

Поскольку в выходной цепи смесителя имеются разл. комбинац. частоты, то для выделения разностной или суммарной частоты выходная цепь должна быть избирательной, т. е. резонансной, настроенной на нужную частоту.

Под П.ч. часто понимают и др. операции, осуществляемые, напр., при помощи делителя частоты или умножителя частоты. С. Ф. Литвак.

**ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИММЕТРИИ** — см. Симметрия кристаллов.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВСТРЕЧНО-ШТЫРЕВЫЕ (ВШП)** — см. Пьезоэлектрические преобразователи.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ** — устройство, вырабатывающее напряжение питания заданной величины из др. питающего напряжения (напр., для питания аппаратуры от аккумулятора). Одним из осн. требований, предъявляемых к П. н., является обеспечение максимального кпд.

Преобразование перем. напряжения легко осуществляется с помощью трансформатора, поэтому преобразователи пост. напряжения выполняются, как правило, на основе промежуточного преобразования пост. напряжения в переменное. Мощный генератор перем. напряжения, к-рый питается от источника исходного пост. напряжения, подключается к первичной обмотке трансформатора, а со вторичной обмотки снимается перем. напряжение нужной величины, к-рое затем выпрямляется. Постоянное выходное напряжение выпрямителя при необходимости стабилизируется с помощью стабилизатора, включенного на выходе выпрямителя, или путём управления параметрами перем. напряжения, вырабатываемого генератором (см. Стабилизация тока и напряжения). Для получения высокого кпд в П. н. применяются генераторы, работающие в т. н. ключевом режиме и вырабатывающие напряжение прямоуг. формы (см. Логические схемы). Выходные транзисторы генератора, коммутирующие напряжение на первичной обмотке, переключаются на закрытое состояние, в к-ром ток через транзистор не течёт, в состоянии насыщения, в к-ром падение напряжения на транзисторе мало, рассеивая небольшую мощность.

В П. н. высоковольтных источников питания обычно используется эдс самоиндукции, возникающая на индуктивности при резком прерывании тока. Прерывателем тока служит транзистор, работающий в ключевом режиме, индуктивностью является первичная обмотка повышающего трансформатора. Выходное напряжение снимается со вторичной обмотки и выпрямляется. Такие схемы вырабатывают напряжение до неск. десятков кВ и применяются для питания кинескопов, электронно-лучевых трубок и т. п. Ключевой режим работы П. н. обеспечивает кпд порядка 80% и выше.

**ПРЕОНЫ** — гипотетич. элементарные объекты (частицы), из к-рых, возможно, составлены кварки и лептоны (см. Составные модели лептонов и кварков).

**ПРЕЦЕССИЯ** (от латинск. *praecepsio* — предшествование) — движение твёрдого тела, имеющего неподвижную точку  $O$ , к-рое определяется изменением угла прецессии  $\psi$  (см. Эйлера углы) и представляет собой вращение вокруг неподвижной оси  $Oz_1$  с угл. скоростью  $\Pi$ .  $\omega = \psi \cdot \Pi$ . Наряду с П. тело совершает собств. вращение с угл. скоростью  $\Omega$  вокруг неизменно связанной с телом оси  $Oz$  (ось собств. вращений), а также нутационное движение, при к-ром происходит изменение угла нутации  $\theta = z_1 O z$  (рис.). Если во всё время движения  $\theta = \text{const}$  (нутация отсутствует) и величины  $\Omega$ ,  $\omega$  также остаются постоянными, то движение тела наз. р е г у л я р н о й П. Ось  $Oz$  описывает при этом вокруг оси  $Oz_1$  прямой круговой конус. Такую П. при произвольных нач. условиях совершает закрепленное в центре тяжести симметрич. тело (гироскоп), на к-рое никакие силы, создающие момент относительно закрепленной точки, не действуют; осью П. в этом случае является неизменное направление кинетич. момента

тела (см. Момент количества движения). Симметрич. тело, закрепленное в произвольной точке оси симметрии и находящееся под действием силы тяжести (тяжёлый гироскоп или волчок), совершает при произвольных нач. условиях П. вокруг вертикальной оси, сопровождающуюся нутационными колебаниями, амплитуда и период к-рых тем меньше, чем больше угл. скорость

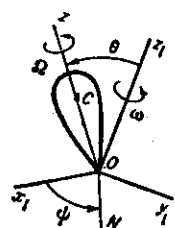


Схема прецессии твёрдого тела:  $Ox, Oy, Oz_1$  — неподвижные оси, по отношению к которым движется тело,  $ON$  — прямая, перпендикулярная к плоскости  $z, Oz$  (линия узлов),  $\psi$  — угол  $z_1 ON$ .

собств. вращения  $\Omega$ . Когда  $\Omega \gg \omega$ , видимое движение гироскопа мало отличается от регулярной П.; такую П., сопровождающуюся нутационными ВЧ-колебаниями малой амплитуды, наз. п с е в д о р е г у л я р н о й П. Угл. скорость псевдoreгулярной П. тяжёлого гироскопа приближённо определяется равенством  $\omega = Pa/I\Omega$ , где  $P$  — вес гироскопа,  $a$  — расстояние от неподвижной точки до центра тяжести,  $I$  — момент инерции гироскопа относительно оси симметрии. Спротивление движению вызывает затухание нутационных колебаний, и П. постепенно становится регулярной.

Движение широко применяемых в технике гироскопич. систем носит характер псевдoreгулярной П.; для изучения его используют обычно т. н. элементарную (прецессионную) теорию гироскопич. явлений. Подробнее см. в ст. Гироскоп. С. М. Тарг.

**ПРИБОР С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ (ПЗС)** — интегральная схема, представляющая собой совокупность МДП-структур, сформированных на общей полупроводниковой подложке т. о., что полоски электродов образуют линейную или матричную регулярную структуру. Расстояния между соседними электродами столь малы, что существенным становится их взаимовлияние вследствие перекрытия областей пространственного заряда вблизи краёв соседних электродов (рис. 1). Изобретён У. Бойлом (W. Boyle) и Дж. Смитом (G. Smith) в 1969. В ПЗС осуществляется направленная передача

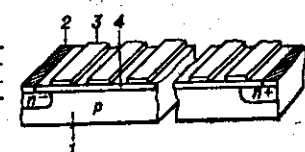


Рис. 1. Структура прибора с зарядовой связью (фрагмент): 1 — кристалл кремния; 2 — вход; 3 — металлические электроды; 4 — диэлектрик.

зарядов от электрода к электроду путём манипуляции электр. напряжениями на этих электродах. Заряды в ПЗС вводятся электр. (инжекцией) или фотоэлектр. способами. Осн. функциональные назначения фотоувствит. ПЗС — преобразование оптич. изображений в последовательность электр. импульсов (формирование видеосигнала), а также хранение и обработка цифровой и аналоговой информации. Используются термин «прибор с переносом заряда» (ППЗ) и «фотоувствит. прибор с зарядовой связью» (ФПЗС). ПЗС изготавливают на основе монокристаллич. кремния. Для этого на поверхности кремниевой пластины методом термич. окисления создаётся тонкая (0,1—0,15 мкм) диэлектрич. плёнка диоксида кремния ( $SiO_2$ ). Этот процесс осуществляется т. о., чтобы обеспечить совершенство границы раздела полупроводник — диэлектрик и мин. концентрация рекомбинац. центров на границе. Электроды отд. МДП-элементов производятся из алюминия, их длина составляет 3—7 мкм, зазор между электродами  $\approx 0,2$ —3 мкм. Типичное число МДП-элементов 500—