قاموس مصطلحات الفيزياء المشروحة، الجزء الأول: الالكترونية، تأليف د. يسري مصطفى، جامعة السابع من أبريل، 2010.

Book · September 2010

1 author:

Yosry Moustafa
Umm Al-Qura University & Mansoura University

قاموس

المصطلحات الإلكترونية

المشروحة

تأليف

الأستاذ الدكتور

يسرى مصطفى

اسم الكتاب. قاموس المصطلحات الالكترونية المشروحة

اسم المؤلف. الاستاذ الكتور يسرى مصطفى

رقم الايداع المحلى: 608 -2009 دار الكتب الوطنية – بنغازى

رقم الايداع الدولى: ISBN978-9959-63-056-8

الطبعة الاولى: 2010 ف

جامعة السابع من إبريل

هاتف 768237 - 7626171-7626594-7626169 23. 00218

فاكس: 7624033-7600239. 23. 00218

Website www.7@aprilu.ly

Email: Info7@7aprilu.ly

الزاوية – الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية

تقـــــديم

أصبح علم الإلكترونيات من أهم دعائم التقدم الحضاري الذي نعيشه اليوم، فقد امتد أثره من الأرض إلى الفضاء، ورغم أهمية هذا العلم وأثره في حياتنا إلا إن المكتبة العربية تخلو من المعاجم العلمية في هذا المجال مما يجعل دراسة هذا العلم من الصعوبة التي كانت سواء على طلبة الجامعات بل وعلى غير المتخصصين المهتمين بعلم الإلكترونيات. ونظرا للتقدم السريع في مجال العلوم والتكنولوجيا فإنه يتحتم على الإنسان أن يضيف إلى لغته كلمات جديدة نظرا لصعوبة العثور على مصطلحات دقيقة تصف الكلمة المقابلة، لذلك، ومن أجل الوصول لأسلوب بسيط فقد آثرتُ الهروب من قيود اللغة في بعض الأحيان والى أسلوب نحت بعض الكلمات ولهذا ما يبرره ولاسيما وأن الجهد اللغوي قد امتزج بالخبرة العلمية (الأكاديمية والتدريس)، وحتى لا أسبب للدارس إجهاداً لُغويا يشغله عن استيعاب المادة العلمية وفهم المبادئ المختلفة. ويعتبر هذا القاموس مرجعاً مفيداً باللغة العربية في مجال الإلكترونيات لطلبة كليات العلوم والهندسة والحاسب الآلي وكذلك طلبة المعاهد الفنية ونظرا لأسلوبه المتميز والفريد في مجال الإلكترونيات فإنه يعتبر أيضا ذا فائدة كبيرة للفنيين العاملين في هذا المجال. تمت مراعاة حسن التصميم والإخراج بطريقة تَم فيها استخدام الألوان في الأشكال بطريقة توظيفية، ولم يقتصر الأمر على تعريب المصطلحات العلمية فقط بل امتد الأمر إلى مناقشة موضوع المصطلح بطريقة أكثر بيانا والاستعانة بكثير من الأشكال والرسومات التوضيحية كلما لزم ذلك، الأمر الذي دعم وضوح الأسلوب

وبساطة العرض وعمق المفهوم بالإضافة إلى الحجم الصغير الذي يجعل هذا القاموس سهل التناول.

يحتوى القاموس على أكثر من 750 مصطلح مشروح في مجال الإلكترونيات وبالإضافة إلى بعض المصطلحات الضرورية في مجال الكهربية التي تخدم مجال الإلكترونيات مرتبة طبقاً للأبجدية العربية وما يزيد عن 150 شكل توضيحي. في نهاية القاموس تم إضافة فهرس المصطلحات العلمية مرتبة طبقا للأبجدية العربية مرة وطبقا للأبجدية الإنجليزية مرة أخرى وذلك بغرض تسهيل البحث على القارئ.

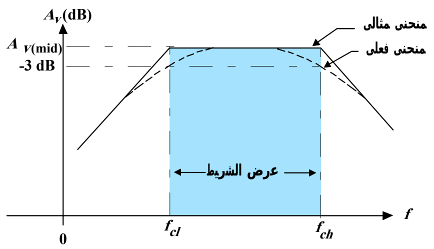
إن هذا القاموس يعتبر إثراء للمكتبة العربية ويوفر مرجعا مفيدا للطلاب والدارسين والمدرسين وكل المهتمين بعلم الأجهزة الإلكترونية. ولا أنسى أن أقدم جزيل الشكر وخالص العرفان لكل من ساهم بجهد في مراجعة اللغة العربية سواء بقسم اللغة العربية بكلية الآداب أو بقسم الفيزياء بكلية العلوم بصبراته- جامعة السابع من أبريل وجزآهم الله خيراً عما بذلوه. أرجو من الله أن أكون قد وفقت فيما سعيت إليه وأن أكون قد قدمتُ لطلاب العلم في جامعاتنا العربية جهداً متواضعاً حتى نستطيع النهوض بجامعاتنا وبالوطن العربي الحبيب والله المستعان.

المؤلف

أ.د / يسرى مصطفى

اتساع الشريط Band width

يعمل المكبر بشكل طبيعي عند الترددات التي تقع بين التردد الحرج السفلى f_{c1} والتردد الحرج العلوي f_{ch} . عندما يكون تردد إشارة الدخل عند f_{c1} أو عند f_{ch}، فإن مستوى جهد إشارة الخرج يكون 70.7 % من القيمة عند وسط المدى أي 3 dB–، كما هو مبين بالشكل 1.

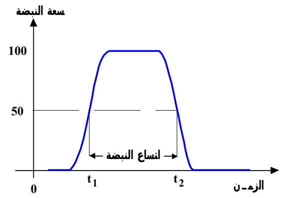


الشكل 1 يبين منحنى الاستجابة عرض شريط المكبر.

إذا انخفض تردد الإشارة تحت f_{c1}، ينخفض الكسب، كذلك مستوى إشارة الدخل، *بمعدل* 20 dB/decade حتى نصل إلى التردد الحرج الثاني. الشيء نفسه صحيح عندما يزداد التردد عن f_{ch}. مدى الترددات الواقع بين f_{c1} و f_{ch} يكون هو عرض شريط السماح للمكبر. ويمكن تعريف اتساع الشريط بأنه معامل يصف مدى الترددات المستخدم الذي يمر من دخل إلى خرج دائرة إلكترونية معينة.

اتساع النبضة Pulse width

تعريف اتساع النبضة بأنه الفترة الزمنية بين الحافة السابقة (الصاعدة) والحافة اللاحقة (الهابطة) للنبضة عند ارتفاع 50% من قيمة الذروة، كما يتضح من الشكل 2.



الشكل 2 مفهوم اتساع النبضة.

اتصال Link

لهذا المصطلح عدة معاني، فالرابط هو: 1- مسار بين جهازي تحويل ضمن مركز رئيسي، أو 2- أداة الربط، أو 3 - نظام إرسال واستقبال يربط بين موقعين.

اتصال راديوى Radio communication

يصف هذا المصطلح عملية انتقال المعلومات بين نقطتين أو أكثر باستخدام الراديو أو الموجات الكهرومغناطيسية.

ازدواج Coupling

الازدواج هو عملية ربط تستخدم لتوصيل دائرتين كهربيا حتى تمر الإشارة الكهربية من دائرة إلى الأخرى.

ازدواج سمعي Acoustic coupling

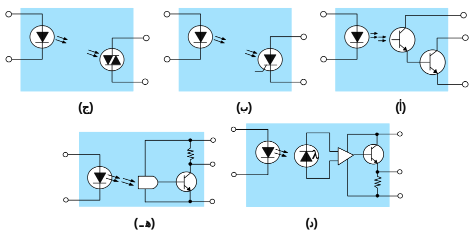
الازدواج السمعي هو عملية نقل المعلومات عبر رابط سمعي يكون عادة بين جهاز هاتف وجهاز التقاط وتوليد في الأجهزة المكملة لنظام كومبيوتر يعمل عن بعد.

ازدواجات ضوئية Optical couplers

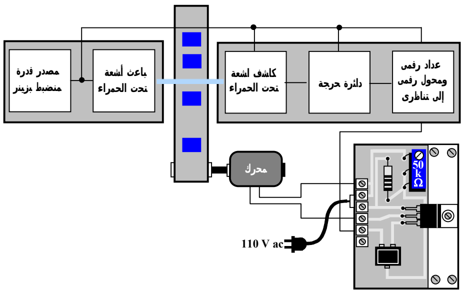
الازدواجات الضوئية هي دوائر تتضمن أجهزة الكترونية فوتونية. تعمل الازدواجات الضوئية كحلقة وصل بين دائرتين ذات مستويات جهود مختلفة أو بين نقط أرضية مختلفة وغيرها. تقدم هذه الدوائر العزل الكهربي بين مستوى إشارات منطقية وأخرى كهربية، لذلك تسمى أحيانا بالعوازل الضوئية (Opto- isolators).

تصنع هذه الازدواجات من مصادر وكواشف ضوئية مرتبطة معا

بحيث يسقط الضوء من المصدر (دايود باعث للضوء) على الكاشف (دايود فوتونى). عند قطع المسار (بين المصدر والكاشف) بمرور جسم ما ينقطع الضوء عن الكاشف وتتغير حالته ويرسل إشارة بذلك لقدح دائرة العد أو التحكم. يبين الشكل 3 نماذج لبعض أنواع هذه الازدواجات، كما يبين الشكل 4 تطبيق عملي لدائرة عداد لأشياء تتحرك على سير ناقل حيث يتم عد الأشياء بشكل آلى.



الشكل 3 أمثلة الازدواجات ترانزستورات ضوئية مختلفة.



الشكل 4 نظام عداد آلى يستخدم ازدواجات ضوئية.

ازدواج متردد AC coupling

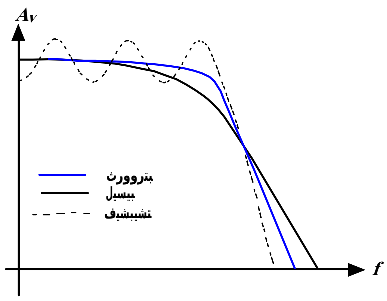
الازدواج المتردد هو الدائرة التي تسمح بمرور الإشارة المترددة وحجب الجهد المستمر.

استجابة بترورث Butterworth response

استجابة بترورث هي نوع استجابة المرشح النشط والتي تتميز بشريط سماح مستوى ولها انحدار يساوى 20 dB/Decade لكل قطب، انظر الشكل 5.

استجابة بيسيل Bessel response

استجابة بيسيل هي نوع استجابة مرشح نشط لها مميزة طور خطية ولها انحدار أقل من 20 dB/Decade لكل قطب. انظر الشكل 3.



الشكل 5 رسم مجمع لمميزات ثلاثة أنوع من استجابة المرشح.

استجابة ترددية Frequency response

الاستجابة الترددية للمكبر هو المنحنى الذي يبين تغير الكسب للمكبر على مدى معين من ترددات الإشارة.

استجابة تشيبشيف Chebyshev response

استجابة تشيبشيف هي نوع من أنواع استجابة مرشح نشط تتميز بموجات في تمرير الشريط ولها انحدار أكبر من 20 dB/Decade لكل قطب. يبين الشكل 5 هذه الاستجابة لمرشح نشط.

استجابة طورية Phase response

الاستجابة الطورية للمكبر هو المنحنى الذي يبين تغير إزاحة الطور في المكبر على مدى معين من ترددات الإشارة.

استقرار حراري Thermal stability

الاستقرار الحراري هو مقدرة الدائرة على المحافظة على خصائص مستقرة بالرغم من ازدياد درجة الحرارة.

استقرارية Stability

الاستقرارية هي مصطلح مهم جدا عند استخدام مكبرات العمليات. التشغيل المستقر يعني أن مكبر العمليات لا يتذبذب تحت أي ظرف، وبالتالي يحافظ الترانزستور بشكل جيد على قيم التصميم (النقطة Q، الكسب ..الخ) مع تغير معامل بيتا ودرجة الحرارة. ينتج عن عدم الاستقرارية تذبذبات أو موجات غير مرغوبة لجهد الخرج عند غياب إشارة الدخل أو كاستجابة للضوضاء أو للجهود الانتقالية على الدخل. يمكن تعريف الاستقرارية، أيضا، بأنها هي الحالة التي لا تتذبذب فيها دائرة المكبر. تحدث عدم الاستقرارية نتيجة مسببين أساسيين هما: 1- وجود تغذية مرتدة موجبة 2- وجود كسب للمسار المغلق في المكبر أكبر من الواحد الصحيح.

استقطاب كهربي Electric polarization

هو إزاحة الشحنات المقيدة في المادة العازلة كهربيا عند وضعها في مجال كهربي.

استنزاف Depletion

يشار إلى المنطقة المحيطة بالوصلة N-P في الدايود بأنها منطقة استنزاف لأنها تكون مفرغة من حاملات الشحنة الأغلبية. وفي ترانزستور تأثير المجال الأكسى-معدني ذي الطبقة العازلة (MOSFET)، فإن الاستنزاف هو عملية تفريغ القناة أو إزالة حاملات الشحنة منها وبالتالي تقل توصيليتها الكهربية.

الاتصال الكهرومغناطيسي Electromagnetic communication

هو استخدام الموجات الكهرومغناطيسية لنقل المعلومات بين نقطتين، ويسمى أيضا الاتصال اللاسلكي.

الاضمحلال Attenuation

الاضمحلال هو اختزال أو إضعاف سعة الفعل أو الإشارة وهو يعنى عكس التكبير. في دوائر المكبرات الاضمحلال هو عبارة عن في إضعاف أو تخفيض مستوى القدرة أو التيار، أو الجهد نتيجة شبكات

RC الموجودة في الدائرة ونتيجة وجود سعات داخلية للترانزستور.

الاعتمادية Reliability

الاعتمادية صفة للدائرة الإلكترونية تبين مدى الاعتماد على مراجع أخرى أثناء التصنيع، فعلى سبيل المثال، تكون الدوائر المتكاملة أكثر اعتمادية من الدوائر المنفردة (discrete circuits) وذلك بسبب أن جميع التوصيلات الكهربية لعناصر الدائرة المتكاملة تتم فى آن واحد وبطريقة محكمة أثناء تصنيع تلك العناصر، وبالتالى تتلاشى الأخطاء التى قد تحدث بسبب تدخل العنصر البشرى فى إعداد تلك التوصيلات (مثل عمليات لحام التوصيلات المختلفة).

الانبعاث الثانوي Secondary emission

عند اصطدام جسم مشحون (مثل الإلكترون أو الأيون الموجب) بسطح موصل فإن بعض أو كل طاقة حركته تنتقل إلى التركيب الذرى للمعدن. إذا كانت الطاقة المنتقلة كبيرة بالقدر الكافي فإن إلكترون ينفلت من سطح المعدن وتسمى هذه الظاهرة بالانبعاث

الثانوي. تحدث هذه الظاهرة في أنابيب الانبعاث الأيوني الحراري. جاءت تسمية الثانوي من إنه يوجد انبعاث أساسي وهو انبعاث الإلكترونات من سطح المهبط أما الثانوي فإنه انبعاث الإلكترونات من سطح المصعد نتيجة اصطدام الإلكترونات المعجلة والتي لها طاقة حركة كبيرة جدا. الانبعاث الثانوي يؤدى إلى تقليل تيار المصعد.

