm}$ qalınlıqlı Sn_2O_3 təbəqəsidir.



Şəffaf elektrodun üzərinə müxtəlif üsullarla, məsələn termik tozlama ilə $0,1\text{--}1,0 \text{ mkm}$ qalınlıqda aktiv maddə, məsələn amorf WO_3 təbəqəsi çəkilir (3). Aktiv təbəqənin üzərinə dielektrik təbəqəsi, məsələn SiO_2 təbəqəsi (4), daha sonra isə nazik elektrod təbəqəsi, məsələn, $0,01 \text{ mkm}$ qalınlıqlı qızıl təbəqəsi (5) çökdürülür. Şəffaf elektrodə mənfi potensial verildikdə WO_3 təbəqəsinə elektronlar injeksiya olunur, aktiv təbəqədə boyayıcı mərkəzlər yaranır və təbəqə göy rəng alır. Qida gərginliyinin qütbü dəyişdikdə indikator

ilkin rəngini bərpa edir. Bu zaman SiO_2 təbəqəsi elektronların qızıl təbəqəsindən aktiv təbəqəyə injeksiyasına mane olur. Aktiv təbəqənin aldığı rəng uzun müddət ərzində, qida gərginliyinin qütbü dəyişənə qədər saxlanıla bilər, yəni bu növ indikatorlar yaddaşa məhkəmədir. Elektroxrom indikatorlar çox əlverişlidir: onun rəngini dəyişmək üçün çox az, 5 mKl/sm^2 yük lazımdır. Elektroxrom indikatorlar bir çox sahələrdə, məsələn, tədricən dəyişən məlumatları əks etdirmək üçün istifadə olunur.

Electroluminescent display

- ***электролюминесцентные индикаторы.*** В электролюминесцентных индикаторах используется свечение, возникающее в люминофорах, помещенных в электрическое поле. Конструктивно они представляют собой группу плоских конденсаторов, у которых одной из обкладок является сплошной прозрачный электрод, а другой – электрически разделенные металлические площадки (мозаичный электрод). Передний электрод изготавливают из прозрачного проводящего материала, например из SnO_2 , задний – из непрозрачного, например, из Al . Между электродами размещается тонкопленочная структура из люминесцентного порошка, приготовленного на основе сульфида цинка, легированного специальными активаторами. При приложении к электродам переменного напряжения в слое люминесцентного порошка возникает световое излучение. В зависимости от примененного активатора получаются разные цвета свечения: зеленый, желтый, голубой, красный.
- ***elektrolüminessent indikatorlar.*** Bu növ indikatorlarda elektrik sahəsində yerləşdirilmiş lüminoforların işıqlanmasından istifadə edilir. Konstruktiv olaraq onlar müstəvi kondensatordan ibarətdir. Köynəklərdən biri şəffaf elektrod, digəri isə mozaik elektroddur, yəni aralarında halvanik əlaqə olmayan metal meydançalardan ibarətdir. Ön elektrod ke-

çirici şəffaf materialdan, məsələn SnO_2 –dən, arxa elektrod isə qeyri-şəffaf materialdan, məsələn Al–dan hazırlanır. Elektrodlar arasında xüsusi aktivatorlarla aşqarlanmış ZnS əsasında lüminessent ovuntusundan hazırlanmış nazik təbəqə yerləşir. Elektrodlara dəyişən gərginlik tətbiq edildikdə lüminofor təbəqəsində işıq şüalanması baş verir. İstifadə edilmiş aktivatordan asılı olaraq müxtəlif rəngli: yaşıl, sarı, mavi, qırmızı işıq şüalana bilər.

Electromagnetic key (electromagnetic switch)

- ***электромагнитный ключ***. Коммутационный аппарат, предназначенный для замыкания и размыкания электрической цепи. Служит для дистанционного управления, управления высоковольтными цепями, гальванической развязки между устройством управления и нагрузками, синхронного управления несколькими цепями от одного сигнала.
- ***elektromaqnit açar***. Elektrik dövrələrini qoşmaq və ayırmaq üçün kommutasiya qurğusu. Məsafədən idarə etmək, yüksək gərginlikli dövrələri idarə etmək, idarə qurğusu ilə yükü halvanik olaraq bir–birindən ayırmaq, bir siqnal ilə bir neçə dövrəni idarə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Electron

- ***электрон***. Стабильная элементарная частица с единичным отрицательным электрическим зарядом $1,602177 \times 10^{-19}$ Кл, массой покоя $9,1099558 \times 10^{-31}$ кг. Исследования тонкой структуры спектральных линий атомов показали, что электрон обладает механическим моментом–спином, равным $1/2\hbar$, где \hbar –постоянная планка, и магнитным моментом ($\mu_e \approx e\hbar/2mc$). Радиус электрона составляет $r_0 = 2,81777 \cdot 10^{-15}$ м. Электроны входят в состав всех атомов и молекул и играют важнейшую роль в строении и свойствах веществ.

- **elektron**. Elektrik yükü mənfi $1,602177 \times 10^{-19}$ Kl, sükunət kütləsi $9,1099558 \times 10^{-31}$ kq olan stabil elementar zərrəcik. Atomların spektr xətlərinin incə quruluşunun tədqiqi göstərmişdir ki, elektron $1/2h$ -a bərabər olan mexaniki momentə–spinə (h –Plank sabitidir) və maqnit momentinə ($\mu_e \approx eh/2mc$) malikdir. Elektronun radiusu $r_0 = 2,81777 \cdot 10^{-15}$ m-ə bərabərdir. Elektron bütün atomların tərkibinə daxildir, maddənin quruluşunun və xassələrinin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Electron beam lithography

- **электронно–лучевая литография**. Метод изготовления субмикрометровых и наноразмерных топологических элементов посредством экспонирования электрически чувствительных поверхностей электронным лучом. Метод схож с фотолитографией, но вместо фотонов использует электроны. Поскольку длина волны электрона гораздо меньше, чем у фотона, дифракция не ограничивает разрешение.
- **elektron–şüa litoqrafiyası**. Elektrikə həssas səthlərin elektron seli ilə ekspozisiyası vasitəsilə submikrometr və nanometr ölçülü elementlərin hazırlanma üsulu. Bu üsul fotolitoqrafiyaya oxşayır, lakin burada fotonların əvəzinə elektronlardan istifadə edilir. Elektronun dalğa uzunluğu fotona nisbətən çox kiçik olduğundan fotolitoqrafiyadan fərqli olaraq bu üsulda difraksiya hadisəsi ayırdetməni məhdudlaşdırmır.

Electronic power device

- **силовые электронные устройства (СЭУ)**. Устройства промышленной электроники, которые преобразуют электрическую энергию первичного источника в энергию необходимого качества: стабилизируют напряжение или ток, подавляют пульсации первичного источника, преобразуют постоянное напряжение в переменное или в постоянное другого уровня, осуществляют развязку потре-

бителей по цепям питания; а также усиливают сигналы постоянного тока или переменного тока низкой частоты. К ним относятся усилители постоянного тока, непрерывные и импульсные компенсационные стабилизаторы напряжения, активные сглаживающие фильтры, усилители низкой частоты, преобразователи напряжения (конвертеры), выпрямители, инверторы напряжения, преобразователи частоты, многофазные импульсные преобразователи и др. Как видно, в общем случае СЭУ можно разделить на две группы: источники вторичного электропитания (ИВЭП) и усилительные устройства (УУ). Они являются промежуточными звеньями между первичным источником электрической энергии и потребителем. В качестве источников первичной энергии используются источники постоянного напряжения или источники переменного напряжения после выпрямления. Нагрузкой СЭУ являются двигатели постоянного и переменного тока, электромагнитные механизмы, различного рода электро- и радиооборудования, в том числе разработанное на базе микроэлектроники.

СЭУ можно классифицировать по следующим признакам:

- по виду выходного сигнала: на преобразователи напряжения и тока;
- по роду тока выходного сигнала: на устройства постоянного и переменного тока;
- по режиму работы силовой части: на устройства непрерывного действия и импульсные;
- по способу формирования сигнала управления: на устройства без обратной связи (разомкнутые) и с обратной связью (замкнутые);

Кроме того различают линейные и нелинейные системы, системы стабилизации, слежения и др. Особенно быстрое распространение СЭУ началось после создания силовых полевых транзисторов и IGBT.

- **elektron güc qurğuları (EGQ)**. Sənaye elektronikasının ilkin mənbədən alınan elektrik enerjisini tələb olunan şəkildə enerjiyə çevirən qurğularıdır. EGQ gərginlik və ya cərəyanı stabilləşdirir; ilkin mənbənin enerjisinin döyüntülərini söndürür; sabit gərginliyi dəyişən gərginliyə və ya başqa səviyyəli sabit gərginliyə çevirir; ayrı–ayrı dövrlər üzrə enerji istehlakçılarını bir–birindən ayırır; sabit cərəyanı və ya aşağı tezlikli dəyişən cərəyanı gücləndirir və s. Məsələn olaraq, sabit cərəyan gücləndiricilərini, kompensasiyalı fasiləsiz və impuls gərginlik stabilizatorlarını, aktiv hamarlayıcı süzgəcləri, aşağı tezlikli gücləndiriciləri, gərginlik çeviricilərini (konvertorları), düzləndiriciləri, gərginlik invertorlarını, tezlik çeviricilərini, çoxfazlı impuls çeviriciləri və s. göstərmək olar. Göründüyü kimi, ümumi halda EGQ-ı iki qrupa ayırmaq olar: təkrar elektrik qida mənbələri (TEQM) və gücləndirici qurğular (GQ). Bu qurğular ilkin qida mənbəyi ilə son istehlakçı arasında bir aralıq hal-qadır. İlk enerji kimi sabit gərginlik mənbəyinin enerjisi və ya dəyişən gərginlik mənbəyinin düzləndirilmiş enerjisi istifadə olunur. EGQ-n istehlakçısı sabit və dəyişən cərəyan mühərrikləri, elektromaqnit mexanizmləri, müxtəlif elektron və radio avadanlıqları, o cümlədən mikroelektron qurğularıdır. EGQ-n təsnifatı aşağıdakı əlamətlərinə görə aparılır:
 - çıxış signalının növünə görə: gərginlik və cərəyan çeviriciləri;
 - çıxış cərəyanının növünə görə: sabit və dəyişən cərəyan qurğuları;
 - qurğunun güc dövrəsinin iş rejiminə görə: fasiləsiz və impuls qurğuları;
 - idarəedici signalın formalaşma üsuluna görə: əks əlaqə dövrəsi olmayan (açılmış) və əks əlaqə dövrəsi olan (qapanmış) qurğular.

Bundan başqa xətti və qeyri–xətti sistemlər, stabilləşdirici, izləyici və s. sistemlər mövcuddur. Güclü sahə tranzistorları

və RTBT (IGBT) yaradıldıqdan sonra EGQ daha sürətlə inkişaf etməyə və daha geyiş tətbiq edilməyə başladı.

Electronic switch

– ***электронный ключ.*** Электронные ключи (ЭК) предназначены для коммутации электрических сигналов. Их выполняют на полупроводниковых диодах, биполярных и полевых транзисторах. В зависимости от характера коммутируемого сигнала ЭК разделяют на цифровые и аналоговые. Цифровые ключи коммутируют токи или напряжения источника питания, обеспечивая получения двух уровней выходного сигнала, соответствующих открытому и закрытому состояниям ключа. Аналоговые ключи обеспечивают подключение или отключение источников аналоговых сигналов, имеющих произвольную форму напряжения. Характеристики измерительных устройств, в которых использованы аналоговые ключи, во многом зависят от качества передачи сигнала аналоговым ключом и помех в цепи, появляющихся при его коммутации. Основные параметры ЭК следующие: быстродействие, характеризуемое временем переключения ключа; пороговое напряжение, в окрестностях которого сопротивление ключа резко меняется; чувствительность, т.е. минимальный перепад сигнала, в результате воздействия которого происходит бесперебойное переключение ключа; помехоустойчивость; сопротивления ключа в открытом и закрытом состояниях и др. В диодных ЭК используют полупроводниковые диоды, имеющие барьерную емкость (0,5–2,0) пФ и высокое быстродействие. Это в основном кремниевые, эпитаксиально–планарные структуры, а также GaAs диоды с барьером Шоттки. Транзисторные ключи являются основным элементом устройств цифровой электроники и многих устройств силовой электроники. На их основе создаются триггеры, мультивибраторы, коммутаторы, блокинг-генераторы и

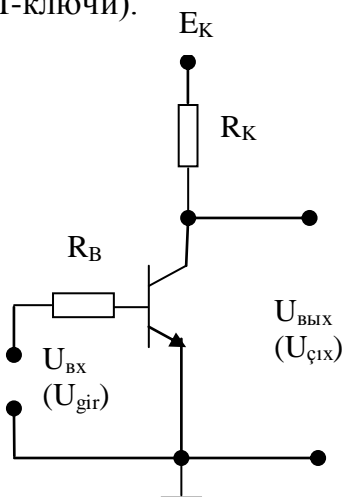
т.д. Транзисторы в ЭК на биполярных транзисторах (рис.) работают в разных режимах: разомкнутому состоянию ключа соответствует режим отсечки транзистора, а замкнутому – режим насыщения. В течение процесса переключения транзистор работает в активном режиме. Ключи на полевых транзисторах используются для коммутации как цифровых, так и аналоговых сигналов.

Коммутаторы аналоговых сигналов выполняют на полевых транзисторах с изолирующим р–n переходом или МОП-транзисторах с индуцированным каналом.

В цифровых схемах применяются только МОП-транзисторы с индуцированным каналом. По быстродействию ключи на полевых транзисторах уступают ключам на биполярных транзисторах.

Разработаны также цифровые ключи на комплементарных МДП транзисторах (КМОП-ключи).

- **elektron açar.** Elektron açarları elektrik siqnallarının kommutasiyasını həyata keçirir. Yarımkəçirici diodlar, bipolar və sahə tranzistorları üzərində qurulur. Kommutasiya olunan siqnalın xarakterindən asılı olaraq iki qrupa bölünür: rəqəmli və analog elektron açarları. Rəqəmli açarlar cərəyan və ya gərginliyi kommutasiya edərək



iki səviyyədə çıxış siqnalını təmin edir ki, bu səviyyələr açarın açıq və bağlı vəziyyətlərinə uyğun gəlir.

Analog açarlar isə analog siqnalları mənbələrini dövrəyə qoşur və yaaçır. Analog açarlardan istifadə olunan ölçü qurğularının xarakteristikaları açarın siqnalı ötürməsinin keyfiyyətindən və kommutasiya zamanı dövrdə yaranan təhriflərdən çox asılıdır.

Elektron açarların əsas parametrləri aşağıdakılardır: cəldlik (açarın çevrilmə müddəti ilə təyin olunur); astana gərginliyi (bu gərginliyin ətrafında açarın müqaviməti kəskin dəyişir); həssaslıq (siqnalın elə minimal dəyişməsidir ki, bu dəyişmənin təsiri açarın müntəzəm çevrilməsini təmin edir); təhriflərə qarşı dayanıqlılıq; açıq və bağlı vəziyyətlərdə açarın müqaviməti və s. Diodlar əsasında elektron açarlarda çəpər tutumu (0.5–2.0) pF və cəldliyi yüksək olan diodlardan istifadə olunur. Bunlar əsasən silisium diodları, epitaksial–planar quruluşlar, eləcə də Şottki çəpəri olan GaAs diodlarıdır. Tranzistor açarları rəqəmli elektronika qurğularının, həmçinin güc elektronikasının bir çox qurğularının əsas elementidir. Onların əsasında triggerlər, multivibratorlar, kommutatorlar, blokiq–generatorlar və s. yaradılır. Bipolyar tranzistorlar üzərində elektron açarlarda (şəkil) tranzistorlar müxtəlif rejimlərdə işləyirlər. Belə ki, açarın dövrədən ayrılmış vəziyyətinə tranzistorun ayırma rejimi, qoşulmuş vəziyyətinə doyma rejimi uyğun gəlir. Çevrilmə prosesi gedən müddətdə isə tranzistor aktiv rejimdə işləyir. Sahə tranzistorları əsasında açarlar həm rəqəmli, həm də analoq siqnalın kommutasiyasını həyata keçirir. Analoq siqnalın kommutatorları sahə tranzistorları və ya induksiya olunmuş kanallı MOY tranzistorları üzərində qurulur. Rəqəmli sxemlərdə yalnız induksiya olunmuş kanallı MOY tranzistorlar istifadə olunur. Cəldliyinə görə bipolyar tranzistorlar əsasında açarlar sahə tranzistorları əsasında açarlardan üstündür. Bundan başqa komplementar MDY tranzistorlar əsasında rəqəmli açarlar (KMOY–açarlar) mövcuddur.

Electron-ray tube

- ***электронно-лучевая трубка.*** В системах, где информацию требуется представить в форме, удобной для визуального восприятия, применяются устройства отображения информации. Их основной частью являются приборы, обеспечивающие преобразование электрических сигналов в световое излучение. Приборы данной группы

создаются на основе активных излучающих компонентов, одним из разновидностей которых являются электронно–лучевые трубки (ЭЛТ). На экране ЭЛТ при соответствующем формировании управляющих сигналов можно получить любые знаки и объемные графические изображения. ЭЛТ – специальный тип электровакуумного прибора, предназначенный для преобразования электрических сигналов в световое изображение. В них используется высоковольтная катодолюминесценция. Принцип работы заключается в том, что пучок электронов, сформированный электронным прожектором, под влиянием управляющего сигнала перемещается по экрану трубки (люминофора), вызывая его свечение. ЭЛТ являются наиболее универсальными приборами. Несмотря на некоторые недостатки, они широко используются в дисплеях и осциллографах.

- ***elektron-şüa borusu***. Məlumatın vizual çatdırılması tələb olunan bir sıra sistemlərdə məlumatı əks etdirən qurğular istifadə edilir. Bu qurğuların əsas hissəsi elektrik siqnallarını işıq şüalanmasına çevirən cihazlardır. Belə cihazlar bir sıra müxtəlif aktiv şüalandırıcı komponentlər əsasında yaradılır. Bu növ komponentlərdən biri elektron-şüa borusudur (EŞB). İdarəedici siqnalları münasib şəkildə formalaşdırmaqla EŞB-nin ekranında istənilən təsviri almaq olar. EŞB – elektrovaquum cihazlarının xüsusi bir növüdür, onların təyinatı elektrik siqnallarını işıqlanan təsvirə çevirməkdir. EŞB-da yüksəkvoltlu katodlüminessensiya hadisəsindən istifadə olunur. İş prinsipi aşağıdakından ibarətdir: elektron proyektorunun formalaşdırdığı elektron dəstəsi idarəedici siqnalın təsiri ilə səthinə lüminofor çəkilməmiş ekran boyunca yerini dəyişir və nəticədə ekran işıqlanır. EŞB nisbətən universal cihazdır. Bəzi nöqsanlarına baxmayaraq onlar müxtəlif indikatorlarda və ossilloqraflarda geniş istifadə olunur.

Element of double-stage logic (element of two-step logic)

- ***элемент двухступенчатой логики.*** Функциональные элементы двухступенчатой логики, реализующие относительно сложные логические функции И–ИЛИ, ИЛИ–И, НЕ–И–ИЛИ, И–ИЛИ–НЕ, И–ИЛИ–И и др.
- ***iki pilləli məntiq elementi.*** Funksional ikipilləli məntiq elementləri. Nisbətən mürəkkəb: VƏ–YAXUD, YAXUD–VƏ, YOX–VƏ–YAXUD, VƏ–YAXUD–YOX, VƏ–YAXUD–VƏ və s. məntiq funksiyalarını reallaşdırırlar.

Element of single-stage logic

- ***элемент одноступенчатой логики.*** Функциональные элементы одноступенчатой логики. Это простейшие ЛЭ, осуществляющие логические операции И, ИЛИ, НЕ, И–НЕ, ИЛИ–НЕ.
- ***bir pilləli məntiq elementi.*** Funksional birpilləli məntiq elementləri. VƏ, YAXUD, YOX, VƏ–YOX, YAXUD–YOX məntiq əməliyyatlarını yerinə yetirən ən sadə ME-dir.

embedded channel (integrated channel)

- ***встроенный канал.*** Проводящий канал между стоком и истоком МДП транзистора, который формируется в процессе изготовления локальной диффузией или ионной имплантацией. Канал может иметь проводимость n-типа или p-типа (см. также: *Insulated-gate field-effect transistor*).
- ***mövçud (hazır) kanal.*** MDY tranzistorun mənbə ilə mənsəb arasında yerləşən keçirici kanalı. Tranzistorun hazırlanma prosesində lokal diffuziya və ya ion implantasiya üsulları ilə yaradılır. Kanal həm n-tip, həm də p-tip ola bilər. (bax həmçinin: *Insulated-gate field-effect transistor*).

Emitter

- ***эмиттер.*** Область биполярного транзистора или диода, основным назначением которой является инжекция носителей заряда в базу.

- *emitter*. Bipolyar tranzistorun və ya diodun bir hissəsi. Əsas funksiyası yükdaşıyıcıları bazaya injeksiya etdirməkdir.

Emitter junction

- *эммитерный переход*. Электрический переход между эмиттерной и базовой областями биполярного транзистора.
- *emitter keçidi*. Bipolyar tranzistorun emitter və baza hissələri arasında elektrik keçidi.

Emitter follower

- *эммитерный повторитель*. Усилительные каскады на биполярных транзисторах с общим коллектором (ОК), с коэффициентом усиления по напряжению $K_U < 1$, но обычно близким к единице. Поэтому они и называются повторителем. Эмиттерные повторители не меняют полярность входного сигнала и обладают относительно высоким входным и низким выходным сопротивлениями. Коэффициент усиления по току значительный. Поэтому используется для усиления сигнала по току. Кроме того, используется как вспомогательный каскад, связывающий схему с ОЭ с маломощным источником сигнала, или с низкоомной нагрузкой.
- *emitter təkrarlayıcısı*. Ümumi kollektorlu (ÜK) sxem üzrə birləşdirilmiş bipolyar tranzistorlar üzərində qurulmuş gücləndirici kaskad. Gərginliyə görə gücləndirmə əmsalı vahiddən kiçik: $K_u < 1$, lakin vahidə çox yaxın olur. Buna görə də onlar təkrarlayıcı adlandırılır. Emitter təkrarlayıcıları giriş signalının qütbünü dəyişmir, nisbətən yüksək giriş və kiçik çıxış müqavimətinə malikdir. Cərəyana görə gücləndirmə əmsalı isə böyük qiymət alır. Odur ki, bu qurğular cərəyana görə signalı gücləndirmək üçün istifadə edilir. Bundan başqa, emitter təkrarlayıcıları sxemi az güclü signal mənbəyi ilə və ya kiçik müqavimətli yüklə birləşdirmək üçün köməkçi kaskad kimi də istifadə olunur.

Enriched layer

- ***обогащенный слой***. Слой полупроводника с повышенной проводимостью, в котором концентрация основных носителей заряда больше, чем в остальном объеме. Образуется у контакта с металлом, у гетероперехода или изотипного перехода, у свободной поверхности. Контакты, образующие обогащенный слой, предпочтительны в качестве омических контактов для полупроводниковых приборов.
- ***zənginləşmiş təbəqə***. Yarımkəçiricinin digər hissələrinə nisbətən daha yüksək keçiriciliyə malik olan hissəsi. Bu hissədə əsas yükdaşıyıcıların konsentrasiyası qalan hissələrə nisbətən böyükdür. Metal ilə kontaktda, heterokeçiddə və ya izotip keçiddə, sərbəst səth yaxınlığında yaranır. Yarımkəçirici cihazlarda omik kontakt kimi zənginləşmiş təbəqə yarada bilən kontaktlara üstünlük verilir.

Equivalent circuit (equivalent network)

- ***схема замещения, эквивалентная схема***. Условное графическое изображение идеализированной электрической цепи, моделирующая элементы данной цепи в рамках поставленной задачи. Эквивалентная схема рассматривается непосредственно как расчетная модель цепи.
- ***əvəz etmə sxemi (ekvivalent sxem)***. Ideal elektrik dövrəsinin şərti qrafik təsviri. Qarşıya qoyulmuş məsələ çərçivəsində verilmiş elektrik dövrəsinin elementlərini modelləşdirir. Ekvivalent sxemə hesablamalar aparmaq üçün elektrik dövrəsinin modeli kimi baxılır.

Extrinsic absorption (impurity absorption)

- ***примесное поглощение света***. При примесном поглощении полупроводником энергия квантов света идет на ионизацию примесных атомов (донорных или акцептор-

ных). При таком поглощении возникают либо свободные электроны, либо свободные дырки.

- *işıq aşqar udulması*. Yarımkəçiricidə aşqar udulma zamanı işıq kvantlarının enerjisi aşqar (donor və ya akseptor) atomlarının ionlaşmasına sərf olunur. Belə udulma nəticəsində ya sərbəst elektronlar, ya da sərbəst deşiklər yaranır.

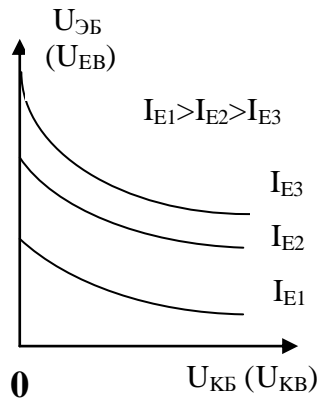
Fan-out (output capacity)

- *коэффициент разветвления по выходу K_{par}* . Допустимое число нагрузок, подключаемых к выходу ИЛЭ. Под каждой нагрузкой понимается вход такого же ИЛЭ. (см. также: *Logical element*)
- *çıxış üzrə budaqlanma əmsalı*. İME-in çıxışına qoşulan yüklərin yol verilən sayı. Bu halda yük dedikdə eyni İME-in girişi nəzərdə tutulur. (bax həmçinin: *Logical element*)

Feedback characteristic

- *характеристика обратной связи*.

Зависимость входного напряжения биполярного транзистора от выходного напряжения при постоянном входном токе. На рисунке показана характеристика обратной связи БТ в схеме с общей базой при разных значениях входного тока



- *əks əlaqə xarakteristikası*. Bipolyar tranzistorun giriş cərəyanının sabit qiymətində giriş gərginliyinin çıxış gərginliyindən asılılığı. Şəkildə ümumi bazalı sxemdə giriş cərəyanının müxtəlif qiymətlərində əks əlaqə xarakteristikaları göstərilmişdir.

Feedback factor (Feedback gain)

- *коэффициент (передачи цепи) обратной связи*. Используется для количественной оценки степени влияния цепи

обратной связи. Показывает, какая часть выходного сигнала поступает на вход устройства. В общем случае $\gamma = P_{oc}/P_{вых}$. Часто γ определяют как соотношение токов или напряжений: $\gamma = I_{oc}/I_{вых}$; $\gamma = U_{oc}/U_{вых}$.

- **əks əlaqə (dövrəsinin ötürmə) əmsalı.** Əks əlaqə dövrəsinin təsirini kəmiyyətə qiymətləndirmək üçün istifadə edilən əmsal. Çıxış signalının hansı hissəsinin qurğunun girişinə daxil olduğunun göstərir. Ümumi halda $\gamma = P_{əə}/P_{çix}$. Çox vaxt γ cərəyan və gərginliklərin nisbəti kimi təyin edilir: $\gamma = I_{əə}/I_{çix}$; $\gamma = U_{əə}/U_{çix}$.

Ferroelectric

- **сегнетоэлектрики.** Активные диэлектрики, в которых существуют спонтанно поляризованные области – домены. Переориентация доменов во внешнем поле обеспечивает высокую диэлектрическую проницаемость. Наличие доменов обуславливает аномалии ряда свойств, в том числе упругих, пьезоэлектрических, оптических и др. Следствием доменной структуры является нелинейная зависимость электрической индукции от напряженности внешнего поля, которая имеет вид петли гистерезиса. Сегнетоэлектрики используют для изготовления миниатюрных конденсаторов с большой емкостью; диэлектрических усилителей, модуляторов и др. управляемых устройств.
- **seqnetoelektriklər.** Spontan olaraq polyarlaşmış hissələrə–domenlərə malik olan aktiv dielektriklər. Xarici elektrik sahəsində domenlərin istiqamətini dəyişməsi hesabına seqnetoelektriklərin dielektrik nüfuzluğu yüksək qiymət alır. Domenlərin mövcudluğu bir sıra xassələrin, o cümlədən, elastiklik, pyezoelektrik, optik və s. xassələrin anizotropluğuna səbəb olur. Domen quruluşunun nəticəsində elektrik induksiyaı xarici sahənin intensivliyindən qeyri–xətti: histerezis ilgəyi şəklində asılı olmasına gətirir. Seqnetoelektriklər böyük tutumlu miniatur ölçülü kondensatorların, dielektrik güc-

ləndirici və modulyatorların və bir sıra başqa idarə olunan qurğuların istehsalında geniş istifadə olunur.

Fiber light conductor

- ***волоконный световод***. Простейший световод представляет собой гибкую нить – волокно с сердцевиной из высокопрозрачного диэлектрика, окруженной оболочкой с показателем преломления, меньшим, чем у сердцевины. Направленная передача световой энергии в нем происходит вследствие полного внутреннего отражения света на границе между сердцевиной и оболочкой. Разность показателей преломления составляет от 0,1 до (1–2) %, диаметр сердцевины – от (5–10) мкм до нескольких сотен мкм. Полный диаметр волоконных световодов составляет (0,1– 1) мм.
- ***lifli işıq ötürücüsü***. Ən sadə işıqötürücüsü ən kəsiyinin mərkəzində dielektrik özək olan və örtüklə əhatə olunmuş elastik teldən – lifdən ibarətdir. Dielektrik özək yüksək şəffaflığa malikdir, onun sındırma əmsalı örtüyə nisbətən yüksəkdir. Işıq enerjisinin istiqamətlənmiş ötürülməsi özək ilə örtüyün sərhəddində işığın tam daxili qaytarılması hesabına baş verir. Sındırma əmsallarının fərqi 0.1%-dən (1–2) %-ə qədər, özəyin diametri (5–10) mkm-dən yüzlərlə mkm-ə qədər, lifli işıq ötürücüsünün tam diametri isə (0.1–1.0) mm olur.