الانبعاث الفوتونى Photoemission

عند سقوط فوتون له تردد يزيد عن قيمة حرجة (تعتمد على نوع المعدن) على سطح معدن فإن الإلكترونات تنبعث من سطح المعدن وتسمى هذه الظاهرة بالانبعاث الفوتونى.

الانتشار والتزحزح Diffusion and drift

تتحرك حاملات الشحنة خلال المواد شبه الموصلة بواسطة ميكانيكيتين مميزتين ومنفصلتين هما الانتشار والتزحزح بحيث يحدث الانتشار عندما يكون تركيز حاملات الشحنة في جزء من البلورة

أكبر منه في الجزء الأخر. في هذه الحالة، يؤدى التنافر بين حاملات الشحنة (باعتبار إنها جميعا من النوع نفسه) إلى محصلة حركة ازاحية من المنطقة الأعلى تركيز إلى المنطقة الأقل تركيز. أما التزحزح، فهو تأثير ينتج عن تطبيق مجال كهربي (عن طريق تطبيق فرق جهد عبر المادة) على المادة شبه الموصلة. في المادة شبه الموصلة من النوع الموجب يتكون تيار التزحزح من فجوات تتحرك في اتجاه القطب ذات الجهد السالب أو الأقل، بينما في شبه الموصل من النوع السالب تتحرك الإلكترونات في اتجاه القطب ذات الجهد الموجب أو الأعلى. في كلتي الحالتين يتم تعويض حاملات الشحنة بواسطة مصدر القدرة الذي يصنع المجال الكهربي.

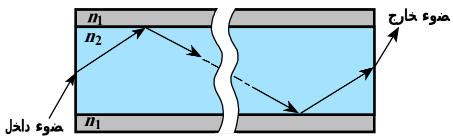
الأداء Performance

الأداء صفة لجودة تشغيل الدوائر، فعلى سبيل المثال، نجد أن أداء الدوائر المتكاملة أفضل من أداء الدوائر المنفردة، وذلك بسبب انخفاض مستوى التأثيرات الجانبية (الطفيلية parasitic) للتوصيلات

الداخلية المتشابكة وكذلك بسبب التوافق بين العناصر المكونة للدائرة المتكاملة سواء كانت نشطة أو سلبية.

الألياف الضوئية Optical Fiber

تتوفر الألياف الضوئية وسيلة لربط الأجهزة الباعثة للضوء مع أجهزة الكواشف الضوئية. يتم ذلك بواسطة ضفيرة ناقلة للضوء مصنوعة من الألياف الضوئية يتم انتقال الضوء داخلها عن طريق خاصية الأنعكاس الكلى الداخلي، كما هو مبين بالشكل 6. تتضمن التطبيقات العملية للألياف الضوئية كل من الإلكترونيات الطبية، المنظمات الصناعية، أنظمة المعالجة الميكرونية وأجهزة الأمن والاتصالات.



الشكل 6 شعاع ضوئي يمر في ليف ضوئي.

الأنابيب الإلكترونية Electronic tubes

هي عبارة عن صمامات الأنبعاث الأيوني الحراري. تتكون هذه الصمامات من أنابيب زجاجية مفرغة من الهواء تحتوى على أقطاب

كهربية مثل المصعد والمهبط والشبكة. تتوفرت هذه الأنابيب قديما بتركيبات متنوعة منها ثنائية القطب (Diode) وثلاثية القطب (Triode) ورباعية القطب (Tetrode) وخماسية القطب (Pentode). استخدمت هذه الصمامات الأنابيب قديما في الدوائر الإلكترونية وكان لها الفضل في ظهور علم الإلكترونيات. ثم حلت أجهزة الحالة الصلبة شبه الموصلة محل الأنابيب الإلكترونية في الوقت الحاضر في الدوائر وأدى ذلك إلى زيادة الكفاءة ورخص الثمن وصغر الحجم.

الأنظمة الرقمية Digital systems

تتركب الأنظمة الرقمية النموذجية من العديد من الأجهزة الإلكترونية الأساسية التي تستخدم بشكل متكرر في مختلف التجمعات الطبوغرافية. يعتبر مكبر المرجرج (flip-flop) ودائرة البوابة NAND من المكونات الرئيسية للنظام الرقمي. الآلة الحاسبة وجهاز الكومبيوتر من اشهر الأنظمة الرقمية.

الأنظمة المنطقية الموجبة والسالبة Positive and negative logic systems

يتم تمثيل المنطق 1 والمنطق 0 بمستويات الجهد في الأنظمة المنطقية. المنطق الموجب (المستويات العالية النشطة) يعنى أن معظم مستوى الجهد المنطقي موجب ويعرف على إنه حالة 1 منطقية كما تسمى أيضا المستوى العلوي أو(H). بالمثل، فإن معظم مستوى الجهد المنطقي السالب يعرف على إنه حالة *0* منطقية وتسمى أيضا المستوى السفلى أو (L). بينما المنطق السالب (المستويات المنخفضة نشطة) هو العكس تمأما، بمعنى أن معظم مستوى الجهد المنطقي الموجب هو حالة 0 المنطقية ومعظم مستوى الجهد المنطقي السالب هي حالة 1 المنطقية. يغنى استخدام الرموز H أو L في المخطط التوضيحي عن الحاجة إلى الوصف عما إذا كان جدول الحقيقة مكتوبا بالموجب أو السالب.

الإلكترون Electron

هو جسيم أولى ذو شحنة سالبة وتساوى $1.602x10^{-19}$ كولوم وكتلته

تساوى $9.11x10^{-31}$ Kg. تدور الإلكترونات حول النواة بمستويات تقل طاقتها كلما ابتعدت المستوى عن النواة. يقدر عدد الإلكترونات في كل مدار بالمعادلة $2n^2$ حيث n هو رقم المدار. يكون المدار (أو المدارات) الأخير غير ممتلئ وتسمى الإلكترونات الموجودة فيه بالكترونات التكافؤ. يمكن لإلكترونات التكافؤ أن تنتقل من ذرة إلى أخرى مكونة أيونات، ويمكن أن تساهم بين الذرات مكونة مركبات تساهمية، كما يمكن أن تكون ذات ربط ضعيف جدا مع النواة (كما في حالة المعادن) وبالتالي تعمل كإلكترونات حرة.

الباعث Emitter

الباعث هو أحد المناطق (شبه الموصلة) الثلاثة التي تكون ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية.

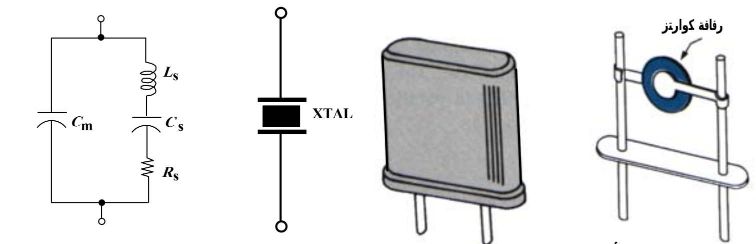
البروتون Proton

هو أحد الجسيمات الأولية بالذرة وله شحنة موجبة تساوى شحنة الإلكترون ($1.602x10^{-19}$Coulomb) وكتلته تساوى 1860 مرة قدر

كتلة الإلكترون ($1.673x10^{-27}$ Kg). توجد البروتونات والنيوترونات معا داخل النواة.

البلورة Crystal

البلورة هي نموذج أو ترتيب للذرات الذي يكون طور من أطوار المادة الصلبة. تم استخدام بلورات من نوع خاص في الدوائر الإلكترونية، على سبيل المثال، جهاز الكوارتز (هو بلورة سيلكون شبه موصلة نقية) الذي يتمتع بخاصية التأثير الكهروضغطى. أظهرت مثل هذه البلورات في دوائر المذبذبات خصائص رنين مستقرة جدا. يبين الشكل 7 رمز وتركيب والدائرة المكافئة لبلورة الكوارتز.



الشكل 7 بلورة الكوارتز.

التأين Ionization

تسمى عملية فقد أو اكتساب الذرة إلكترون أو أكثر بعملية التأين. عندما تفقد الذرة إلكترون (يظهر عليها شحنة موجبة) تتحول إلى أيون موجب بينما عندما تكتسب الذرة إلكترون (يظهر عليها شحنة سالبة) تتحول إلى أيون سالب.

التخلفية Hysteresis

لهذا المصطلح أكثر من معنى: 1- التخلفية هي مقدار مميز للدائرة التي يقوم فيها مستويين مختلفين للقدح بتوليد تعويض أو تأخير لفعل التحول. يمكن تقريب مفهوم التخلفية كما يلي. يحدث جهد الخرج الكاذب (الناتج عن ضوضاء الدخل) بسبب إن مكبر العمليات يتحول من حالة خرجه السالب إلى حالة خرجه الموجب عند مستوى جهد الدخل نفسه الأمر الذي معه يسبب تحول المكبر في الاتجاه المضاد من الموجب إلى السالب. ويؤدى ذلك إلى حالة عدم استقرار. تحدث حالة عدم الاستقرار هذه عندما يموج جهد الدخل حول الجهد

المرجعي. بشكل عام تؤدى أي موجات ضوضائية صغيرة إلى تحول مكبر المقارن. ولجعل مكبر المقارن أقل حساسية للضوضاء تستخدم عادة تكنولوجيا دمج تغذية مرتدة موجبة تسمى بالتخلفية. والمثال الجيد للتخلفية هو منظم درجة حرارة الفرن الذي يفتح التسخين عند درجة حرارة معينة ويغلقه عند درجة حرارة أخرى. 2- - كما أن التخلفية في مجال المغناطيسية تعنى كمية تمغنط المادة التي تخلفها القوة الممغنطة نتيجة الاحتكاك الجزئي.

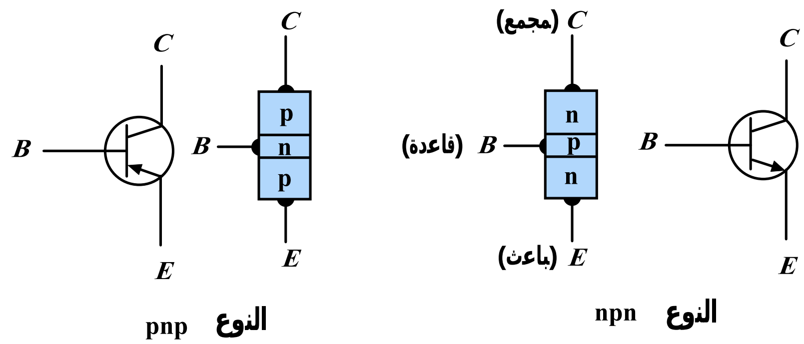
الترانزستور Transistor

تم اختراع الترانزستور عام 1947 على يد فريق مكون من ثلاثة علماء هم: جون باردين، وليام شوكلى ووالتر براتيان. بالرغم من إنه لم يكن أول جهاز من نوع الوصلة ثنائي القطبية إلا إنه كان بداية ثورة تكنولوجية مازالت مستمرة حتى الآن. يستخدم الترانزستور في تطبيقات التكبير والتحول.

يتركب ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية (BJT) من ثلاثة أجزاء شبه

موصلة مفصولة عن بعضها بوصلتينnp. تسمى المناطق الثلاثة بالباعث والقاعدة والمجمع. يبين الشكل 8 نوعين من ترانزستور ثنائي الوصلة. يتركب النوع الأول من حيزين من النوع n يفصلهما حيز من النوع p ويسمى ترانزستور npn بينما، يتركب النوع الثاني من حيزين من النوع p يفصلهما حيز من النوع n ويسمى ترانزستورpnp. تسمى الوصلة التي تصل حيز القاعدة مع حيز الباعث بوصلة القاعدة-الباعث كما تسمى الوصلة التي تصل حيز القاعدة مع حيز المجمع بوصلة القاعدة-المجمع، كما هو مبين بالشكل.

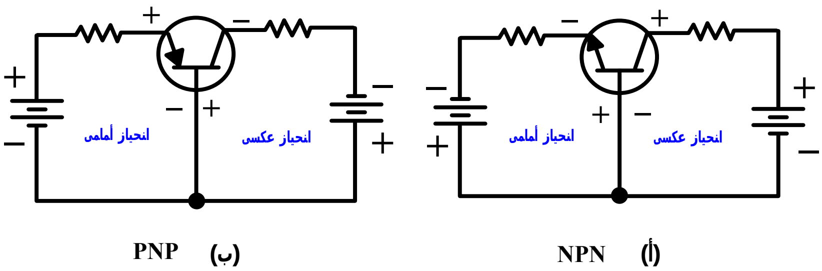
تتصل المناطق الثلاثة بأسلاك من الرصاص لتكون أطراف الترانزستور ويرمز لها بالرموز E , B, C لتدل على المجمع والقاعدة والباعث على الترتيب. يكون حيز القاعدة مطعم بشكل خفيف ورقيق جدا بالمقارنة بحيز الباعث أو بحيز المجمع المطعمين بشكل مكثف.



الشكل 8 الرموز التخطيطية لترانزستور الوصلة ثنائي القطبية.

يشير المقطع اللفظي ثنائي القطبية إلى استخدام كل من الإلكترونات والفجوات كحاملات للشحنة في التركيب البنائي للترانزستور. يبين الشكل 9 هيئة الانحياز المناسب لكل من الترانزستور npn والترانزستور pnp. لاحظ إنه بكلى النوعين يكون انحياز وصلة الباعث-القاعدة، BE، انحيازا أماميا وانحياز وصلة القاعدة-المجمع، *BC*، يكون عكسيا.

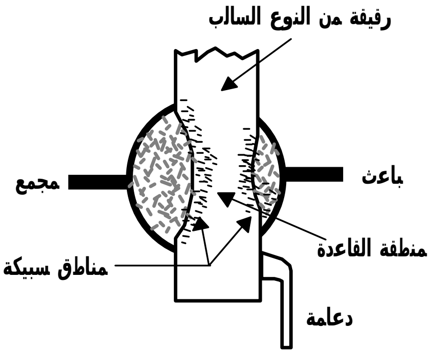
يتوفر تجاريا العديد من نماذج ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية، نذكر منها على سبيل المثال: ترانزستور الأغراض العامة/ الإشارة الصغيرة وترانزستور القدرة.



الشكل 9 الانحياز الأمامي والعكسي لترانزستور الوصلة ثنائي القطبية.

الترانزستور السبيكى Alloyed transistor

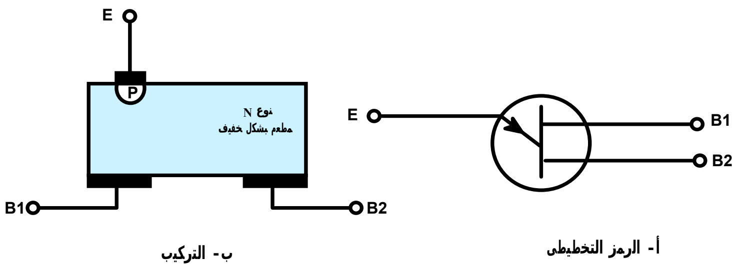
الترانزستور السبيكى هو ترانزستور يكون فيه كل من الباعث والمجمع مصنوع من سبيكة الأنديوم في حين تكون القاعدة مصنوعة من مادة الجرمانيوم من النوع السالب ويكون تركيبه كما هو مبين بالشكل 10.



الشكل 10 مخطط تركيب الترانزستور السبيكى.

الترانزستور أحادى الوصلة Unijunction transistor

لا ينتمي الترانزستور أحادي الوصلة لعائلة الثايروستورات لأن تركيبه لا يحتوي على الأربع طبقات شبه الموصلة، ويشير الاسم أحادي الوصلة إلى حقيقة أن هذا الترانزستور يحتوي على وصلة np واحدة. يعتبر هذا الترانزستور مفيد في تطبيقات معينة كما في المذبذبات ويعتبر أداة قدح في دوائر الثايروستور. يتركب هذا الترانزستور من قضيب شبه موصل من النوع السالب ذا نقطتي اتصال أومى بطرفيه مكونة قاعدتين. تتكون وصلة (np) واحدة عند منتصفه وذلك بزرع حيز موجب صغير يسمى الباعث، كما هو مبين بالشكل 11.

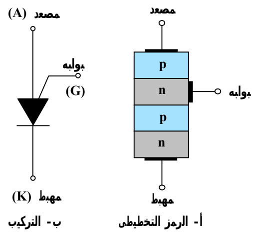


الشكل 11 رمز وتركيب ترانزستور أحادى الوصلة.

لاحظ أن الأطراف الثلاثة قد سميت بالباعث (E) والقاعدة الأولى (B_1) والقاعدة الثانية (B_2). يختلف رمز هذا الترانزستور (UJT) عن رمز ترانزستور تأثير المجال ذات الوصلة (JFET) حيث أن السهم على الباعث يميل بزاوية في ترانزستور UJT. لترانزستور UJT وصلة *np* واحدة ولهذا تختلف خصائصه تماما عن خصائص كل من ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية (BJT) وترانزستور تأثير المجال (JFET). يظهر هذا الترانزستور منحنى مميزة ذي مقاومة سالبة.

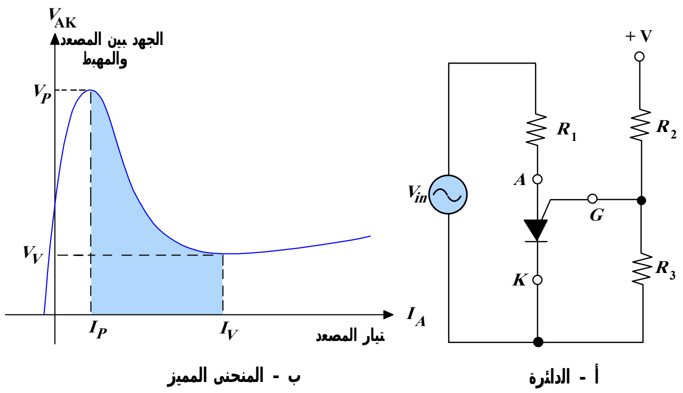
الترانزستور أحادي الوصلة القابل للبرمجة Programmable unijunction transistor

يشبه تركيب هذا الترانزستور تركيب المقوم SCR (في الطبقات الأربعة) عدا أن بوابته تكون كما بالشكل 12.



الشكل 12 ترانزستور أحادى الوصلة القابل للبرمجة، PUT.

تتصل البوابة إلى الحيز السالب المجاور للمصعد. تتحكم هذه الوصلة np في حالات تشغيل وإطفاء الجهاز. تنحاز البوابة دائما إلى جهد موجب بالنسبة للمهبط. عندما يزيد جهد المصعد عن جهد البوابة بمقدار 0.7V تقريبا تنحاز الوصلة np انحيازا أماميا ويعمل الترانزستور ويبقى الترانزستور في حالة التشغيل حتى يهبط جهد المصعد تحت هذا المستوى وعندئذ ينطفئ. ويمكن وضع انحياز البوابة إلى الجهد المطلوب بواسطة مجزئ جهد خارجي، كما هو مبين بالشكل 13. ينطفئ الترانزستور (PUT) عندما يزيد جهد المصعد عن هذا المستوى المبرمج.



الشكل 13 انحياز الترانزستور PUT.

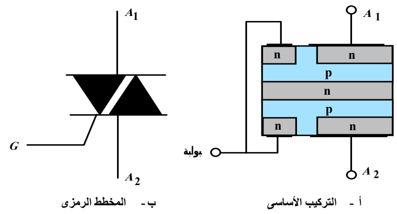
التردد الحرج The critical frequency

يعرف التردد الحرج (ويسمى أحيانا بتردد الحافة) بأنه التردد الذي تنخفض عنده قدرة الخرج إلى نصف قيمتها عند تردد وسط المدى. يناظر هذا الانخفاض اضمحلال في كسب القدرة مقداره 3dB ويمكن التعبير عن ذلك كالآتي: $A_P\,(\text{dB}) = 10\log(0.5) = -3\,\text{dB}$. عندما يكون جهد الخرج هو *70.7 %* من قيمته عند تردد وسط المدى فإنه يمكن التعبير عن كسب الجهد بوحدات الديسيبل كالآتي: $A_v\,(\text{dB}) = 20\log(0.707) = -3\,\text{dB}$ ، ويخبرنا هذا بأنه عند التردد الحرج ينخفض كسب الجهد بمقدار *3 dB* أو إلى *70.7 %* من قيمته عند تردد وسط المدى. كذلك تنخفض القدرة إلى النصف عند التردد نفسه.

الترياك Triac

الترياك هو جهاز يشبه الدياك مع وجود طرف بوابة. يمكن قدح الترياك بواسطة تطبيق نبضة التيار على البوابة ولا يحتاج جهد

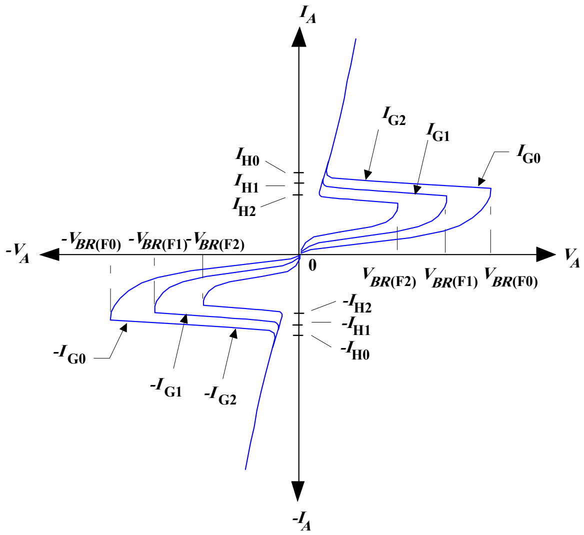
تحول لبدء التوصيل كما يفعل الدياك. ببساطة، يمكن اعتبار أن الترياك يتكون من مقومين *SCR* متصلين على التوازي بشكل متعاكس ولهما بوابة مشتركة. على عكس حالة المقوم *SCR* فإن الترياك يستطيع توصيل التيار في كلا الاتجاهين عند قدحه طبقا لقطبية الجهد عبر أطرافه (A_2 وA_1). يبين الشكل 14(أ) و(ب) التركيب الأساسي والرمز التخطيطي للترياك على الترتيب، كما يبين الشكل 14 منحنى الخواص.



الشكل 14 التركيب الأساسي والرمز التخطيطي للترياك.

لاحظ أن جهد التحول يتناقص كلما ازداد تيار البوابة تماما كما في حالة المقوم *SCR*. كما في الأجهزة الأخرى ذات الطبقات الأربعة فإن الترياك يقاوم توصيل التيار عندما يقل تيار المصعد عن القيمة المحددة لتيار الاحتفاظ، I_H. يكون الطريق الوحيد لإطفاء الترياك هو

اضمحلال التيار إلى قيمة منخفضة بشكل ملحوظ.



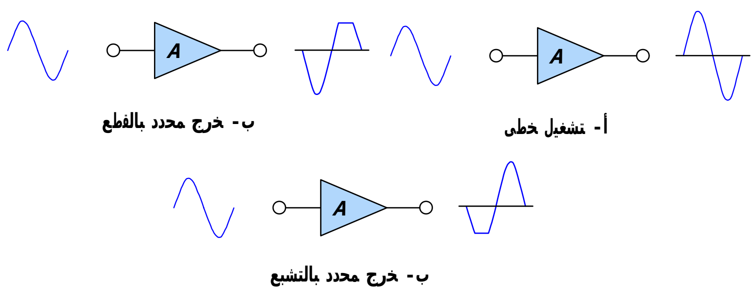
الشكل 15 المنحنى المميز للترياك.

التشبع Saturation

التشبع هو حالة توصيل كهربي في الأجهزة الإلكترونية (مثل الصمامات المفرغة أو الترانزستورات) يصل فيها التيار إلى حالة التشبع، فعلى سبيل المثال، في ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية يصل تيار المجمع إلى أقصى قيمة ويصبح غير معتمد على جهد المجمع.

التشغيل الخطى للترانزستور Transistor linear operation

هو تشغيل الترانزستور مع انحياز صحيح بحيث تكون إشارة الخرج عبارة عن نسخة (طبق الأصل من ناحية الشكل) من جهد الدخل وبحيث تموج إشارة الخرج بالتساوي فوق وتحت المستوى المستمر للخرج ، كما هو مبين بالشكل 16. يعتبر التشغيل في الجزء (أ) من الشكل تشغيل خطى بمعنى أن الخرج يتناسب مع الدخل. يعرف الحيز (على امتداد خط الحمل) الذي يتضمن كل النقط المحصورة بين التشبع والإطفاء بالحيز الخطي لتشغيل الترانزستور. ومادام يعمل الترانزستور في هذا الحيز فإن جهد الخرج يكون نتاج خطي نموذجي لجهد الدخل.



الشكل 16 أمثلة للتشغيل الخطى وغير الخطى لمكبر عاكس.

التشغيل غير الخطى للترانزستور Transistor non-linear operation

هو تشغيل الترانزستور مع انحياز غير صحيح (خاطئ) بحيث لا تكون إشارة الخرج نسخة طبق الأصل من جهد الدخل وبالتالي لا تموج إشارة الخرج بالتساوي فوق وتحت المستوى المستمر للخرج. يسبب الانحياز الخاطئ تشوه في إشارة الخرج، كما هو مبين في الجزأين (ب) و(ج) من الشكل 16. يوضح الجزء (ب) قطع للجزء الموجب من إشارة جهد الخرج بسبب أن نقطة التشغيل المستمر قريبة جدا من منطقة الإطفاء. ويبين الجزء (ج) تحديد (قطع) في الجزء السالب من جهد الدخل بسبب أن نقطة التشغيل قريبة جدا من حالة التشبع.

التعلق Hanging

التعلق هو عدم تحول خرج المكبر من حالة إلى أخرى أي يظل الخرج معلقا (ممسوكا) في مستوى ثابت (علوي أو سفلى) بغض

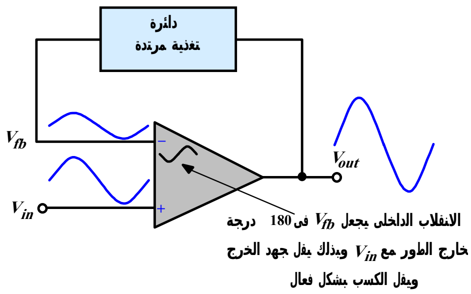
النظر عن الدخل.

التغذية المرتدة Feedback

التغذية المرتدة هي تغذية دخل المكبر بجزء من جهد خرجه. تسمى التغذية المرتدة، أحيانا، بالتغذية العكسية أو التغذية المرتجعة. يوجد نوعين من التغذية المرتدة في دوائر المكبرات منها التغذية المرتدة السالبة والتغذية المرتدة الموجبة.

التغذية المرتدة السالبة Negative feedback

تعتبر التغذية المرتدة السالبة واحدة من أكثر المبادئ أهمية في الدوائر الإلكترونية خاصة في تطبيقات مكبر العمليات. التغذية المرتدة السالبة هي العملية التي بواسطتها يعود جزء من جهد الخرج ليغذى الدخل بزاوية طور معاكسة ويتم ذلك بواسطة توصيل دائرة تغذية مرتدة (أو مقاومة) بين الخرج والدخل. يتضح مبدأ التغذية المرتدة السالبة في الشكل 17. يجعل الدخل العاكس، بشكل فعال، إشارة التغذية المرتدة خارج طور إشارة الدخل بزاوية 180°.



الشكل 17 توضيح مفهوم التغذية المرتدة السالبة.

تأتى أهمية التغذية المرتدة السالبة في أنها، قد يكون كسب المسار المفتوح الظاهري في مكبر العمليات النموذجي كبير جدا (عادة أكبر من 100 000) ولهذا فإن أي جهد دخل خارجي صغير يمكن أن يقود مكبر العمليات إلى حالات تشبع خرجه. في الحقيقة حتى جهد تعادل دخل مكبر العمليات يمكن أن يقود المكبر أيضا إلى حالة التشبع.

باستخدام أسلوب التغذية المرتدة السالبة يمكن ضبط واضمحلال كسب الجهد الإجمالي (A_{cl}) لكي يمكن توظيف المكبر في المدى الخطي. بالإضافة إلى توفير كسب جهد مستقر ومنضبط تقوم التغذية المرتدة السالبة بأعباء التحكم في معاوقات الدخل والخرج وعرض شريط المكبر. يلخص الجدول 1 التأثيرات العامة للتغذية المرتدة السالبة

على أداء مكبر العمليات.

جدول 1 التأثيرات العامة للتغذية المرتدة السالبة على أداء مكبر العمليات

الأسلوب	كسب الجهد	معاوقة الدخل	معاوقة الخرج	اتساع الشريط
من دون تغذية عكسية سالبة	يكون كسب المسار المفتوح كبير جدا لتطبيقات المكبر الخطي	كبيرة نسبيا	صغيرة نسبيا	ضيق نسبيا
مع تغذية عكسية سالبة	يتم وضع كسب المسار المفتوح بواسطة دائرة التغذية المرتدة إلى القيمة المطلوبة	يمكن زيادتها أو اضمحلالها إلى القيمة المطلوبة طبقا لنوع الدائرة	يمكن اضمحلالها إلى القيمة المطلوبة	عريض بشكل كبير

التغذية المرتدة الصوتية Acoustic feedback

التغذية المرتدة الصوتية هي عبارة عن تغذية عكسية للموجات الصوتية في المكبرات الصوتية.

التغذية المرتدة الموجبة Positive feedback

يكون المكبر مستقرا طالما كانت التغذية المرتدة سالبة. عندما يتم تغذية الإشارة عكسيا من الخرج إلى الدخل بنفس الطور فإن هذه التغذية تسمى تغذية مرتدة موجبة. يعني هذا أن التغذية المرتدة الموجبة تحدث عندما تكون إزاحة الطور الكلية خلال مكبر العمليات

وشبكة التغذية هي 360^o والتي تكافئ عدم إزاحة في الطور (0^o).

ويمكن تعريف التغذية المرتدة الموجبة، أيضا، بأنها العملية التي بواسطتها يعود جزء من جهد الخرج ليغذى الدخل في نفس زاوية الطور.

التوصيلية الانتقالية Transconductance

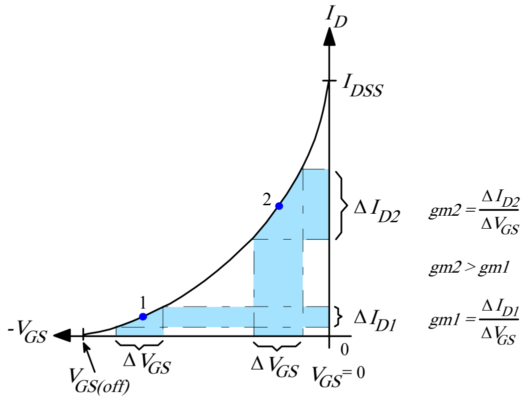
تعرف التوصيلية الانتقالية بأنها معدل التغير في تيار المصب بالنسبة إلى التغير في فرق الجهد بين البوابة والمنبع في ترانزستور تأثير المجال عندما يكون فرق الجهد بين المنبع والمصرف ثابتا.