Fiber optical element

- ***волоконно-оптический элемент***. Оптоэлектронные элементы на основе волоконных световодов.
- ***lifli-optik element***. Lifli işıq ötürücüsü əsasında optik elektron elementi.

Fiber optics

- ***волоконная оптика***. Раздел оптоэлектроники, изучающий явления, возникающие в волоконных световодах при распространении в них оптического излучения. К этому разделу относят также разработку методов созда-

ния волоконно–оптических элементов систем, в которых эти явления используются для направленной передачи световой энергии и информационных сигналов.

- **lifli optika**. Optik elektronikanın bir bölməsidir, lifli işıqötürücülərində optik şüalanma yayılarkən baş verən hadisiləri öyrənir. Bundan başqa işıq enerjisinin və məlumat daşıyıcı siqnalların müəyyən bir istiqamətdə ötürülməsini təmin edən sistemlərin lifli-optik elementlərinin yaradılması üsullarının işlənilib hazırlanması da bu bölməyə aiddir.

Fiber optical sensor

- **волоконно-оптический датчик (ВОД)**. Измерительный преобразователь, в котором в качестве чувствительного элемента используется волоконный световод. Принцип действия основан на изменении условий прохождения оптического излучения через чувствительный элемент при контролируемом воздействии на него. По измеряемым физическим величинам различают ВОД угловой скорости вращения, линейных ускорений, акустических и гидроакустических колебаний, температуры, давления и др. Действие ВОД линейных ускорений, акустических и гидроакустических колебаний, температуры, тока и др. физических величин основано: на изменении условий полного внутреннего отражения в чувствительном элементе; характера поляризации оптического излучения; фазы оптического излучения и др.
- **lifli-optik sensor (LOS)**. Tərkibində həssas element olaraq lifli işıqötürücüsü istifadə olunan çevirici ölçü qurğusu. İş prinsipi həssas elementə hər hansı nəzarət edilən təsir olduqda optik şüalanmanın bu elementdən keçmə şəraitinin dəyişməsinə əsaslanır. Ölçülən fiziki kəmiyyətlərə görə LOS bir neçə qrupa bölünür: fırlanma hərəkətinin bucaq sürəti, xətti hərəkətin təcili, akustik və hidroakustik rəqslər, temperatur, təzyiq və s. Kəmiyyətlərin LOS-ları. Xətti təcil, akustik və hidroakustik rəqslər, temperatur, cərəyan və digər fiziki kə-

miyyətlərin LOS-ın iş prinsipi həssas elementdə işığın tam qaytarılması şəraitinin dəyişməsinə, optik şüalanmanın pol-yarlaşmasının xarakterinin dəyişməsinə, optik şüalanmanın fazasının dəyişməsinə və s. bu kimi hadisələrə əsaslanır.

Field-effect transistor (unipolar transistor)

- ***полевой транзистор (униполярный транзистор)***. Полевыми или униполярными транзисторами называются полупроводниковые приборы, в которых регулирование тока производится изменением проводимости проводящего канала с помощью электрического поля, перпендикулярного направлению тока. Оба названия этих транзисторов достаточно точно отражают основные их особенности: управление током канала осуществляется при помощи электрического поля и прохождение тока в канале обусловлено только одним типом носителей заряда. Их также называют каналными транзисторами, поскольку ток проходит вдоль проводящего канала. Как и биполярные транзисторы, полевые транзисторы могут работать как в ключевом, так и в усилительном режиме. Главная их особенность состоит в том, что цепь управления изолирована от выходной цепи диэлектриком или обратно смещенным p–n переходом. Часто просто полевыми называют униполярные транзисторы, затвор которых изолирован от проводящего канала p–n переходом (см. также: *Insulated-gate field-effect transistor*, и *Junction Field Effect Transistor*).
- ***sahə tranzistoru (unipolyar tranzistor)***. Sahə və ya unipolyar tranzistor yarımkeçirici cihazdır, bu cihazlarda elektrik cərəyanının axdığı keçirici kanala cərəyana perpendikulyar istiqamətdə elektrik sahəsi təsir edir və həmin sahənin təsiri ilə kanalın elektrik keçiriciliyi dəyişir, beləliklə də kandan axan çıxış cərəyanı tənzimlənmiş olur. Bu növ tranzistorların hər iki adı onların əsas xüsusiyyətlərini kifayət qədər dəqiq əks etdirir. Belə ki, cərəyan elektrik sahəsi ilə idarə

olunur və kanaldan cərəyanın keçməsi ancaq bir növ yükdaşıyıcı ilə bağlıdır. Bəzən onlara kanal tranzistorları da deyilir, çünki cərəyan keçirici kanaldan keçir. Bipolyar tranzistorlar kimi, sahə tranzistorları da həm açar rejimində, həm də gücləndirici rejimində işləyə bilirlər. Əsas xüsusiyyətlərindən biri odur ki, idarə dövrəsi çıxış dövrəsindən dielektrik və ya p–n keçid ilə təcrid edilir. Birinci halda tranzistor MDY (metal–dielektrik–yarımkeçirici), ikinci halda isə idarəedicisi p–n keçidlə təcrid olunmuş sahə tranzistoru və ya sadəcə sahə tranzistoru adlanır. (bax həmçinin: *Insulated-gate field-effect transistor və Junction Field Effect Transistor*)

Film integrated circuit

- ***пленочная интегральная схема***. Интегральная схема, все элементы и межэлементные соединения которой выполнены в виде пленок, нанесенных на диэлектрическое основание (пассивная подложка). Различают тонкопленочные (толщиной 1–2 мкм) и толстопленочные (10–20 мкм и более) ИС. Функции, выполняемые пленочными ИС ограничены, поскольку технология изготовления позволяет получать только пассивные элементы. Поэтому создаются гибридные ИС. (см. *Hybrid integrated circuit*)
- ***təbəqəli inteqral sxem***. Bütün elementləri və elementlərarası birləşmələri dielektrik (passiv) altlıq üzərində nazik təbəqələr şəklində yaradılmış inteqral sxem. Belə inteqral sxemlər nazik təbəqəli (1–2 mkm qalınlıqlı) və qalın təbəqəli (10–20 mkm və daha çox) olur. Təbəqəli İS–in yerinə yetirdikləri funksiyalar çox məhduddur, çünki onların alınma texnologiyası yalnız passiv elementlər yaratmağa imkan verir. Odur ki, hibrid İS–lər yaradılır. (bax: *Hybrid integrated circuit*)

Flash memory

- ***флеш память***. По основным принципам работы флеш-память подобна программируемому ПЗУ с электрической записью и стиранием информации. Но она имеет ряд

особенностей. Например, в ней осуществляется стирание не отдельных слов, а всей записанной информации одновременно, или больших блоков информации (слово Flash означает вспышка, мгновение). Флеш-память предназначена для хранения редко обновляемой информации и замены памяти на магнитных дисках в портативных компьютерах.

- ***flaş-yaddaş*** (flash – ani partlayış, an deməkdir). Əsas iş prinsiplərinə görə flaş-yaddaş məlumatın elektrik sahəsinin köməyilə yazılması və pozulması olan programlaşdırılan sabit yaddaş qurğusuna oxşayır. Lakin flaş-yaddaşın bir sıra özəllikləri də var. Məsələn, burada ayrı-ayrı sözlər pozulmur, bütün yazılmış məlumat və ya böyük məlumat blokları eyni zamanda pozulur. Flaş-yaddaş nadir hallarda təzələnən məlumatı yadda saxlamaq, portativ kompüterlərin maqnit disklərində saxlanan məlumatı dəyişmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Forward direction (of p–n junction, Direct route)

- ***прямое направление (для p–n перехода или для контакта металл–полупроводник)***. Направление постоянного тока, в котором переход имеет наименьшее сопротивление. При приложении прямого напряжения к контакту внешнее поле направлено противоположно внутреннему, суммарная напряженность поля падает, высота потенциального поля уменьшается. Для p–n перехода прямым является ток, направленный от p–области в n–область, т.е., когда к p–области приложен положительный потенциал, а к n–области – отрицательный
- ***düz istiqamət (p–n keçidi və ya metal–yarımkeçirici kontaktı üçün)***. Sabit elektrik cərəyanının elə istiqamətidir ki, bu istiqamətdə keçidin cərəyana müqaviməti ən kiçik qiymət alır. Kontakta düz gərginlik tətbiq edildikdə xarici sahə daxili sahənin əksi istiqamətində yönəlir, yekun sahənin intensivliyi azalır, kontaktda potensial çəpərin hündürlüyü azalır. p–n keçiddə düz cərəyan p–hissədən n–hissəyə doğru yönəlmiş

cərəyandır. Yəni, düz istiqamət dedikdə p– hissəyə müsbət, n– hissəyə mənfi potensial tətbiq olunan hal nəzərdə tutulur.

Frequency

- ***частота***. Частота колебаний – это число колебаний в единицу времени, измеряется в герцах (Гц).
- ***tezlik***. Rəqslərin tezliyi dedikdə vahid zamanda baş verən rəqslərin sayı nəzərdə tutulur. Ölçü vahidi hersdir (Hz).

Frequency bridge

- ***частотомерный мост***. Измерительный мост переменного тока, равновесие которого зависит как от значений активных и реактивных сопротивлений, так и от частоты питающего напряжения, т.е. измеряемой частоты.
- ***tezlik ölçən körpü***. Tezliyi ölçmək üçün dəyişən cərəyan körpü sxemi. Sxemin tarazlığı həm aktiv və reaktiv müqavimətlərin qiymətindən, həm də qida gərginliyinin tezliyindən, yəni ölçülən tezlikdən asılıdır.

Frequency correction device

- ***корректирующее частоту устройство***. Частотные характеристики некоторых операционных усилителей таковы, что становится возможным их самовозбуждение и в результате этого усилитель на основе ОУ работает как генератор. Поэтому используют корректирующие устройства, которые осуществляют необходимые изменения частотных характеристик. Это конденсаторы или RC-цепочки. Выводы ОУ, предназначенные для подключения корректирующих цепей, обозначают через FC (frequency correction).
- ***tezliyi korrektə edən qurğu***. Bəzi əməliyyat gücləndiricilərinin (ƏG) tezlik xarakteristikaları elədir ki, onlar öz–özünə həyəcanlana bilir və nəticədə ƏG generator kimi işləyir. Odur ki, korrektə edən qurğulardan istifadə olunur. Bu qurğular tezlik xarakteristikalarının zəruri dəyişikliklərini apa-

rırlar. Bunlar kondensator və ya RC-dövrələridir. ƏG-nin korrektəedici qurğu qoşmaq üçün nəzərdə tutulmuş çıxışları FC (frequency correction) kimi işarə edilir.

Frequency divider

- ***делитель частоты***. Электронное устройство, осуществляющее кратное (в два, три и более раз) деление входной частоты. Для деления частоты используют различные нелинейные устройства: электронные счетчики, выполненные по триггерным схемам, генераторы электрических колебаний с самовозбуждением, релаксационные импульсные генераторы и др.
- ***tezlik bölücüsü***. Giriş verilən periodik rəqslərin tezliyini tam ədəd dəfə (iki, üç və daha çox dəfə) azaldan elektron qurğusu. Tezliyi bölmək üçün müxtəlif qeyri-xətti qurğular, məsələn, trigger sxemləri üzrə yığılmış elektron sayğaclar, öz-özünə həyəcanlanan elektrik rəqsləri generatorları, relaksasiyalı impuls generatorları və s. istifadə olunur.

Frequency domain

- ***частотная область***. Широкое понятие. Так могут обозначаться ограниченный спектр частот, полоса частот, диапазон частот, полоса пропускания. Ширину полосы пропускания выражают в герцах, а неравномерность характеристики в пределах полосы пропускания в децибелах или в относительных единицах.
- ***tezlik diapazonu***. Geniş mənalı anlayışdır. Məhdud tezlik spektrini, tezlik zolağını, tezlik diapazonunu, buraxma zolağını ifadə edə bilər. Buraxma zolağının eni Hs-lərlə, buraxma zolağı daxilində xarakteristikanın qeyri-səlisliyi desibel-lərlə və ya nisbi vahidlərlə ölçülür.

Frequency multiplier

- ***умножитель частоты***. Электронное устройства, осуществляющие кратное повышение преобразование (в

два, три и более раз) частоты входного сигнала. Основным рабочим элементом умножителей частоты являются нелинейные полупроводниковые приборы: варакторы или транзисторы.

- **tezlik vurucusu.** Giriş signalının tezliyini bir neçə tam ədəd dəfə (iki, üç və daha çox dəfələrlə) artıran elektron qurğusu. Tezlik vurucusunun əsas işçi elementi varaktor və ya tranzistor kimi qeyri–xətti yarımkeçirici cihazdır.

Frequency response

- **частотная характеристика.** Широкое понятие. Зависимость амплитуды или фазы выходного сигнала, чувствительности или какого–либо параметра линейной динамической системы от частоты поступающего на его вход гармонического колебания. Частотная характеристика определяет способность устройства обрабатывать рабочие частоты, приложенные к нему. Различают амплитудно – частотную, фаза – частотную и др. характеристики.
- **tezlik xarakteristikası.** Geniş mənalı anlayışdır. Xətti dinamik sistemin hər hansı parametrinin, məsələn, həssaslığının, çıxış signalının amplitudunun, fazasının və s. girişə daxil olan harmonik rəqslərin tezliyindən asılılığıdır. Tezlik xarakteristikası qurğunun tətbiq edilən işçi tezliklərə reaksiya vermək və onları emal etmək qabiliyyətini təyin edir. Amplitud–tezlik, faza–tezlik və s. xarakteristikaları göstərmək olar.

Frequency shifter (frequency converter)

- **преобразователь частоты.** Различные схемы, в которых частота выходного сигнала отличается от частоты входного сигнала. Другими словами, устройства, которые преобразуют переменное напряжение одной частоты в переменное напряжение другой частоты. Частота выходного напряжения может быть больше или меньше входного. Некоторые преобразователи частоты, кроме этого, изменяют число фаз: обычно преобразуют трехфазное

напряжение в однофазное, или однофазное – в трехфазное. Использование преобразователей частоты позволило в большинстве случаев отказаться от применения сравнительно больших и массивных сетевых трансформаторов. Созданы преобразователи частоты большой мощности (в сотни, тысячи киловатт) для электропривода, индукционного нагрева и плавки металлов и т.д. В таких устройствах для изменения частоты сигнала используют разнообразные нелинейные элементы. Довольно часто в качестве таких элементов используют различные полупроводниковые диоды. К диодным преобразователям частоты в первую очередь относятся смесители, умножители и делители частоты и др. Преобразователи частоты выполняют также на тиристорах и БТИЗ (IGBT). Различают преобразователи частоты:

- с промежуточным звеном постоянного тока, который содержит выпрямитель и инвертор;
- преобразователь частоты с непосредственной связью, который не содержит выпрямитель. Он формирует выходное напряжение периодическими соединениями источника переменного напряжения и нагрузки с помощью силовых приборов;

Непосредственные преобразователи частоты в свою очередь делят на две группы:

- с естественной коммутацией, в которых выключение силовых приборов обеспечивается переменным напряжением силовой цепи;
 - с принудительной коммутацией, которые отличаются тем, что выключение силовых приборов выполняется по сигналам управления.
- **tezlik çeviricisi.** Çıxış signalının tezliyi giriş signalının tezliyindən fərqlənən müxtəlif qurğular. Başqa sözlə, bu qurğular müəyyən bir tezlikli dəyişən gərginliyi başqa tezlikli dəyişən gərginliyə çevirirlər. Çıxış gərginliyinin tezliyi giriş gərginliyinə nisbətən çox və ya az ola bilər. Bəzi tezlik çevi-

riciləri bundan başqa fazaların sayını da dəyişdirə bilər. Adətən onlar üçfazlı gərginliyi birfazlı gərginliyə və ya əksinə çevirirlər. Tezlik çeviricilərindən istifadə edilməsi bir çox hallarda ölçüləri və kütləsi böyük olan şəbəkə transformatorlarından imtina etməyə imkan verir. Elektrik intiqalları üçün, metalların induksion qızdırılması və əridilməsi və s. məqsədlərlə böyük: yüzlərlə, minlərlə kilovatt gücə malik tezlik çeviriciləri yaradılmışdır. Belə çeviricilərdə signalın tezliyini dəyişmək üçün müxtəlif qeyri-xətti elementlər istifadə olunur. Əksər halarda qeyri-xətti element olaraq yarımkeçirici diodlar istifadə olunur. Diod çeviricilərə ilk növbədə tezlik qarışdırıcı cihazlar, tezlik vurucuları və bölücüləri və s. Aiddir. Tezlik çeviriciləri həmçinin tiristorlar, rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor (İGBT) əsasında qurulur. Tezlik çeviriciləri aşağıdakı qruplara bölünür:

- aralıq sabit cərəyan dövrəsi olan çeviricilər. Onların tərkibində düzləndirici və invertor olur;
- bilavasitə əlaqəli çeviricilər. Onların tərkibində düzləndirici olmur. Bu növ çeviricilərdə çıxış gərginliyi dəyişən gərginlik mənbəyi və yükün bir-biri ilə güc cihazlarının köməyiylə periodik birləşdirilməsi ilə formalaşdırılır.

Bilavasitə çeviricilər də öz növbəsində iki qrupa bölünür:

- təbii kommutasiyalı çeviricilər. Bu qurğularda güc cihazları şəbəkənin dəyişən gərginliyi hesabına söndürülür;
- məcburi (süni) kommutasiyalı çeviricilər. Bu qurğularda güc cihazları idarə signalları vasitəsilə söndürülür.

Frequency synthesizer

- *синтезатор частот (СЧ)*. Устройство для получения гармонических электрических колебаний требуемой частоты путем линейного преобразования исходных колебаний, создаваемых одним или несколькими опорными генераторами. Действие СЧ основывается обычно либо на выделении с помощью фильтров отдельных гармонических колебаний опорного генератора, либо на синхро-

низации двух колебаний, полученных в результате деления основной частоты двух опорных генераторов с помощью делителя частоты.

- **tezlik sintezatoru (TS)**. Bir və ya bir neçə dayaq generatorunun yaratdığı ilkin rəqslərin xətti çevrilməsi yolu ilə tələb olunan tezlikli harmonik elektrik rəqsləri almaq üçün qurğu. TS-n iş prinsipi ya süzgəclərin köməyilə dayaq generatorunun ayrı-ayrı harmonik rəqslərinin seçilib ayrılmasına, ya da iki dayaq generatorunun əsas tezliyinin tezlik bölücüsü vasitəsilə bölünməsindən alınan iki rəqsin sinxronlaşdırılmasına əsaslanır.

Fullerene

- **фуллерен**. Фуллерены – это химически стабильные замкнутые поверхностные молекулы углерода. Атомы углерода расположены в вершинах правильных шести– или пятиугольников, регулярным образом покрывающих поверхность сферы (сфероида). Фуллерены в значительном количестве содержатся в саже, образуются в дуговом разряде на угольных электродах. Наиболее полно изученный представитель семейства фуллеренов – фуллерен-60 (C_{60}). Фуллерен-60, в котором 60 атомов углерода, соединенных одинарными и двойными связями, образуют многогранник из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников. Молекулы высших фуллеренов C_{70} , C_{74} , C_{76} , C_{84} , C_{164} , C_{192} , C_{216} также имеют форму замкнутой поверхности. Фуллерены с $n < 60$ оказались неустойчивыми. Твердые фуллерены обладают необычными химическими и физическими свойствами, а также магнитными, металлическими, полупроводниковыми и сверхпроводящими свойствами. (см. также: *Buckminsterfullerene*).
- **fulleren**. Kimyəvi stabil qapalı səthə malik karbon molekullarıdır. Atomlar kürənin səthini tam örtən düzgün beş– və altıbucaqlıların təpə nöqtələrində yerləşir. Fullerene hisin tərkibində kifayət qədər olur, kömür elektrodlar arasındakı

qövsvari boşalmada yaranır. Fullerenin bir çox formaları var. Ən yaxşı öyrənilən fulleren–60-dır (C_{60}). Fulleren–60 molekulu 60 karbon atomundan ibarətdir, atomlar 20 altıbucaqlı və 12 beşbucaqlının təpə nöqtələrində yerləşiblər. Daha çox atomlu C_{70} , C_{74} , C_{76} , C_{84} , C_{164} , C_{192} , C_{216} fullerenlərin də molekulları qapalı səth şəklindədir. $n < 60$ olan fullerenlər az dayanıqlıdır. Bərk fullerenlər bir sıra qeyri–adi kimyəvi və fiziki xassələrə, həmçinin maqnit, metallik, yarımkeçirici və ifratkeçirici xassələrə malikdirlər (bax həmçinin: *Buckminsterfullerene*)

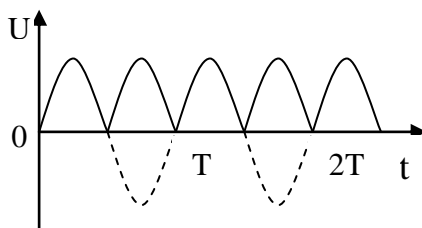
Full-adder (three input adder)

- ***полный сумматор***. Устройство, предназначенное для сложения двух многоразрядных чисел. Его можно рассматривать как объединение двух полусумматоров (см. также: *Adder unit*)
- ***tam cəmləyici***. İki çoxmərtəbəli ədədi toplamaq üçün qurğu. Belə qurğu iki yarıməmləyicinin birləşməsindən alınır (bax həmçinin: *Adder unit*)

Full-wave rectifier

- ***двухполупериодный выпрямитель***. Состоит из двух параллельно соединенных однополупериодных выпрямителей, которые питаются от двух половин вторичной обмотки.

Характеризуется лучшим использованием трансформатора и фильтра. Его часто называют выпрямителем со средней точкой. На рисунке показана форма выходного напряжения такого выпрямителя.



- ***ikiyarımperiodlu düzləndirici***. Bir–birinə paralel qoşulmuş iki biryarımperiodlu düzləndiricidən ibarətdir; onların hər biri transformatorun ikinci dolağının bir yarısından qidalanır. Bu növ düzləndiricilər çox vaxt orta nöqtəli düzləndirici də

adlandırılır. Şəkildə ikiyarımpériodlu düzləndiricinin çıxış gərginliyinin forması göstərilmişdir

Functional assembly (functional node)

- ***функциональный узел.*** Совокупность логических элементов, обеспечивающих выполнение определенной микрооперации. Функциональные узлы цифровых устройств делятся на две группы: комбинационные и последовательностные. Комбинационные узлы либо собираются из отдельных ИМС, выполняющих функции элементов И–НЕ, ИЛИ–НЕ, И–ИЛИ–НЕ и др., либо входят в состав БИС и СБИС. К ним относятся преобразователи кодов, сумматоры, шифраторы и дешифраторы и др. Основными типами последовательностных функциональных узлов в виде ИМС или входящих в состав БИС и СБИС, являются регистры, счетчики и генераторы кодов.
- ***funksional qovşaq.*** Hər hansı mikroəmaliyyatın aparılmasını təmin edən məntiq elementləri toplusu. Rəqəmli qurğuların funksional qovşaqları iki qrupa bölünür: kombinasiyalı və ardıcılıqlı. Kombinasiyalı funksional qovşaqlar ya VƏ–YOX, YAXUD–YOX, VƏ–YAXUD–YOX elementlərinin funksiyalarını yerinə yetirən İMS-dən ibarət olur, ya da BİS və İBİS-in tərkibinə daxil olur. Onlara kod çeviriciləri, cəmləyicilər, şifrələyicilər və şifrəaçıcılar və s. aiddir. İMS şəklində hazırlanan, yaxud BİS və İBİS-n tərkibinə daxil olan əsas ardıcılıqlı funksional qovşaqlara registrlər, sayğaclar və kod generatorları aiddir.

Gallium arsenide (GaAs)

- ***арсенид галлия.*** Химическое соединение типа A^3B^5 , темно–серый кубический кристалл. Достоинства арсенида галлия как полупроводникового материала: высокая подвижность электронов, широкая запрещенная зона, широкий диапазон рабочих температур, превосходные оптические характеристики. Широко используется для произ–

водства оптоэлектронных и СВЧ-микроустройств, диодов Ганна, полевых транзисторов с барьером Шоттки (MESFET), высокочастотных интегральных схем, светодиодов и лазеров, некоторых радарных систем и т.д.

- ***gallium arsenid***. A^3B^5 kimyəvi birləşməsi, tünd boz rəngli kubik kristaldır. Yarımkeçirici material kimi əsas üstünlükləri: elektronların yürüklüyünün yüksək olması, enli qadağan zona, işçi temperatur diapazonunun geniş olması, yaxşı optik xassələrə malik olması və s. Optoelektron və İYT qurğuların yaradılmasında geniş istifadə edilir. Həmçinin Qann diodlarında, yüksək tezlikli integral sxemlərdə, Şottki çəpərli sahə tranzistorlarında, işıq diodlarında və lazerlərdə, bir çox radar qurğularında geniş istifadə olunur.

Galvanic coupling

- ***гальваническая связь***. Электрическое соединение элементов в электрических цепях, обеспечивающее непосредственное перетекание зарядов от одного элемента к другому. В отличие от емкостной или индуктивной связи, гальваническая связь обеспечивает соединение на сколь угодно низких частотах, вплоть до постоянного тока.
- ***halvanik rabitə***. Elektrik dövrələrində elementlərin elektrik birləşdirilməsi. Belə rabitə elektrik yüklərinin bilavasitə bir elementdən digərinə axmasını təmin edir. Tutum və ya induktiv rabitədən fərqli olaraq, halvanik rabitə çox aşağı tezliklərdə, hətta sabit cərəyan halında da birləşməni təmin edir.

Gate

- ***затвор (управляющий электрод)***. Электрод полевого транзистора, на который подается электрический сигнал, управляющий проходящим через канал током (см. также: *Field-effect transistor*)
- ***rəzə (sürgü, idarəedici elektrod)***. Sahə tranzistorunun elektrodu. Bu elektroda idarəedici gərginlik verilir və o kanaldan axan cərəyanı idarə edir (bax həmçinin: *Field-effect transistor*)

Gate mode, trigger mode

- *ждущий режим*. Один из режимов работы генератора импульсного напряжения. В этом режиме генератор формирует импульсный сигнал лишь при поступлении внешнего, запускающего сигнала.
- *gözləmə rejimi*. Gərginlik impulsları generatorunun iş rejimlərindən biri. Bu rejimdə generator ancaq xarici, işəsalıcı siqnal verildikdə impuls siqnalları formalaşdırır.

Germanium

- *германий Ge*. Хрупкий серовато–белый элемент, элементарный полупроводник. Его содержание в земной коре составляет $7 \cdot 10^{-4}\%$. Имеет следующие параметры: $T_{пл.}=936^{\circ}\text{C}$, $E_g=0.665\text{эВ}$ (при 300К), $\mu_n=0,39\text{м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, $\mu_p=0,19\text{м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ (при 300К), $\epsilon=16$. Важный полупроводниковый материал для производства различных приборов. На основе германия выпускается широкая номенклатура приборов самого различного назначения, в первую очередь диодов и транзисторов. Ge в виде монокристаллов или аморфных пленок используется в электронике, полупроводниковых детекторах и приборах, измеряющих напряженность постоянных и переменных магнитных полей, для изготовления пленочных резисторов, покрытий с высокой отражательной способностью, высокочувствительных термометров для измерения температур, близких к абсолютному нулю. Оптические свойства Ge позволяют использовать его для изготовления фотодиодов и фототранзисторов, оптических линз, оптических фильтров, модуляторов света и радиоволн, а также счетчиков ядерных частиц. Его оксид GeO_2 применяют для получения стекол с высокими показателями преломления. Сплавы Ge с ниобием, ванадием, оловом обладают сравнительно высокими температурами перехода в сверхпроводящее состояние.

- **germanium Ge**. Kövrək, açıq boz rəngli elementdir, elementar yarımkeçiricidir. Bir sıra yarımkeçirici cihazlar: diodlar, tranzistorlar, fotodiodlar, fotorezistorlar və s. hazırlamaq üçün əsas yarımkeçirici material. Ge yer qabığının $7 \cdot 10^{-4}\%$ -ni təşkil edir. Aşağıdakı parametrlərə malikdir: $T_{\text{er.}}=936^{\circ}\text{C}$, $E_{\text{g}}=0.665 \text{ eV}$ (300K-də), $\mu_{\text{n}}=0.39 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, $\mu_{\text{p}}=0.19 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, $\epsilon=16$. Müxtəlif cihazlar hazırlamaq üçün mühüm əhəmiyyətə malik materialdır. Ge əsasında müxtəlif tranzistorlar və diodlar, bir çox müxtəlif təyinatlı cihazlar hazırlanır. Ge həm monokristal, həm də amorf halda elektronikada, yarımkeçirici detektorlarda, sabit və dəyişən maqnit sahələrinin intensivliyini ölçən cihazlarda, təbəqəli rezistorların, yüksək qaytarma əmsalına malik örtüklərin, mütləq sifra yaxın temperaturları ölçmək üçün yüksək həssaslığa malik termometrlərin hazırlanmasında istifadə olunur. Ge-n optik xassələri ondan fotodiod və fototranzistorlar, optik linzalar və optik süzgəclər, işıq və radiodalğaların modulyatorları, həmçinin nüvə zərrəcikləri sayğaclarının hazırlanmasında istifadə etməyə imkan verir. GeO_2 oksidindən yüksək sındırma əmsalına malik şüşələrin istehsalında istifadə edilir. Ge-n niobium, vanadium, qalay ilə xəlitələrinin ifrat keçiricilik halına keçid temperaturları nisbətən yüksəkdir.