التوصيلية الانتقالية الأمامية للترانزستور JFET

تعرف التوصيلية الانتقالية الأمامية، g_m، بأنها النسبة بين التغير في تيار المصب (ΔI_D) وتغير فرق الجهد بين البوابة والمنبع (V_{GS}) عند ثبات فرق الجهد بين المصب والمنبع $(V_{DS}=const)$، حسب المعادلة، $g_m = \Delta I_D / \Delta V_{GS}$ ويتم التعبير عن هذه النسبة بوحدات السيمنز (S).

وحيث أن منحني خواص الانتقال للترانزستور $JFET$ (بالرجوع إلى

الشكل 18) هو منحني غير خطي فإن قيمة g_m تتغير من نقطة إلي أخرى حسب موقعها علي المنحني. تكون قيمة g_m في الجزء العلوي من المنحني (بالقرب من $V_{GS}=0$) أكبر منها في الجزء السفلي من المنحنى (بالقرب من $V_{GS(off)}$).



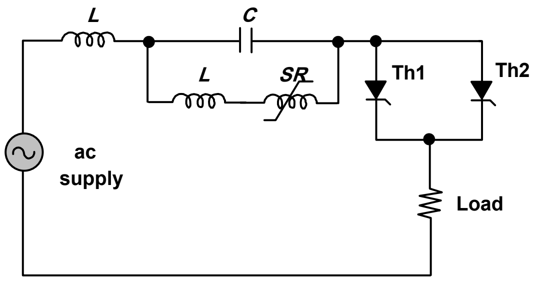
الشكل 18 تتغير قيمة g_m طبقا لمكان نقطة الانحياز (V_{gs}).

التيار الكهربي Electric current

التيار الكهربي هو تدفق أو انسياب الشحنات الكهربية بين نقطتين داخل الموصل ويمكن التعبير عنه بشدة التيار. تعرف شدة التيار الكهربي بأنها معدل سريان الشحنات الموجبة خلال أي مقطع من الموصل في الثانية ويقاس بوحدة الأمبير (كولوم/ثانية).

التيارات المتزايدة المترددة Alternating overcurrents

التيارات المترددة المتزايدة هي التيارات التي تفوق القيمة المحددة في الدائرة وتنتج بسبب عطل أو تلف أحد مكونات الدائرة أو بسبب الأعطال العرضية. في الدوائر التي تتضمن ثايروستورات يمكن الحماية من مثل هذه التيارات بواسطة دائرة رنانة تحد من تيار الحمل عندما يزيد عن القيمة المعتادة. يتم ذلك، على سبيل المثال، بواسطة عناصر LC لتعطى المسار (مع معاوقة عالية جدا) لهذه التيارات، كما هو مبين الشكل 19.

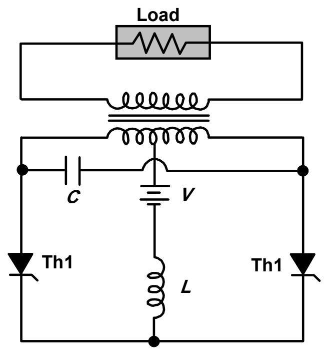


الشكل 19 دائرة حماية من التيار المتردد المتزايد.

التيارات المتزايدة المستمرة Direct overcurrents

التيارات المستمرة المتزايدة هي تلك التيارات التي تفوق القيمة

المحددة وتحدث في الدوائر التي تحتوى على ثايروستورات وذلك نتيجة : الإهمال، أو وجود فشل في مكونات الحمل، أو الفشل نتيجة عدم عزل الثايروستورات (عن طريق الإطفاء). ويمكن الحماية من مثل هذه التيارات بطرق عدة منها، على سبيل المثال، توصيل مكثف على التوازي مع الملف الثانوي بحيث يقوم بتحويل التيار المستمر إلى متردد خلال الحمل وذلك بالتحول المتبادل بين الثايروستورات، كما هو مبين بالشكل 20.



الشكل 20 دائرة تحتوى على حماية من التيار المستمر المتزايد.

الثايروستورات Thyrositors

الثايروستورات هي عائلة من الأجهزة التي تتركب من أربع طبقات

شبه موصلة على النحو *(npnp)*. تتضمن الثايروستورات كل من دايود شوكلى، مقوم السليكون المنضبط *(SCR)*، المفتاح السليكونى المنضبط *(SCS)*، الديياك *(Diac)* والترياك *(Triac)*. تشترك هذه الثايروستورات المتنوعة في خصائص معينة بالإضافة إلي إنها تتكون من أربع طبقات. تعمل هذه الثايروستورات كدائرة مفتوحة قادرة على الصمود أمام جهد معين حتى يتم قدحها. عندما تقدح تتيح هذه الثايروستورات مسارات ذات مقاومة منخفضة للتيار وتظل هكذا حتى بعد زوال القدح حتى ينخفض التيار إلى مستوى معين أو حتى تقدح عكسيا طبقا لنوع الجهاز.

الجبرالبوولى **Boolean algebra**

الجبر البوولى فرع من فروع علم الجبر، وسمى بهذا الاسم نسبة إلى العالم الأنجليزى بوول، الذى وضع أساسيات هذا الجبر. يعتبر الجبر البوولى أداة أساسية فى تصميم وتحليل الدوائر والمنظومات الإلكترونية الرقمية مثل دوائر الحاسوب والدوائر المنطقية الأخرى.

الجهد الكهربي Electric potential

يعرف الجهد الكهربي عند نقطة داخل مجال كهرواستاتيكى بأنه الشغل اللازم لنقل وحدة الشحنات الكهربية الموجبة (واحد كولوم) من هذه النقطة إلى خارج المجال (مالا نهاية) أو هو الشغل اللازم لإحضار وحدة الشحنات من مالا نهاية إلى نقطة ما داخل المجال في عكس اتجاه المجال ويقاس الجهد الكهربي بوحدات الفولت.

الحالة الانتقالية للدائرة Transient state of circuit

عندما تتحول دائرة كهربية من حالة إلى حالة أخرى بواسطة تغير في الجهد المؤثر فإنه توجد فترة تحول تتغير فيها قيم التيارات والجهود في الفروع المختلفة وبعد فترة التحول (الفترة الانتقالية) تصبح الدائرة في الحالة المستقرة. عند دراسة الحالة الانتقالية لدائرة ما (تحتوى على مكثفات وملفات حثيه بالإضافة إلى المقاومات) يؤخذ الزمن كمتغير لإظهار تأثير الفترة الزمنية الصغيرة التي تمر بها الدائرة. تسمى التيارات والجهود التي تنشأ خلال هذه الفترة بالتيارات

والجهود الانتقالية.

الحث الكهرومغناطيسي Electromagnetic induction

هو الجهد الناتج في الملف نتيجة الحركة النسبية بين الملف وخطوط القوى المغناطيسية.

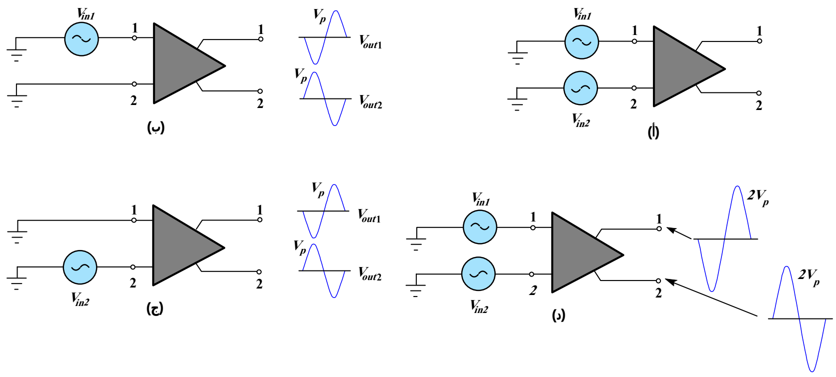
الخطوة Step

الخطوة هي القفزة السريعة للجهد من مستوى إلى أخر (من المستوى السفلى إلى العلوي أو العكس).

الدخل التفاضلي The differential Input

عند استخدام المكبر التفاضلي في نمط الدخل التفاضلي، يتم تطبيق إشارتين متعاكستين في القطبية (خارج الطور بزاوية *180°*) على الدخلين، كما هو مبين في الشكل 21(أ). يشار إلى هذا النوع من التشغيل أيضا بالنهاية المزدوجة (أو بثنائي الطرف). يؤثر كل دخل في المخارج. يبين الشكل 21(ب) إشارات الخرج الناتجة عن تأثير الدخل 1 بمفرده كدخل أحادي النهاية بينما يبين الشكل 21(ج)

إشارات الخرج الناتجة عن وجود الإشارة على الدخل 2 الذي يعمل كدخل أحادي الطرف بمفرده.



الشكل 21 تشغيل النمط التفاضلي للمكبر التفاضلي. (أ) دخول تفاضلية، (ب) الخروج نتيجة للدخل V_{in1}، (ج) الخروج نتيجة للدخل V_{in2} و(د) المخارج الكلية نتيجة للدخول التفاضلية.

لاحظ في الجزأين (ب) و(جـ) من الشكل أن الإشارات على الخرج 1 لها القطبية نفسها (أي في طور واحد). يكون الشيء نفسه صحيحا (حقيقيا) للخرج 2. بتراكب كل من إشارة الخرج 1 وإشارة الخرج 2 نحصل على التشغيل التفاضلي الكلي، كما يصوره الشكل 21(د).

الدخل العاكس The inverting input

الدخل العاكس هو الدخل رقم *1* في المكبر التفاضلي. عند تطبيق

إشارة على هذا الدخل فإنها تظهر معكوسة على الخرج، أي تتولد زاوية فرق في الطور بين هذا الدخل والخرج مقداره 180 درجة.

الدخل أحادي النهاية Single ended input

الدخل أحادى النهاية هو نمط من أنماط تشغيل المكبر. عندما يعمل المكبر التفاضلي، مثلا، في نمط الدخل أحادى النهاية يتصل أحد الدخلين إلى الأرضي ويتم تطبيق جهد الإشارة على الدخل الآخر. أحيانا، يشار إلى هذا الدخل بالدخل أحادى الطرف.

الدخل غير العاكس The Noninverting input

الدخل غير العاكس هو الدخل رقم *2* في المكبر التفاضلي. عند تطبيق إشارة على هذا الدخل فإنها تظهر مكبرة غير معكوسة على الخرج وتكون في نفس طور إشارة الخرج.

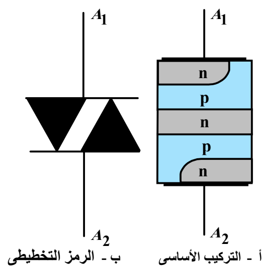
الديسيبل dB

يعرف الديسيبل بأنه وحدة قياس النسبة بين قدرة معينة إلى قدرة أخرى أو نسبة جهد معين إلى جهد أخر. بهذا المفهوم، يمكن التعبير

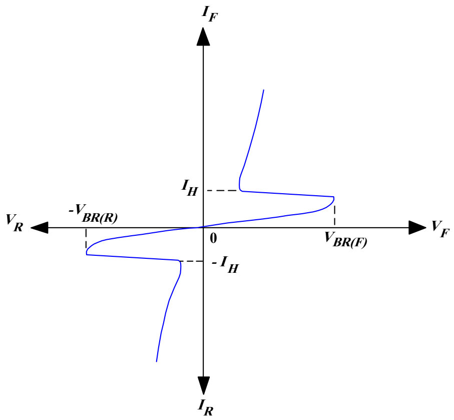
عن كسب القدرة بوحدات الديسيبل *(dB)* بالمعادلة التالية، $A_p\ (dB) = 10\ \log A_p$ حيث A_p هو كسب الجهد الحقيقي، P_{out}/P_{in}. ، كما يمكن التعبير عن كسب الجهد بوحدات الديسيبل كالآتي $A_v\ (dB) = 20\ \log A_v$. إذا كان المعامل A_v أكبر من الواحد فإن كسب *dB* يكون موجبا وإذا كان A_v أقل من الواحد فإن كسب الديسيبل يكون سالبا ويسمى في هذه الحالة اضمحلالا وليس تكبيرا.

الدياك DIAC

يبين الشكل 22 التركيب الأساسي والرمز التخطيطي لجهاز الدياك. لاحظ وجود طرفين فقط للدياك هما A_1 وA_2. يحدث التوصيل في الدياك عندما يصل الجهد المطبق على طرفي الدياك إلى قيمة جهد التحول مع أي قطبية. يوضح المنحنى المبين في الشكل 23 هذه الخصائص. بمجرد حدوث التحول يمر التيار عبر الدياك في اتجاه يعتمد على قطبيه الجهد. يطفئ الجهاز عندما يقل التيار عن قيمة تيار الاحتفاظ.



الشكل 22 الدياك.



الشكل 23 المنحنى المميز للدياك.

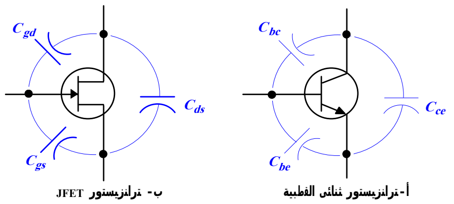
الساكن Stator

هو جزء ثابت في بعض الأجهزة الدوارة مثل المكثف المتغير أو المحرك أو المولد الكهربى.

السعات الداخلية للترانزستور Internal capacitances of transistor

يظهر الترانزستور سعات داخلية بين أطرافه المختلفة وهى سعات غير مرغوب فيها لأنها تؤدى إلى اضمحلال الكسب وتولد إزاحة في الطور. يبين الشكل 24 السعات الداخلية لكل من ترانزستور ثنائي القطبية وترانزستور تأثير المجال.

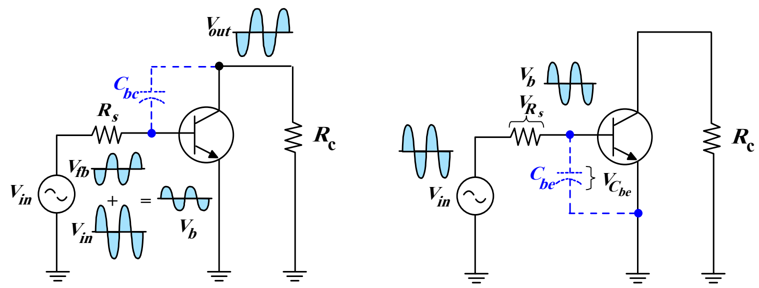
في حالة الترانزستور ثنائي القطبية فإن C_{be} هي سعة وصلة القاعدة مع الباعث وC_{bc} هي سعة وصلة القاعدة مع المجمع وC_{ce} هي السعة من المجمع إلى الباعث. في حالة ترانزستور تأثير المجال. تكون C_{gs} هي السعة الداخلية بين البوابة والمنبع وC_{gd} هي السعة الداخلية بين البوابة والمصب وC_{ds} هي السعة من المصب إلى المنبع.



الشكل 24 السعات الداخلية للترانزستور.