Gettering

- **getterирование**. Захват примесей в нерабочей, дефектной части полупроводника вдали от рабочей поверхности. Способность дефектов захватывать нежелательные примеси быстродиффундирующих металлов (так называемый эффект геттерирования) используется для улучшения электрофизических свойств полупроводниковых подложек. Дефекты, образовавшиеся в глубине подложки, геттерируют примеси из приповерхностных слоев, где расположены активные элементы полупроводниковых приборов.

- *hetterləşmə*. Yarımkəçiricinin işçi səthdən uzaq olan qeyri-işçi, defektli hissəsində aşqarların tutulması. Yarımkəçirici materialın müəyyən hissəsində mövcud olan və ya xüsusi olaraq yaradılmış defektlər bir sıra arzuolunmayan, sürətlə diffuziya edən metal aşqarlarını tuta bilir. Bu hadisə hetterləşmə effekti adlanır və yarımkəçirici altlıqların elektrofiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilir. Altlığın dərinliklərində yaranan defektlər yarımkəçirici cihazın aktiv elementlərinin yerləşdiyi səthyanı təbəqələrdən aşqarları cəlb edir–hetterləşdirir.

Giant magnetoresistance

- *гигантское магнетосопротивление (ГМС)*. Квантовый эффект, наблюдаемый в тонких пленках, состоящих из чередующихся ферромагнитных и немагнитных слоев. Сущность эффекта заключается в том, что под действием магнитного поля значительно (до 50% и более) уменьшается электрическое сопротивление вышеназванной многослойной структуры. ГМС было открыто в 1989г. независимо друг от друга А.Фером и П.Грюнбергом (Нобелевская премия по физике за 2007г). Исследования показали, что этот эффект существует во многих магнитных мультислоях с общей формулой $\Phi_1/\Pi/\Phi_2$, где Φ_1 и Φ_2 – слои ферромагнитного металла (Fe, Co, Ni), а Π – слои неферромагнитного металла (V, Cr, Nb, Mo, Re, Os, Ir) или благородного металла (Au, Ag). Толщина слоев составляет 1–2 нм. Используя эффект ГМС созданы сенсоры магнитных полей высокой точности, сенсоры угла вращения и др. Одним из замечательных применений ГМС является изготовление высокочувствительных магнитных головок для считывания информации с жестких магнитных дисков. Такие головки впервые были изготовлены компанией ИВМ в 1997 году и успешно применяются в современных компьютерах. Они позволяют

резко повысить плотность записи информации на магнитные диски.

- ***nəhəng maqnit müqavəməti (NMM)***. Çoxlu sayda ardıcıl düzölmüş nazik ferromaqnit və qeyri-maqnit təbəqələrdən ibarət çoxlaylı quruluşda müşahidə olunan kvant effekti. Effektiv mahiyyəti ondan ibarətdir ki, maqnit sahəsinin təsirlə təbəqənin elektrik müqaviməti əhəmiyyətli şəkildə, 50%-ə qədər və hətta daha çox azalır. Effekt 1989-cu ildə bir-birindən asılı olmadan A.Fer və P.Qryunberq tərəfindən kəşf olunmuşdur (2007-ci il fizika sahəsində Nobel mükafatı). Tədqiqatlar göstərmişdir ki, effekt F_1 –P– F_2 kimi təsvir olunan bir sıra çoxlaylı maqnit quruluşlarda baş verir, burada F_1 və F_2 –ferromaqnit metal (Fe, Co, Ni), P isə qeyri metal (V, Cr, Nb, Mo, Re, Os, Ir) və ya nəcib metal (Au, Ag) layıdır. Layların qalınlığı 1–2 nm tərtibində olur. NMM effektindən istifadə etməklə yüksək həssaslığa malik maqnit sahəsi sensorları, fırlanma bucağı sensorları, ən mühümü isə maqnit disklərinə yazılmış məlumatı oxumaq üçün yüksək həssaslığa malik maqnit başlıqları hazırlanmışdır. Belə oxuma başlıqları ilk dəfə 1997-ci ildə IBM şirkəti tərəfindən hazırlanmış və müasir kompüterlərdə tətbiq edilir. Onların tətbiqi maqnit disklərinə məlumatı çox böyük sıxlıqla yazmağa imkan verir.

Graded junction

- ***плавный переход***. Электрический переход, в котором толщина области изменения концентрации примеси сравнима с толщиной области пространственного заряда.
- ***səlis keçid***. Yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının dəyişdiyi hissənin qalınlığı ilə həcmi yüklər təbəqəsinin qalınlığı eyni tərtibdə olan elektrik keçidi.

Grown junction

- ***выращенный переход***. Электрический переход, образованный при выращивании полупроводников из расплава.

- *göyərilmış keçid*. Yarımkəçirici materialın məhluldan göyərilməsi zamanı yaranan elektrik keçidi.

Gunn diode (bulk negative conductivity diode)

- *diuod Ganna*. Двухэлектродный полупроводниковый прибор без р–п перехода, действие которого основано на эффекте Ганна: на появлении участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением на ВАХ под воздействием сильного электрического поля. Предназначен для генерации и усилении сверхвысокочастотных колебаний.
- *Qann diodu*. İş prinsipi Qann effektinə: yəni, qüvvətli elektrik sahəsinin təsirilə volt–amper xarakteristikasında mənfə differensial müqavimət hissəsinin yaranmasına əsaslanan, р–n keçidi olmayan ikielektrodlu yarımkəçirici cihaz. Əsas təyinatı ifrat yüksək tezlikli rəqslərin generasiyası və gücləndirilməsidir.

Gyrator

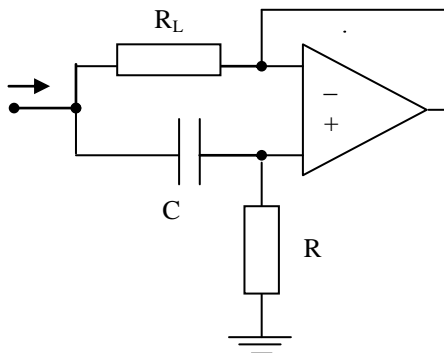
- **гиратор** Гиратором называется электронное устройство, преобразующее полное сопротивление реактивных элементов. Обычно преобразует емкость в индуктивность. Другими словами, в этой схеме ёмкостные цепи проявляют индуктивные свойства. Поэтому иногда гираторы называют синтезаторами индуктивностей. Для преобразования емкости в индуктивность используется цепь, состоящая из конденсаторов, операционных усилителей (или транзисторов) и резисторов (рис). Можно показать, что в данной схеме получаем последовательно соединённые сопротивление R_L и индуктивность $L=R_L \cdot R \cdot C$. Основное отличие от истинной индуктивности здесь проявляется в том, что R_L обычно значительно больше, чем в реальных катушках.

Основное применение гираторов заключается в создании участков цепи, имитирующих индуктивность. Широкое распространение гираторов в микроэлектронике

объясняется большими трудностями изготовления катушек индуктивностей с помощью планарной технологии.

Использование гираторов позволяет получить относительно большую индуктивность с хорошими массогабаритными показателями.

- **girator**. Reaktiv elementlərin tam müqavimətini çevirən elektron qurğu. Adətən, girator tutumu induktivliyə çevirir. Başqa sözlə, giratorda tutum dövrləri induktivlik xassəsi göstərir. Odur ki, bəzən girator induktivlik sintezatoru da adlandırılır.



Tutumu induktivliyə çevirmək üçün kondensator, əməliyyat gücləndiricisi (və ya tranzistor) və rezistorlardan ibarət elektrik dövrəsi istifadə olunur (şəkil). Göstərmək olar ki, verilmiş sxemə ardıcıl birləşdirilmiş R_L müqavimət və $L = R_L \cdot R \cdot C$ induktivlik kimi baxmaq olar. Həqiqi induktivliklə fərq ondan ibarətdir ki, burada R_L real induktivlik dolaqlarına nisbətən çox böyükdür.

Giratorlar əsasən induktivlik xassəsi biruzə verən dövrə hissələri yaratmaq üçün istifadə edilir. Mikroelektronikada giratorların geniş tətbiq edilməsi planar texnologiya ilə induktivlik dolaqlarının yaradılmasının çox çətin olması ilə bağlıdır. Giratorlardan istifadə etməklə kiçik kütlə və ölçülərə malik olan böyük induktivlik almaq mümkündür.

half-adder (two-input adder)

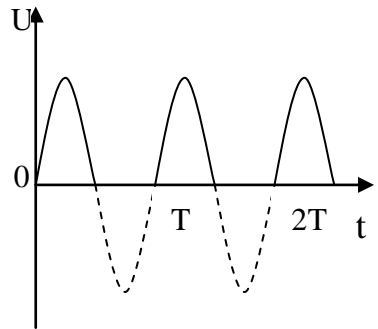
- **полусумматор**. Устройство, предназначенное для сложения двух одноразрядных цифровых кодов. Полусумматор имеет два входа и два выхода, формирует из сигналов входных слагаемых сигналы суммы (см. также: *Adder unit*).

- **yarımcəmləyici**. İki birmərtəbəli rəqəmli kodu cəmləmək üçün qurğu. İki girişi və iki çıxışı var. Girişə daxil olan toplanarlardan cəmə uyğun siqnal formalaşdırır (bax həmçinin: *Adder unit*)

Half-wave rectifier

- **однопериодный выпрямитель**. Выпрямитель, который пропускает на выход только одну полуволну входного переменного напряжения.

Нашли ограниченное применение в маломощных устройствах, так как характеризуются плохим использованием трансформатора и сглаживающего фильтра. На рисунке показана форма выходного напряжения такого выпрямителя.



- **biryarımpériodlu düzləndirici**. Dəyişən giriş gərginliyinin ancaq bir yarımdalğasını çıxışa ötürən düzləndirici. Bu düzləndiricilərdə transformatorndan və hamarlayıcı süzğəcdən pis istifadə olunur. Odur ki, onlar ancaq az güclü qurğularda məhdud tətbiq olunur. Şəkildə biryarımpériodlu düzləndiricinin çıxış gərginliyinin forması göstərilmişdir.

Harmonic oscillator (sine wave generator)

- **генератор гармонических колебаний**. Устройство, преобразующее электрическую энергию источников постоянного напряжения и тока, либо энергию первичных электромагнитных колебаний или других форм энергии в энергию синусоидальных колебаний требуемой частоты, амплитуды и мощности.
- **harmonik rəqslər generatoru**. Sabit gərginlik və cərəyan mənbələrinin elektrik enerjisini, yaxud ilkin elektromaqnit rəqslərinin enerjisini, yaxud da digər növ enerjiləri tələb olu-

nan tezliyə, amplituda və gücə malik sinusoidal rəqslərə çevirən qurğu.

Heteroepitaxy

- ***гетероэпитаксия***. Вариант эпитаксии, при которой один тип материала осаждается на другой тип материала, например Si или Al_2O_3 . Особенно широкое распространения получила гетероэпитаксия в производстве полупроводниковых многослойных гетероструктур на подложках GaAs и InP. Гетероэпитаксиальные структуры нашли применение при изготовлении лазерных и СВЧ микрорайств.
- ***heteroepitaksiya***. Epitaksiya üsullarının bir variantı. Bu üsulda bir material digərinin üzərinə çökdürülür, məsələn Si və ya Al_2O_3 üzərinə. Xüsusilə GaAs və InP altlıqlar üzərində çoxlaylı yarımkəçirici heteroquruluşların istehsalında geniş tətbiq olunur. Heteroepitaksial quruluşlar lazer və İYT qurğuların hazırlanmasında geniş istifadə olunur.

Heterogeneous junction (heterotransition)

- ***гетерогенный переход (гетеропереход)***. Электрический переход, образованный в результате контакта двух различных по химическому составу полупроводников, т.е. двух полупроводников с различной шириной запрещенной зоны. Гетеропереход может быть образован между двумя полупроводниками n-типа или p-типа (изотипные), или же между двумя полупроводниками n- и p-типа (анизотипные). Гетеропереход может быть образован между двумя монокристаллическими или аморфными полупроводниками, однако наиболее практическое значение имеют гетеропереходы, образованные монокристаллами. На границе перехода изменяются свойства материала: структура энергетических зон, ширины запре-

щенной зоны, эффективные массы и подвижности носителей заряда и т.д. Для получения идеальных гетеропереходов необходимо, чтобы у полупроводников совпадали типы кристаллических решеток, а постоянные кристаллических решеток и коэффициенты термического расширения были равны или очень близки. В гетеропереходах, близких к идеальному, периоды решеток должны совпадать с точностью ~до 0,1%. Наиболее подходящими парами материалов для получения гетеропереходов являются соединения A^3B^5 и их твердые растворы, например, $GaAs - Al_xGa_{1-x}As$. В наиболее резких гетеропереходах толщина переходной области между двумя однородными полупроводниками составляет ~2нм (4–5 атомных слоев).

- ***heterogen keçid (heterokeçid)***. Kimyəvi tərkibli müxtəlif olan, yəni qagağan zonalarının eni müxtəlif olan iki yarımkeçiricinin kontaktında yaranan elektrik keçidi. Heterokeçid iki n–növlü və ya iki p–növlü yarımkeçirici arasında (izotip keçid), yaxud iki p– və n–tip yarımkeçirici arasında (anizotip keçid) yarana bilər. Heterokeçid iki monokristall və ya iki amorf yarımkeçirici arasında yarana bilər. Lakin, monokristallar arasında heterokeçidlər daha çox praktiki əhəmiyyətə malikdir. Keçid təbəqəsində materialın bir çox xassələri dəyişir. Məsələn, enerji zonalarının quruluşu, qadağan zonanın eni, yükdaşıyıcıların effektiv kütləsi və yürüklüyü və s. İdeal heterokeçid almaq üçün yarımkeçiricilərin kristal quruluşu eyni, qəfəs sabitləri və termik genişlənmə əmsalları isə bir-birinə bərabər və ya çox yaxın olmalıdır. İdeala yaxın heterokeçidlərdə qəfəs sabitləri ~0.1% dəqiqliklə üst–üstə düşməlidir. Heterokeçid almaq üçün ən yaxşı cütlər A_3B_5 birləşmələri və onların bərk məhlullarıdır. Məsələn, $GaAs - Al_xGa_{1-x}As$. Kəskin heterokeçidlərdə iki bircins yarımkeçirici arasında keçid təbəqəsinin eni ~ 2nm (4–5 atom təbəqəsi) olur.

High electron mobility transistor (HEMT)

- ***транзистор с высокой подвижностью электронов.*** КрЭ транзисторная структура, применяемая в КрЭ усилителях и смесителях. В таких транзисторах уровень собственных шумов снижается в (5–8) раз по сравнению уровнем шумов при 300К, а коэффициент усиления повышается до (3–5) дБ при не очень глубоком охлаждении (до 80К).
- ***elektronların yürüklüyü yüksək olan tranzistor.*** KrE tranzistor quruluşudur, KrE gücləndiricilərdə və qarışdırıcılarda tətbiq olunur. Bu növ tranzistorlarda məxsusi küylərin səviyyəsi 300K-dəkinə nisbətən 5–8 dəfə aşağı olur, gücləndirmə əmsalı isə cəmi 80K-ə qədər soyudulduqda (3–5) DB-ə qədər artır.

High-level voltage

- ***напряжение высокого уровня.*** Часто напряжение питания логической схемы не всегда точно определено и можно выбрать любое напряжение в пределах допустимого диапазона. Поэтому различают только лишь высокий (H) и низкий (L) уровни напряжения питания.
- ***gərginliyin yuxarı səviyyəsi.*** Bir çox hallarda məntiq sxemlərinin qida gərginliyi dəqiq təyin olunmur. Odur ki, qida gərginliyinin qiymətlərinin yol verilən diapazonunda ixtiyari gərginliyi seçmək olar. Adətən, qida gərginliyinin yalnız yuxarı (H) və aşağı (L) səviyyələri təyin edilir.

High-pass filter (low-cut filter)

- ***фильтр верхних частот.*** Фильтр, который пропускает сигналы высоких частот, а сигналы нижних частот задерживает.
- ***yuxarı tezliklər suzgəci.*** Yuxarı tezlikli siqnalları buraxan, aşağı tezlikli siqnalları isə saxlayan süzgəc

Номоэпитаксу

- ***гомозэпитасция (автоэпитаксия)***. Вариант эпитакции, при которой один тип материала осаждается на подложку такого же типа материала. Например, выращивание GaAs на GaAs-подложке или Si на Si-подложке.
- ***homoepitaksiya (avtoepitaksiya)***. Epitaksiyanın bu variantında hər hansı material eyni növlü materialdan olan altlıq üzərinə çökdürülür. Məsələn, GaAs altlıq üzərinə GaAs və ya Si altlıq üzərinə Si çökdürülməsini göstərmək olar.

Homogenous junction

- ***гомогенный переход***. Электрический переход, образованный на контакте двух областей полупроводника с разными типами проводимостей – p–n переход, или с разными концентрациями легирующей примеси – изотипные переходы (см. также: *junction*).
- ***homogen keçid***. Yarımkəçiricinin müxtəlif keçiricilik növünə malik iki hissəsi arasında yaranan p–n keçid və ya eyni keçiricilik növünə malik, lakin aşqarlanma dərəcəsi müxtəlif olan iki hissə arasında yaranan elektrik keçidi – izotip keçid. (bax həmçinin: *junction*)

Hybrid integrated circuit

- ***гибридная интегральная схема***. Гибридные ИМС отличаются тем, что методом пленочной технологии получают пассивные элементы на керамической подложке, а активные элементы в бескорпусном исполнении применяют в виде навесных элементов. Гибридные ИМС помещают в пластмассовый или металлический корпус. Кроме этого, существуют совмещенные ИС. Активные элементы совмещенных ИС выполняются в приповерхностном слое полупроводникового кристалла (как у полупроводниковой ИС), а пассивные элементы в виде пленок на предварительно изолированной поверхности того же кристалла (как у пленочной ИС). Совмещенные

ИС выгодны тогда, когда необходимы высокие номиналы и высокая стабильность сопротивлений и емкостей; эти требования легче обеспечить с помощью пленочных элементов, чем с помощью полупроводников.

- **hibrid integral sxem.** Hibrid İMS-in passiv elementləri keramik altlıq üzərində təbəqələr şəklində hazırlanır, aktiv elementlər kimi gövdəsiz asma elementlər istifadə olunur. Hibrid İMS plastik və ya metal gövdədə yerləşdirilir. Bundan başqa uyğunlaşdırılmış İS də mövcuddur. Belə İS-in aktiv elementləri yarımkeçirici İS-də olduğu kimi kristalın səthyanı təbəqələrində yaradılır, passiv elementlər isə hibrid İS-də olduğu kimi həmin kristalın əvvəlcədən təcrid olunmuş səthində təbəqələr şəklində yaradılır. Yüksək nominallar, eləcə də müqavimətin və tutumun yüksək stabilliyi tələb olunduqda uyğunlaşdırılmış İS istifadə etmək daha əlverişlidir, belə ki, göstərilən tələbləri yarımkeçiricilərə nisbətən təbəqəli elementlər vasitəsilə daha asan ödəmək mümkündür.

Hypersonic delay line

- **гиперзвуковая линия задержки.** Устройство, предназначенное для задержки электрических сигналов на время от долей мкс до десятков мкс, работающие на частотах волн от 1 ГГц и выше (см. также: *Delay circuit*)
- **hipersəs ləngitmə xəttləri.** Elektrik siqnallarını (10^{-1} – 10^2) mks. ərzində ləngitmək üçün nəzərdə tutulmuş, 1QHs və daha yüksək tezliklərdə işləyən qurğu (bax həmçinin: *Delay circuit*)

Impulse device

- **импульсные устройства.** Устройства, предназначенные для генерации, формирования, преобразования и неискаженной передачи импульсных сигналов. Их можно подразделить на несколько видов:

1. электрические цепи, обеспечивающие неискаженную передачу импульсов. К ним обычно относят кабели и трансформаторы для передачи импульсов, линии задержки, усилители импульсов и др.
2. устройства преобразования импульсов, обеспечивающие получение импульсов одной формы из импульсов другой формы или же получение импульсов той же формы, но с другими параметрами. В этой группе различают линейные преобразователи импульсов, нелинейные формирующие устройства, формирователи импульсов из перепадов сигналов, преобразователи импульсов цифровых устройств.
3. устройства, генерирующие импульсы, или импульсные генераторы. В зависимости от режима работы их подразделяют на заторможенные и автогенераторы; на генераторы, работающие в режиме синхронизации.

Импульсные устройства обладают рядом преимуществ: при относительно малой средней мощности может достигаться весьма большая мощность сигнала в импульсе; импульсные устройства на фоне непрерывных обладают обычно большим к.п.д. (за счет отсутствия потребления энергии между импульсами); разброс параметров применяемых приборов меньше сказывается на работе импульсных устройств (т.к. их транзисторы работают в ключевом режиме); по той же причине выше помехозащищенность, точность и надежность электронных устройств; в каналах связи, использующих импульсный метод, выше пропускная способность в отношении количества информации, и выше скорость передачи информации. При реализации импульсных устройств используется, как правило, ограниченный набор однотипных элементов, что в общем случае упрощает устройство в целом.

– ***impuls qurğuları.*** Impuls şəklində siqnailları generasiya edən, formalaşdırın, çevirən və təhrif etmədən ötürən qurğular. Bu qurğular bir neçə qrupa bölünür:

1. impulsların təhrif olunmadan ötürülməsini təmin edən elektrik dövrələri. Bu qrupa kabellər və transformatorlar, ləngitmə xəttləri, impuls gücləndiriciləri və s. daxildir.
2. impuls çevirici qurğular. Bu qurğular hər hansı bir formalı impulslardan başqa formalı impuls və ya eyni formalı, lakin fərqli parametrlərə malik impuls alınmasını təmin edir. Bu qrupa xətti impuls çeviriciləri, qeyri-xətti formalaşdırıcı qurğular, müxtəlif səviyyəli siqnalardan impuls formalaşdırıcı qurğular, rəqəmli qurğuların impuls çeviriciləri daxildir.
3. impuls generasiya edən qurğular (impuls generatorları). Bu qrupa daxil olan qurğular iş rejimindən asılı olaraq avtogeneratorlar, ləngidilən generatorlar və sinxronlaşdırma rejimində işləyən generatorlara bölünür.

Impuls qurğularının bir sıra üstünlükləri var: orta güc nisbətən kiçik olduğu halda impulsda kifayət qədər böyük gücə malik siqnal almaq mümkündür; impulslararası fasilələrdə enerji sərfiyyatı olmadığı üçün impuls qurğuları fasiləsiz qurğulara nisbətən daha yüksək f.i.ə.–a malikdirlər; impuls qurğularında istifadə olunan tranzistorlar açar rejimində işlədiyi üçün bu cihazların parametrlərinin nominaldan fərqlənməsi qurğunun işinə az təsir göstərir və qurğuların təhriflərdən mühafizəsi, dəqiqliyi və etibarlılığı daha yüksəkdir; impuls qurğularından istifadə etdikdə rabitə kanalları məlumatı daha böyük həcmdə və daha yüksək sürətlə ötürə bilər; impuls qurğularını yaradarkən məhdud miqdarda eyni növlü elementlər istifadə edilir ki, bu da bütövlükdə qurğunun sadələşməsinə səbəb olur.

Impulse resistance (momentum resistance)

– ***импульсное сопротивление.*** Если подключить диод к источнику импульсных сигналов с внутренним сопротивлением $R_{и}$, удовлетворяющему условию $R_{и} \gg r_{д}$, где $r_{д}$ – сопротивление диода, то в первый момент времени напряжение на диоде изменяется скачком. Этот скачок

обусловлен напряжением на p–n переходе и падениями напряжений на сопротивлениях r_B и r_E , где r_B и r_E – сопротивления областей базы и эмиттера диода. Так как $r_{B0} \gg r_E$, то начальное сопротивление диода прямому току $r_{пр.мак.} = U_{BE.мак.} / I_{пр} \approx r_{B0} + r_E \approx r_{B0}$. Оно называется импульсным сопротивлением.

- ***impuls müqaviməti***. Əgər müqaviməti r_d olan diod daxili müqaviməti R_m olan və $R_m \gg r_d$ şərtini ödəyən impuls şəkilli siqnallar mənbəyinə qoşularsa, ilk anda diodda gərginlik sıçrayışla dəyişir. Bu sıçrayış p–n keçiddəki gərginliklə və diodun emitter və baza hissələrinin r_B və r_E müqavimətlərindəki gərginlik düşkünləri ilə bağlıdır. $R_{B0} \gg r_E$ olduğu üçün diodun düz cərəyana qarşı ilkin müqaviməti $r_{düz.мак.} = U_{BE.мак.} / I_{düz} \approx r_{B0} + r_E \approx r_{B0}$. Bu müqavimət impuls müqaviməti adlanır.

Impurity

- ***примесь (легирующий элемент)***. Атомы любого инородного вещества, внедренные в тело. Различают естественные и специально вводимые примеси.
- ***aşqar***. Maddəyə daxil edilmiş istənilən kənar atomlar. Bir çox maddələrdə təbii olaraq mövcuddurlar. Bundan başqa maddələrin xassələrini müəyyən qədər idarə etmək məqsədilə xüsusi olaraq daxil edilirlər.

Impurity band

- ***примесная зона***. При больших концентрациях примесных атомов примесные уровни расщепляются и образуют примесную энергетическую зону в запрещенной зоне полупроводника, способную обеспечить проводимость.
- ***aşqar zonası***. Aşqar atomlarının konsentrasiyası böyük olduqda aşqar səviyyələri parçalanır və yarımkeçiricinin qadağan zonasında aşqar enerji zonası əmələ gətirir. Bu zona elektrik-keçiriciliyini təmin edir

Impurity level

- *примесный уровень*. Энергетические уровни в запрещенной зоне полупроводника, образованные примесными – донорными и акцепторными атомами. Соответственно различают донорные и акцепторные примесные уровни.
- *aşqar səviyyələri*. Yarımkəçiricinin qadağan zonasında donor və akseptor aşqar atomlarının yaratdığı enerji səviyyələri. Uyğun olaraq donor və akseptor səviyyələrinə ayrılır.

Independent inverter

- *автономный (независимый) инвертор (АИ)*. Устройство, не имеющее непосредственную связь с источником переменного напряжения, преобразующее постоянное напряжение (ток) в переменное. Частота выходного напряжения может быть постоянной или регулируемой. АИ может работать на одну, или на несколько автономные нагрузки. Во втором случае каждая из нагрузок имеет собственный рабочий режим. Основу всех АИ составляет вентиляльный преобразователь. В качестве вентиля используются транзисторы, одно-или двухоперационные тиристоры, ПТИЗ (IGBT). При использовании однооперационного тиристора в схему включают дополнительные элементы, осуществляющие коммутацию тиристоров. Форма и величина выходного напряжения практически не зависит от значения и характера нагрузки. Другими словами, АИ по отношению к нагрузке ведет себя как источник э.д.с., его выходное сопротивление близко к нулю. (см. также: *Chopper*).
- *avtonom (müstəqil) inversləşdirici (Aİ)*. Dəyişən gərginlik mənbəyi ilə bilavasitə əlaqəsi olmayan, sabit gərginliyi (cərəyanı) dəyişən gərginliyə (cərəyana) çevirən qurğu. Çıxış gərginliyinin tezliyi sabit və ya tənzimlənən ola bilər. Aİ bir və ya bir neçə avtonom yükü qidalandıra bilər. Bir neçə yük halında onlardan hər birinin öz işçi rejimi olur. Bütün Aİ-in əsasını ventilli çeviricilər təşkil edir. Ventil olaraq tranzis-

torlar, bir- və ya ikiəməliyyatlı tiristorlar, RTBT (İGBT) istifadə edilir. Birəməliyyatlı tiristordan istifadə edildikdə sxemə əlavə elementlər də daxil edilir ki, onlar tiristorların kommutasiyasını həyata keçirirlər. Çıxış gərginliyinin forması və qiyməti demək olar ki, yükün qiymətindən və xarakterindən asılı deyil. Başqa sözlə, Aİ yükə qarşı özünü e.h.q. mənbəyi kimi aparır, onun daxili müqaviməti sıfıra yaxındır. (bax həmçinin: *Chopper*).

induced channel

- *индуцированный канал*. Проводящий канал МДП транзистора, индуцированный напряжением затвора (см. также: *Insulated-gate field-effect transistor*).
- *induksiya olunmuş kanal*. MDY tranzistorda idarəedici gərginliklə induksiya olunmuş keçirici kanal (bax həmçinin: *Insulated-gate field-effect transistor*).

Infrared-emitting diode

- *инфракрасный излучающий диод*. Полупроводниковый диод, излучающий энергию в инфракрасной области спектра в результате рекомбинации электронов и дырок (см. также: *Light-emitting diode*).
- *infraqırmızı işıq diodu*. Elektron və deşiklərin rekombinasiyası nəticəsində spektrin infraqırmızı hissəsində enerji şüalandıran yarımkeçirici diod (bax həmçinin: *Light-emitting diode*).

Infrared imager (thermal imager)

- *инфракрасный формирователь изображений (тепловизор)*. Прибор для получения видимого изображения объектов по их собственному или отраженному от них тепловому–ИК излучению. Действие тепловизора основано на том, что любое нагретое тело испускает ИК излучение, интенсивность и спектр которого зависит от свойств тела и его температуры. Это излучение, невидимое человеческим глазом, может быть обнаружено при-

емником ИК излучения, а затем преобразовано в видимое изображение.

- *infraqırmızı təsvir formalaşdırıcısı (teplovizor)*. Müxtəlif obyektlərin təsvirini onların məxsusi və ya onlardan əks olunmuş istilik (İQ) şüalanmasına görə formalaşdırən qurğu. Teplovizorun iş prinsipi istənilən qızdırılmış cismin İQ işıq şüalandırmasına əsaslanır. Şüalanan İQ işığın intensivliyi və spektri cismin xassələrindən və temperaturundan asılıdır. İnsan gözünün görə bilmədiyi bu şüalanma əvvəlcə İQ şüa qəbuledicisi ilə qeyd olunur, sonra isə görünən təsvirə çevrilir.