تشير صحائف البيانات غالبا إلى C_{bc} للترانزستور ثنائي القطبية بسعة الخرج وعادة يرمز لها بالرمز C_{ob}. يرمز للسعة C_{be} عادة بسعة الدخل (C_{ib}). تصف صحائف بيانات الترانزستور تأثير المجال بشكل طبيعي سعة الدخل C_{iss} وسعة التحول العكسي، C_{rss}. من هذه السعات يمكن حساب C_{gs} وC_{gd}. عند الترددات المنخفضة يكون للسعات الداخلية ممانعة كبيرة بسبب قيمة السعة المنخفضة (غالبا بضع

بيكوفاراد). لهذا فإنها تبدو كنقط انفصال وليس لها تأثير على أداء الترانزستور. كلما زاد التردد تنخفض الممانعة وربما يصبح لها تأثير على كسب الترانزستور. عندما تصبح ممانعة المكثف C_{be} (أو C_{gs}) صغيرة بشكل كافي يفقد جزء ملحوظ من جهد الإشارة نتيجة لتأثير مجزئ الجهد المتكون من مقاومة المنبع والممانعة السعوية للمكثف C_{be}، كما هو موضح بالشكل 25(أ).



ب- تأثير السعة C_{bc}، حيث ان جزئ من جهد الخرج (V_{fb}) يعود خلال المكثف C_{bc} الى القاعدة ويخفض إشارة الدخل بسبب انعكاس طوره مع طور الدخل

أ- تأثير السعة C_{be}، حيث ينخفض الجهد V_b بواسطة فعل مجزئ الجهد المتكون من R_s وX_{Cbe}

الشكل 25 الدائرة المكافئة المترددة تبين تأثيرات السعات الداخلية، C_{bc} وC_{be}.

عندما تصبح ممانعة المكثف C_{be} (أو C_{gd}) صغير بشكل كاف فإن مقدار ملحوظ من جهد إشارة الخرج يغذى عكسيا خارج الطور إلى الدخل (تغذية مرتدة سالبة) وهكذا ينخفض كسب الجهد. يوضح

الشكل 25(ب) هذا المفهوم.

السيمنز Siemens

السيمنز هي وحدة قياس المسامحة الكهربية ويمكن تعريفها بأنها مقلوب وحدة الأوم (أمبير/فولت). يأتي مصطلح السيمنز من اسم العالم الذي وضع هذه الوحدة.

الشبكة المسيطرة Dominant network

إذا كان لأحدى شبكات *RC* في دائرة المكبر تردد حرج أكبر من التردد الحرج للشبكتين الأخرتين يقال إن هذه الشبكة هي الشبكة المسيطرة. تحدد الشبكة المسيطرة التردد الذي عنده يبدأ الكسب الإجمالي للمكبر في الانكسار والانخفاض بمعدل *-20dB/decade*.

الطاقة الكهربية Electric energy

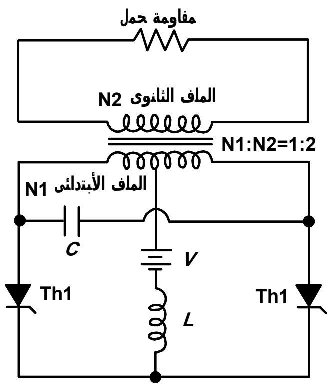
الطاقة الكهربية هي أحدى صور الطاقة والتي يمكن تعريفها بأنها الطاقة المنتقلة خلال موصل في زمن معين.

الظاهرة الكهروضغطية The piezoelectric phenomena

الكوارتز هو أحد المواد المتبلورة التي توجد في الطبيعة وتظهر خاصية تسمى التأثير الكهروضغطى. عندما يطبق إجهاد ميكانيكي متغير على البلورة لجعلها تهتز يتولد جهد ذو تردد يساوي تردد الاهتزاز الميكانيكي، وعلى العكس، عند تطبيق جهد متردد على البلورة فإنها تهتز بتردد الجهد المطبق. يحدث أكبر اهتزاز عند تردد الرنين الطبيعي للبلورة والذي يتعين بالأبعاد الفيزيقية وطريقة قطع البلورة (طريقة التصنيع).

العاكسات Inverters

العاكسات هي دوائر الكترونية تستخدم في تحويل القدرة المستمرة إلى جهد متغير ومتردد. توجد ثلاث أنواع من العاكسات هي: عاكسات مصدر التيار وعاكسات مصدر الجهد وعاكسات دمج الحمل. يبين الشكل 26 جهاز عاكس جهد رافع أحادى الطور مع مكثف متصل على التوازي مع الملف الابتدائي.



الشكل 26 دائرة عاكس رافع للجهد مع مكثف توازى.

العدادات Counters

العدادات عبارة عن دائرة الكترونية لها القدرة على عد النبضات التي تصل إلى دخل الدائرة. ولانجاز هذه الوظيفة فإن العدادات تقوم بإجراء مسلسلة حسابية معينة، تبدأ بوصول الإشارة إلى دخل الدائرة وتستمر حتى وصول إشارة أخرى وهكذا إلى أن تتكامل المسلسلة ومن ثم تبدأ العد من جديد.

العدد الذرى Atomic number

العدد الذرى هو عدد الإلكترونات أو عدد البروتونات الموجودة في الذرة المتعادلة.

الفا Alpha

يعرف معامل الفا لترانزستور الوصلة ثنائي القطبية بأنه نسبة تيار المجمع إلى تيار الباعث ، حسب المعادلة $\alpha_{\mathrm{dc}}=\frac{I_{\mathrm{C}}}{I_{\mathrm{E}}}$ وتتراوح القيم الفعلية لمعامل الفا المستمر بين 0.95 و0.99 أو أكثر (لكن أقل من الواحد الصحيح). يرتبط معامل الفا بمعامل بيتا بالعادلة $\alpha_{\mathrm{dc}}=\frac{\beta_{\mathrm{dc}}}{\beta_{\mathrm{dc}}+1}$.

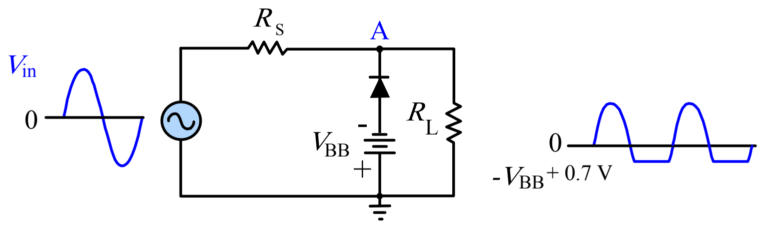
الفوتون Photon

الفوتون هو جسيم له طاقة ضوئية. ويتم التعبير عن هذه الطاقة، عادة، بدلالة التردد طبقا للمعادلة $E=h\nu$ حيث ν هو تردد الفوتون وh هو ثابت بلأنك وتقاس طاقة الفوتون بوحدات الإلكترون فولت (eV).

القاضم Clipper

في الكثير من التطبيقات تكون الحاجة إلى تمرير جزء معين من الإشارة

ورفض أو قطع الجزء الآخر. أحيان يكون من الضروري قضم الخرج عند مستوى معين للجهد. تسمى الدائرة التي تقوم بهذا الدور بالقاضم وهى دائرة تتضمن دايود ومقاومة ومصدر مستمر بالإضافة إلى جهد الدخل المراد تشكيله .يوجد نوعان من هذه الدائرة هما القاضم الموجب والقاضم السالب. يبين الشكل 27 دائرة القاضم السالب.



الشكل 27 دائرة القاضم السالب.

القدح Trigger

القدح هي عملية تنشيط بعض الدوائر أو الأجهزة الإلكترونية. والتي تتم عادة بتغيير حالة الجهاز من حالة إلى أخرى (مثلا، من حالة الإطفاء إلى حالة التشغيل أو من حالة منع التيار إلى حالة تمرير التيار أو من الحالة السفلية إلى الحالة العلوية.... الخ). ففي القدح الكهربي مثلا يتم تطبيق جهد دخل يكون عبارة عن إشارة كهربية

تستخدم للتنشيط. يوجد العديد من وسائل القدح منها الكهربي أو الحراري أوالضوئي. تعتبر عملية القدح ضرورية في تشغيل مختلف نماذج الثايروستورات.

القدح الحراري Thermal triggering

القدح الحراري هو أحد طرق قدح الثايروستور وفيها يؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى زيادة عدد أزواج الإلكترون-فجوة ويؤدى ذلك إلى زيادة التيار المار، الأمر الذي معه، يتحول الجهاز إلى حالة التشغيل. من عيوب هذه الطريقة إنها تؤدى إلى ارتفاع زائد في درجة حرارة الجهاز ولذا يجب تجنبها.

القدح العارض Accidental triggering

القدح العارض هو التشغيل غير المرغوب به لصمام قلاب أو أي دائرة تحويل أخرى ويحدث ذلك عرضا بفعل الضوضاء أو إشارة شاردة خارجية.

القدح نتيجة الإشعاع الضوئي Triggering due light radiation

يؤدى الضوء المركز بالقرب من وصلة المجمع على الحيز الموجب للترانزستور الثاني في الثايروستور إلى خلق فجوات والكترونات وبذلك تتغير حالة اتزان الجهاز ويزداد التيار الأمامي. إذا استمر هذا الوضع يمكن الوصول إلى حالة تكفى لتحويل الجهاز إلى وضع التوصيل.

القدرة الكهربية Electric power

تعرف القدرة الكهربية بأنها معدل استهلاك أو توليد الطاقة الكهربية داخل الدائرة ويتم التعبير عنها بالمعادلة، $P = IxV = I^2xR = \left(\frac{V^2}{R}\right)$. يمكن أن تأخذ القدرة المستمرة قيما سالبة أو موجبة وذلك حسب الفترة الزمنية المعتبرة حيث أن القدرة الموجبة تعنى انتقال الطاقة من المصدر إلى الشبكة الكهربية (إمداد) بينما تعنى القدرة السالبة انتقال الطاقة من الشبكة إلى

المصدر(استهلاك). توجد أنواع ثلاث للقدرة في حالة التيار المتردد هي:

1- القدرة الظاهرية وهى حاصل ضرب سعة الجهد في سعة التيار وتقاس بوحدات الفولت أمبير ،

2- القدرة المفاعلية وهى حاصل ضرب سعة الجهد في سعه التيار في جيب زاوية الطور بينما تقاس بوحدات الفولت أمبير مفاعلي،

3- القدرة المتوسطة وهى حاصل ضرب سعة الجهد في سعه التيار في جيب تمام زاوية الطور وتقاس بوحدات الوات.

القطب The pole

للقطب عدة معاني ففي مصادر القدرة يعنى طرفا التوصيل الموجب والسالب. أما القطب في مجال المرشحات فهو ببساطة عبارة عن دائرة تتكون من مقاومة واحدة ومكثف واحد. يسمى القطب أحيانا في دوائر المرشحات رتبة فمثلا يطلق على المرشح أحادى القطب بأنه مرشح من الرتبة الأولى والمرشح ثنائي القطب مرشح من الرتبة

الثانية وهكذا. كلما زاد عدد أقطاب المرشح يكون له معدل انحسار أسرع.

القوة الدافعة الكهربية Electromotive force, emf

هي القوة التي تسبب حركة الإلكترونات بين نقطتين نتيجة وجود فرق جهد بينهما.

القيمة المتوسطة للدالة الدورية Average value of periodic function

تعرف القيمة المتوسطة للدالة الدورية بأنها تكامل المساحة تحت منحنى الدالة مقسوما على الزمن الدوري للدالة. والمعنى الفيزيائي للقيمة المتوسطة للتيار المتردد هو قيمة التيار المستمر الذي يدفع نفس مقدار الشحنة مثل التيار المتردد عندما يمر في الدائرة نفسها. بفرض أن دالة التيار المتردد هي $I(t) = I_P \sin(\varpi t)$ حيث I_P هي سعة دالة التيار و□ هي التردد الزاوي، فإن القيمة المتوسطة للتيار هي $I_{av} = \frac{2}{\pi} I_P$ أو $I_{av} = 0.637 I_P$.

القيمة المفاعلة للدالة الدورية Reactive value of periodic function

تعرف القيمة الفعالة للدالة الدورية بأنها الجذر التربيعى لمتوسط مربعات قيم الدالة وهي تساوى سعة الدالة مقسومة على $\sqrt{2}$. والمعنى الفيزيائي للقيمة الفعالة للتيار المتردد ماهو إلا قيمة التيار المتردد الذي يعطى تأثيرا حراريا مساويا للتأثير الذي يعطيه التيار المستمر عندما يمر في نفس الدائرة. بفرض أن دالة التيار المتردد هي $I(t) = I_P \sin(\varpi t)$ حيث I_P هي سعة دالة التيار وω هي التردد الزاوي، فإن القيمة الفعالة للتيار هي $I_{rms} = \frac{I_P}{\sqrt{2}}$ أو $I_{rms} = 0.707\, I_P$.

الكسب Gain

يعرف كسب المكبر بأنه مقدار المضاعفة أو التكبير في الإشارة الكهربية. ويمكن تعريف كسب الإشارة بأحد الصور الآتية:

1- كسب الجهد ويكون على الصورة $A_v = \frac{V_{output}}{V_{input}}$ ،

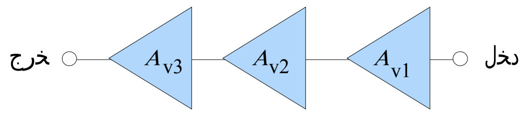
2- كسب التيار ويكون على الصورة $A_i = \frac{I_{output}}{I_{input}}$ ، أو

3- كسب القدرة ويكون على الصورة $A_p = \frac{P_{output}}{P_{input}}$.

الكسب الإجمالي Overall gain

الكسب الإجمالي هو الكسب الكلى للمكبر المتعدد المراحل وهو حاصل ضرب مكاسب المراحل المنفصلة. ويكون الكسب الإجمالي بوحدات الديسيبل هو مجموع مكاسب المراحل المنفصلة بوحدات الديسيبل. فعلى سبيل المثال، بفرض مكبر مكون من ثلاث مراحل، كما هو مبين بالشكل 28، لها مكاسب A_1 وA_2 وA_3 فإن الكسب الإجمالي للمكبر يكون $A' = A_1 x A_2 x A_3$ ويكون الكسب الإجمالي للمكبر بوحدات الديسيبل هو

$A'(\mathrm{dB}) = A_1(\mathrm{dB}) + A_2(\mathrm{dB}) + A_3(\mathrm{dB})$.



الشكل 28 مخطط مكبر مكون من 3 مراحل متعاقبة.

الكسب الكلي Total gain

يكون الكسب الكلي للمكبر عبارة عن حاصل ضرب كسب الجهد من القاعدة إلى المجمع والاضمحلال الحادث بين مصدر الإشارة والقاعدة.

الكفاءة Efficiency

تعرف كفاءة المكبر بأنها نسبة قدرة الخرج المترددة إلى قدرة الدخل المستمرة وتكون قدرة الدخل المستمرة هي حاصل ضرب جهد مصدر الدخل المستمر والتيار الخارج من المصدر. ويمكن تعريف الكفاءة أيضا بأنها هي النسبة المئوية للطاقة المعطاة لحمل المكبر إلى الطاقة اللازمة من مصدر القدرة.

الكهرباء Electricity

تأتى تسمية كهرباء من اسم كهرب وهو جسيم صغير يحمل شحنة

سالبة سمي حديثا بالإلكترون. والكهرباء إما أن توجد على هيئة ساكنة كما في حالة الأجسام المشحونة وتسمى في هذه الحالة كهرباء ساكنة أو على هيئة متحركة (سيل من الإلكترونات تتحرك حاملة الطاقة الكهربية في الموصل) وتسمى في هذه الحالة كهرباء تياريه.

الكولوم Coulomb

الكولوم هو وحدة قياس الشحنة الكهربية ويعرف بأنه مقدار الكهرباء المارة في موصل إذا كانت شدة التيار الكهربي المار به هو واحد أمبير خلال ثانية واحدة. الكولوم يساوى $2.998x10^{9}$ esu، كما تتكون شحنة الكولوم السالب من $6.24x10^{18}$ إلكترون. تأتى تسمية الكولوم من اسم العالم الذي وضع هذه الوحدة.

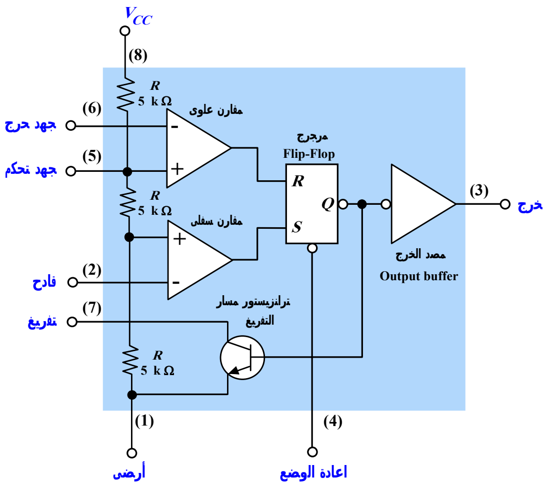
الليزر Laser

الليزر هو نوع من أنواع الضوء له خصائص معينة حيث إنه ضوء أحادى اللون يتميز شعاعه بالمقدرة الكبيرة على الانتقال لمسافات كبيرة. يمكن الحصول عليه بواسطة تقنية تكبير الضوء عن طريق

الانبعاث المستحث للإشعاع وهذه الجملة هي أساس كلمة (LASER).

المؤقت 555 Timer 555

المؤقت 555 هو دائرة متكاملة متعددة الجوانب ولها الكثير من التطبيقات. يتكون المؤقت 555 أساسا من زوج مقارنات ومرجرج (flip-flop) وترانزستور تفريغ مسار ومجزئ جهد مقاومي، كما هو مبين بالشكل 29.



الشكل 29 مخطط داخلي للدائرة المتكاملة للمؤقت 555.

يمكن أن يعمل المؤقت 555 في النمط المستقر كمذبذب غير جيبي يعمل بحرية أو كمذبذب منضبط بالجهد.

المجال الكهربي Electric field

المجال الكهربي هو ذلك المجال أو الحيز من الفضاء حول الجسم المشحون والتي تظهر فيه الآثار الكهربية للشحنة. تقاس شدة المجال الكهربي بوحدات نيوتن/كولوم أو الفولت/متر. يتم تمثيل المجال الكهربي بخطوط وهمية يتم رسمها لتوضيح شدة واتجاه المجال وهى تتجه من الشحنة الموجبة إلى الشحنة السالبة.

المجال المغناطيسي Magnetic field

المجال المغناطيسي هو كمية فيزيقية تنشأ حول المغناطيسات وحول التيارات الكهربية أو الشحنات المتحركة ويتم تمثيله بخطوط قوى وهمية تسمى خطوط المجال وتخرج من القطب الشمالي *(N)* وتدخل القطب الجنوبي *(S)*. وللمجال المغناطيسي قوة تؤثر على سلك (أو موصل) عندما يمر به تيار كهربي. فإذا وضع سلك حر الحركة يمر به تيار كهربي في مجال مغناطيسي تحت تأثير هذه القوة المغناطيسية فإن السلك يتحرك (إذا كان حر الحركة). تقاس شدة المجال

المغناطيسي بوحدات التسلا (نيوتن/أمبير.متر) أو الجاوس.

المحركات المترددة AC drives

المحركات المترددة هي تلك المحركات التي تستخدم القدرة المترددة ويوجد منها نوعين: المحركات المتزامنة وغير المتزامنة.

المحركات المتزامنة Synchronous drives

المحركات المتزامنة هي إحدى أنواع المحركات المترددة. تكون هذه المحركات منضبطة بواسطة تجهيزات قدرة الكترونية. يوجد ثلاثة أنواع من المحركات المتزامنة هي : محركات مجال اللف (wound field) ومحركات المغناطيس الدائم ومحركات الممانعة المغناطيسية (reluctance).

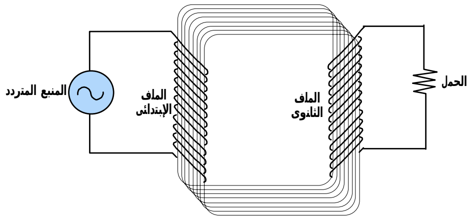
المحركات المستمرة DC drives

تستخدم هذه المحركات القدرة الكهربية المستمرة. وعادة، يتم تفضيل هذه المحركات في التطبيقات التي تحتاج التحكم في السرعة على مدى واسع. تتميز هذه المحركات عن المحركات المترددة بسهولة

البدء والتهدئة وعكس الاتجاه المتكرر وبسبب خطية المنحنى المميز لها بين السرعة وعزم الدوران في مدى التشغيل. تستخدم هذه المحركات بشكل شائع في الجرارات الكهربية، الأوناش وماكينات الرفع.

المحول Transformer

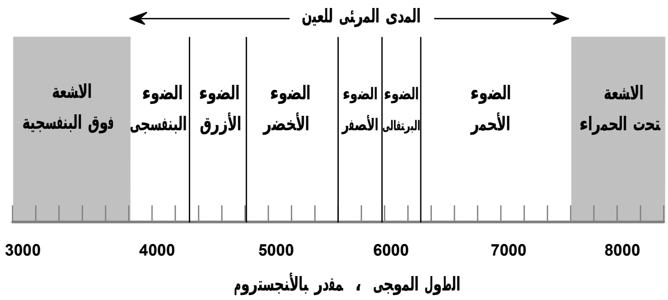
المحول هو جهاز يتكون من ملف ابتدائي مرتبط مع ملف ثانوي عن طريق الهواء أو قلب معدني. يتم تطبيق جهد المنبع المتردد على أطراف الملف الابتدائي ويؤخذ جهد الخرج على طرفي الملف الثانوي التي تكون قيمته مساوية لحاصل ضرب جهد الدخل في نسبة عدد لفات الملف الثانوي إلى عدد لفات الملف الابتدائي. إذا كانت نسبة اللفات أقل من الواحد فإن المحول يكون خافض وإذا كان العكس فالعكس صحيح، انظر الشكل 30.



شكل 30   محول يربط بين منبع متردد وحمل.

المدى المرئي من الطيف Visible spectrum

المدى المرئي من الطيف هو مدى الأطوال الموجية التي يمكن أن يرى بالعين ويبدأ باللون الأحمر وتنتهي بالبنفسجي، كما هو مبين بالشكل 31. يقع خارج هذا المدى (على الجانبين) أطوال موجية لا تراها العين مثل الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية وإشعاعات أخرى. يستخدم هذا المصطلح عند الحديث عن الأجهزة الإلكترونية الضوئية.



الشكل 31   المدى المرئي من الطيف.

المدى النشط Active region

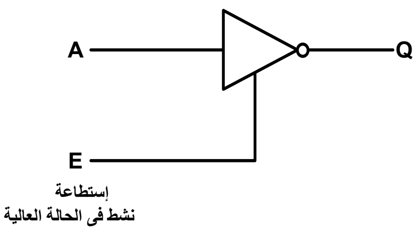
هو مدى تشغيل ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية الذي يقع بين التشبع والقطع ويستخدم في التكبير الخطى.

المصد Buffer

المصد هو دائرة مكبر منطقية على شكل شريحة تقوم بتكبير التيار أو القدرة وفيها يكون المستوى المنطقي للخرج في المستوى نفسه لدخلها المنطقي. تستخدم هذه الشريحة بالدرجة الأولى لزيادة استطاعة موجه الدائرة المنطقية لذا تسمي أيضا الموجه *(driver)*. يبين الشكل 32 مصد ثلاثي الحالة وجدول صدق الدالة له.

ملاحظات	Q	A	E
	0	1	1
	1	0	1
حالة معاوقة عالية	*	*	0

ب - جدول الصدق



أ - الرمز التخطيطى

الشكل 32 رمز المصد ثلاثي الحالة وجدول صدق الدالة.

المعالج المجهرى Microprocessor

رقيقة المعالج المجهرى هي دائرة الكترونية رقمية تصبح نظام الكتروني متعدد الجوانب عندما يصاحب رقائق الذاكرة وأجهزة الدخل والخرج. يسمى المعالج المجهرى أيضا بوحدة المعالجة المركزية، *CPU*.

المعاوقة Impedance

تعرف معاوقة الدائرة كلها بأنها النسبة بين دالة الجهد ودالة التيار. إذا كان كل من الجهد والتيار دالة جيبية فإن المعاوقة تكون عبارة عن متجه له مقدار وزاوية طور. تكون وحدات مقدار المعاوقة هو الأوم.

المفاعلة الحثية Coil reactance

المفاعلة الحثية هي قيمة ما يظهره الملف الحثى من مقاومة للتيار المتردد. يتناسب مقدار المفاعلة الحثية طرديا مع كل من الحث الذاتي للملف والتردد طبقا للمعادلة، $X_L = 2\pi fL$ ، حيث f هو التردد وL هو

الحث الذاتي للملف.

المقاوم The resistor

المقاوم هو عنصر ذو طرفين يظهر مقاومة لمرور التيار الكهربي وهبوطا للجهد بين طرفيه عند مرور التيار خلاله، حيث نجد أن كل عنصر يتميز بقيمة مقاومة معينة يتم تحديدها بوحدات الأوم. توصف المقاومات في الحالة المثالية بأنها عناصر خطية بمعنى أن العلاقة بين هبوط الجهد والتيار المار فيها علاقة خطية (تطبع قانون أوم)، كما يمكن تعريف قيمة المقاومة بأنها النسبة بين هبوط الجهد بالفولت بين طرفي العنصر والتيار المار فيه بالأمبير. تتوفر المقاومات تجاريا بقدرات مختلفة وبقيم قياسية مع توضيح نسبة الخطأ. يتم توضيح قيمة المقاومة عليها بالأرقام أو بترميز عبارة عن شرائط ملونة تدل على قيمة المقاومة ونسبة الخطأ (انظر كود ألوان المقاومة). تتوفر أيضا مقاومات متغيرة ثلاثية الأطراف (potentiometers) تستخدم كمجزئ تيار عند استخدامها من أحد

الأطراف والمأخذ الوسطي أو مجزئ جهد.

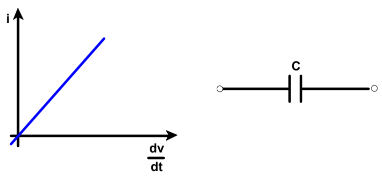
المقاومة الداخلية Internal resistance

توجد لكل منبع بعض المقاومة متصلة على التوالي مع تيار الخرج. عند سحب التيار من المنبع فإن بعض القدرة تتبدد نتيجة هبوط الجهد عبر المقاومة الداخلية. تسمى هذه المقاومة عادة بمعاوقة الخرج أو مقاومة الخرج.

المكثف The capacitor

المكثف عبارة عن لوحين موصلين متوازيين يفصلهما عازل كهربي وبذلك فإن التيار المستمر لا يمر عبر المكثف. وعند تطبيق فرق جهد مستمر على اللوحين فإنه يتم شحن المكثف وذلك عن طريق تراكم الشحنات على اللوحين بحيث تكون الشحنة على أحد اللوحين موجبة وعلى الأخر شحنة سالبة. تعتمد كمية الشحنة المتراكمة على فرق الجهد وسعة المكثف. تتحدد سعة المكثف بمساحة اللوح والمسافة الفاصلة بين اللوحين وتقاس سعة المكثف بوحدات الفاراد.

عند النظر إلى عملية شحن المكثف نجد أن تيار الشحن لا يتناسب طرديا مع فرق الجهد المتولد ولذلك يقال إن المكثف عنصر غير خطى (أي لا يطيع قانون أوم) ولكن يتناسب تيار الشحن مع معدل تغير الجهد الناشئ تناسب طرديا، طبقا للمعادلة $i(t) = C\frac{dv(t)}{dt}$، حيث $i(t)$ و$v(t)$ هما دوال التيار والجهد على وجه الترتيب، انظر الشكل 33. يظهر المكثف مفاعله سعوية للتيار المتردد تعطى بالعلاقة، $X_C = 1/2\pi fC$، حيث f هو التردد وC هو سعة المكثف بالفاراد. تتوفر المكثفات تجاريا بأشكال وأحجام متنوعة طبقا لسعتها وجهد التشغيل وغرض الاستخدام، فيوجد منها المكثف الألكتروليتى والسيراميكى، كما يتوفر منها المكثفات متغيرة السعة التي تستخدم في دوائر التوليف بأجهزة الاستقبال.



الشكل 33 المخطط الرمزى ومنحنى الجهد- التيار لمكثف نموذجي.

الملازم Clamper

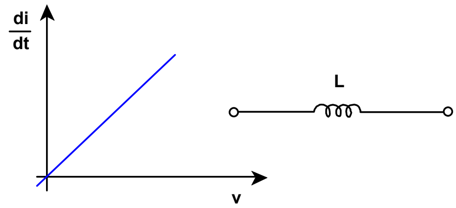
الملازم هو الدائرة التي يستخدم فيها دايود ومكثف لإضافة مستوى جهد مستمر إلى آخر متردد. أحيانا، تسمى هذه الدائرة بمسترجع التيار المستمر (dc restorer).

الملف الحثى The induction coil

يتكون الملف الحثى من سلك ملفوف حول قالب مناسب. عند مرور تيار في الملف تتولد داخله قوة دافعة كهربية تأثيرية تعمل على معاكسة (مقاومة) نمو التيار وإذا كان العكس فالعكس صحيح، انظر الشكل 34. في الملف الحثى نجد أن القوة الدافعة المتولدة لا تتناسب مع التيار المار طرديا بل مع معدل تغيره. يعرف الحث الذاتي للملف (بوحدات الهنرى) بأنه النسبة بين فرق الجهد المتولد بين طرفي الملف(بوحدات الفولت) إلى معدل تغير التيار المار (بوحدات الأمبير/ثانية).

يعتمد الحث الذاتي للملف على أبعاده وعدد لفاته طبقا للعلاقة،

$L = \frac{\mu N^2 A}{l}$ حيث μ نفاذية الوسط، N عدد لفات الملف، A مساحة مقطع الملف وl طول الملف. يقال إن الملف حقيقي أو نقى إذا لم يظهر مقاومة أومية بل حث ذاتي فقط أما إذا اظهر مقاومة أوميه فيقال إنه ملف صدمة أو ملف خانق (shoke coil).



الشكل 34 المخطط الرمزى ومنحنى الجهد- التيار لملف نموذجي.

الممانعة السعوية Capacitance reactance

الممانعة السعوية هي قيمة ما يظهره المكثف من مقاومة (بوحدات الأوم) للتيار المتردد. تتناسب الممانعة السعوية عكسيا مع كل من سعة المكثف والتردد.