Injection laser (p–n junction laser)

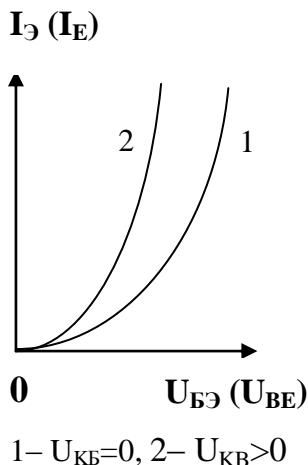
- *инжекционный лазер*. Лазер – это прибор, предназначенный для непосредственного преобразования электрической энергии или энергии некогерентного излучения в энергию когерентного излучения. В полупроводниковых лазерах когерентное излучение получается в результате преобладания вынужденной рекомбинации электронов и дырок над поглощением квантов света. Для этого необходимо создать состояние с инверсной населенностью. В равновесных условиях число электронов на более высоких энергетических уровнях меньше, чем на более низких уровнях. А в состоянии с инверсной населенностью наоборот – верхние уровни больше заполнены электронами, чем нижние. Инверсную населенность в полупроводнике можно создать различными способами. В инжекционных лазерах она создается с помощью инжекции носителей заряда при прямом включении p–n перехода. Наиболее эффективным является случай, когда одна из областей диодной структуры вырождена, т.е. сильно легирована. Чем больше ток через p–n переход, тем с большим запасом выполняется условие инверсной населенности. Минимальный ток, при котором происходит

преимущественно вынужденная рекомбинация, называют пороговым током (см. также: *Junction laser u Laser*).

– **инжекционный лазер**. Лазер электрик və ya qeyri–koherent şüaların enerjisini bilavasitə koherent şüalanma enerjisinə çevirən cihazdır. Yarımkeçirici lazerdə koherent şüalanma elektron və dəşiklərin məcburi şüalanmasının işıq kvantlarının udulmasına nisbətən üstün olması nəticəsində baş verir. Bunun üçün invers məskunlaşma halı yaradılmalıdır. Tarazlıq halında yüksək enerji səviyyələrində elektronların sayı aşağı səviyyələrdəki elektronlara nisbətən azdır. Invers məskunlaşma halında isə əksinə – yüksək enerji səviyyələri elektronlarla aşağı səviyyələrə nisbətən daha çox tutulmuş olur. Yarımkeçiricilərdə invers məskunlaşma halı müxtəlif üsullarla yaradıla bilər. Injektionlu lazerlərdə invers məskunlaşma halı p–n keçidin düz qoşulması ilə yaradılır. Ən böyük effektivlik p–n keçidin hissələrindən biri çox güclü, cırılma qədər aşqarlandıqda alınır. Düz gərginlik tətbiq edildikdə keçiddən nə qədər çox cərəyan axarsa, yüksək səviyyələrdə elektronların sayı aşağı səviyyələrə nisbətən bir o qədər çox olar. Məcburi şüalanmanın yaranması üçün lazım olan minimal cərəyan astana cərəyanı adlanır (bax həmçinin: *Junction laser və Laser*).

Input characteristic

– **входная характеристика**. Одна из основных характеристик биполярных транзисторов, зависимость входного тока от входного напряжения при постоянном выходном напряжении. На рисунке показана входная характеристика БТ в схеме с общей базой (ОБ).



- *giriş xarakteristikası*. Bipolyar tranzistorun əsas xarakteristikalarından biri, çıxış gərginliyinin sabit qiymətində giriş cərəyanının giriş gərginliyindən asılılığı. Şəkildə ümumi bazalı (ÜB) sxemdə BT-n giriş xarakteristikası göstərilmişdir

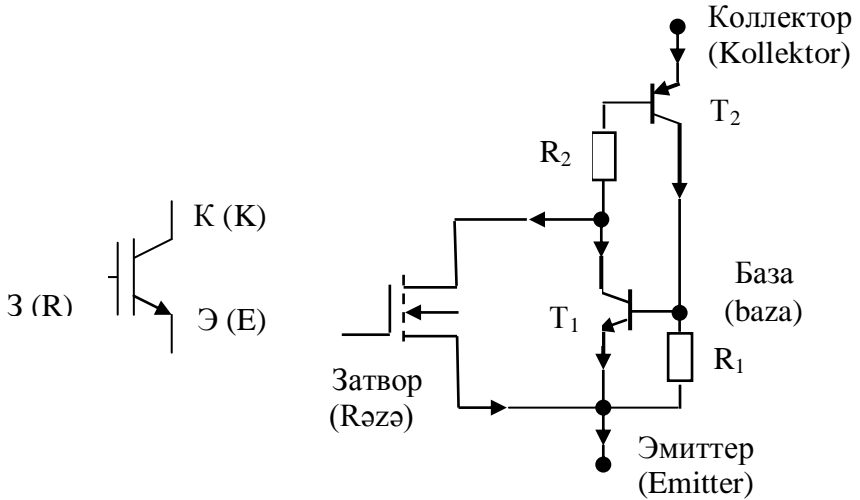
Insulated-gate bipolar transistor (IGBT)

- *биполярные транзисторы с изолированным затвором (БТИЗ)*. БТИЗ – гибридный прибор, выполнен как сочетание ПТИЗ и выходного биполярного транзистора. Другое название БТИЗ – инжекционные полевые транзисторы

В БТИЗ использованы такие преимущества биполярных транзисторов, как большая допустимая величина напряжения «коллектор–эмиттер», и полевых транзисторов – как минимальные затраты на управление.

Обычно в БТИЗ используют МДП транзисторы с индуцированным n–каналом. При изготовлении ПТИЗ, имеющих вертикальный канал, образуется паразитный БТ, который не находит практического применения. Структура БТИЗ аналогична структуре ПТИЗ, но дополнена еще одной p–областью, в результате в схеме замещения появился еще один, p–n–p транзистор T_2 (рис.). В БТИЗ используются оба способа управления током: управление электрическим полем, что характерно для полевых транзисторов, и управление током, что характерно для биполярных транзисторов. Структура из двух транзисторов T_1 и T_2 имеет глубокую внутреннюю положительную обратную связь, так как ток коллектора транзистора T_2 влияет на ток базы транзистора T_1 , а ток коллектора T_1 определяет ток базы T_2 . Ток БТИЗ определяется следующим образом: $I_3 = S_3 U_3$, где $S_3 = S / [1 - (\alpha_1 + \alpha_2)]$ – эквивалентная крутизна БТИЗ, α_1 и α_2 – коэффициенты передачи эмиттерного тока T_1 и T_2 . Очевидно, что при $\alpha_1 + \alpha_2 \approx 1$ эквивалентная крутизна значительно превышает крутизну ПТИЗ. Значения α_1 и α_2 можно регулировать

изменением сопротивлений R_1 и R_2 при изготовлении транзистора.



- *rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor (RTBT)*. RTBT – sahə tranzistoru ilə bipolyar tranzistorun kombinasiyasından alınan hibrid cihazdır. RTBT bəzən injeksiyalı sahə tranzistoru da adlandırılır. RTBT-də hər iki növ tranzistorun üstün cəhətlərindən istifadə edilmişdir. Məsələn, bipolyar tranzistorun “kollektor–emitter” gərginliyinin yol verilən qiymətinin böyük olması və sahə tranzistorunda idarəetmə cərəyanının çox kiçik olması kimi xüsusiyyətləri göstərmək olar. Adətən RTBT-də induksiya olunmuş n–kanallı MDY tranzistoru istifadə edilir. Şaquli kanallı RTST hazırlanan zaman istifadə olunmayan, parazit BT yaranır. RTBT-in quruluşu rəzəsi təcrid olunmuş sahə (unipolyar) tranzistorunun quruluşuna oxşayır. Fərq yalnız ondadır ki, RTBT-yə bir p–hissə də əlavə olunmuşdur ki, nəticədə daha bir, p–n–p növ T_2 tranzistoru yaranmışdır (şəkil). RTBT-də cərəyanı idarə etmək üçün hər iki üsuldən, yəni sahə tranzistorları üçün xarakterik olan elektrik sahəsi ilə idarəetmə və bipolyar tranzistorlar üçün xarakterik olan cərəyanla idarəetmədən istifadə olunur.

İki T_1 və T_2 bipolar tranzistordan ibarət quruluşda müsbət əks əlaqə yaranır. Belə ki, T_2 tranzistorunun kollektor cərəyanı T_1 -in baza cərəyanına təsir edir, T_1 -n kollektor cərəyanı isə T_2 tranzistorunun baza cərəyanını təyin edir. RTBT-n cərəyanı bu şəkildə təyin edilir: $I_3 = S_3 U_3$, burada $S_3 = S / [1 - (\alpha_1 + \alpha_2)]$ – RTBT-n ekvivalent dikliyi, α_1 və α_2 isə T_1 və T_2 tranzistorlarının emitter cərəyanının ötürmə əmsallarıdır. Aydın ki, $\alpha_1 + \alpha_2 \approx 1$ olduqda ekvivalent diklik RTST-a nisbətən çox böyük olur. Tranzistorlar hazırlanarkən R_1 və R_2 müqavimətlərini dəyişməklə α_1 və α_2 əmsallarının qiymətini tənzimləmək olar.

Insulated-gate field-effect transistor (İGFET)

– ***полевой (униполярный) транзистор с изолированным затвором (ПТИЗ)***. Униполярный (полевой) транзистор, имеющий один или несколько затворов (З), электрически изолированных от проводящего канала с помощью тонкого слоя (порядка 0,1 мкм) диэлектрика из двуокиси кремния SiO_2 (рис 1).

На подложке (П) создаются две сильнолегированные области с противоположным подложке типом проводимости. На эти области нанесены металлические электроды – исток (И) и сток (С). Электроды стока и истока располагаются по обе стороны затвора. Расстояние между стоком и истоком может составлять всего несколько микрометров.

Полевой транзистор, в котором металлический затвор изолирован от проводящего канала диэлектриком, называют МДП (металл–диэлектрик–полупроводник) транзистором. Выпрямляющие переходы под истоком и стоком могут быть выполнены не только в виде р–п переходов, но и в виде выпрямляющих переходов Шоттки, т.е. путем нанесения металлических электродов истока и стока непосредственно на подложку.

Существуют две разновидности МДП–транзисторов: с индуцированным каналом и со встроенным каналом. Канал может иметь электропроводность как n-, так и p-

типа. Таким образом, возможны четыре варианта МДП транзисторов (рис.2). Полевые транзисторы с индуцированным каналом работают в режиме обеднения приповерхностного слоя основными носителями заряда. При напряжениях на затворе, больших порогового, у поверхности подложки под затвором возникает инверсный слой, который и является проводящим каналом между истоком и стоком. С изменением напряжения на затворе происходит модуляция сопротивления канала. Основной причиной модуляции сопротивления канала является изменение концентрации носителей в индуцированном канале. Вследствие модуляции сопротивления канала изменяется и ток стока. В МДП транзисторах со встроенным каналом проводящий канал под затвором создается локальной диффузией, ионной имплантацией или другими способами в процессе изготовления транзистора.

Модуляция сопротивления канала может происходить при изменении напряжения на затворе как положительной, так и отрицательной полярности, т.е., данный тип транзисторов могут работать как в режиме обеднения, так и в режиме обогащения канала основными носителями заряда.

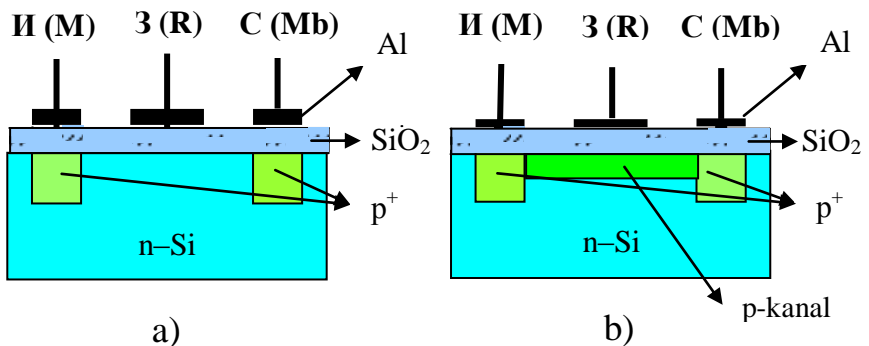


Рис 1. Полевой транзистор с индуцированным (а) и со встроенным (б) каналом

Şəkil 1. İnduksiya olunmuş (a) və hazır (b) kanallı sahə tranzistorları

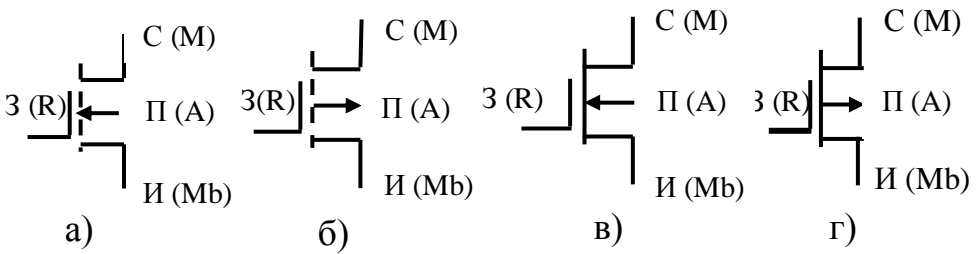


Рис. 2. Графические изображения полевых транзисторов: с индуцированными n- (а) и p- (б) каналами; со встроенными n- (в) и p- (г) каналами.

Şəkil 2. MDY tranzistorların qrafik təsviri: Induksiya olunmuş n- (a) və p- (b) kanallı; hazır n- (c) və p- (d) kanallı.

– *rəzəsi təcrid olunmuş sahə (unipolyar) tranzistoru (RTST).*

Keçirici kanaldan nazik, təqribən 0,1 mkm qalınlıqlı dielektrik (adətən SiO_2) təbəqəsi ilə təcrid edilmiş bir və ya bir neçə rəzəsi (R) olan sahə tranzistoru (şəkil 1).

Altlıq (A) üzərində əks keçiricilik növünə malik olan iki güclü aşqarlanmış hissə yaradılır. Bu hissələrin səthində mənbə (M) və mənsəb (MB) adlanan elektrodlar yaradılır. Onların arasında məsafə bir neçə mikrometr olur. Rəzəsi keçirici kanaldan dielektriklə təcrid edilmiş sahə tranzistoru MDY (metal–dielektrik–yarımkeçirici) tranzistor adlanır. Mənbə və mənsəb altındakı düzləndirici kontakt olaraq təkcə p–n keçid deyil, həm də Şottki kontaktları istifadə edilə bilər, yəni metal elektrodlar birbaşa altlığın üzərində yaradıla bilər. MDY tranzistorların iki növü var: induksiya olunmuş kanallı və hazır kanallı. Hər iki halda kanal həm n-növ, həm də p-növ ola bilər. Beləliklə MDY tranzistorların dörd variantı mümkündür (şək 2).

Induksiya olunmuş kanallı sahə tranzistorları əsas yükdaşıyıcılarla yoxsullaşma rejimində işləyir. İdarəedici gərginlik astana qiymətini keçdikdə altlığın səthində, rəzənin altında invers təbəqə yaranır ki, bu məndə ilə mənsəb arasında ke-

çirici kanaldır. İdarəedicı gərginlik dəyişdikdə kanalın müqavimətinin modulyasiyası baş verir. Kanalın müqavimətinin modulyasiyasının əsas səbəbi induksiya edilmiş kanalda yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının dəyişməsidir. Müqavimətin modulyasiyası nəticəsində çıxış cərəyanı, yəni mənsəb cərəyanı dəyişir. Hazır kanallı MDY tranzistorlarda rəzənin altında keçirici kanal tranzistorun hazırlanma prosesində lokal diffuziya, ion implantasiyası və digər üsullarla yaradılır. İnduksiya olunmuş kanallı tranzistorlardan fərqli olaraq rəzəyə həm müsbət, həm də mənfi gərginlik verilə bilər. Hər iki qütblü gərginliyin dəyişməsi kanalın müqavimətinin modulyasiyasına səbəb olur. Yəni, bu növ tranzistorlar əsas yükdaşıyıcılarla həm yoxsullaşma, həm də zənginləşmə rejimində işləyə bilər.

Insulator

- ***изоляциятор***. В англоязычной технической литературе так называют диэлектрик, изолирующий слой или электроизоляционный материал. Это вещество с очень высоким удельным сопротивлением. Различают пассивные и активные диэлектрики. Пассивные диэлектрики: это конденсаторные материалы, обеспечивающие требуемое значение емкости конденсатора, и изоляционные материалы, предотвращающие образование электрических контактов между токопроводящими частями приборов и устройств. Активные диэлектрики: материалы, свойства которых зависят от внешних воздействий, например, от внешнего электрического поля, температуры, механических напряжений. Активные диэлектрики применяются в качестве рабочих тел приборов и устройств.
- ***izolyator***. İngilis dilində çar olunan ədəbiyyatda dielektrik, izolyasiyaedicı təbəqə və ya elektroizolyasiya materialları belə adlandırılır. Yüksək xüsusi müqavimətə malikdirlər. Passiv və aktiv dielektriklərə bölünürlər. Passiv dielektriklər özləri də kondensator və izolyasiya materiallarına bölünür.

lər. Kondensator materialları tutumun tələb olunan qiymətini təmin etməlidir. İzolyasiya materialları cihaz və qurğuların cərəyan keçən hissələri arasında etibarlı izolyasiya yaratmaqla onların arasında elektrik kontaktının yaranmasına imkan vermir. Aktiv dielektriklər xassələri xarici energetik təsirlərdən, məsələn elektrik sahəsindən, temperaturdan, mexaniki gərginliklərdən asılı olan materiallardır. Belə materiallar cihaz və qurğuların aktiv işçi hissələrini hazırlamaq üçün istifadə olunur.

Integrated-circuit amplifier

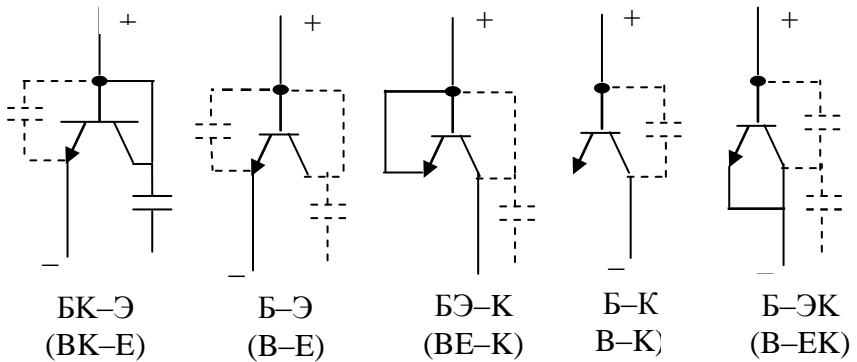
- ***интегральный усилитель***. Законченный функциональный блок, изготовленный в одном корпусе. В принципиальную схему интегрального усилителя нельзя внести изменения, не предусмотренные при его проектировании. Они отличаются от усилителей, выполненных на дискретных элементах, только методами изготовления отдельных компонентов схем и технологией изготовления законченных функциональных узлов. В большинстве случаев принципиальные схемы интегральных усилителей значительно сложнее своих дискретных аналогов.
- ***inteqral gücləndirici***. Vahid gövdədə hazırlanmış funksional blok. Inteqral gücləndiricinin prinsipial sxemində layihələndirilərkən nəzərdə tutulmamış dəyişikliklər etmək olmaz. Onlar diskret elementlər əsasında gücləndiricilərdən yalnız ayrı-ayrı komponentlərinin hazırlanma üsulları ilə və tamamlanmış funksional qovşaqların hazırlanma texnologiyası ilə fərqlənir. Bir çox hallarda inteqral gücləndiricilərin prinsipial elektrik sxemləri onların diskret analoqlarına nisbətən çox mürəkkəb olur.

Integrated diod

- ***интегральный диод***. В качестве диода можно использовать один из двух переходов биполярного транзистора,

расположенных в изолирующем кармане: эмиттерный или коллекторный, или же их комбинацию.

По существу интегральный диод представляет собой диодное включение интегрального транзистора. Возможны пять вариантов диодного включения интегральных транзисторов. Приняты следующие обозначения: до черточки стоит обозначение анода, после черточки – катода; если два слоя соединены, то их обозначения пишутся слитно



Например, БЭ–К, Б–ЭК. Различные варианты различаются как по статическим, так и по динамическим параметрам.

Наиболее оптимальным вариантом являются БК–Э и Б–Э.

– **integral diod**. Integral diod kimi bipolar tranzistorun IMS-in izolədedici cibində yerləşmiş iki keçidindən biri: emitter və ya kollektor keçidi, və yaxud onların müxtəlif kombinasiyaları istifadə edilə bilər.

Əslində integral diod bipolar tranzistorun diod kimi qoşulmasıdır. Integral tranzistorun diod kimi qoşulmasının beş variantı var. Onlar aşağıdakı kimi işarə olunur: tiredən əvvəl anod, sonra isə katod göstərilir; əgər iki təbəqə birləşdirilibsə, onların işarələri birlikdə yazılır. Məsələn, BE–K, B–EK. Müxtəlif variantlar bir–birindən həm statik, həm də dinamik parametrlərinə görə fərqlənirlər. Ən optimal BK–E və B–E variantlarıdır.

Integrated electronics (microminiature electronics)

- **микрoэлектроника.** Микрoэлектроника – это раздел электроники, охватывающий проблемы исследования, конструирования и изготовления высоконадежных и экономичных микроминиатюрных схем и устройств с помощью комплексных физических, химических, технологических, схемотехнических и других методов, а также разработка принципов их применения. Развитие микрoэлектроники – это логическое продолжение развития элементной базы радиоэлектронной аппаратуры: от ламп к полупроводниковым приборам, а от них к интегральным микросхемам, а далее к функциональной электронике. Основной задачей микрoэлектроники является создание интегральных схем, в которых активные элементы (диоды, транзисторы), пассивные элементы (резисторы, конденсаторы) и межэлементные соединения формируются на поверхности или в объеме полупроводникового кристалла или на поверхности диэлектрической подложки в едином технологическом цикле. Особенностью изделий микрoэлектроники является высокая степень сложности выполняемых функций. Для этого создаются микросхемы, в которых количество элементов исчисляется миллионами.
- **mikroelektronika.** Mikroelektronika – elektronikanın intensiv inkişaf edən bir istiqamətidir; müxtəlif fiziki, kimyəvi, texnoloji, sxemotexniki və digər üsullardan kompleks şəkildə istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli, iqtisadi səmərəli mikrominiatür sxem və qurğuların tədqiqi, konstruksiya edilməsi və hazırlanması problemləri ilə, həmçinin onların tətbiq prinsiplərinin işlənməsi ilə məşğuldur. Mikroelektronikanın yaranması və inkişafı radioelektron qurğuların element bazasının lampalardan yarımkeçirici cihazlara, sonra inteqral mikrosxemlərə, daha sonra funksional elektronikaya doğru inkişafının məntiqi davamıdır. Mikroelektronikanın əsas vəzifəsi inteqral sxemlər yaratmaqdır. Bu sxemlərdə aktiv (diod, tran-

zistor) və passiv (rezistor, kondensator) elementlər, eləcə də elementlərarası birləşmələr vahid texnoloji tsklə yarımkeçirici kristalın səthində və ya həcmində, və yaxud dielektrik altlığın səthində yaradılır. Mikroelektronikanın məmulatlarının əsas xüsusiyyəti onların funksiyalarının çox mürəkkəb olmasıdır. Belə mürəkkəb funksiyaları yerinə yetirmək üçün elementlərinin sayı milyonlarla ölçülən mikrosxemlər yaradılır.

Integrated microcircuit ИМС (integrated circuit)

– ***интегральная микросхема ИМС (интегральная схема ИС)***. Это электронная схема. Включает от нескольких до миллиарда штук микроскопических поверхностных и объемных компонентов, сформированных на твердотельной подложке как единое целое. Интегральная микросхема представляет собой микроминиатюрное электронное устройство, элементы которого нераздельно связаны конструктивно, технологически и энергетически. Различают полупроводниковые (монокристалльные), гибридные, пленочные, совмещенные и др. По виду обрабатываемого сигнала ИС делятся на цифровые – логические, аналоговые – линейно-импульсные и смешанные. Цифровая интегральная микросхема (цифровая микросхема) – это интегральная микросхема, предназначенная для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону дискретной функции. В основе цифровых микросхем лежат транзисторные ключи, способные находиться в двух устойчивых состояниях: открытом и закрытом. Цифровые ИС могут содержать от одного до миллионов логических вентилях, триггеров, мультиплексоров на площади в несколько квадратных миллиметров. Цифровые ИМС широко используются в ЭВМ, устройствах дискретной обработки информации, системах автоматики. Аналоговая интегральная микросхема (аналоговая микросхема) – это интегральная микросхема, предназначен-

ная для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции. Аналоговые ИС – это операционные усилители, активные фильтры, демодуляторы и т.д. Аналоговые ИС используются для построения усилителей сигналов, генераторов, смесителей, детекторов, т. е. там, где активные элементы работают в линейном режиме или осуществляют нелинейные преобразования сигналов. Современные технологии позволяют получать полупроводниковые подложки с диаметром 300 мм и достигать размеров минимальных топологических элементов ИС до 65 нм.

– *integral mikrosxem İMS (integral sxem İS)*. Bərk cisimdən olan altlığın səthində və həcmində formalaşdırılmış, komponentlərinin sayı bir neçə ədəddən bir neçə milyarda qədər ola bilən electron sxemi. İnteqral mikrosxem mikrominiatür elektron qurğudur, onun elementləri konstruktiv, texnoloji və energetic baxımdan bir-birilə ayrılmaz şəkildə bağlıdır. Конструктив–техноложи ыящятлярина эюрэ ИС–ляр ыарымкеçириси, гибриди, тэбэқали, уығуналащырылымыш вэ с. нэвлэрэ бюлцнцр. Қэбул етдији сиғналын нэвүнэ гэрэ İMS рэқэмли (мэнтиқ), аналоқ (хэтти–импульс) вэ қарышық типли олурлар. Рэқэмли İMS дискрет функсиа кими дэуищэн сиғналары чэвирмэк вэ емал етмэк үчүн нэзэрдэ тутулмушдур. Рэқэмли İMS-ин эсасыны ики даяанықлы вэзиыэтдэ: ачық вэ бағлы вэзиыэтлэрдэ ола билэн транзистор ачарлары тэшкил едир. Рэқэмли İMS-дэ бир нечэ мм² сахэдэ бир нечэ миллионга қэдэр мэнтиқи венти, триггер, мультиплексер yerлэшэ билэр. Рэқэмли İMS-лэр ЕНА-да, мэлуматы дискрет емал едэн қурғуларда, автوماتика системлэриндэ гениш тэтибик едилир. Аналоқ İMS-н тэуинаты кэсильмэз функсиа кими дэуищэн сиғналары чэвирмэк вэ емал етмэкдир. Аналоқ İS-э мисал оларақ эмэлиыыат гүклэндирисилэрини, актив сүзгэчлэри, демодуляторлары вэ с. гостэрмэк олар. Аналоқ İS сиғналарын гүклэндирисилэриндэ, генераторларда, детекторларда, үмумиыыэтлэ актив элементлэри хэтти режимдэ ищлэуэн вэ яа сиғналарын қеури–хэтти чэврилмэсини хэуята

keçirən qurğularda istifadə olunur. Müasir texnologiyalar diametri 300 mm-ə qədər olan altlıqlar, İS-n minimal ölçüləri 65 nm olan topoloji elementlərinin alınmasına imkan verir.

Integrated Micro Electro Mechanical Systems (IMEMS)

- ***интегральные микроэлектромеханические системы (ИМЭМС)***. Интегральные МЭМС – так называют технологический процесс, разработанный научно-исследовательским институтом SNL (Sandia National Laboratories, США). Технология позволяет совместить на одном чипе КМОП-устройства управления и микроэлектромеханические узлы. ИМЭМС-технология предполагает формирование микроэлектромеханических (МЭМС) узлов в углублениях, точнее – в канавках кремниевого слоя. Этот прием позволил создавать МЭМС-узлы до начала изготовления КМОП СБИС управления. ИМЭМС-технология реализует многочисленные преимущества микроэлектроники. Теоретически технология позволяет совмещать ее процессы с базовыми технологическими процессами изготовления микросхем управления на КМОП, биполярных, КМОП/КНС, КНИ и др. схемах.
- ***integral mikroelektromexaniki sistemlər (İMEMS)***. Integral MEMS – SNL (Sandia National Laboratories, ABŞ) tərəfindən işlənmiş texnologiya ilə hazırlanır. Bu texnologiya bir çipdə KMOY idarə qurğusu və mikroelektromexaniki elementləri yerləşdirməyə imkan verir. İMEMS texnologiya ilə mikroelektromexaniki (MEMS) elementlər silisium təbəqəsində açılmış kiçik ölçülü kanallarda, yəni müəyyən dərinliklərdə formalaşdırılır. Bu üsul idarəedici KMOY İfrat Böyük İS (İBİS) hazırlanmazdan əvvəl MEMS elementlərini yaratmağa imkan verir. İMEMS texnologiya mikroelektronikanın bir çox üstünlüklərindən istifadə edir. Nəzəri olaraq bu texnologiya özünə xas olan əməliyyatlarla bipolyar, KMOY və digər sxemlər üzərində qurulan idarəedici mikrosxemlərin hazırlanma texnologiyasını uyğunlaşdırmağa imkan verir.

Integrated microprobe

- ***интегральный микрозонд***. Это микроустройство, полученное методами кремниевой микрообработки. Выполнено в виде ультрамикроскопической иглы и встроенной схемы обработки сигнала. Микрозонды имеют диаметр от нескольких нанометров до нескольких микрометров. Особенности интегрального микрозонда: малая площадь контакта с измеряемым объектом, слабое влияние измеряемого объекта на микрозонд, более высокий коэффициент «сигнал – шум», возможность получения большого количества данных о малых локальных участках измеряемого объекта. Интегральный микрозонд используется как микроскопический электрод для сканирующих туннельных микроскопов, для атомных микроскопов, для экспериментов на живых организмах.
- ***inteqral mikrozonđ***. Silisiumun mikroemalı üsulları ilə hazırlanan mikroqurğú. Ultramikroskopik iynə şəklində hazırlanır və siqnalı emal edən sxemdə yerləşdirilir. Diametri bir neçə nanometrədən bir neçə mikrometrə qədər ola bilər. Əsas xüsusiyyətləri: ölçülən obyektlə kontaktın sahəsinin kiçik olması, öyrənilən obyektin mikrozondda təsirinin zəif olması, “siqnal–küy” əmsalının nisbətən yüksək olması, öyrənilən obyektin kiçik ölçülü lokal hissələri barədə çoxlu sayda məlumat almaq imkanları. Inteqral mikrozonđlar skanedici tunel mikroskoplarında və atom mikroskoplarında mikroskopik elektrod kimi, canlı orqanizmlər üzərində təcrübə aparmaq üçün və s məqsədlərlə istifadə edilir.

Integrated optical circuit

- ***интегральная оптическая схема (ИОС)***. Интегральная схема со встроенными оптическими компонентами, такими как светоизлучатель, фотоприемник, модификатор и световод. Связь между элементами в такой схеме осуществляется с помощью световых сигналов. Оптическая схема создается с помощью технологического микро-

электронного процесса. Особенно часто используется технология осаждения многослойных тонких пленок, включая технологию «кремний на изоляторе» – «КНИ» (SOI – silicon on insulator). Различают монолитные и гибридные ИОС. Монолитные ИОС создают на одной подложке в едином технологическом цикле с использованием ПП соединений A^3B^5 (например GaAs) и твердых растворов на их основе, а также монокристаллов некоторых диэлектриков, например $LiTaO_3$, $LiNbO_3$. Гибридные ИОС создают сборкой отдельных интегрально–оптических элементов. В ИОС в качестве источников оптического излучения используют ПП лазеры, в качестве приемников оптического излучения – интегрально-оптические фотодиоды, фототранзисторы, фоторезисторы. Оптическая микросистема преобразует оптический сигнал в электрический, затем после обработки электрического сигнала снова преобразует его в оптический сигнал. Микроустройства интегральной оптики совершают обработку сигнала непосредственно в оптической интегральной схеме. За счет этого существенно уменьшается размеры, масса микроаппаратуры и расход энергии, увеличивается скорость обработки информации. ИОС применяют в волоконно–оптических линиях связи, в системах оптической обработки информации и др.

– *integral optik sxem (IOS)*. Işıq şüalandırıcısı, fotoqəbuledici, modifikator və işıq ötürücüsü kimi optik komponentləri olan optik sxem. Elementlər arasında rabitə işıq siqnallarının köməyi ilə yaradılır. Optik sxem mikroelektronikanın texnoloji üsulları ilə yaradılır. Xüsusilə çoxlaylı nazik təbəqələrin çökdürülmə üsulları, o cümlədən dielektrik üzərində silisium (SOI – silicon on insulator) texnologiyası çox tətbiq edilir. Monolit və hibrid IOS var. Monolit IOS bir altlıq üzərində vahid texnoloji prosesdə yaradılır. Bunun üçün A^3B^5 YK birləşmələri (məsələn GaAs) və onların bərk məhlulları, həmçinin bəzi monokristallik dielektriklər, məsələn $LiTaO_3$,

LiNbO_3 istifadə olunur. Hibrid İOS ayrı–ayrı inteqral–optik elementlərin montaj edilməsi ilə yaradılır. İOS-də optik şüalanma mənbəyi olaraq YK lazerlər, optik şüalanmanın qəbulediciləri kimi inteqral optik fotodiodlar, fototranzistorlar və fototiristorlardan istifadə edilir. Optik mikrosistem optik siqnalı elektrik siqnalına çevirir, emal etdikdən sonra isə yenidən onu optik siqnala çevirir. İnteqral optikanın mikroqurğuları siqnalı bilavasitə inteqral optik sxemdə emal edir. Bunun hesabına mikroaparətların ölçüləri, kütləsi və enerji sərfiyyatı xeyli azalır, məlumatın emal sürəti isə artır. İOS lifli-optik rabitə xəttlərində, məlumatın optik emalı sistemlərində istifadə olunur.

Integrated strain sensor

- ***интегральный тензодатчик.*** Тензодатчик с расположенной на единой подложке микросхемой обработки сигналов. Микроизделие относится к тензодатчикам, обладающим механически деформирующимся элементом и элементом обнаружения напряжения, встроенными в единую подложку.
- ***интеграл тензочувствительный.*** Siqnalı emal edən mikrosxemlə birlikdə bir altlıq üzərində yerləşmiş tenzочувствительный. Belə tenzочувствительный mexaniki deformasiya edən və mexaniki gərginliyi hiss edə bilən, vahid altlıq üzərində yerləşdirilmiş elementlərə malik olan mikroqurğudur.

Integrator (integrating device)

- ***интегратор (интегрирующее устройство).*** Схема на базе инвертирующего операционного усилителя, сигнал на выходе которого пропорционален интегралу от входного сигнала. Простейшие интегрирующие устройства можно выполнить на конденсаторе или катушке индуктивности. Выходное напряжение зависит от начальных условий. При подаче на вход постоянных напряжений на

выходе получается линейно изменяющиеся со временем напряжения.

- **integrator (integrallayıcı qurğu).** Inversləşdirici əməliyyat gücləndiricisi əsasında qurğu. Çıxış signalı giriş signalının inteqralı ilə mütənasibdir. Ən sadə inteqratorlar kondensator və ya induktivlik sarğacı əsasında qurula bilər. Çıxış gərginliyi başlanğıc şərtlərdən asılıdır. Girişə sabit gərginlik verildikdə çıxışda zamanla xətti dəyişən gərginlik alınır.

Intellectual device

- **интеллектуальный прибор.** Силовой прибор (например, транзистор), дополненный системой информативной электроники, которые находятся в одном корпусе. Интеллектуальный прибор обладает кардинальными преимуществами по сравнению с обычным. К примеру, если интеллектуальный прибор обнаруживает, что он начинает перегреваться, он может «принять решение» выключиться и тем самым избежать выхода из строя.
- **intellektual cihaz.** Məlumat daşıyıcı elektron sistemlə təchiz olunmuş və eyni korpusta yerləşmiş güc cihazı (məsələn, tranzistor). Intellektual cihaz adı cihazlarla müqayisədə bir sıra mühüm üstünlüklərə malikdir. Məsələn, temperaturu işçi temperaturdan yüksək olduqda cihaz özü söndürülmək barədə “qərar qəbul edə bilər” və bununla da cihazın sıradan çıxmasının qarşısı alınır.

Intellectual sensor

- **интеллектуальный сенсор (датчик).** Сенсор, обладающий такими передовыми свойствами, как самокалибровка, самодиагностика и способность компенсировать изменения во внешней среде. Важная особенность данных сенсоров – обладание достоверной информацией, исходя из которой сенсор может обеспечивать истинность измерения и возможность взаимодействия с другими интеллектуальными устройствами. Такой сенсор

должен обладать свойством компенсации, т.е. способностью обнаруживать и вырабатывать ответную реакцию на изменения во внешних условиях посредством самодиагностики, самокалибровки и адаптации. Одна из особенностей интеллектуального сенсора – объединение на одном кристалле как чувствительного элемента, так и системы обработки сигнала.

- ***intellektual sensor (verici)***. Belə verici öz-özünü kalibrləmə, diaqnoz qoyma və ətraf mühitdəki dəyişikləri kompensasiya etmək kimi xüsusiyyətlərə malikdir. Belə vericilərin əsas xüsusiyyəti odur ki, o dürüst məlumatla malikdir. Buna görə də, aparılan ölçülərin həqiqiliyini təmin edə bilir, həmçinin digər intellektual qurğularla qarşılıqlı təsir imkanına malikdir. Belə vericinin kompensasiya xassəsi olmalıdır, yəni öz-özünü diaqnostika, kalibrləmə və adaptasiya vasitəsilə ətraf mühitdə baş verən dəyişiklikləri qeyd etməli və ona reaksiya verməlidir. Intellektual sensorun maraqlı xüsusiyyətlərindən biri də həm həssas elementin, həm də signalı emal edən sistemin bir kristal üzərində yerləşdirilməsidir.

Interconnect, interconnection

- ***межсоединение (электрическое)***. Представляет собой металлический или поликремниевый рисунок на микроизделии. Межсоединение электрически связывает элементы (например, транзисторы), подает питание и распределяет электрические данные по всей электронной схеме. Дальнейшее развитие технологических схем и функциональных возможностей микроизделий в большей степени связано с разработкой структур многослойных межсоединений. Возрастание сложности микроизделий приводит к тому, что большая часть площади кристалла занята межэлементной разводкой. Два независимых уровня межсоединений как бы естественным образом создаются в микроизделиях на МОП-транзисторах: слой с затворами на основе тугоплавких металлов и слой

обычной металлизации. В качестве первого уровня металлизации может служить поликремний, покрытый пленкой силицида. К преимуществам многоуровневых металлизированных межсоединений относится существенное уменьшение размеров кристалла. Формирование микроизделия с использованием четырех уровней металлизации сокращает занимаемую микроизделием площадь почти в 2 раза по сравнению с микроизделием с тремя уровнями металлизации. Недостатком такой схемы является усложнение технологического процесса.

- ***elementlərarası birləşmə***. Metal və ya polikristallik silisiumdan çəkilir. Elementlər (məsələn, tranzistorlar) arasında halvanik əlaqə yaradır, qidalandırıcı enerjini ötürür, elektrik siqnaallarını bütün sxem üzrə paylayır. İMS-in inteqrasiya dərəcəsi, funksional imkanlarının artması nəticəsində metallaşdırma kristalın səthinin böyük bir hissəsini tutur. Odur ki, texnologiyanın inkişafı və mikrosxemlərin funksional imkanlarının artması elementlərarası birləşmələrin çoxlaylı quruluşlarının yaradılması ilə sıx bağlıdır. Məsələn, MOY-tranzistorlar üzərində mikrosxemlərdə bir-birindən asılı olmayan iki səviyyədə elementlərarası birləşmələr yaradılır: çətinəriyən metallar əsasında rəzə təbəqəsi və adi metallaşdırma təbəqəsi. Birinci metallaşdırma layı olaraq silisid təbəqəsi ilə örtülmüş polikristallik silisium götürülə bilər. Çoxtəbəqəli metallaşdırılmış elementlərarası birləşmələrin üstünlüklərindən biri kristalın ölçülərinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasıdır. Dördsəviyyəli metallaşdırma zamanı mikrosxemin səthinin sahəsi üç səviyyəli sxemlərə nisbətən təqribən iki dəfə azalır. Əsas nöqsanı isə texnoloji prosesin mürəkkəbləşməsidir.

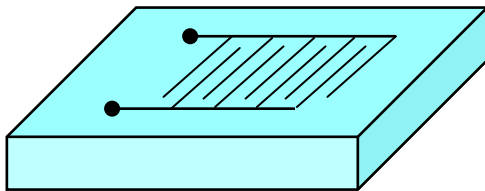
Interdigital transducer

- ***встречно-штыревой (встречно-гребенчатый) преобразователь (ВШП)***. АЭУ, предназначенное для преобразования электромагнитных волн в поверхностные акустические волны и обратно. Состоит из двух групп

металлических электродов (штырей), вложенных навстречу друг другу и расположенных на поверхности звукопровода, который изготавливается в основном из пьезоэлектрика (рис). Переменный электрический сигнал, подводимый к ВШП, создает вблизи звукопровода переменные упругие силы, порождающие ПАВ. ВШП является двунаправленным преобразователем, т.е., возбужденные в нем ПАВ распространяются в двух противоположных направлениях.

Для получения однонаправленного ВШП два ВШП включают через фазосдвигающее устройство.

ВШП используют для создания линий задержки, полосовых фильтров и др. акустоэлектронных устройств на ПАВ, работающих в диапазоне частот от 10 МГц до нескольких ГГц.



- ***qarşılıqlı daraqşəkilli çevirici (QDÇ)***. Elektromaqnit dalğalarını SAD-a və əksinə çevirmək üçün AEQ. Qarşı-qarşıya qoyulmuş iki daraq şəkilli metal elektrodlardan ibarətdir. Elektrodlar əsasən pyezoelektrikdən hazırlanmış səsötürücünün səthində yerləşdirilir (şəkil). QDÇ-yə verilən dəyişən elektrik signalı səsötürücünün yaxınlığında elastik qüvvələr yaradır, bu qüvvələr isə SAD yaradır. QDÇ iki istiqamətli çeviricidir, yəni yaranan SAD bir-birinə əks olan hər iki istiqamətdə yayıla bilər. Biristiqamətli QDÇ almaq üçün iki ədəd adi DŞÇ fazasürüşdürücü qurğu vasitəsilə qoşulur. QDÇ ləngitmə xəttləri, 10 MHz-dən bir neçə QHz-ə qədər tezliklərdə işləyən, SAD əsasında AEQ yaratmaq üçün istifadə olunur.

Interference immunity (noise immunity) of logical element

– ***помехоустойчивость логического элемента.*** Различают статическую и динамическую помехоустойчивости. В статическом режиме логический элемент ИМС может находиться в одном из двух устойчивых состояний (0 или 1). Поэтому рассматривается статическая помехоустойчивость ЛЭ по уровню 0 ($U_{П0}$) и по уровню 1 ($U_{П1}$). Статическая помехоустойчивость ЛЭ определяется значением напряжения, которое может быть подано на вход ИМС относительно уровня 0 или 1, не вызывая её ложного срабатывания (например, переход из состояния 0 в состояние 1 или наоборот). Значения параметров $U_{П0}$ и $U_{П1}$ определяют из семейства передаточных характеристик. Статическая помехоустойчивость не дает полной информации об устойчивой работе ЛЭ в устройстве. Поэтому определяют и динамическую помехоустойчивость, которая также определяется из семейства передаточных характеристик. В общем случае она зависит от длительности, мощности и формы сигнала помехи, а также от уровня статической помехоустойчивости и скорости переключения ЛЭ.

– ***məntiq elementinin təhriflərə qarşı davamlılığı.*** Statik və dinamik təhriflərə qarşı davamlılıqlar fərqləndirilir və hər iki halda ötürmə xarakteristikaları ailəsindən təyin edilir. Statik rejimdə İMS-in baza ME-i iki dayanıqlı vəziyyətdən birində ola bilər (məntiqi 0 və ya 1). Odur ki, statik təhriflərə qarşı davamlılıq da iki halda: məntiqi 0 və 1 səviyyələrinə görə (U_{T0} və U_{T1}) təyin edilir. Statik təhriflərə qarşı davamlılıq gərginliyin elə qiyməti ilə təyin edilir ki, İMS-n girişinə verildikdə o ME-n vəziyyətini dəyişməsin, yəni 0 halından 1 halına və ya əksinə keçid baş verməsin. Statik təhriflərə qarşı davamlılıq ME-in qurğuda nə dərəcədə dayanıqlı işlədiyini tam təsvir edə bilmir. Çünki, o dinamik rejimi nəzərə almır. Odur ki, həm də dinamik təhriflərə qarşı davamlılığı təyin etmək lazımdır. Ümumi halda dinamik təhriflərə qarşı davamlılıq təhrifedici siqnalın davam etmə müddətindən,

gücündən və formasından, həmçinin statik təhriflərə qarşı davamlılığın qiymətindən və ME-in çevrilmə müddətindən asılıdır.

Interferometer

– ***интерферометр***. Аппаратура, которая собирает две или более электромагнитные или звуковые волны. Волны испускаются одним источником, но распространяются разными путями для получения интерференции между ними. Таким образом, это оптический прибор и принцип его действия основан на интерференции света. Применяется для измерения длин волн и тонкой структуры спектральных линий; измерения показателей преломления сред, его зависимостей от температуры и давления; высокоточных измерений длин; точного определения шероховатостей поверхностей; измерения малых углов между прозрачными поверхностями и т.д. С применением интерферометра можно измерять толщину диэлектрических пленок более 400 нм. Распространены интерферометры Майкельсона, Тваймана – Грина, Физо, Макса – Цандера, Фабри – Перо, интерферометр сдвига.

– ***interferometr***. İki və daha çox elektromaqnit və ya səs dalğasını toplaya bilən aparat. Dalğalar bir mənbə tərəfindən buraxılır, lakin interferensiya mənzərəsi yaranması üçün müxtəlif trayektoriyalarla yayılır. Beləliklə, bu optik cihazın iş prinsipi işığın interferensiyasına əsaslanır. Dalğa uzunluğunu ölçmək və spektral xətlərin quruluşunu öyrənmək, mühitlərin sındırma əmsallarını ölçmək, səthlərin kələ–kötürlüyünü dəqiq təyin etmək, şəffaf səthlər arasında kiçik bucaqları ölçmək üçün və s. məqsədlərlə istifadə olunur. Interferometr vasitəsilə qalınlığı 400 nm-dən böyük olan dielektrik təbəqələrin qalınlığını ölçmək olur. Maykelson, Tvayman – Qrin, Fizo, Maks – Çander və s. interferometrləri geniş yayılmışdır.

Intrinsic region

- ***область собственной проводимости***. Область в температурной зависимости электропроводности полупроводников. В этой области ионизируются собственные атомы кристалла, т.е. электроны из валентной зоны переходят в зону проводимости и появляются свободные электронно–дырочные пары. В результате электропроводность полупроводника резко возрастает.
- ***məxsusi keçiricilik hissəsi***. Yarımkəçiricinin elektrikkeçiriciliyinin temperatur asılılığında kristalın məxsusi yarımkəçirici xassələrinə malik olduğu hissə. Bu hissədə kristalın məxsusi atomları ionlaşır, yəni elektronlar valent zonadan keçiricilik zonasına keçməyə başlayırlar və sərbəst elektron–deşik cütləri yaranır. Nəticədə yarımkəçiricinin elektrikkeçiriciliyi kəskin şəkildə artır.

Inversed mode

- ***инверсный режим (транзистора)***. В этом режиме коллекторный переход биполярного транзистора смещен в прямом направлении, а эмиттерный – в обратном. Инверсный режим работы приводит к значительному уменьшению коэффициента передачи эмиттерного тока по сравнению с нормальным активным режимом. Поэтому на практике применяется крайне редко. (См. также: *Bipolar transistor*).
- ***invers rejim***. Bu rejimdə bipolar tranzistorun kollektor keçidi düz istiqamətdə, emitter keçidi isə əks istiqamətdə qoşulur. Invers rejimdə emitter cərəyanının ötürülmə əmsalı normal aktiv rejimdəkinə nisbətən xeyli azalır. Odur ki, təcübədə çox nadir hallarda tətbiq edilir. (bax həmçinin: *Bipolar transistor*).

Inversion (logical negation)

- ***инверсия (логическое отрицание)***. Ее называют также операцией НЕ. Логическое отрицание от А обозначается

\bar{A} (не A) и определяется таблицей истинности, которая отражает связь между A и \bar{A} .

Если понятие не A обозначать другой, особой буквой, то связь между B и A будет иметь вид: $B = \bar{A}$. Логическое отрицание является функцией одного аргумента (одной логической переменной).

A	$B = \bar{A}$
0	1
1	0

- ***inversiya (məntiqi inkar)***. Həmçinin YOX əməliyyatı da adlandırılır. A anlayışının məntiqi inkarı \bar{A} (A deyil) kimi işarə edilir, A ilə \bar{A} arasında əlaqə göstərilən həqiqilik cədvəli ilə əks olunur. “A deyil” anlayışını başqa, məsələn, B ilə işarə etsək, A ilə B arasında əlaqə $B = \bar{A}$ kimi olar. Məntiqi inkar bir arqumentin (bir məntiqi dəyişənin) funksiyasıdır.

Inversion layer

- ***инверсный слой***. Слой у поверхности полупроводника, в котором тип электропроводности отличается от типа электропроводности в объеме. Инверсный слой появляется в результате сильного обеднения основными носителями заряда. Согласно закону действующих масс $n_i^2 = n \cdot p$ и при сильном обеднении основными носителями заряда происходит обогащение слоя неосновными носителями заряда и меняется тип проводимости. Между инверсным слоем и основным объемом полупроводника возникает физический p–n переход. Инверсный слой возникает в результате наличия поверхностных состояний, под действием внешнего или контактного электрического поля.
- ***invers təbəqə***. Yarımkəçiricinin səthi yaxınlığında yaranan bu təbəqənin elektrikkeçiricilik növü kristalın həcmindəkindən fərqlənir. Invers təbəqə əsas yükdaşıyıcılarla güclü yoxsullaşma nəticəsində yaranır. Belə ki, təsirdə olan kütlələr

qanununa görə $n_i^2 = n \cdot p$ və əsas yükdaşıyıcılarla güclü yoxsullaşma qeyri-əsas yükdaşıyıcılarla zənginləşmə ilə nəticələnir və təbəqənin keçiricilik növü dəyişir. İnvers təbəqə ilə kristalın əsas həcmi arasında fiziki p–n keçidi yaranır. Invers təbəqə səth səviyyələrinin hesabına, xarici və ya daxili elektrik sahələrinin təsiri ilə yaranır.

Inverting input

- ***инвертирующий вход***. Вход усилителя, при подаче на который сигнала определенной полярности, на выходе получается сигнал противоположной полярности.
- ***inversləşdirici giriş***. Gücləndiricinin invertləşdirici girişinə hər hansı qütblü siqnal verdikdə çıxışda əks qütblü siqnal alınır.

Ion Sensitive Field Effect Transistor (ISFET)

- ***полевой транзистор, чувствительный к изменению концентрации ионов***. Микроустройство, содержащее интегрирующий электрод, чувствительный к ионам, полупроводниковый сенсор (детектор) и полевой транзистор. Полевой транзистор, чувствительный к изменению концентрации ионов, изготавливается по кремниевой технологии. Интегральные сенсор и полевой транзистор расположены на одной кремниевой подложке. Подобные микроустройства используются в биомедицинском микроанализе и в устройствах контроля окружающей среды.
- ***ionların konsentrasiyasının dəyişməsinə həssas olan sahə tranzistoru***. Ionlara həssas olan inteqrallayıcı elektroddan, yarımkeçirici detektordan və sahə tranzistorundan ibarət olan mikroqurğu. Silisium texnologiyası ilə hazırlanır. Inteqral detektor və sahə tranzistoru eyni bir silisium altılıqda yerləşir. Belə mikroqurğular biotibbi analizlər və ətraf mühitə nəzarət qurğularında istifadə edilir.

Isolation

- ***изоляция***. Широкое понятие. Различаются тепловая, электрическая, биологическая и др. виды изоляции. Электрическая изоляция, это разделение токопроводящих частей электрических цепей диэлектриком в целях предотвращения их непосредственного контакта. Также имеется в виду различные средства, обеспечивающие такое разделение: слой диэлектрика, вакуумный промежуток и т.д. В микроэлектронике используется изоляция оксидом, изоляция p–n переходом и др.
- ***izolyasiya (təcrid etmə)***. Geniş mənalı anlayışdır. İstilik, elektrik, bioloji və s. növ izolyasiyalar var. Elektrik izolyasiyası dedikdə elektrik dövrələrinin cərəyan keçirən hissələri arasında birbaşa kontakt yaranmaması üçün onların bir–birindən təcrid olunması başa düşülür. Belə izolyasiya dielektrik təbəqəsi ilə, vakuumla və başqa vasitələrlə təmin oluna bilər. Mikroelektronikada oksid təbəqəsi ilə, p–n keçidlə və s. izolyasiyalar tətbiq edilir.

Josephson effect

- ***эффeкт Джозефсона***. Протекание сверхпроводящего тока через тонкую изолирующую или несверхпроводящую прослойку между двумя сверхпроводниками (т.н. джозефсоновский контакт – ДК). При пропускании через Джозефсоновский контакт достаточно слабого тока падение напряжения на контакте отсутствует, т.е. ток является чисто сверхпроводящим (джозефсоновский ток). Такой режим называется стационарным эффектом Джозефсона. Эффект предсказан на основе теории сверхпроводимости английским физиком Б. Джозефсоном в 1962 г., обнаружен американскими физиками Д.Ж.Роуэллом и П.Андерсоном в 1963 г. При увеличении тока через контакт и достижении им некоторой величины $I_{кр}$ на контакте возникает падение напряжения. Режим при токе $I_{кр}$ называется нестационарным эффектом Джозефсона. Зна-

чение критического джозефсоновского тока $I_{кр}$ зависит от свойств контакта, от типа прослойки, температуры и магнитного поля. Для получения измеримого Джозефсоновского тока толщина изолирующей прослойки должна быть около $(1 \div 2)$ мкм.

На рис. для примера изображена типичная ВАХ для Джозефсоновского контакта из одинаковых сверхпроводников. Стрелками показано направление изменения тока. Если увеличивать ток,

то происходит описанный выше переход из стационарного в нестационарный режим. При уменьшении тока нестационарный эффект Джозефсона может сохраниться до значений тока, меньших критического (т. е. контакт Джозефсона проявляет гистерезис).

ДК используют в целом ряде криогенных приборов. Они могут применяться в качестве генераторов и детекторов СВЧ-диапазона. Свойство ДК переключаться с нулевого на конечное напряжение при превышении током критического значения в совокупности с малой ёмкостью позволяет использовать их в качестве быстродействующих логических элементов ЭВМ

- **Cozefson effekti.** İki ifratkeçirici təbəqə arasında yerləşdirilmiş nazik dielektrik və ya ifratkeçirici olmayan təbəqədən (Cozefson kontaktı – СК) ifratkeçiricilik cərəyanının axması. СК–dan kifayət qədər kiçik cərəyan keçdikdə kontaktda gərginlik olmur, yəni bu cərəyan sırf ifratkeçiricilik cərəyanıdır (Cozefson cərəyanı). Bu rejim stasionar Cozefson effekti adlanır. Effekt ilk dəfə nəzəri olaraq 1962–ci ildə ingilis fiziki B.Cozefson tərəfindən ifratkeçiricilik nəzəriyyəsinə əsasən söylənilmiş, 1963–cü ildə amerikalı fiziklər P.Anderson və C.Rouell tərəfindən təcrübədə müşahidə olunmuşdur. Kontaktdan keçən cərəyan artıb müəyyən I_b böhran qiymətini aşdıqda kontaktda gərginlik yaranır. I_b böhran cərəyanında kontaktda gərginliyin yaranması qeyri–stasionar Cozefson effekti adlanır. I_b böhran cərəyanının qiyməti kon-

taktın xassələrindən, aralıq təbəqənin növündən, temperaturdan və maqnit sahəsindən asılıdır. Cozefson cərəyanının nəzərə çarpacaq dərəcədə qiymət alması üçün aralıq təbəqənin qalınlığı $(1\div 2)$ mkm olmalıdır.

Şəkildə eyni növ ifratkeçiricilərdən hazırlanmış Cozefson kontaktı üçün xarakterik olan VAX göstərilmişdir. Oxlarla cərəyanın dəyişmə istiqaməti göstərilmişdir. Göründüyü kimi, cərəyanın qiyməti artdıqda stasionar rejimdən qeyri-stasionar rejimə keçid baş verir. Cərəyanın qiyməti azaldıqda qeyri-stasionar rejim böhran qiymətindən kiçik olan cərəyanlara qədər saxlanıla bilər. Bu da onu göstərir ki, Cozefson kontaktı histerezis xassəsinə malikdir.

Josephson junction

– *kontakt Джозефсона*. Так называется микроустройство, состоящее из очень тонкого слоя диэлектрика или не-сверхпроводника, расположенного между двумя сверхпроводниками. Протекание сверхпроводящего тока через контакт Джозефсона называется эффектом Джозефсона. При соединении в замкнутую цепь двух джозефсоновских контактов были получены самые чувствительные из известных ныне датчики магнитного поля – сквиды (SQUID –superconducting quantum interference device, сверхпроводящее квантовое интерференционное устройство). Они применяются для измерения сверхмалых магнитных полей живых организмов, составления магнитных карт и детектирования объектов, скрытых под поверхностью. На основе эффекта Джозефсона были изготовлены детекторы, чувствительные к очень слабым изменениям напряжений, очень эффективные усилители сигналов, переключательные и измерительные микроустройства с предельно низким уровнем шумов и др. микроустройства. Микроустройства на контактах Джозефсона предполагается использовать в квантовых компьютерах в качестве логических элементов.

– **Cozefson kontaktı.** İki ifratkeçirici və onların arasında yerləşmiş çox nazik dielektrik və ya qeyri–ifratkeçirici təbəqəsindən ibarət olan quruluş. Belə kontaktdan ifratkeçiricilik cərəyanının axması Cozefson effekti adlandırılır. İki Cozefson kontaktından ibarət qapalı dövrədən hazırda məlum olan ən həssas maqnit sahəsi detektorları hazırlanır (SQUID –superconducting quantum interference device, ifratkeçirici kvant interferensiya qurğusu). Belə qurğular canlı orqanizmlərdəki ifrat zəif maqnit sahələrini ölçmək üçün, maqnit xəritələrini tərtib etmək və səth altında yerləşmiş obyektləri qeyd etmək üçün istifadə edilir. Cozefson effekti əsasında gərginliyin çox kiçik dəyişmələrinə həssas olan detektorlar, olduqca effektiv siqnal gücləndiriciləri, çox aşağı səviyyəli küylərə malik mikro çevirici və ölçü qurğuları və s. Hazırlanmışdır. Cozefson kontaktları əsasında yaradılmış mikroqurğulardan kvant kompüterlərində məntiq elementləri kimi istifadə etmək nəzərdə tutulmuşdur.