المميزة Characteristic

المميزة هي منحنى اعتماد كسب المكبر على تردد الإشارة، أي أن المميزة هي منحنى الاستجابة الترددية للمكبر.

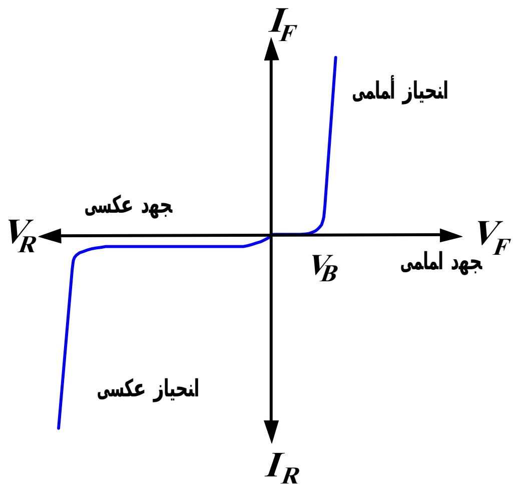
المنحنى المميز Characteristic curve

المنحنى المميز هو رسم بياني يبين العلاقة بين التيار والجهد للدايود أو للترانزستور أو أي جهاز آخر.

المنحني المميز للدايود Diode characteristic curve

يمكن إلقاء الضوء على المنحنى المميز للدايود كما يلي. يمر التيار الكهربي في الدايود عندما يزيد جهد الانحياز الأمامي عن الحاجز الجهدى، بينما لا يقوم الدايود بتمرير التيار عند غير ذلك. يمثل الربع الأول من المنحنى (أعلي اليمين الشكل 35) حالة التوصيل الأمامي. كما تري، فإنه لا يوجد تيار أمامي عندما يكون الجهد الأمامي أقل من الحاجز الجهدى (*0.7V* لدايود السليكون و*0.3V* لدايود الجرمانيوم). يبدأ التيار في المرور عندما يصل الجهد الأمامي إلى قيمة الحاجز الجهدى ويزداد التيار زيادة كبيرة عندما يكون الجهد الأمامي أعلي من الحاجز الجهدى، طبقا للمعادلة $I = I_o\left(e^{V/V_t} - 1\right)$ حيث I هو تيار الدايود الناتج عن فرق الجهد V، I_o هو ثابت يعتمد

على نوع الدايود و V_t هو الجهد المكافئ للحرارة ويساوى 0.025 فولت.



الشكل 35 المنحنى المميز للدايود.

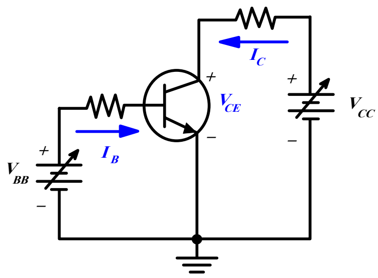
يتم التحكم في قيمة التيار عن طريق توصيل مقاوم علي التوالي مع الدايود حتى لا يؤدى التيار الكبير إلى تلاف الدايود. يظل الجهد عبر الدايود تقريبا مساويا الحاجز الجهدى ويزداد زيادة طفيفة عند زيادة التيار الأمامي. في الانحياز العكسي يمرر الدايود تيار صغير جدا (يمكن إهماله) ناتج عن حاملات الشحنة الأقلية ويحدث انهيار عند القيم الكبيرة لجهد الانحياز العكسي (الربع الثالث من المنحنى).

المنحنيات المميزة للمجمع Collector characteristic curves

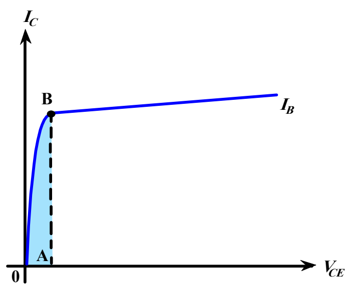
المنحنيات المميزة للمجمع هي مجموعة من المنحنيات تبين كيف يتغير تيار المجمع مع فرق الجهد بين المجمع والباعث عند قيم مختلفة لتيار القاعدة.

يمكن إلقاء الضوء على هذه المنحنيات بالشرح التالي بالاستعانة بدائرة ترانزستور *npn* ذو باعث مشترك، كالمبينة بالشكل 36(أ). بواسطة هذه الدائرة يمكن الحصول على مجموعة من المنحنيات تبين تغير I_C مع V_{CE} عند قيم مختلفة لتيار القاعدة I_B وتسمى هذه المنحنيات بالمنحنيات المميزة للمجمع. لاحظ أنة يمكن ضبط قيم كل من V_{BB} وV_{CC}. إذا تم ضبط V_{BB} ليعطى قيمة معينة لتيار القاعدة I_B عندما يكون $V_{CC}=0\ V$، حينئذ يكون $I_C= 0$ ، $V_{CE}= 0$. الآن، عند زيادة V_{CC} تدريجيا، فإن V_{CE} سوف تزداد وكذلك I_C. وهذا موضح في الجزء المظلل بين النقطتين A وB في الشكل 36(ب). عندما تصل قيمة V_{CE} إلى $0.7\ V$ تقريبا، تصبح وصلة القاعدة-المجمع في

انحياز عكسي ويصل I_C إلى أقصى قيمة له والتي تتعين من العلاقة $I_C = \beta_{dc} I_B$. عند هذه النقطة، يثبت تيار المجمع I_C مع الزيادة المستمرة في V_{CC}. يظهر هذا التأثير على يمين النقطة B على المنحنى في الشكل (ب). في الحقيقية، يتزايد I_C زيادة طفيفة مع زيادة V_{CE} نتيجة اتساع طبقة استنزاف القاعدة-المجمع التي تنتج بعض الفجوات لإعادة الإتحاد في حيز القاعدة. وباستخدام قيم أخرى لتيار القاعدة I_B يمكن الحصول على منحنيات إضافية، كما هو مبين بالشكل 36(ج).

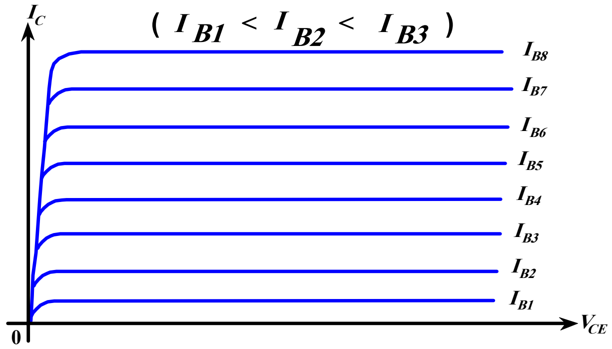


أ- الدائرة



ب-منحنى تيار المجمع مع تغير V_{CE} لقيمة واحدة لتيار القاعدة

الشكل 36 (أ) دائرة ترانزستور npn و(ب) المنحنى المميز للمجمع.

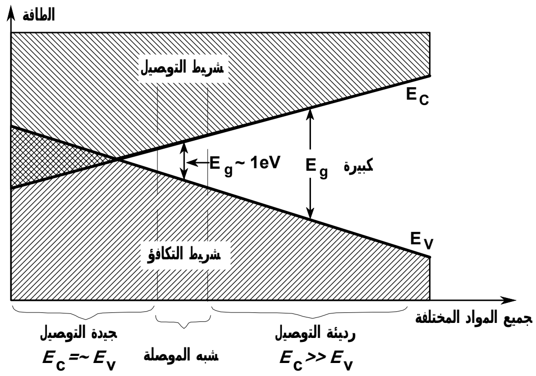


ج - عائلة من منحنيات المجمع

الشكل 36 (ج) المنحنيات المميزة للمجمع.

المواد جيدة التوصيل Conductors

المواد جيدة التوصيل هي المواد التي تحتوى على عدد كبير نسبيا من الإلكترونات الحرة (كما في حالة المعادن). تستطيع هذه المواد حمل التيار الكهربي بشكل جيد. في هذه المواد تكون فجوة الطاقة بين شريط التكافؤ وشريط التوصيل متناهية الصغر (أو متدخلة) الأمر الذي معه تستطيع الإلكترونات القفز من شريط التكافؤ إلى شريط التوصيل في درجة حرارة الغرفة من دون امتصاص طاقة بصورة أو بأخرى وتعمل كحاملات شحنة لنقل التيار الكهربي، انظر الشكل 37.



الشكل 37 تصنيف المواد طبقا للتوصيل الكهربي بواسطة مخطط الطاقة.

المواد رديئة التوصيل Insulators

المواد رديئة التوصيل هي المواد التي تحتوى على عدد قليل جدا من الإلكترونات الحرة (أو لا تحتوى بالمرة) مثل الشمع والزجاج والمواد العضوية. في هذه المواد تكون فجوة الطاقة بين شريط التكافؤ وشريط التوصيل كبيرة جدا الأمر الذي معه لا تتمكن الإلكترونات القفز من شريط التكافؤ إلى شريط التوصيل عند إعطاء طاقة بصورة أو بأخرى. انظر الشكل 37.

المواد شبه الموصلة Semiconductor

يمكن تعريف المواد شبه الموصلة بأنها المواد التي تقع بين المواد

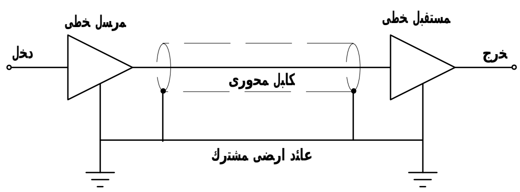
العازلة والمواد الموصلة من حيث الخصائص الكهربية. لا تقوم هذه المواد بتوصيل التيار في درجة حرارة الغرفة ويتحسن توصيلها الكهربي مع ارتفاع درجة حرارتها. من أشهر هذه المواد يوجد السليكون الجرمانيوم والتي تكون ذراتها روابط تساهمية وبالتالي لا توجد بها الكترونات حرة تستطيع حمل التيار الكهربي في درجة حرارة الغرفة. بالرجوع إلى الشكل 37 تكون فجوة الطاقة في هذه المواد (بين شريط التكافؤ وشريط التوصيل) صغيرة نسبيا الأمر الذي معه عند رفع درجة الحرارة تتكسر بعض الروابط التساهمية وتتكون أزواج إلكترون-فجوة وتستطيع الإلكترونات القفز إلى شريط التوصيل وحمل التيار الكهربي.

الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic waves

الموجات الكهرومغناطيسية هي موجات تتكون من مركبتين متعامدتين أحداهما مركبة المجال الكهربي والأخرى مركبة المجال المغناطيسي.

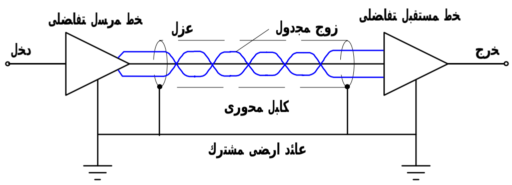
الموجهات والمستقبلات الخطية Line drivers and receivers

تحتاج عملية إرسال واستقبال الإشارات عبر كابلات طويلة في وجود الضوضاء الكهربية العالية إلى نوع خاص من الدوائر الجانبية (دوائر ربط) تسمى الموجهات والمستقبلات الخطية. يوجد شكلين أساسيين لإرسال الإشارة باستخدام زوج مرسل/مستقبل هما: الإرسال بواسطة كابل محور أحادى النهاية، والإرسال التفاضلي بواسطة كابل ثنائي مجدول ومعزول. يوضح الشكل 38 مخطط لهذه الأشكال.



(أ)

الشكل 38 (أ) عملية إرسال بواسطة كابل محوري أحادى النهاية.



(ب)

الشكل 38 (ب) عملية إرسال بواسطة زوج من الكابلات مجدولة ومعزولة خارجيا.

النسبة المئوية للتنظيم Percent of regulation

تعتبر النسبة المئوية للتنظيم هي رقم الجدارة المستخدم لتعيين أداء منظم الجهد. يمكن التعبير عن هذه النسبة بدلالة تنظيم المنبع أو تنظيم الحمل. تحدد النسبة المئوية لتنظيم الدخل مقدار التغير الحادث في جهد الدخل المقابل لتغير معين في جهد المنبع. ويعبر عادة عن تنظيم المنبع بالنسبة المئوية للتغير في جهد الخرج لكل واحد فولت تغير في جهد الدخل.

النطاق الجانبي للإشارة Signal sideband

هو تقنية اتصال راديوى ذات تعديل سعة وفيها يقوم المرسل بخمد أحد النطاقين الجانبين للإشارة ويرسل فقط النطاق الجانبي الأخر.

النقطة الهامدة Quiescent point

انظر نقطة التشغيل.

النقل السمعي Acoustic transmission

النقل السمعي هو عملية النقل المباشر للطاقة الصوتية من دون تدخل

التيارات الكهربائية.

الهوائي Antenna

الهوائي هو طرف معدني متصل بدائرة التوليف في أجهزة الاستقبال المسموعة أو المرئية بهدف التقاط الموجات الكهرومغناطيسية.

الوزن الذرى Atomic weight

الوزن الذرى هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة ذرة عنصر ما. من الممكن أن توجد عناصر مختلفة (أي لها العدد الذرى نفسه) لها أوزان ذرية مختلفة (مثل ${}_6C^{12}$ و${}_6C^{14}$) وتعرف العناصر بالنظائر.

الوصلة الثنائية NP junction

تتكون الوصلة الثنائية *(np)* من بلورة من النوع *p* متصلة مع بلورة من النوع *n*. وتعرف منطقة الوصلة بأنها المنطقة الفاصلة التي تتكون بين هاتين البلوريتين. تعتبر الوصلة *np* هي أساس عمل الدايودات والترانزستورات والعديد من الأجهزة الأخرى.

امتصاص Absorption

الامتصاص هو فقد وتبديد طاقة الموجات الكهرومغناطيسية عند انتقالها خلال الوسط، ومثال ذلك، فقد الموجات الراديوية لبعض من طاقتها أثناء سفرها خلال الغلاف الجوى.

انبعاث الأيوني الحراري Thermoionic emission

تعرف هذه الظاهرة بأنها انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن عند تسخينه وهو أساس عمل الصمامات. في صمامات الانبعاث الأيوني الحراري عند تسخين مهبط الصمام (المصنوع من معدن مناسب) بواسطة الفتيلة فإن عدد من الإلكترونات الحرة تكتسب طاقة كافية لتهرب من سطح المهبط وتتحرك في المجال الكهربي بين المهبط والمصعد مسببة مرور التيار.

انبعاث المجال Field emission

يمكن أن تتحرر الإلكترونات قسرا من مداراتها وذلك عند تطبيق مجال كهربي بالغ الشدة (في حدود 1 MV/cm) على سطح المادة.

تسمى هذه الظاهرة بانبعاث المجال ويعتقد بأنها مبدأ العمل في ميكانيكية انبعاث الإلكترونات في أجهزة بركة - الزئبق (Mercury-pool).

انتشار (بث) Propagation

البث هو سفر (انتقال) الموجات الكهرومغناطيسية، الكهربية أو الصوتية خلال وسط.

انتقائية Selectivity

الانتقائية هي خاصية للدائرة التي تميز بين الإشارات المرغوبة وغير المرغوبة.

انتقال أقصى قدرة Maximum power transfer

هي نظرية تنص على إنه" عندما تتساوى مقاومة دخل الحمل مع مقاومة خرج المنبع تكون القدرة المنتقلة إلى الحمل أقل ما يمكن".