Junction

– **электрический переход.** Переходный слой в полупроводниковом материале между двумя областями с различными типами электропроводности (электронно–дырочный или p–n переход), или различными значениями удельной электрической проводимости (изотипные , n–n⁺ или p–p⁺ переходы), между двумя полупроводниками с разными ширинами запрещенных зон (гетеропереходы) или между металлом и полупроводником (контакт Шоттки). Электрический переход может быть выпрямляющим или невыпрямляющим (омическим).

– **elektrik keçidi.** Yarımkeçirici materialın müxtəlif keçiricilik növünə malik iki hissəsi arasında (p–n keçid), müxtəlif dərəcədə aşqarlanmış və eyni keçiricilik növünə malik iki hissəsi arasında (izotip n–n⁺ və ya p–p⁺ keçid), qadağan zonalarının eni ilə fərqlənən iki yarımkeçirici arasında (heterokeçid) və ya metal ilə yarımkeçirici arasında (Şottki

kontaktı) keçid təbəqəsi. Elektrik keçidi düzləndirici və ya düzləndirməyən (omik) ola bilər.

Junction direct connection (junction forward connection)

- ***прямое включение p–n перехода***. Если внешнее электрическое поле направлено противоположно контактному, т.е. диффузионному полю, то суммарная напряженность поля в p–n переходе падает, высота потенциального барьера уменьшается и это приводит к появлению сравнительно большого тока через переход. Такое включение внешнего поля называют прямым.
- ***p–n keçidin düz qoşulması***. Xarici elektrik sahəsi kontakt (diffuziya) sahəsinin əksi istiqamətində yönəldikdə p–n keçiddə sahənin yekun intensivliyi və potensial çərərin hündürlüyü azalır. Bu isə kontaktdan axan yekun cərəyanın artmasına səbəb olur. Xarici sahənin belə qoşulması düz qoşulma adlanır.

Junction equilibrium state (junction equilibrium condition)

- ***равновесное состояние p–n перехода***. После образования p–n перехода возникает диффузия НЗ в области с противоположным типом проводимости. В результате образуется область простраственного заряда, состоящая из двух разноименно заряженных слоев. Возникшее между этими слоями электрическое поле препятствует дальнейшей диффузии НЗ через контакт – устанавливается равновесное состояние. В равновесном состоянии через контакт движутся два встречно направленных потока разноименных зарядов, находящихся в динамическом равновесии и взаимно компенсирующих друг друга и суммарная плотность тока через контакт равняется нулю. В равновесном состоянии устанавливается постоянное значение контактной разности потенциалов, т.е. высоты потенциального барьера.

- *p–n keçidin tarazlıq halı*. p–n keçid yarandıqda YD-n əks keçiricilik növünə malik hissələrə diffuziyası baş verir. Nəticədə iki əks işarəli yüklü təbəqədən ibarət həcmi yüklər hissəsi yaranır. Yüklü təbəqələr arasında yaranan elektrik sahəsi YD-n bir hissədən digərinə diffuziyasına mane olur və tarazlıq halı qərarlaşır. Tarazlıq halında kontaktdan bir-birinə qarşı yönəlmiş, dinamik tarazlıqda olan və bir-birini kompensə edən iki əks işarəli yüklü hissəciklər seli yaranır; bu halda yekun cərəyan sıfıra bərabər olur. Tarazlıq halında kontakt potensiallar fərqlinin yaxud potensial çəpərin hündürlüyünün sabit qiyməti qərarlaşmış olur.

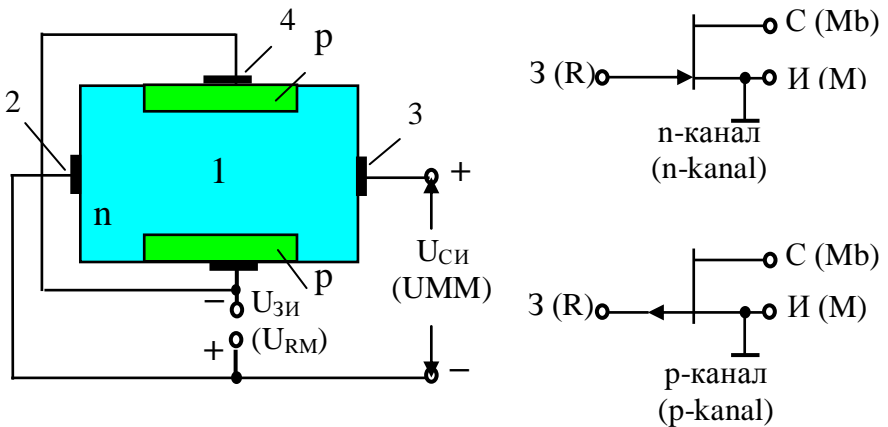
Junction Field Effect Transistor (JFET)

- *полевой транзистор с управляющим p-n переходом*. Полевой (униполярный) транзистор, затвор (4) которого электрически отделен от канала (1) p-n переходом, смещенным в обратном направлении. Такой транзистор имеет два омических (невыпрямляющих) контакта (2 и 3) к области, по которой проходит управляемый ток основных носителей заряда, и один или два управляющих электронно–дырочных перехода, смещенных в обратном направлении.

При изменении обратного напряжения на p–n переходе изменяется его толщина и следовательно, толщина области, по которой проходит управляемый ток. Область, толщина и поперечное сечение которой управляется внешним напряжением на управляющем p–n переходе и по которой проходит управляемый ток, называют каналом (1). Электрод, из которого в канал входят основные носители заряда, называют истоком (2). Электрод, через который из канала уходят основные носители заряда, называют стоком (3). Электрод, служащий для регулирования поперечного сечения канала, называют затвором или управляющим электродом (4). Канал может быть как n–типа, так и p–типа. Поэтому по электропроводности ка-

нала различают полевые транзисторы с n-каналом и p-каналом. Управление током стока, т.е. током от внешнего относительно мощного источника питания происходит при изменении обратного напряжения на p-n переходе затвора.

В связи малостью обратных токов мощность, необходимая для управления током стока и потребляемая от источника сигнала в цепи затвора, оказывается ничтожно малой. Поэтому полевой транзистор может обеспечить усиление, как по мощности, так и по току и напряжению.



– *idarəedicici p–n keçidli sahə tranzistoru.* Rəzəsi keçirici kanaldan əks gərginkik tətbiq edilmiş p–n keçidlə təcrid olunmuş sahə (unipolyar) tranzistoru.

Belə tranzistor əsas yükdaşıyıcıların idarə olunan cərəyanının axdığı keçirici kanaldan (1), həmin oblasta iki omik kontaktdan (2 və 3), bir ya iki əks gərginlik tətbiq olunmuş p–n keçiddən ibarətdir. p–n keçiddə əks gərginliyin qiyməti dəyişdikdə onun qalınlığı dəyişir, deməli həm də kanalın eni dəyişir. Yükdaşıyıcıların kanala daxil olduğu elektrod mənbə (M, 2), yükdaşıyıcıların kanaldan xaric olduğu elektrod mənsəb (Mb, 3) adlanır. Kanalın enini tənzimləyən elektrod rəzə (sürgü) və ya idarəedicici elektrod adlanır (R, 4). Kanal həm n–, həm də p–növlə ola bilər. Odur ki, n–kanallı və p–ka-

nallı sahə tranzistorları olur. İdarəedici p–n keçiddəki əks gərginliyin qiymətini dəyişməklə xarici, nisbətən güclü mənbəyin verdiyi giriş cərəyanı idarə olunur. Əks cərəyanların qiyməti kiçik olduğu üçün idarəedici dövrdən götürülən və mənbə cərəyanını idarə etmək üçün sərf olunan güc çox kiçik olur. Odur ki, sahə tranzistoru həm gücə, həm cərəyana və həm də gərginliyə görə güclənməni təmin edə bilər.

Junction isolation

- ***изоляция p–n переходом***. Способ электрической развязки элементов в ПП ИС. Для каждого элемента формируется своя область, окруженная p–n переходом, на который при работе подается обратное напряжение. Такие переходы называют изолирующими.
- ***p–n keçidlə təcrid edilmə***. YK İS-də elementlərin bir-birindən halvanik ayrılması üsulu. Hər bir element üçün p–n keçidlə əhatə olunmuş sahə yaradılır və iş zamanı bu p–n keçidə əks gərginlik tətbiq edilir. Belə keçidlər təcridediciləri keçid adlanır.

Junction laser (semiconductor laser)

- ***полупроводниковый лазер***. Лазер – генератор излучения, когерентного во времени и в пространстве, основанный на использовании вынужденного излучения. Лазерное излучение исключительно направленно и монохроматично. Для генерации лазерного излучения необходимо создать состояние с инверсной заселенностью в активной среде. Активной средой в полупроводниковых лазерах является p–n переходы или полупроводниковые гетероструктуры. Инверсную заселенность в полупроводниковых лазерах можно создать различными способами: инжекцией носителей заряда при прямом включении p–n перехода (инжекционные лазеры); путем электронного возбуждения, т.е. бомбардировкой полупроводника пучком быстрых электронов, путем оптической накачки, т.е. путем возбуждения атомов полупроводника квантами света от другого мощного излучателя света; путем ис-

пользования эффектов сильного электрического поля (см. также: *Injection laser* и *Laser*).

- ***yarımkeçirici lazer***. Lazer – zamana və məkana görə koherent olan işıq şüaları generatorudur, iş prinsipi məcburi şüalanma hadisəsinə əsaslanmışdır. Lazer şüalanması tam istiqamətlənmiş və monoxromatikdir. Lazer şüalarının generasiyası üçün aktiv mühitdə elektronların invers məskunlaşdığı hal yaradılmalıdır. Yarımkeçirici lazerlərdə aktiv mühit olaraq p–n keçid və ya yarımkeçirici heteroquruluşlar istifadə edilir. Yarımkeçirici lazerlərdə elektronlarla invers məskunlaşma halı müxtəlif üsullarla yaradıla bilər. Məsələn, düz istiqamətdə qoşulmuş p–n keçiddə yükdaşıyıcıların injeksiyası ilə (injeksiyalı lazerlərdə); elektron həyəcanlanması, yəni, yarımkeçiricini sürətli elektron dəstəsi ilə bombardman etməklə; optik doldurulma, yəni atomların başqa güclü işıq mənbəyinin verdiyi işıq kvantlarından həyəcanlanması ilə (bax həmçinin: *Injection laser* və *Laser*).

Large-scale hybrid integrated circuit

- ***большая гибридная интегральная схема (БГИС)***. В отличие от ГИС, навесными элементами которых являются бескорпусные диоды и транзисторы, у БГИС навесными элементами являются бескорпусные ИС и БИС. Чаще всего БГИС содержит только металлическую разводку и навесные бескорпусные ИС и БИС при полном отсутствии пленочных пассивных элементов. Поэтому понятие ГИС часто сводится к понятию тонко- или толстопленочной коммутационной платы, функция которой объединить множество ИС и БИС в единый комплекс. Таким образом, ГИС рассматривается микроэлектронным аналогом печатной платы.
- ***böyük hibrid integral sxem (BHİS)***. HİS-də asma elementlər korpussuz diod və tranzistorlar olduğu halda BHİS-in asma elementləri korpussuz İS və BİS-dir. Əksər hallarda BHİS-in tərkibində təbəqəli passiv elementlər olmur, onlar metal bir-

ləşdiricilərdən və asma korpussuz İS və BİS-dən ibarət olur. Odur ki, HİS deyildikdə çox vaxt nazik və qalın təbəqəli kommutasiya platası başa düşülür, belə platanın funksiyası İS və BİS-i vahid kompleksdə birləşdirməkdir. Beləliklə, HİS-ə çap platalarının mikroelektron analoqu kimi də baxılır.

Large-scale integration circuit (LSIC) (highly-integrated chip)

– ***большая интегральная схема (БИС)***. Сложные функциональные комплексы, полученные объединением простых ИС, расположенных на одном кристалле, путем металлической разводки. Степень интеграции БИС имеет порядок $\sim 10^5$ элементов. Использование БИС сопровождается улучшением всех основных показателей по сравнению с аналогичным функциональным комплексом, выполненным на отдельных ИС. Действительно, интеграция ИС на одном корпусе приводит к уменьшению количества корпусов, числа монтажных операций, количества внешних соединений. Все это способствует уменьшению размеров, массы, стоимости и повышению надежности. Кроме того, уменьшается общее количество контактных площадок, сокращается длина соединений. А это приводит к повышению быстродействия и помехоустойчивости.

– ***böyük integral sxem (BİS)***. Mürəkkəb funksional kompleksdir; bir korpusda yerləşdirilmiş sadə İMS-lərin birləşdirilməsi ilə alınır. BİS-in inteqrasiya dərəcəsi $\sim 10^5$ element olur. BİS-dən istifadə etdikdə bütün əsas parametrlər ayrı-ayrı diskret İS-lər əsasında qurulmuş funksional komplekslərə nisbətən xeyli yaxşılaşır. Həqiqətən də, İS-in bir korpusda inteqrasiyası korpusların sayının, montaj əməliyyatlarının, xarici birləşmələrin sayının azalmasına səbəb olur. Bütün bunlar isə ölçülərin, kütlənin və qiymətin azalmasına, etibarlılığın isə artmasına gətirir. Bundan başqa, kontakt sahələrinin ümumi sayı və birləşmələrin uzunluğu azalır. Son nəticədə cəldlik və təhriflərə qarşı davamlılıq yüksəlir.

Laser (light wave amplification by stimulated emission of radiation)

– ***lazer (усиление световых волн с помощью стимулированного излучения)***. Устройство, преобразующее различные виды энергии (электрическую, световую, химическую, тепловую и т.д.) в энергию когерентного электромагнитного излучения оптического диапазона. В основе работы лазера лежит процесс вынужденного испускания фотонов возбужденными квантовыми системами: атомами, молекулами, и т.д.

Устройство лазера зависит от его назначения, режима работы, уровня генерируемой мощности, диапазона генерируемых длин волн. Любой лазер, работающий как генератор когерентного излучения, должен состоять из трех элементов: устройства, поставляющего энергию для преобразования ее в когерентное излучение; активной среды, которая вбирает в себя эту энергию и переизлучает ее в виде когерентного излучения; устройства, осуществляющего обратную связь. Если лазер работает как усилитель когерентного излучения, то обратная связь не обязательна.

Можно выделить три основных режима работы лазеров: непрерывный режим, импульсный режим и импульсно–периодический режим. (см. также: *Injection laser* и *Junction laser*).

– ***lazer (ışığ dalğalarının stimullaşdırılmış şüalanma ilə gücləndirilməsi)***. Enerjinin müxtəlif növlərini (məsələn, elektrik, işıq, kimyəvi, istilik və s.) optik diapazona daxil olan koherent elektromaqnit şüa enerjisinə çevirən qurğu. Lazerin iş prinsipi işıq kvantlarının həyəcanlanmış kvant sistemləri, məsələn, atomlar, molekullar və s. tərəfindən məcburi şüalanmasına əsaslanır. Lazerin quruluşu onun təyinatından, iş rejimindən, generasiya edilən şüaların gücündən və dalğa uzunluqları diapazonundan asılıdır. Koherent şüalar generatoru kimi işləyən hər bir lazerin tərkibinə üç əsas hissə

daxildir: koherent şüalanmaya çevrilmək üçün enerji tədarük edən qurğu; həmin enerjini alıb koherent işıq kimi şüalandıran aktiv mühit; əks əlaqə yaradan qurğu. Əgər lazer koherent şüa gücləndiricisi kimi işləyirsə, bu halda əks əlaqə zəruri deyil.

Lazerlərin əsas üç iş rejimi var: fasiləsiz rejim, impuls rejimi və periodik-impuls rejimi (bax həmçinin: *Injection laser* və *Junction laser*).

Lattice

- **кристаллическая решетка.** Периодическое пространственное расположение атомов или ионов в кристалле. Точки кристаллической решетки, в которых расположены атомы или ионы, называются узлами кристаллической решетки. Для описания кристаллической решетки достаточно знать размещение частиц в элементарной ячейке, повторением которой путем параллельных переносов образуется структура кристалла. Элементарная ячейка имеет форму параллелепипеда. Существование кристаллической решетки объясняется тем, что при условии трехмерной периодичности силы притяжения и отталкивания между частицами уравниваются друг друга, что соответствует минимуму потенциальной энергии системы.
- **kristal qəfəsi.** Atom və ya ionların fəzada periodik yerləşməsindən yaranır. Kristal qəfəsin atom və ya ionlar yerləşən nöqtələri qəfəsin düyün nöqtələri adlanır. Kristal qəfəsi təsvir etmək üçün zərrəciklərin elementar özəkdə necə yerləşdiyini bilmək kifayətdir. Belə ki, elementar özəkləri fəzada paralel köçürməklə kristal quruluşu əmələ gəlir. Elementar özək paralelepiped şəklində olur. Üçölçülü fəzada hər üç istiqamətdə periodiklik saxlandıqda zərrəciklər arasında cazibə və itələmə qüvvələri bir-birini tarazlaşdırır. Belə tarazlıq halında sistemin potensial enerjisi minimum olur və bu da kristal qəfəsin formasının və həcmnin saxlanmasına səbəb olur.

Layer thickness

- ***толщина слоя***. Для измерения толщины слоя применяется различные методы. Например, для контроля толщины эпитаксиального слоя кремния его освещают ИК излучением. Слаболегированный кремний прозрачен в области ближнего ИК излучения, а сильнолегированный кремний непрозрачен. Повышение уровня легирования снижает коэффициент преломления. В результате при воздействии на поверхность эпитаксиального слоя кремния ИК излучения в диапазоне (5–50) мкм возникают интерференционные полосы. Это позволяет изучением спектра отражения на ИК спектрометре оценить толщину эпитаксиального слоя.
- ***təbəqənin qalınlığı***. Təbəqənin qalınlığını ölçmək üçün müxtəlif üsullar tətbiq edilir. Məsələn, epitaksial Si təbəqəsinin qalınlığını ölçmək üçün İQ şüalarla işıqlandırmadan istifadə edilir. Zəif aşqarlanmış Si spektrin yaxın İQ hissəsindən olan şüalar üçün şəffafdır, güclü aşqarlanmış Si isə qeyri-şəffafdır. Aşqarlanma dərəcəsi artdıqca sındırma əmsalı azalır. Nəticədə epitaksial Si təbəqəsinin səthini (5–50) mkm diapazonda İQ şüalarla işıqlandırdıqda interferensiya mənzərəsi yaranır. Bu isə İQ spertrometrdə qaytarma spektrini öyrənməklə epitaksial təbəqənin qalınlığını təyin etməyə imkan verir.

Layout (topology)

- ***топология***. Расположение элементов и межсоединений на кристалле.. Топология включает в себя также геометрические рисунки каждого слоя фотошаблонов, требуемых для послойного получения микроизделия.
- ***topologiya***. Kristal üzərində elementlərin və elementlərarası birləşmələrin yerləşməsi. Topologiyaya həm də mikrosxemin ayrı-ayrı təbəqələrini almaq üçün lazım olan fotoşablonların həndəsi şəkilləri daxildir.

Lead semiconductor device

- ***бескорпусный полупроводниковый прибор***. Прибор, не защищенный корпусом и предназначенный для использования в гибридных интегральных микросхемах, герметизирующих блоках и аппаратуре.
- ***korpusuz yarımkeçirici cihaz***. Korpusla mühafizə olunmayan, hibrid İS-də, hermetik bloklarda və aparatlarda istifadə üçün nəzərdə tutulmuş cihaz.

Leakage current

- ***ток утечки***. Нежелательное движение носителей заряда в полупроводниковом микроустройстве, которое потребляет мощность источника питания и нарушает нормальное функционирование изделия. Например, токи утечки между коллектором и эмиттером в биполярных транзисторах. Для структур с узкой базовой областью проблема шунтирования коллектора и эмиттера становится особенно острой.
- ***sızma (axıcılıq) cərəyanı***. Yarımkeçirici cihazda yükdaşıyıcıların arzuolunmayan lazımsız hərəkəti. Belə hərəkət qida mənbəyindən müəyyən qədər güc sərf edir və qurğunun normal işinə mənfi təsir göstərir. Misal olaraq, bipolar tranzistorlarda emitter ilə kollektor arasında sızma cərəyanlarını göstərmək olar. Baza hissəsi ensiz olan tranzistorlarda bu problem xüsusilə kəskin şəkildə özünü göstərir və belə quruluşlarda emitter və kollertorun şuntlanması təhlükəsi yaranır.

Level limiter

- ***ограничитель уровня***. Устройство, которое начиная с некоторого уровня противодействует увеличению выходного напряжения дальнейшим увеличением входного сигнала.
- ***səviyyə məhdudlaşdıricisi***. Müəyyən səviyyədən başlayaraq giriş gərginliyinin artmasına baxmayaraq çıxış gərginliyinin

müəyyən səviyyədən artıq yüksəlməsinə imkan verməyən qurğu.

Level shifter

– ***схема сдвига уровня.*** В многокаскадных усилителях на базу каждого следующего каскада наряду с полезным сигналом поступает также постоянная составляющая напряжения с коллектора предыдущего каскада. Таким образом постоянная составляющая возрастает от каскада к каскаду, что вызывает определенные затруднения при разработке последних – выходных каскадов. Поэтому возникает необходимость устранить постоянную составляющую на входе очередного каскада и без изменений передать переменную составляющую, т.е. полезный сигнал. Именно такую задачу решают схемы сдвига уровня. В основе многих схем сдвига уровня лежит эмиттерный повторитель.

– ***səviyyə dəyişdirən sxem.*** Çoxkaskadlı gücləndiricilər-də hər bir növbəti kaskadın bazasına faydalı siqnalla birlikdə həm də əvvəlki kaskadın kollektor gərginliyinin sabit toplananı daxil olur. Beləliklə, bir kaskaddan digərinə keçdikcə sabit toplanan artır. Bu isə sonuncu, çıxış kaskadını layihələndirərkən çətinliklər yaradır. Odur ki, hər bir növbəti kaskadın girişində gərginliyin sabit toplananını yox etmək və faydalı siqnalı mümkün qədər heç bir dəyişiklik olmadan ötürmək zərurəti yaranır. Bu vəzifəni məhz səviyyə dəyişdirici sxemlər yerinə yetirir. Bir çox səviyyə dəyişdirici sxemlər emitter təkrarlayıcıları əsasında qurulur.

Light-emitting diode (LED)

– ***светоизлучающий диод (светодиод).*** Полупроводниковый прибор, излучающий энергию в видимой области спектра в результате рекомбинации электронов и дырок. Используется для визуального отображения информации.

- *işıq şüalandıran diod (ışık diodu)*. Spektrin görünən hissəsində, elektron və dəşiklərin rekombinasiyası nəticəsində enerji şüalandıran yarımkeçirici cihaz. Məlumatı vizual əks etdirmək üçün istifadə edilir.

Linearity

- *линейность*. Показывает линейную зависимость выходного сигнала от входного. Отклонение выражается в процентах от полного выходного сигнала.
- *xəttilik*. Çıxış siqnalının giriş siqnalından xətti asılılığını göstərir. Xəttilikdən kənara çıxmalar tam çıxış siqnalının faizləri ilə ifadə olunur.

Liquid crystal

- *жидкий кристалл*. Рассматривается как четвертое состояние вещества, которое может существовать при определенных условиях, в частности в определенном температурном интервале. Вещества, которые находятся в промежуточном, мезаморфном состоянии между изотропной жидкостью и твердым кристаллическим телом (мезофаза). С одной стороны они обладают текучестью, способностью находиться в каплевидном состоянии, а с другой – для них характерна анизотропия ряда свойств, характерная для кристаллов. Прежде всего, это анизотропия оптических свойств. Анизотропия физических свойств жидких кристаллов обуславливает разнообразие физических эффектов в них – электро-, термо-, акусто-, магнитооптических и др. Наиболее важными для электроники являются электрооптические эффекты, многие из которых нашли применение в в устройствах отображения и оптической обработки информации. Слабость межмолекулярных сил, обеспечивающих упорядоченную структуру жидкого кристалла, является принципиальной основой сильной зависимости свойств от внешних факторов, таких как температура, давление, электрическое поле и др. Эта зависимость открывает широкие возмож-

ности при разработке индикаторных устройств различного назначения. В зависимости от характера расположения молекул различают три основных типа жидких кристаллов: смектические, нематические и холестерические. В последнее время выделяют еще и дискотические фазы.

- *maye kristal*. Maddənin dördüncü halı kimi baxılır, müəyyən şəraitdə, o cümlədən, müəyyən temperatur intervalında mövcud ola bilər. Maye kristal halı izotrop maye ilə bərk kristal arasında aralıq, mezamorf haldır. Bir tərəfdən onlar mayelərə xas olan axıcılığa malikdirlər və damla şəklində ola bilərlər, digər tərəfdən isə xassələri kristallarda olduğu kimi anizotropdur. Anizotropluğu ilk növbədə özünü optik xassələrdə göstərir. Fiziki xassələrin müxtəlifliyi bir sıra müxtəlif elektrik-, termik-, akustik- və maqnit-optik effektlərin yaranmasına səbəb olur. Elektronika üçün elektrooptik effektlər daha mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu effektlərin bir çoxu məlumatı əks etdirən və optik emal edən qurğularda tətbiq edilir. Maye kristalda nizamlı quruluşu təmin edən molekullararası qüvvələr zəifdir. Odur ki, xassələr xarici amillərdən, məsələn, temperaturdan, təzyiqdən, elektrik sahəsindən və s. çox güclü asılıdır. Bu asılılıq müxtəlif təyinatlı indikator qurğuları yaratmaq üçün geniş imkanlar verir. Molekulların qarşılıqlı yerləşmə xarakterinə görə maye kristallar üç tipə bölünür: smektik, nematik və xolesterik. Son vaxtlar maye kristalların diskotik fazası da ayrılır.

Liquid-crystal display

- *жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)*. Прибор для визуального воспроизведения информации. Относится к числу пассивных приборов. Его работа основана на свойстве некоторых веществ изменять свои оптические показатели (коэффициенты поглощения, отражения, пропускания, оптическая анизотропия и др.) под влиянием внешнего электрического поля. ЖКИ имеют небольшие

размеры, питаются от источника с низким напряжением, потребляют очень малую мощность (не более 100мкВт), обеспечивают хорошую четкость при самом различном наружном освещении. Аналоговый ЖКИ предназначен для отображения информации, представленной в аналоговой форме и управляется посредством непрерывных сигналов. Существуют также цифровые ЖКИ, которые используются в часах, калькуляторах, в цифровых измерителях, в дорожных знаках и др. созданы телевизионные приемники с экранами на основе ЖКИ.

- *maye kristal indikator (MKİ)*. Passiv cihazdır. İş prinsipi bir sıra maddələrin optik göstəricilərinin (udulma, qaytarma, buraxma əmsalları, optik anizotropiya və s.) qiymətinin xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə dəyişməsinə əsaslanır. MKİ-lar kiçik ölçülərə malikdirlər, kiçik qida gərginliyi tələb edirlər, çox az güc sərf edirlər (100 mkVt-dan az), xarici işıqlanmanın səviyyəsindən asılı olmayaraq həmişə təsvirin tam aydın olmasını təmin edirlər. Analoq MKİ-lar analoq formada verilmiş məlumatı vizual əks etdirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Onlar kəsilməz siqnalın köməyi ilə idarə olunurlar. Bundan başqa rəqəmli MKİ-lar da mövcuddur. Onlar saatlarda, kalkulyatorlarda, rəqəmli ölçü cihazlarında, yol nişanlarında və s. istifadə olunur. Ekranı MKİ əsasında olan televiziya qəbulediciləri də yaradılmışdır.

Liquid-crystal modulator

- *жидкокристаллический модулятор (ЖКМ)*. Модуляторы света, действие которого основано на использовании электрооптических эффектов в жидких кристаллах. С их помощью возможна модуляция амплитуды и фазы света, падающего на слой ЖК. По сравнению с другими видами модуляторов ЖКМ обладают меньшим быстродействием.
- *maye kristal modulyator (MKM)*. İş prinsipi naye kristallarda baş verən elektrooptik effektlərə əsaslanan işıq modulyatorları. MKM-n köməyi ilə maye kristal təbəqəsinin səthinə dü-

şən işığın amplitudunun və fazasının modulyasiyası mümkündür. Başqa modulyatorlarla müqayisədə MKM-n cəldliyi aşağıdır.

Liquid dielectric

– **жидкие диэлектрики (ЖД)**. Молекулярные жидкости с электропроводностью $\sigma \leq 10^{-8} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. ЖД являются многие углеводороды, кремнийорганические соединения, сжиженные газы, дистиллированная вода, расплавы некоторых халькогенидов и др. ЖД свойственны электронная и ориентационная поляризация, их диэлектрическая проницаемость может достигать значений до $\epsilon \sim 10^2$. Собственная проводимость ЖД имеет электронную и ионную составляющие. ЖД применяются в электроизоляционной технике в качестве пропитывающих составов при производстве электро- и радиотехнической аппаратуры.

– **maye dielektriklər (MD)**. elektrikkeçiriciliyi $\sigma \leq 10^{-8} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ olan molekulyar məhlullar. Bir sıra karbohidratlar, silisiumlu üzvi birləşmələr, sıxılmış qazlar, distillə olunmuş su, bir sıra halkogenidlər və s. MD-dirlər. MD-də əsasən elektron və oriyentasiya polyarlaşmaları baş verir. Dielektrik nüfuzluğu $\epsilon \sim 10^2$ qədər qiymət ala bilər. Məxsusi keçiricilik elektron və ion toplananlardan ibarətdir. MD elektrik izolyasiya texnikasında, elektrik və radiotexniki aparatların istehsalında hopdurucu maddə kimi istifadə olunur.

Liquid metal

– **жидкие металлы (ЖМ)**. Непрозрачные жидкости с электропроводностью $\sigma \geq 5 \cdot 10^5 \text{ Ом}^{-1} \text{см}^{-1}$. Жидкими металлами являются расплавы металлов, их сплавов, полуметаллов и некоторых ПП. Вязкость ЖМ, особенно в расплавах Ge, Si, A^3B^5 и др., в непосредственной близости $T_{\text{пл}}$ аномально высока. Около $T_{\text{пл}}$ наблюдается также аномально высокая теплоемкость расплавов щелочных ме-

- таллов и InSb. НЗ в ЖМ являются электроны. Большую часть теплового потока в ЖМ переносят электроны, а решеточная теплопроводность мала. Термо-эдс в ЖМ является линейной функцией температуры и состава. ЖМ, сочетающие большую теплопроводность и теплоемкость, применяются в теплотехнике в качестве теплоносителей.
- **maye metallar (MM)**. Elektrikkeçiriciliyi $\sigma \geq 5 \cdot 10^5 \text{ Om}^{-1} \text{sm}^{-1}$ olan qeyri-şəffaf mayelər. Metalların, onların xəlitələrinin yarımmetalların və bir sıra YK-n məhlulları MM-dir. Bilavasitə ərimə temperaturu T_{er} yaxınlığında MM-n, xüsusilə də Ge, Si, A^3B^5 və başqalarının özlülüyü anomal yüksək olur. T_{er} yaxınlığında qələvi metalların məhlullarının və InSb birləşməsinin istilik tutumu anomal yüksək olur. MM-da yükdaşıyıcılar elektronlardır. İstiliyin böyük hissəsi elektronlarla daşınır, qəfəs istilikkeçiriciliyi isə çox kiçikdir. Termo-e.h.q. temperaturun və tərkibin xətti funksiyasıdır. Yüksək istilikkeçiriciliyi və yüksək istilik tutumuna malik olan MM istilik texnikasında istilik daşıyıcıları kimi tətbiq edilirlər.

Liquid semiconductor

- **жидкий полупроводник (жидкий ПП)**. Жидкости, обладающие свойствами полупроводников. Относятся к неупорядоченным системам. Жидкие ПП обычно получают плавлением твердой модификации ПП. По формальным признакам жидкими ПП являются расплавы, электропроводность которых $\sigma \leq 10^2 \text{ Om}^{-1} \text{cm}^{-1}$ и растет с повышением температуры. Жидкие ПП по многим свойствам близки к стеклообразным и аморфным ПП, но отличаются несколько более высокой электропроводностью.
- **maye yarımkeçirici (maye YK)**. Yarımkeçirici xassələrinə malik olan mayelər. Nizamsız quruluşludurlar. Maye YK adətən, YK-nin bərk modifikasiyasının əridilməsi ilə alınır. Formal əlamətlərinə görə maye YK elektrikkeçiriciliyi $\sigma \leq 10^2 \text{ Om}^{-1} \text{sm}^{-1}$ olan və temperaturla artan məhlullardır. Bir çox

xassələrinə görə maye YK şüşəvari və amorf YK-ə yaxındır, lakin elektrikkeçiriciliyi daha yüksəkdir.

Lithography

– **литография**. Технология переноса рисунка с шаблона на поверхность полупроводниковой пластины с помощью светового излучения (*photolithography*), потока электронов (*electron lithography*) или рентгеновского излучения (*X-ray lithography*).

– **litoqrafiya**. Mikrosxemin şəklinin şablondan yarımkeçirici kristalın üzərinə işıq şüalarının köməyiylə (*photolithography*), electron selinin köməyiylə (*electron lithography*), və ya rentgen şüalarının köməyiylə (*X-ray lithography*) köçürülməsi

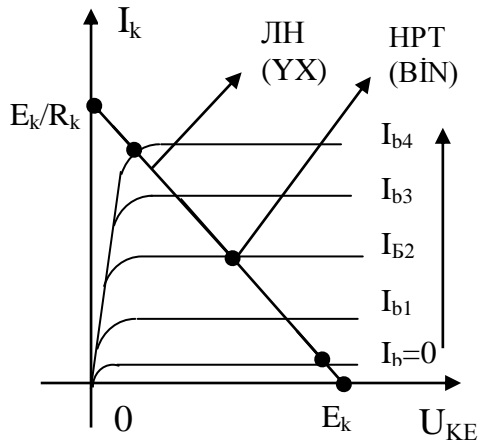
Load line

– **линия нагрузки**. Линия в выходной характеристике БТ. С помощью линии нагрузки (ЛН) определяют начальную рабочую точку (НРТ) транзистора, т.е., начальный режим работы усилителя.

Для схемы с общим эмиттером (рис), например, линия нагрузки описывается следующим уравнением

$$I_k = -\frac{1}{R_k} \cdot U_{kэ} + \frac{1}{R_k} \cdot E_k$$

Как видно из рисунка, с изменением тока базы положение НРТ также изменяется.



– **yük xətti**. ВТ-н çıxış xarakteristikasında xətt. Yük xəttinin (YX) köməyiylə tranzistorun başlanğıc işçi nöqtəsi (B1N), başqa sözlə gücləndiricinin başlanğıc iş rejimi təyin edilir.

Məsələn, ümumi emitterli sxemə baxsaq, yük xətti aşağıdakı tənliklə təyin edilir (şəkil):

$$I_k = -\frac{1}{R_k} \cdot U_{k\varepsilon} + \frac{1}{R_k} \cdot E_k$$

Şəkildən göründüyü kimi, baza cərəyanı dəyişdikcə BİN-n də vəziyyəti dəyişir.

Locked mode

- ***режим синхронизации***. Один из режимов работы импульсного генератора, в котором частота вырабатываемых генератором импульсов напряжения равна или кратна частоте синхронизирующего сигнала.
- ***sinxronlaşdırma rejimi***. Impuls generatorunun iş rejimlərindən biri. Bu rejimdə generatorun formalaşdırdığı gərginlik impulslarının tezliyi sinxronlaşdırıcı signalın tezliyinin ya özünə, ya da tam misillərinə bərabər olur.

Logic device, logic unit

- ***логическое устройство***. Устройство цифровой электроники на основе логических элементов. Обычно при построении логического устройства используют либо два элемента: И–НЕ и ИЛИ–НЕ, либо только один из них. Это обусловлено тем, что эти элементы являются универсальными. Универсальность проявляется в том, что каждый из них позволяет реализовать все три основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ. Следовательно, используя логические элементы И–НЕ и ИЛИ–НЕ можно реализовать любую логическую функцию. Их разделяют на два класса: комбинационные и последовательностные. Комбинационные устройства не обладают внутренней памятью, выходные сигналы в каждый момент времени однозначно определяются входящими в этот же момент времени сигналами. В последовательностных устройствах обязательно имеются элементы памяти. Выходные сигналы таких устройств определяются не только входными сигналами, поступающими в данный момент времени, но и состоянием элементов памяти. А состояние

элементов памяти зависит от предыстории поступления входных сигналов. (см. также: *Combinational digital device* и *Sequential logical device*)

- **məntiq qurğusu**. Məntiq elementləri əsasında rəqəmli elektron qurğuları. Adətən, məntiq qurğularında ya iki cür məntiq elementi: VƏ–YOX və YAXUD–YOX elementləri, ya da onlardan ancaq biri istifadə edilir. Bu da onunla bağlıdır ki, bu elementlər universaldır. Universallıq ondan ibarətdir ki, bu elementlərdən hər biri əsas məntiq funksiyalarının hər üçünü reallaşdırmağa imkan verir. Odur ki, VƏ–YOX və YAXUD–YOX məntiq elementlərindən istifadə etməklə istənilən məntiq funksiyasını reallaşdırmaq mümkündür. Məntiq qurğuları iki qrupa bölünürlər: kombinasiyalı və ardıcılıqlı qurğular. Kombinasiyalı qurğular daxili yaddaşa malik deyillər, istənilən zaman anında onların çıxış siqnalı həmin andakı giriş siqnalı ilə təyin olunur. Ardıcılıqlı qurğularda isə mütləq yaddaş elementləri olur. Belə qurğuların çıxış siqnalı təkcə cari zaman anındakı giriş siqnalı ilə deyil, həm də yaddaş elementinin vəziyyəti ilə təyin olunur. Yaddaş elementinin vəziyyəti isə əvvəl daxil olmuş siqnalların məcmui ilə təyin olunur. (bax həmçinin: *Combinational digital device* və *Sequential logical device*)

Logic swing

- **перепад логических уровней**. В схемах, реализующих логические функции, т.е. в логических элементах, логические нули и единицы обычно представлены разными значениями напряжения: напряжением (уровнем) нуля U_0 и напряжением (уровнем) единицы U_1 . Разность уровней единицы и нуля называют перепадом логических уровней: $U_{\Pi} = U_1 - U_0$. Естественно, что перепад должен быть достаточно большим, чтобы единицы и нули четко отличались друг от друга и чтобы случайные помехи не превращали один уровень в другой.
- **məntiq səviyyələrinin düşküü**. Məntiq əməliyyatları aparan

sxemlərdə, yəni məntiq elementlərində, məntiqi sıfır və məntiqi vahidə gərginliyin muxtəlif qiymətləri uyğun gəlir: məntiqi sıfıra uyğun gərginlik (səviyyə) U_0 , vahidə uyğun gərginlik (səviyyə) isə U_1 kimi göstərilərsə, onların fərqi $U_D = U_1 - U_0$ məntiq səviyyələrinin düşkusu adlanır. Aydındır ki, U_D kifayət qədər böyük olmalıdır ki, vahidlər və sıfırlar bir-birindən tam fərqlənsin və təsadufi maneələr bir səviyyəni digərinə çevirə bilməsin.

Logical element

- ***логический элемент (ЛЭ)***. Элементы устройств цифровой электроники, предназначенные для преобразования и обработки дискретных сигналов. Их входные и выходные сигналы могут принимать всего два значения: логические «0» и «1», и которые осуществляют простые логические операции этими сигналами. Любую сложную логическую функцию, отражающую сложное логическое сообщение, можно реализовать, используя три типа ЛЭ: НЕ, И, ИЛИ (см. *Boolean algebra*). ЛЭ выполняют на биполярных и МОП транзисторах. Чаще всего их классифицируют с учетом основных использованных электронных приборов и особенностей схемотехнических решений. С этой точки зрения выделяются следующие виды ЛЭ:
 - резисторно–транзисторная логика (РТЛ);
 - диодно–транзисторная логика (ДТЛ);
 - транзисторно–транзисторная логика (ТТЛ);
 - эмиттерно–связанная логика (ЭСЛ);
 - транзисторно–транзисторная логика с диодом Шоттки (ТТЛШ);
 - логика на основе МОП-транзисторов с р-каналом (р-МДП);
 - логика на основе МОП-транзисторов с n-каналом (n-МДП);
 - логика на основе комплементарных ключей на МДП-транзисторах (КМДП, КМОП);

- интегральная инжекционная логика (И²Л);
- логика на основе полупроводника GaAs.

Практически в каждом из этих видов можно логическую операцию умножения сигналов с инверсией результата выделить базовый логический элемент И–НЕ или ИЛИ–НЕ. Элемент И–НЕ осуществляет логическую операцию умножения (конъюнкцию) с инверсией результата:

$$f(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3}$$

Элемент ИЛИ–НЕ осуществляет сложение (дизъюнкцию) логических сигналов с инверсией:

$$f(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1 + X_2 + X_3}$$

РТЛ устарела и практически не применяется. Наиболее широко используются ТТЛ, ТТЛШ, КМОП, ЭСЛ, а также логика на основе GaAs. ЛЭ изготавливаются в виде ИМС. Часто интегральная схема содержит несколько ЛЭ.

К основным параметрам ЛЭ относятся: набор осуществляемых логических функций; число входов по И и по ИЛИ; нагрузочная способность; потребляемая мощность; средняя работа переключения $A_{\text{ср}}$; динамические параметры: задержка распространения сигнала и максимальная частота входного сигнала. Число входов по И и по ИЛИ лежит в пределах от 2 до 16. Нагрузочная способность характеризуется коэффициентом объединения по входу $K_{\text{об}}$ и коэффициентом разветвления по выходу $K_{\text{раз}}$. $K_{\text{об}}$ – это количество логических входов, $K_{\text{раз}}$ – максимальное количество однотипных ЛЭ, которые могут быть подключены к выходу данного ЛЭ. Обычно, $K_{\text{об}}=2\div 8$, $K_{\text{раз}}=4\div 10$. Значение $K_{\text{раз}}$ ограничивается рабочим током ЛЭ, увеличением суммарной рабочей емкости и связанной с ней времени задержки. Задержка выходного сигнала относительно входного определяет не только быстродействие цифровых устройств, но и их работоспособность. $A_{\text{ср}}$ средняя работа переключения – это комбинированный параметр, представляет собой произведение

средней мощности, потребляемой ЛЭ во время переключения, на среднюю продолжительность одного переключения, т.е. одновременно характеризует и экономичность ЛЭ и его быстродействие.

До начала 80-х годов XX века развитие биполярных и МОП цифровых ИМС шло параллельно. Основным достоинством биполярных схем являлось высокое быстродействие, а МОП-схем – высокая степень интеграции и низкая потребляемая мощность. Для эффективного использования достоинств обоих типов схем путем их синтеза созданы ЛЭ на совмещенных биполярных и комплементарных МОП-транзисторах – БиКМОП-логики. В них A_{cp} снизилась от 50–100 (ТТЛ) до 0,1–2,0 пДж, $K_{раз}$ повысился до 10–100. Кардинальный прогресс в развитии ЛЭ связан также исследованиями в области создания принципиально новых электронных приборов, отличных от транзистора. Например, использования эффекта Джозефсона позволяет в принципе довести работу переключения до 10^{-4} пДж и менее.

- ***məntiq elementi***. Rəqəmli elektron qurğularının elementləri, təyinatı diskret siqnalları çevirmək və emal etməkdir. Məntiq elementlərinin giriş və çıxış siqnalları iki qiymət ala bilər: məntiqi “0” və məntiqi “1” və onlar bu siqnallar üzərində sadə məntiq əməliyyatları həyata keçirirlər. Hər hansı mürəkkəb məntiq xəbəri əks etdirən istənilən mürəkkəb məntiq funksiyasını üç növ: YOX, VƏ, YAXUD (bax: *Boolean algebra*) məntiq elementlərindən istifadə etməklə reallaşdırmaq olar. Məntiq elementləri bipolyar və MOY tranzistorlar üzərində qurulur. Əksər hallarda onlar istifadə olunmuş əsas cihazlara və elementin sxeminin xüsusiyyətlərinə görə təsnifatlaşdırılır. Bu baxımdan onlar aşağıdakı növlərə ayrılırlar:
- rezistor–tranzistor məntiqi (RTM);
 - diod–tranzistor məntiqi (DTM);
 - tranzistor–tranzistor məntiqi (TTM);
 - emitter rabitəli məntiq (ERM);

- Şottki diodu olan tranzistor–tranzistor məntiqi (TTMŞ);
- p–kanallı MOY tranzistoru əsasında məntiq (p–MOY);
- n–kanallı MOY tranzistoru əsasında məntiq (n–MOY);
- MDY tranzistorlu komplementar açarlar əsasında məntiq (KMDY, KMOY);
- inteqral injeksiyalı məntiq (I^2M);
- GaAs yarımkeçirici materialı əsasında məntiq.

Bu məntiq elementlərinin hər birinin tərkibində VƏ–YOX və ya YAXUD–YOX baza məntiq elementi var. VƏ–YOX elementi məntiqi dəyişənlərin bir–birinə vurulması (konyunksiya) və hasilin inversiyası əməliyyatlarını həyata keçirir:

$$f(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3}$$

Yaxud–YOX elementi məntiqi dəyişənlərin toplanması (dizyunksiya) və nəticənin inversiyası əməliyyatlarını həyata keçirir:

$$f(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1 + X_2 + X_3}$$

Göstərilən məntiq elementlərindən RTL artıq köhnəlmişdir və demək olar ki, tətbiq edilmir. Ən çox istifadə olunan TTM, TTMŞ, KMOY, ERM, eləcə də GaAs əsasında məntiq elementləridir. Məntiq elementləri mikrosxem şəklində istehsal olunur. Bir çox hallarda bir mikrosxemdə bir neçə məntiq elementi yerləşdirilir.

Məntiq elementlərinin əsas parametrləri aşağıdakılardır: yerinə yetirilən məntiq funksiyalarının toplusu, VƏ üzrə və YAXUD üzrə girişlərin sayı, yüklənmə qabiliyyəti, sərf olunan güc; A_{orta} çevrilmə üçün görülən işin orta qiyməti; dinamik parametrlər: siqnalın yayılmasında gecikmələr, giriş siqnalının maksimal tezliyi. VƏ və YAXUD üzrə girişlərin sayı 2-dən 16-ya qədər ola bilər. Yüklənmə qabiliyyəti iki əmsalla təyin edilir: K_{bir} giriş üzrə birləşmə əmsalı və K_{bud} çıxış üzrə budaqlanma əmsalı. K_{bir} – məntiq girişlərinin sayıdır, 2 ilə 8 arasında qiymətlər alır. K_{bud} – verilmiş məntiq elementinin çıxışına birləşdirilə bilən eynitipli məntiq elementlərinin

maksimal sayıdır, 4-n 10-a qədər ola bilər. K_{bud} qiyməti məntiq elementinin işçi cərəyanı ilə, yekun işçi tutum və onunla bağlı olan gecikmə müddəti ilə məhdudlaşır. Siqnalın yayılmasında yaranan gecikmələr təkcə rəqəmli qurğunun cəldliyini deyil, həm də onun iş qabiliyyətini təyin edir. A_{orta} kombinə olunmuş parametrdir, məntiq elementinin çevrilməsi zamanı sərf olunan gücün bir çevrilmənin baş verdiyi zamanın orta qiymətinə hasilinə bərabərdir. Göründüyü kimi, A_{orta} məntiq elementinin həm iqtisadi səmərəliliyini, həm də cəldliyini eyni vaxtda təyin edir. XX əsrin 80-ci illərinə qədər bipolyar və MOY rəqəm İMS-lər paralel inkişaf etmişdir. Bipolyar sxemlərin əsas üstünlüyü onların yüksək cəldliyi, MOY sxemlərin əsas üstünlüyü isə inteqrasiya dərəcəsinin yüksək, sərf olunan gücün kiçik olmasıdır. Hər iki növ sxemin üstünlüklərindən effektiv istifadə etmək məqsədilə onları sintez etmək yolu ilə birləşdirilmiş bipolyar və komplementar MOY tranzistorlar əsasında BiKMOY-məntiq elementi yaradıldı. Bu tip sxemlərdə A_{orta} 50–100 pC-dan (TTM sxemləri) 0.1–2.0 pC-a qədər azalır, K_{bud} əmsalı 10–100-ə qədər artır. Məntiq elementlərinin inkişafında əsaslı dəyişikliklər həmçinin tranzistorlardan fərqli olan yeni nəsil elektron cihazların yaradılması ilə bağlıdır. Məsələn, Cozefson effektindən istifadə etməklə A_{orta} 10^{-4} pC və daha aşağı qiymətlərə qədər azaldıla bilər.

Logical element on cylindrical magnetic domain

- *логический элемент на цилиндрических магнитных доменах (ЛЭЦМД)*. Представляет собой совокупность управляющих элементов, расположенных на поверхности магнитоодноосной пленки определенным образом. Реализация логической функции обеспечивается путем направленного перемещения ЦМД.
- *silindrik maqnit domenləri əsasında məntiq elementi (SMDME)*. Maqnit biroxlı təbəqənin səthində müəyyən qaydada yerləşdirilmiş idarəedici elementlər toplusundan iba-

rətdir. Məntiq funksiyasının reallaşdırılması SMD-in istiqamətlənmiş yerdəyişməsi ilə təmin edilir.

Logical message

- ***логическое сообщение.*** Это такие сообщения, истинность или ложность которых может быть оценена однозначно. Например, «Генератор включен», «по электрической цепи протекает постоянный ток» и т.д. Логическое сообщение может быть заменено математическим эквивалентом – логической функцией. Логическая функция $A=1$, если логическое сообщение истинно и $A=0$, если логическое сообщение ложное.
- ***məntiqi xəbər.*** Bu elə xəbərdir ki, onun doğru ya yalan olduğu birmənalı qiymətləndirilə bilər. Məsələn, “generator qoşulub”, “elektrik dövrəsi ilə sabit cərəyan axır” və s. Məntiqi xəbər riyazi ekvivalenti – məntiq funksiyası ilə əvəz edilə bilər. Əgər məntiqi xəbər doğrudursa, onda A məntiq funksiyası vahidə bərarər olur: $A=1$. Əgər məntiqi xəbər həqiqətə uyğun deyilsə, bu halda $A=0$.

logical operation

- ***логическая операция.*** Важное значение имеет связи между логическими сообщениями. Для описания связи между логическими сообщениями и функциями вводят логические операции. Существуют три основные логические операции: операция НЕ (логическое отрицание или инверсия); операция ИЛИ (логическое сложение или дизъюнкция); операция И (логическое умножение или конъюнкция).
- ***məntiq əməliyyatı.*** Məntiqi xəbərlər arasında əlaqə mühüm əhəmiyyətə malikdir. Məntiqi xəbərlər və funksiyalar arasında əlaqəni təsvir etmək üçün məntiqi əməliyyatlardan istifadə olunur. Üç əsas məntiqi əməliyyat var: “YOX” əməliyyatı (məntiqi inkar və ya inversiya), “YAXUD” əməliyyatı

(məntiqi toplama və ya dizyunksiya), “VƏ” əməliyyatı (məntiqi vurma və ya konyunksiya).

Low-level voltage

- ***напряжение низкого уровня.*** Часто напряжение питания логической схемы не всегда точно определено и можно выбрать любое напряжение в пределах допустимого диапазона. Поэтому различают только лишь высокий (H) и низкий (L) уровни напряжения питания. Низкий уровень L определяется падением напряжения на открытых диодах и транзисторах схемы.
- ***gərginliyin aşağı səviyyəsi.*** Bir çox hallarda məntiq sxemlərinin qida gərginliyi dəqiq təyin olunmur. Odur ki, qida gərginliyinin qiymətlərinin yol verilən diapazonunda ixtiyari gərginliyi seçmək olar. Adətən, qida gərginliyinin yalnız yuxarı (H) və aşağı (L) səviyyələri təyin edilir. L aşağı səviyyə sxemin açıq diod və tranzistorlarındakı gərginlik düşküsi ilə təyin olunur.

low-pass filter

- ***фильтр низких частот.*** Фильтр, который передает на выход входные сигналы низких частот, начиная с постоянных сигналов, а сигналы высоких частот задерживает.
- ***aşağı tezlik süzəcləri.*** Çıxışa sabit siqnallardan başlayaraq aşağı tezlikli giriş siqnallarını ötürən, yüksək tezlikli siqnalları isə saxlayan süzgəc.

Luminescence

- ***люминесценция.*** От латинского *luminis* – свет. Суффикс *escent* означает слабое действие. Неравновесное излучение света телами, избыточное над их тепловым излучением и имеющее некоторую длительность после прекращения действия возбудителя люминесценции, во много раз превышающую период световых волн. По длительности свечения различают флуоресценцию (относитель-

но кратковременное свечение) и фосфоресценцию (относительно длительное свечение). Искусственно приготовленные вещества, способные давать яркую люминесценцию, называют люминофорами. Естественная люминесценция – северное сияние, свечение некоторых насекомых, минералов, гниющего дерева и т.д.

- **luminessensiya**. (Latın dilində *luminis* – işıq və *escent* – təsir). Maddələrin istilik şüalanmasından əlavə baş verən və davam etmə müddəti işıq dalğalarının periodundan çox böyük olan qeyri-taraz şüalanma. Şüalanmanın davam etmə müddətinə görə qısamüddətli – flüoressensiya və nisbətən uzunmüddətli – fosforessensiya kimi növlərə ayrılır. Süni hazırlanmış, lüminofor adlandırılan maddələr gur lüminessensiya şüaları verir. Təbii lüminessensiya şüaları – qütb parıltısı, bəzi böcəklərin, mineralların, çürüyən ağacların və s. işıqlanmasıdır.

**Kitabda verilmiş terminlər
(ingilis dilində)**

abrupt junction	9
absorptance	9
absorption coefficient	9
acoustic delay line	9
acoustic line	11
acoustic memory device	10
acoustic transmission line	11
acoustoelectronic amplifier	12
acoustoelectronic device	12
acoustoelectronic elements	14
acoustoelectronic oscillator	15
acoustoelectronic phase shifter	16
acoustoelectronics	17
acousto–optic device	18
acousto–optics	19
active area	20
active filter	20
active layer	20
active mode	22
active oscillator	22
actuator	24
adder unit	24
amplification class	25
amplification gain	28
amplification stage	29
amplifier	31
amplitude characteristic	32
amplitude limiter	33
amplitude respons	32
amplitude–frequency characteristic	33
analog switch	34
analog-to-digital converter	35

analogue integrated circuit	36
AND element	37
angle of advance	37
angle of extinction	37
any but not all gate	38
any or all date	39
application–Specific Integrated Circuit	40
artificial switching	40
astable mode	40
asynchronous device	40
attenuator	41
automatic bridge	42
autooscillation regime	40
avalanche breakdown of a p–n junction	42
avalanche transistor	42
averaging filter	42
back coupling	43
back current	44
backside patterning	45
backward diode	45
bandgap absorption	46
band-pass filter	46
band-stop filter	47
bandwidth	47
barrier capacitance	47
barrier layer	48
base	48
base thickness modulation	48
bidirectional counter	48
bi-direktonial diode thiristor	49
bi-directional transistor	50
bi-directional triode thiristor	50
binary multiplier	50
binary-to- decimal conversion	51
bipolar circuit	52

bipolar-mode static induction transistor (BSIT)	54
bipolar transistor	56
bistable	58
bit, byte	59
blocking-oscillator	60
bond pad	61
bonding island	61
boolean algebra	62
boron etch stop technique	63
bound circuit	33
breakdown of a p–n junction	63
bridge circuit	64
broadband amplifier	64
bubble generator	64
buckminsterfullerene	64
building-up period,	65
bulk negative conductivity diode	178
buried layer	66
capacitance	121
capacitor	66
carrier mobility	70
carriers	67
cascading	67
catching diode	68
ceramic	68
channel	69
charge carrier	69
charge carrier injection	69
charge carrier mobility	70
charge density	70
charge injected device	71
charge-coupled Device (CCD)	71
charging time	66
chemical Vapour Deposition (CVD)	72
chip	72

chopper	72
cipherer	74
circuit capacity	75
circuit component	76
circuit element	76
circuit layout	76
circuit malfunction	77
clocking	78
clock signal	79
clocked device	78
closed circuit of bipolar transistor	79
coating	80
code converter	80
coefficient of harmonic distortion	81
collektor	81
collektor junction	81
combinational digital device	82
common base circuit	82
common collector circuit	82
common emitter circuit	83
common mode rejection factor	83
common-mode signal	84
commutating angle	84
comparator	84
compatible integrated circuit	85
compensated semiconductor	85
compensating stabilizer	85
complementary amplifier	86
complementary insulated-gate field effect transistor (CIGFET)	86
complementary MOS transistor	86
composite transistor	88
computing amplifier	89
concentration dependent etching	90
conductive channel	69

conductor	90
conjunction	90
consistent feedback	91
contact lithography	91
contact phenomena	92
contact potential difference	93
control angle	93
control circuit	94
control system	94
controllable current source	95
controlled rectifier	96
conversion device	97
conversion engineering	97
conversion technology	97
converter	97
converter control system	98
counter	99
covalent bond	99
critical current	100
cryoelectronic device	100
cryoelectronics	102
crystal laser	103
crystal oscillator	104
current carrier	69
current-carrier injection	70
current feedback	104
current follower	105
current interrupter	105
current line	143
current mirror	105
current reflector	105
current stabilizer	107
current switcher	106
current-reversing key	106
cutoff mode	107

cutoff state	107
Darlington pair	88
decibel (dB)	108
decimal -to binary conversion	109
decipherer	110
decoder	110
decrement counter	112
degenerative feedback	112
degree of integration	113
delay circuit	114
delay line	114
demultiplekser	116
dependability of integrated circuit	116
depletion layer	117
depletion layer capacitance	47
deposition	117
deposition of coating	80
design layout and validation	118
design of experiments	118
diac	49
dielectric	119
dielectric amplifier	120
dielectric loss	120
dielectric permittivity	121
dielectric susceptibility	121
dielectric waveguide	122
difference quantity	123
differential amplification stage	52
differential resistance	123
differential-mode signal	123
differentiator unit	124
diffusion	125
diffusion transistor	124
digital comparator	125
digital indicating device	126

digital integrated circuit	126
digital inverter	127
digital storage	127
digital switch	127
digital-to-analog converter	128
diode switch	131
diode thyristor	131
direct-current amplifier	132
direct-voltage transducer	132
disjunction	134
disyunction gate	39
display	135
distorting element	135
domain magnetoelectronics	135
doping	136
double injection conditions	136
down counter	112
drain	137
drift transistor	137
drive	138
dual-gate field gate transistor	138
dynamic conditions	139
dynamic element	139
dynamic mode	139
dynamic range	139
dynamic unit	139
dynistor	131
effeciency	140
exclusive OR	38
EXCLUSIVE OR element	39
extrinsic absorption	158
electric circuit	143
electric oscillation amplifier	143
electric valve	143
electrical breakdown of a p–n junction	141

electrical pulse	141
electrochromic display	144
electroluminescent display	146
electromagnetic key	147
electromagnetic switch	147
electron	147
electron beam lithography	148
electronic power device	148
electronic switch	151
electron-ray tube	153
element of double-stage logic	155
element of two-step logic	155
element of single-stage logic	155
embedded channel	155
emitter	156
emitter follower	156
emitter junction	156
enriched layer	157
equivalent circuit	157
equivalent network	157
fan-out	158
feedback	143
feedback characteristic	158
feedback factor	159
feedback gain	159
ferroelectric	159
fiber light conductor	160
fiber optical element	160
fiber optical sensor	161
fiber optics	161
field-effect transistor	162
film integrated circuit	163
flash memory	164
flip-flop	58
forward-backward counter	48

forward direction	164
frequency	165
frequency bridge	165
frequency converter	168
frequency correction device	165
frequency divider	166
frequency domain	166
frequency multiplier	167
frequency response	167
frequency shifter	168
frequency synthesizer	170
full-adder	171
fullerene	170
full-wave rectifier	172
functional assembly	172
functional node	172
fundamental absorption	46
gain coefficient	28
gallium arsenide (GaAs)	173
galvanic coupling	173
gate	174
gate mode	174
germanium	174
gettering	176
giant magnetoresistance	176
graded junction	178
grown junction	178
Gunn diode	178
gyrator	178
half-adder	180
half-wave rectifier	180
harmonic oscillator	181
heteroepitaxy	181
heterogeneous junction	182
heterotransition	182

High cut filter	247
high elektron mobility transistor	183
high-level voltage	183
highly-integrated chip	227
high-pass filter	184
homoepitaxy	184
homogenous junction	184
hybrid integrated circuit	185
hypersonic delay line	185
impulse device	186
impulse resistance	188
impurity	188
impurity absorption	158
impurity band	189
impurity level	189
incremental resistance	123
independent inverter	189
indicator	135
induced channel	190
infrared imager	151
infrared-emitting diode	190
injection laser	191
input characteristic	193
insulated-gate bipolar transistor (IGBT)	193
insulated-gate field-effect transistor (IGFET)	195
insulator	119,
	198
integrated channel	155
integrated-circuit amplifier	199
integrated circuit (IC)	202
integrated diod	200
integrated Micro Electro Mexanical Systems (IMEMS)	204
integrated microcircuit (IMC)	202
integrated microprobe	205
integrated optical circuit	206

integrated strain sensor	207
integrating device	208
integrator	208
integrated electronic	201
intellectual device	208
intellectual sensor	209
interconnect	210
interdigital transducer	211
interference immunity of logical element	212
interferometer	213
intrinsic absorption	46
intrinsic region	214
invers feedback	112
inversed diode	45
inversed mode	215
inversion	215
inversion layer	216
inverter	72
inverting input	216
ion Sensitive Field Effect Transistor (ISFET)	217
isolation	217
Josephson effect	218
Josephson junction	220
junction	221
junction direct connection	221
junction equilibrium condition	222
junction equilibrium state	222
junction Field Effect Transistor (JFET)	223
junction forward connection	221
junction isolation	225
junction laser	225
large-scale hybrid integrated circuit	226
large-scale integration circuit (LSIC)	227
laser	228
lattice	229

layer thickness	230
layout	230
layout geometry	76
lead semiconductor device	231
leakage current	231
level limiter	231
level shifter	232
light-emitting diode (LED)	232
liquid crystal	233
liquid dielectric	236
liquid metal	236
liquid semiconductor	237
liquid-crystal display	234
liquid-crystal modulator	235
linearity	233
lithography	238
load line	238
locked mode	239
locking	78
logic algebra	62
logic device	239
logic inverter	127
logic unit	239
logical addition	134
logical message	246
logical multiplication	90
logical negation	215
logical operation	246
logical element	241
logical element on cylindrical magnetic domain	245
low-cut filter	184
low-level voltage	247
low-pass filter	247
luminescence	247
microminiature electronics	201

momentum resistance	188
negative feedback	112
noise immunity of logical element	212
nonlinear component	135
nonlinear distortion factor	81
operational amplifier	89
OR element	39
output capacity	158
overlap angle	84
p–n junction laser	191
peripheral devices	94
pretersonic oscillator	14
quartz oscillator	104
rectifier	143
rectifier filter	42
reducer	41
reliability of integrated circuit	116
reservoir	138
revers current	44
reversible counter	48
saturation region	136
self excited oscillator	22
self contained generator	12
self oscillating mode	40
semiconductor laser	225
sine wave generator	181
smoothing filter	42
sound duct	11
subtract counter	112
summator	24
tandem transistor	88
thermal imager	191
three input adder	171
topology	230
transcoder	80
transduser	97
trigger mode	174

two-carrier injection mode	136
two-input adder	180
unipolar transistor	162
voltage suppressor	68
wide-band amplifier	64

**Kitabda verilmiş terminlər
(rus dilində)**

автогенератор	22
автоколебательный режим	40
автоматический мост	42
автономный инвертор	189
автоэпитакция	184
активная (рабочая) зона (слой)	20
активный режим	20
активный фильтр	20
актюатор	24
акустическая линия задержки	9
акустооптика	19
акустооптическое устройство	18
акустоэлектроника	17
акустоэлектронное устройство	12
акустоэлектронный генератор	15
акустоэлектронный усилитель	12
акустоэлектронный фазовращатель	16
акустоэлектронный элемент	14
алгебра логики	62
амплитудная характеристика	32
амплитудно-частотная характеристика	33
амплитудный ограничитель	33
аналоговая интегральная схема	36
аналоговый ключ	34
аналоговый коммутатор	34

аналого-цифровой преобразователь	35
арсенид галлия	173
асинхронное устройство	40
аттенюатор	41
база	48
бакминстерфуллерен	64
барьерная емкость	47
бездрейфовый транзистор	124
бескорпусный полупроводниковый прибор	231
биполярные транзисторы	
с изолированным затвором	193
биполярный транзистор	56
биполярный транзистор	
со статической индукцией (БСИТ)	54
бит, байт	59
блокинг-генератор	60
большая гибридная интегральная схема	226
большая интегральная схема	227
булева алгебра	62
выращенный переход	178
вычитающий счетчик.	112
волоконная оптика	161
волоконно-оптический датчик	161
волоконно-оптический элемент	160
волоконный световод	160
время нарастания сигнала	66
встречно-гребенчатый преобразователь	211
встречно-штыревой преобразователь	211
встроенный канал	155
входная характеристика	193
гальваническая связь	173
генератор гармонических колебаний	181
генератор цилиндрических магнитных доменов	64
германий Ge	174
гетерогенный переход	182

гетеропереход	182
гетероэпитакция	181
геттерирование	176
гибридная интегральная схема	185
гигантское магнетосопротивление	176
гиперзвуковая линия задержки	185
гиратор	178
гомогенный переход	184
гомозпитакция	184
двоично-десятичное преобразование	51
двоичный умножитель	50
двухзатворный полевой транзистор	138
двухполупериодный выпрямитель	172
делитель мощности	41
делитель частоты	166
демультиплексор	116
десятично– двоичное преобразование	109
децибел (дБ)	108
дешифратор	110
диак	49
дизъюнкция	134
динамический диапазон	139
динамический режим	139
динамический элемент	139
динистор	131
диод Ганна	178
диодный ключ	131
диодный тиристор	131
дифференциальная величина	123
дифференциальное сопротивление	123
дифференциальный (усилительный) каскад	52
дифференциальный сигнал	123
диффузия	125
диэлектрики	119
диэлектрическая восприимчивость	121

диэлектрическая проницаемость ϵ	121
диэлектрические потери	120
диэлектрический волновод	122
доменная магнитоэлектроника	135
дрейфовый транзистор	137
диэлектрический усилитель	110
ждуший режим	174
жидкие диэлектрики	236
жидкие металлы	236
жидкие полупроводники	237
жидкий кристалл	233
жидкокристаллический индикатор	234
жидкокристаллический модулятор	235
запирающий слой	48
затвор	174
звукопровод	11
изолятор	119, 198
изоляция	217
изоляция р–n переходом.	225
импульсное сопротивление	118
импульсные устройства	186
инверсия	215
инверсный режим (транзистора)	215
инверсный слой	216
инвертирующий вход	216
инвертирующий усилитель	86
инвертор	72
индикатор	135
индуцированный канал	190
инжекционный лазер	191
инжекция НЗ	69
интегральная микросхема	202
интегральная оптическая схема	206
интегральные микроэлектромеханические системы	

(ИМЭМС)	204
интегральный диод	200
интегральный микрозонд	205
интегральный тензодатчик	207
интегральный усилитель	199
интегратор	208
интегрирующее устройство	208
интеллектуальный датчик	209
интеллектуальный прибор	208
интеллектуальный сенсор	209
интерферометр	213
инфракрасный излучающий диод	190
инфракрасный формирователь изображений	191
ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ элемент	39
искусственная коммутация	40
каскадирование	67
кварцевый генератор	104
керамика	68
классы усиления	25
ковалентная связь	99
коллектор	81
коллекторный переход	81
комбинационные цифровые устройства	82
комплементарный МОП транзистор	86
комплементарный полевой транзистор с изолированным затвором	86
контактная разность потенциалов	93
контактные явления	92
критический ток	100
компаратор	84
компенсационный стабилизатор	85
компенсированный полупроводник	85
компонент интегральной схемы	76
конденсатор	66
контакт Джозефсона	220

контактная литография	91
контактная площадка	61
конъюнкция	90
корректирующее частоту устройство	165
коэффициент (передачи цепи) обратной связи	159
коэффициент нелинейных искажений	81
коэффициент ослабления синфазного сигнала	83
коэффициент поглощения	9
коэффициент разветвления по выходу	158
коэффициент усиления	28
криогенная электроника	102
криоэлектроника	102
криоэлектронный прибор	100
кристаллическая решетка	229
лавинный пробой p–n перехода	42
лавинный транзистор	42
лазер	228
лазеры на кристаллах	103
легирование	136
легирующий элемент	188
линейность	233
линия задержки (ЛЗ)	114
линия нагрузки	238
литография	238
логическая операция	246
логический элемент	241
логический элемент «исключающее ИЛИ»	38
логический элемент И	37
логический элемент ИЛИ	39
логический элемент на цилиндрических магнитных доменах	245
логический элемент НЕ	127
логическое отрицание	215
логическое сложение	134
логическое сообщение	246

логическое умножение	90
логическое устройство	239
люминесценция	247
межсоединение (электрическое)	210
микродвигатель	24
микроэлектроника	201
модуляция толщины базы	48
мостовая схема	64
мостовая цепь	64
нагрузочная способность	75
надежность интегральных схем	116
накопитель	138
нанесение покрытия	80
напряжение высокого уровня	183
напряжение низкого уровня	246
независимый инвертор	189
нелинейный элемент	135
носители заряда	69
носитель заряда (НЗ)	67
обедненный слой	117
область собственной проводимости	214
обогащенный слой	157
обратная связь (ОС)	43
обратная связь по току	104
обратный ток	44
обращенный диод	45
ограничитель уровня	231
ограничительный диод	68
однополупериодный выпрямитель	180
осаждение	117
ослабитель	41
отказ схемы	77
отражатель тока	105
отрицательная обратная связь	112
пара Дарлингтона	88

переключатель тока	106
периферийные приборы	94
плавный переход	178
план (планирование) эксперимента	118
пленочная интегральная схема	163
повторитель тока	105
подвижность носителей заряда μ	70
полевой транзистор	162
полевой транзистор с изолированным затвором	195
полевой транзистор с управляющим р-п переходом	223
полевой транзистор, чувствительный к изменению концентрации ионов.	217
полный сумматор	171
полосно–заграждающий фильтр	47
полосно–пропускающий фильтр	46
полосовой фильтр	46
полупроводниковый лазер	225
полусумматор	180
помехоустойчивость логического элемента	212
последовательная обратная связь	91
преобразователь	97
преобразователь кодов	80
преобразователь постоянного напряжения	132
преобразователь частоты	168
преобразовательная техника	97
прерыватель тока	105
прибор с зарядовой инжекцией (ПЗИ)	72
прибор с зарядовой связью (ПЗС)	71
примесная зона	189
примесное поглощение света	158
примесный уровень	189
примесь	188
пробой р–п перехода	63
проводник	90
проводящий канал	69

проектирование топологии и проверка	118
производительность	140
прямое включение р–п перехода	221
прямое направление	164
равновесное состояние р–п перехода	222
реверсивный счетчик.	48
режекторный фильтр	47
режим двойной инжекции	136
режим насыщения	138
режим отсечки	107
режим синхронизации	239
резкий переход	9
решающий усилитель	89
светодиод	232
светоизлучающий диод	232
сглаживающие фильтры	42
сегнетоэлектрики	159
силовые электронные устройства	148
симметричный диодный тиристор	49
симметричный транзистор	50
симметричный триодный тиристор	50
синтезатор частот	170
синфазный сигнал	84
синхронизирующий сигнал	79
синхронное устройство	78
система управления преобразователем	98
система управления.	94
скрытый слой	66
собственное поглощение света	46
совмещенная интегральная схема	85
составной транзистор	88
специализированная интегральная схема	40
сравнивающее устройство	85
стабилизатор тока	107
степень интеграции	113

сток	137
сумматор	24
схема замещения	157
схема сдвига уровня	232
схема с общей базой (ОБ).	82
схема с общим коллектором (ОК).	82
схема с общим эмиттером (ОЭ).	83
схема управления	94
схемы включения биполярного транзистора	79
счетчик	99
тактыый сигнал	79
тепловизор	191
технология остановки травления бором	63
ток утечки	231
токовое зеркало	105
толщина слоя	230
топологический чертеж микросхемы	76
топология	76, 230
травление, зависящее от концентрации	90
транзистор с высокой подвижностью электронов	183
триак	50
триггер	58
угол запираия	37
угол коммутации	84
угол опережения	37
угол управления	93
указатель	135
умножитель частоты	167
униполярный транзистор	
с изолированным затвором	195
управляемый выпрямитель	96
управляемый источник тока	95
управляющий электрод	174
усилитель	31
усилитель постоянного тока	132

усилитель электрических колебаний	143
усилительный каскад	29
устройство акустической памяти	10
устройство отображения	135
устройство разуплотнения каналов	116
фильтр верхних частот	184
фильтр нижних частот	247
флеш память	164
формирование рисунка	
с обратной стороны подложки	45
фуллерен	170
функциональный узел	172
характеристика обратной связи	158
химическое осаждение из газовой фазы	72
цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)	128
цифровой компаратор	125
цифровая интегральная схема	126
цифровое индикаторное устройство	126
цифровой ключ	127
цифровые запоминающие устройства	127
частота	165
частотная область	166
частотная характеристика	33, 167
частотомерный мост	165
чип	72
ширина полосы пропускания	47
ширина спектра	47
широкополосный усилитель	64
шифратор	74
эквивалентная схема	157
электрическая цепь	143
электрический вентиль	142
электрический импульс	141
электрический переход	221
электрический пробой р–n перехода	141

электролюминесцентные индикаторы	146
электромагнитный ключ	147
электрон	147
электронно–лучевая литография	148
электронно-лучевая трубка	153
электронный ключ	151
электрохромные индикаторы	144
элемент двухступенчатой логики	155
элемент интегральной схемы	76
элемент одноступенчатой логики	155
эмиттер	156
эмиттерный переход	156
эмиттерный повторитель	156
эффект Джозефсона	218
эффективность КПД	146

**Kitabda verilmiş terminlər
(azərbaycan dilində)**

aktiv (işçi) zona (təbəqə)	20
aktiv rejim	22
aktiv süzgəc	21
aktüator	24
akustik elektron fazadəyişdirici	16
akustik elektron generatoru	16
akustik elektron gücləndirici	12
akustik elektron qurğuları	13
akustik elektronika	17
akustik ləngitmə xətti	10
akustik optik qurğu	19
akustik optika.	20
akustik yaddaş qurğusu	11
akustoelektron element	15
amplituda xarakteristikası	32
amplituda məhdudlaşdırıcıları	34

amplituda–tezlik xarakteristikası	33
analoq açar	34
analoq inteqral sxem	36
analoq kommutator	34
analoq–rəqəm çeviricisi	35
ardıcıl əks əlaqə	91
asinxron qurğular	41
aşağı tezlik süzgəcləri	247
aşılandırmanın bor ilə dayandırılması	63
aşqar	188
aşqar səviyyələri	189
aşqar zonası	189
aşqarlama	136
attenyuator	41
avtoepitaksiya	184
avtogenerator	23
avtomatik körpü	42
avtonom invertləşdirici	190
avtorəqlər rejimi	40
ayırma rejimi	108
bağlanma bucağı	38
bağlayıcı təbəqə	48
bakminsterfulleren	65
baza	48
bazanın qalınlığının modulyasiyası	48
bipolyar tranzistor	57
bipolyar tranzistorun qoşulma sxemləri	79
biryarımpəriodlu düzləndirici	180
bir pilləli məntiq elementi	155
bit, bayt	59
bloklayıcı generator	60
böhran cərəyanı	100
böyük hibrid inteqral sxem	226
böyük inteqral sxem	227
Bul cəbri	62

buraxma zolağının eni	47
cəmləyici	25
cərəyan açarı	106
cərəyan aşırıcısı	106
cərəyan əksetdiricisi	106
cərəyan güzgüsü	106
cərəyan kəsici	105
cərəyan stabilləşdiricisi	107
cərəyan təkrarlayıcısı	106
cərəyana görə əks əlaqə	105
Cozefson effekti	219
Cozefson kontaktı	220
çeviricilər	97
çeviricilər texnikası	97
çeviricilərin idarə sistemi	98
çevrilmiş diod	46
çəpər tutumu	48
çip	72
çıxıcı sayğac	112
çıxış üzrə budaqlanma əmsalı	158
çökdürülmə	118
Darlington cütü	89
demultipleksor	116
desibel (dB)	108
deşifrator	111
diak	49
dielektrik	119
dielektrik dalğaötürücü	122
dielektrik gücləndirici	120
dielektrik itkiləri	120
dielektrik qavrayıcılığı	122
dielektrik nüfuzluğu	121
differensial (gücləndirici) kaskad	53
differensial kəmiyyət	123
differensial müqavimət	123

differential siqnal	123
differentiallayıcı qurğu	124
diffuziya	125
dinamik diapazon	139
dinamik element	139
dinamik rejim	139
dinistor	132
diod açarı.	131
diod tiristor	132
dizyunksiya	134
doyma rejimi	137
domen maqnitelektronikası	136
dreyfli tranzistor	137
dreyfsiz tranzistor	124
düz istiqamət	164
effektivlik	140
ekvivalent sxem	157
elektrik dövrəsi	143
elektrik impulsları	142
elektrik keçidi	221
elektrik rəqsləri gücləndiricisi	143
elektrik ventili	144
elektroxrom indikatorlar	145
elektrolüminessent indikatorlar	146
elektromaqnit açar	147
elektron	148
elektron açar	152
elektron güc qurğuları	150
elektronların yürüklüyü yüksək olan tranzistor	183
elektron-şüa borusu	154
elektron-şüa litoqrafiyası	148
elementlərarası birləşmə	210
emitter	156
emitter keçidi	156
emitter təkrarlayıcısı	156

enli zolaqlı gücləndirici	64
əks cərəyan	44
əks əlaqə	43
əks əlaqə (dövrəsinin ötürmə) əmsalı	159
əks əlaqə xarakteristikası	158
əksetdirici qurğu	135
əvəz etmə sxemi	157
flaş-yaddaş	164
fulleren	171
funksional qovşaq	172
gallium arsenid	173
germanium Ge	175
gərginliyin aşağı səviyyəsi	246
gərginliyin yuxarı səviyyəsi	184
girator	179
giriş xarakteristikası	193
gizli təbəqə	66
göstərici	135
göyərdilmiş keçid	178
gözləmə rejimi	174
güc bölücüsü	41
gücləndirici kaskad	30
gücləndirici.	31
gücləndirmə əmsalı	29
gücləndirmə sinifləri	27
halvanik rabitə	174
hamarlayıcı süzgeclər	43
harmonik rəqslər generatoru	181
hazır kanal	155
heteroepitaksiya	181
heterogen keçid	182
hetero keçid	182
həttərləşdirmə	176
həllədic gücləndirici	89
hibrid inteqral cxem	185

hipersəs ləngitmə xəttləri	186
homoepitaksiya	184
homogen keçid	184
xəttilik	239
xüsusi (ixtisaslaşdırılmış) inteqral sxem	40
idarə bucağı	94
idarə olunan cərəyan mənbəyi	96
idarə sxemi	94
idarəedici elektrod	174
idarəedici p–n keçidli sahə tranzistoru	224
idarəetmə sistemləri	95
idarəolunan düzləndirici	96
iki rəzəli sahə tranzistor	138
ikilik vurucu	50
ikilik-önlüq çevirmə	51
ikiqat injeksiya rejimi	137
ikiyarımpériodlu düzləndirici	171
iki pilləli məntiq elementi	155
impuls qurğuları	187
impuls müqaviməti	188
indikator	135
induksiya olunmuş kanal	190
infraqırmızı işıq diodlu	191
infraqırmızı təsvir formalaşdırıcısı	191
injeksiyalı lazer	192
inteqral diod	201
inteqral gücləndirici	200
inteqral mikroelektromexaniki sistemlər (İMEMS)	205
inteqral mikrosxem (İMS)	209
inteqral mikrozondu	205
inteqral optik sxem	207
inteqral sxem (İS)	203
inteqral sxemin elementi	76
inteqral sxemin komponenti	76
inteqral sxemlərin etibarlılığı	116

inteqral tenzoverici	208
inteqrallayıcı qurğu	208
inteqrasiya dərəcəsi.	113
inteqrator	208
intellektual cihaz.	209
intellektual sensor	209
intellektual verici	209
interferometr	214
invers rejim	215
invers təbəqə	216
inversiya	215
inversləşdirici	73
inversləşdirici giriş	217
inversləşdirici gücləndirici	86
invertor	73
ionların konsentrasiyasının dəyişməsinə	
həssas olan sahə tranzistoru	217
İSTİSNAEDİCİ YAXUD məntiq elementi	38
işığın aşqar udulması	158
işığın məxsusi udulması	46
işıq diodu	239
işıq şüalandıran diod	233
izolyasiya	217
izolyator	119, 199
kanalları seyrəldici qurğu	116
kaskadlaşdırma	68
keçirici	90
keçirici kanal	69
keramika	69
kəskin keçid	9
kod çeviricisi	81
kollektor	81
kollektor keçidi	81
kombinasialı rəqəmlı qurğular.	82

kommutasiya bucağı	84
komparator	84
kompensasiyalı stabilizator	85
kompensə olunmuş yarımkeçirici	85
komplementar MOY tranzistor	87
kondensator	67
konsentrasiyadan asılı olan aşılandırma	90
kontakt hadisələri	92
kontakt litoqrafiyası	91
kontakt potensiallar fərqi	93
kontakt sahəsi	61
konyunksiya	90
korpusuz yarımkeçirici cihaz	231
kovalent rabitə	99
körpü sxemi (dövrəsi)	64
krioelektron cihaz	101
krioelektronika	103
kriogen elektronikasası	103
kristal əsasında lazer	103
kristal qəfəsi	229
kvars generatoru	104
qabaqlama bucağı	37
Qann diodu.	178
qarşılıqlı daraqşəkilli çevirici	212
qaz fazadan kimyəvi çökdürülmə.	72
qeyri-xətti element	135
qeyri-xətti təhriflər əmsalı	81
lazer (ışıq dalğalarının stimullaşdırılmış şüalanma ilə gücləndirilməsi)	228
lənqitmə xətti	115
lifli işıq ötürücüsü	160
lifli optika	161
lifli-optik element	160
lifli-optik sensor	161
litoqrafiya	238

lüminessensiya	248
maye dielektriklər	236
maye kristal	234
maye kristal indikatorları	235
maye kristal modulyator	235
maye metallar	237
maye yarımkeçirici	237
məhdudlaşdırıcı diod	68
məhsuldarlıq	140
məxsusi keçiricilik hissəsi	214
mənfi əks əlaqə	113
mənsəb	137
məntiq cəbri	62
məntiq elementi	243
məntiq elementinin təhriflərə davamlılığı	213
məntiq qurğusu	240
məntiq səviyyələrinin düşküsü	241
məntiqi əməliyyat	246
məntiqi hasil	90
məntiqi xəbər	246
məntiqi inkar	215
məntiqi toplama	134
mikroelektronika	202
mikromühərrik	24
mikrosxemin topoloji çertyoju	77
mövcud kanal	155
müqayisə qurğusu	84
müstəqil invertləşdirici	190
nəhəng maqnit müqavəməti	177
onluq–ikilik çevirmə.	109
periferiya cihazları	94
p–n keçidin dəşilməsi	64
p–n keçidin düz qoşulması	221
p–n keçidin elektrik dəşilməsi	141
p–n keçidin selvari dəşilməsi	42

p–n keçidin tarazlıq halı	222
p–n keçidlə təcrid edilmə	225
rejektor süzgəc	47
reversiv sayğac	49
rəqəmlı indikator qurğusu	126
rəqəmlı inteqral mikrosxem	126
rəqəmlı yaddaş qurğuları	127
rəqəm–analoq çevirici	130
rəqəmlil açar	128
rəqəmlı müqayisə qurğusu (komparator)	125
rəzə	174
rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor	194
rəzəsi təcrid olunmuş komplementar sahə tranzistoru	86
rəzəsi təcrid olunmuş sahə (unipolyar) tranzistoru	197
sabit cərəyan gücləndiricisi	132
sabit gərginlik çeviriciləri	133
sahə tranzistoru	162
sayğac	99
seqnetoelektriklər	159
selvari tranzistor	42
səlis keçid	178
səmərəlilik	140
səskeçirici	11
səsötürücü	11
səth örtüyünün çəkilməsi	80
səviyyə dəyişdirən sxem	232
səviyyə məhdudlaşdıricisi	231
sxemin imtinası	77
sxemin təsvirinin altlığı	
əks səthindən formalaşdırılması	45
siqnalın artma müddəti	66
silindrik maqnit domenləri əsasında məntiq elementi	246
silindrik maqnit domenləri generatoru	64
simmetrik diod tiristor	49
simmetrik tranzistor	50

simmetrik triod tiristor	50
sinxron fazal siqnalı zəiflətmə əmsalı	83
sinxron fazalı siqnal	84
sinxron qurğular	78
sinxronlaşdırıcı siqnal	79
sinxronlaşdırma	78
sinxronlaşdırma rejimi	239
sızma cərəyanı	231
spektrin eni	47
statik induksiya bipoляр tranzistor	55
süni kommutasiya	40
sürgü	174
şifrəaçıcı	111
şifrələyici	75
şifrəoxuyucu	111
takt siqnalı	79
tam cəmləyici	171
teplovizor	191
tezlik	165
tezlik bölücüsü	166
tezlik çeviricisi	169
tezlik xarakteristikası.	33,
	167
tezlik diapazonu	166
tezlik ölçən körpü	165
tezlik sintezatoru	170
tezlik vurucusu.	167
tezliyi korrektə edən qurğu	166
təbəqəli inteqral sxem	163
təbəqənin qalınlığı	230
təcrübənin planı (planlaşdırılması)	118
tərkibi tranzistor.	89
toplayıcı	138
topologiya	77,
	230

topologiyanın layihələndirilməsi və yoxlanması	118
triak	50
trigger	58
udulma əmsalı	9
uyğunlaşdırılmış inteqral sxem	85
unipolyar tranzistor	182
umumi bazalı sxem (ÜB).	82
umumi kollektorlu sxem (ÜK).	83
umumi emitterli sxem	83
VƏ məntiq elementi	37
YAXUD məntiq elementi	40
yarımcəmləyici	180
yarımkeçirici lazer	225
YOX məntiq elementi	127
yoxsullaşmış təbəqə	117
yuxarı tezliklər suzgəci	184
yük xətti	238
yük injeksiyalı cihaz	72
yük rabitəli cihaz	71
yükdaşıyıcılar	67,
	69
yükdaşıyıcıların injeksiyası	70
yükdaşıyıcıların yürlüklüyü μ	70
yüklənmə qabiliyyəti.	76
zəiflədici	41
zənginləşmiş təbəqə	157
zolaq süzgəci	46
zolaqlar üzrə buraxıcı süzgəc	46
zolaqlar üzrə saxlayan süzgəc	47

ƏDƏBİYYAT

1. Abdinov Ə.Ş., H.M.Məmmədov. Bərk cisim elektronikasısı, Bakı, 2004.
2. Abdinov Ə.Ş., Mehdiyev N.M. Optoelektronika, Bakı, 2005
3. Sadıqov O.M., Həsənova M.Ş. Elektron texnikasının materialları. Bakı, 2002
4. Алексеенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемо-техника. М., 1990
5. Бобровников Л.З. Электроника. Москва–Санкт-Петербург, 2004
6. Бойт К. Цифровая электроника. М., 2007
7. Букреев И. Силовые электронные устройства. М., 1982
8. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. М., 2009
8. Вайсбурд Ф.И., Панаев Г.А., Савельев В.Н. Электронные приборы и усилители. М., 2005
9. Гальперин М.В. Электронная техника. М., 2004
10. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника. М., 1988
11. Гуртов В.А.. Твердотельная электроника. М., 2007
12. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М., 1991
13. Епифанов Г.И., Мома Ю.А. Твердотельная электроника. М., 1986
14. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства. М., 2006
15. Игнатов А.Н., Фадеева Н.Е., Савиных В.Л. Классическая электроника и наноэлектроника. М., 2009
16. Игумнов Д.В., Костюнина Г.И. Основы твердотельной электроники. М., 2005
17. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника. Ростов на Дону, 2004
18. Мир материалов и технологий. Мировые достижения. Сб. под ред. П.П.Мальцева. М., 2008
19. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. М., 2000
20. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. М., 2006
21. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники. М., 1986

22. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. М., 1987
23. Пашаев А.М., Гаджиев Н.Д., Набиев Р.Н. Основы электроники. Баку, 2002.
24. Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой электроники. М., 1988
25. Ровдо А.А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами. М., 2000
26. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. М., 2003
27. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А. Полупроводниковые приборы. М., 1990
28. Цыганков О.Г. Информационно–измерительная техника и электроника. Курск, 2001
29. Электроника. Энциклопедический словарь. М., 1991