انجراف Drift

يعبر مصطلح الانجراف عن المشكلة التي تنشأ في المكبر المتناغم

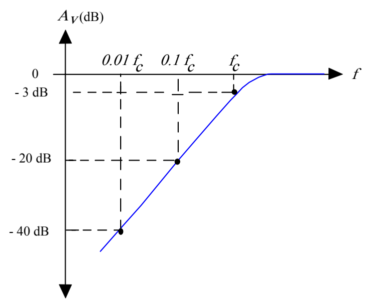
عندما يتغير تردد دائرة التناغم نتيجة ارتفاع درجة الحرارة أو تعمير (قدم) مكون أو جزء من أجزاء الدائرة.

انحسار Roll-off

الانحسار هو التناقص في كسب المكبر قبل أو بعد الترددات الحرجة.

انحسار الكسب Gain roll-off

يؤدي الاضمحلال المستمر للتردد إلى اضمحلال مستمر في الكسب الإجمالي للمكبر نتيجة وجود مكثفات الربط والتمرير بالإضافة إلى السعات الداخلية للترانزستور. يسمى انخفاض الكسب مع التردد بانحسار الكسب. يولد كل اضمحلال في التردد بمقدار عشر مرات اضمحلالا في الكسب مقدار *20 dB*، كما هو مبين بالشكل 39.



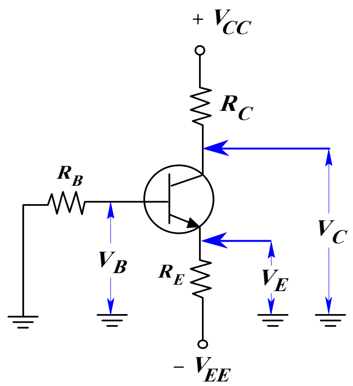
الشكل 39 رسم بود يبين انحسار الكسب في المكبر.

انحياز Bias

يشير لفظ انحياز، في علم الإلكترونيات أو في مجال الكهربية، إلى تطبيق جهد ثابت مستمر يتيح ظروف التشغيل للجهاز شبه الموصل. يوجد نوعين من الانحياز هما: الانحياز الأمامي والانحياز العكسي.

انحياز الباعث Emitter biasing

انحياز الباعث هو أحد أنوع دوائر الانحياز وفيه يتم استخدام مصدر موجب للقدرة وأخر سالب، كما هو مبين بالشكل 40.



الشكل 40 مصدر القدرة والمقاومة R_E توفر الانحياز للباعث.

يجب أن يكون جهد القاعدة تقريبا عند الصفر في هذه الدائرة، ويمد مصدر القدرة (V_{EE}) وصلة القاعدة-الباعث بانحياز أمامي من خلال

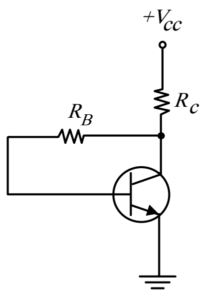
مقاومة الباعث التي تحدد جهد انحيازه.

انحياز الترانزستور Transistor biasing

يجب عمل الانحياز المناسب للترانزستور كي يعمل كمكبر. الهدف من الانحياز المستمر هو تحقيق مستوى ثابت لتيارات وجهود الترانزستور. يتم عمل الانحياز بواسطة الاختيار المناسب لمصادر القدرة ولقيم المقاومات التي تتصل مع الترانزستور لتكوين المكبر، كما هو موضح بالشكل 40.

انحياز التغذية المرتدة للمجمع Collector feedback bias

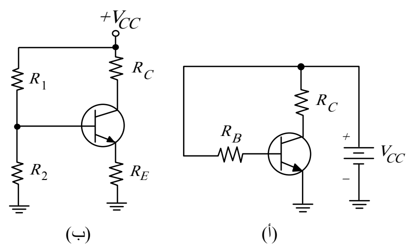
يتم تنفيذ هذا الانحياز عن طريق توصيل مقاومة تغذية مرتدة من مجمع الترانزستور إلى طرف القاعدة، كما هو مبين بالشكل 41. إن هذا النمط من التغذية المرتدة هو تغذية مرتدة سالبة توفر الاستقرار لنقطة التشغيل وذلك عن طريق اضمحلال التأثيرات الناتجة عن تغير المعامل بيتا المستمر.



الشكل 41 انحياز التغذية المرتدة للمجمع.

انحياز القاعدة Base biasing

توجد طرق عدة لتوفير الانحياز المناسب لقاعدة الترانزستور ومنها توصيل مقاومة بين طرف القاعدة ومصدر جهد المجمع تسمى R_B، كما هو مبين بالشكل 42(أ). كما يمكن عمل الانحياز باستخدام مجزئ للجهد بين مصدر قدرة المجمع والأرضي بواسطة مقاومتين، كما هو مبين بالشكل 42(ب).

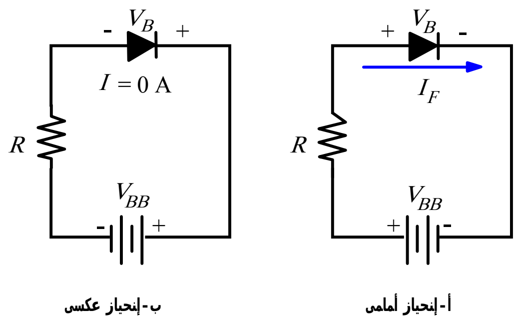


الشكل 42 طرق عمل انحياز القاعدة: (أ) انحياز ذاتي، (ب) انحياز مجزئ الجهد.

انحياز أمامي Forward bias

الانحياز الأمامي هو الشرط أو الحالة التي تسمح بمرور التيار عبر الوصلة *np* وبالتالي هو الحالة التي معها تقوم الوصلة *np* بتمرير التيار ويتم ذلك عند تطبيق جهد موجب على مصعد الدايود وجهد سالب على المهبط. مع زيادة الجهد الأمامي على الدايود يزداد التيار.

تبين الدائرة في الشكل 43 انحياز أمامي للدايود.



الشكل 43 الانحياز الأمامي والانحياز العكسي في الدايود.

انحياز عكسي Reverse bias

الانحياز العكسي هو الشرط أو حالة الانحياز التي تمنع مرور التيار عبر الوصلة *np*. يتم ذلك عند تطبيق جهد موجب على مهبط الدايود وجهد سالب على المصعد، كما هو مبين بالشكل 43 (ب).

انحياز مجزئ الجهد Voltage-divider biasing

يمكن تأهيل الترانزستور للتشغيل الخطي باستخدام مجزئ الجهد عن طريق مقاومات وتعتبر هذه الطريقة أكثر طرق الانحياز المستخدمة. يكون مجزئ الجهد من المقاومات R_1 وR_2، ويمد قاعدة الترانزستور بجهد انحياز مستمر، كما هو مبين بالشكل 42(ب). يعتبر مجزئ الجهد شائع الاستخدام بسبب الاستقرار الجيد الذي يحققه مع مصدر جهد فردى القطبية.

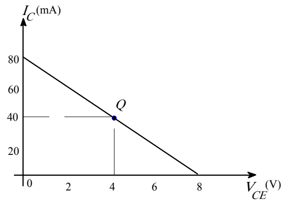
انحياز نقطة المنتصف Midpoint Biasing

من المرغوب عادة وضع انحياز الترانزستور بالقرب من نقطة منتصف خط حمل المجمع (أو المصب) حيث تكون قيمة تيار المجمع (أو المصب) نصف قيمة تيار التشبع. يمكن توضيح انحياز نقطة المنتصف على خط الحمل كما هو مبين الشكل 44.

انسجام Matching

الانسجام هو حالة توصيل عنصرين أو دائرتين بشكل متوافق أو

منسجم ومع هذه الحالة تنتقل أقصى قدرة بين العنصرين أو بين الدائرتين.



الشكل 44 نقطة تشغيل منتصف خط الحمل.

انسجام معاوقة Impedance matching

يقصد بهذا المصطلح انسجام معاوقة خرج المنبع مع معاوقة دخل الحمل لضمان انتقال أقصى قدرة بينهما.

انفصال الدايود داخليا Diode opening

يعتبر الدايود منفصلا داخليا إذا كان به عيبا يؤدى إلى جعل مقاومته الداخلية كبيرة جدا (مفتوحة) في الانحياز الأمامي وفى الانحياز العكسي.

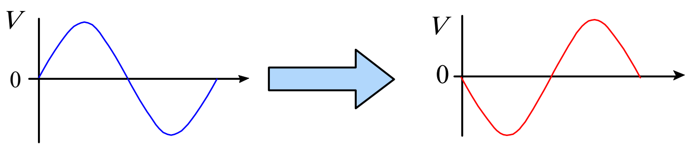
انقلاب Inversion

عملية الانقلاب هي عملية تحويل الإشارة الكهربية إلى إشارة

معاكسة. يطلق على هذه المصطلح أحيانا لفظ انعكاس كما في حالة الدخل العاكس (inverting input) والدخل غير العاكس (non-inverting input) في مكبر العمليات. كما يستخدم هذا المصطلح في دوائر تحويل الجهد إلى تيار والعكس.

انقلاب الطور Phase inversion

عادة يكون طور جهد الخرج على مجمع مكبر القاعدة المشتركة في عكس طور جهد الدخل على القاعدة أي إنه يوجد زاوية فرق في الطور بين جهد الخرج وجهد الدخل مقداره *180°*. يشار أحيانا عند انقلاب الطور بالإشارة السالبة لكسب الجهد. يبين الشكل 45 انقلاب في طور الموجة بمقدار 180°.



الشكل 45 توضيح مفهوم الانقلاب.

انهيار ثانوي Secondary breakdown

في ترانزستورات القدرة يحدث نوعان من الانهيار: انهيار تيهورى

(الوفرة) ويعتبر الانهيار الأساسي وانهيار آخر يعرف بالانهيار الثانوي. يحدث الانهيار الثانوي عندما ينتشر تيار المجمع بشكل غير منتظم عبر وصلة الباعث ويكون ذو كثافة عالية في مساحات صغيرة. يؤدى ذلك إلى تكون بقع ساخنة تسمى بالانهيار الثانوي. يمكن أن يحدث ذلك إثناء حالة الفتح أو حالة الغلق.

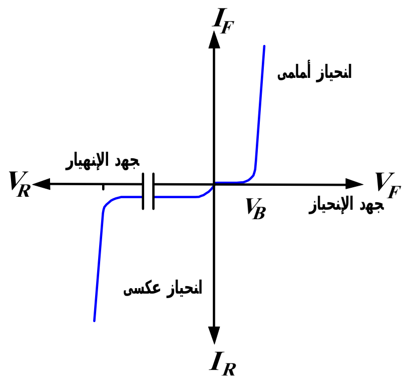
انهيار زينر Zener breakdown

يحدث هذا الانهيار في دايود زينر عند جهود عكسية منخفضة حيث يتم تطعيم دايود زينر بثقل (بتركيز كبير) لتقليل جهد الانهيار. يسبب هذا التطعيم تكوين طبقة استنزاف ضيقة جدا، ونتيجة لذلك يتكون مجال كهربي قوى خلال طبقة الاستنزاف بالقرب من جهد الانهيار يكفى لدفع الإلكترونات من نطاق تكافؤها وتمرير التيار.

انهيار عكسي Reverse breakdown

في وضع الانحياز الأمامي ينخفض حاجز الجهد في الدايود ويزداد التيار الأمامي (نتيجة حاملات الشحنة الأغلبية) مع زيادة الجهد

الأمامي، كما هو مبين في الشكل 46. أما في وضع الانحياز العكسي يزداد حاجز الجهد ويبقى التيار صفرا (في الحقيقة يوجد تيار صغير جدا نتيجة حاملات الشحنة الأقلية). يحدث الانهيار العكسي إذا تم زيادة جهد الانحياز العكسي الخارجي على الوصلة الثنائية بدرجة كافية.



الشكل 46 المنحنى المميز للدايود وظهر عليه كل من الانحياز الأمامي والعكسي.

لفهم ما يحدث، دعنا نفترض أن أحد إلكترونات الأقلية موجود في شريط التوصيل قد أكتسب طاقة كافية من المصدر الخارجي ليجعله يتحرك في اتجاه الطرف الموجب للدايود. أثناء حركة هذا الإلكترون

فإنه يصطدم بذرة في طريقة ويمنحها طاقة كافية لطرد إلكترون تكافؤ من داخلها إلى شريط التوصيل. يوجد الآن إلكترونين في شريط التوصيل يصطدم كل منها بذرة أخرى ويتم تحرير المزيد من الإلكترونات. تستمر هذه العملية في تسلسل متضاعف وسريع لتوليد إلكترونات في شريط التوصيل ويعرف هذا بالتأثير التهيوري ويسمى أحيانا انهيار الوفرة، مثل انهيار الجليد، وينتج هذا التأثير تيار عكسي كبير، كما هو موضح بالشكل.

أثر السطحية Skin effect

أثر السطحية هو ميل التيارات ذات التردد العالي (*RF*) للتدفق قرب الطبقة السطحية للموصل.

أثر بلتييه Peltier effect

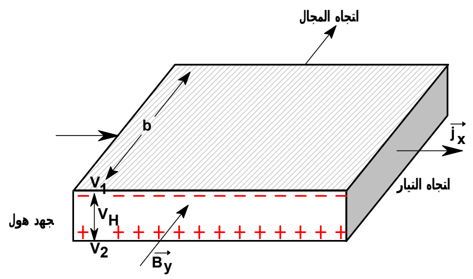
أثر بلتييه هو تأثير لاحظه العالم بلتييه عند إتصال معدنين مختلفين لهما درجات حرارة مختلفة يمر تيار كهربى بالدائرة وقد أستخدم هذا التأثير كأساس عمل الازدواج الحراري (thermocouple).

أثر فاراداى Faraday's effect

أثر فاراداى هو ظاهرة دوران المستوى الذي يحتوى على أشعة ضوئية أو هو دوران المستوى الذي يحتوى على الموجات المتناهية الصغر.

أثر هول Hall's effect

يتلخص هذا التأثير في إنه عند وضع موصل يمر به تيار كهربي في مجال مغناطيسي متعامد على اتجاه مرور التيار فإنه ينشأ فرق جهد في الاتجاه المتعامد مع كل من اتجاهي التيار والمجال المغناطيسي، انظر الشكل 47. وقد زودنا تأثير هول بأوضح دليل علمى على وجود حاملات التيار الموجبة فى البلورات.



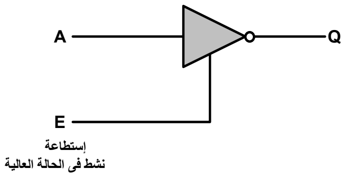
الشكل 47 توضيح أثر هول.

أجهزة الحالة الثلاثية (أو المعاوقة الكبيرة) Tristate (or high impedance) devices

هي أجهزة محولات منطقية لها ثلاث حالات هي: منطق 1، منطق *0* ومعاوقة عالية. تعمل هذه الأجهزة بنفس طريقة الأجهزة المنطقية المعتادة بعد تنشيط خط الاستطاعة. يدخل الجهاز في حالة المعاوقة الكبيرة عند تعطيل دخل الاستطاعة أو فصله عن الجهاز. يبين الشكل 48 رمز المحول(المصد) ثلاثي الحالة وجدول الصدق له.

E	A	Q	ملاحظات
1	1	0	
1	0	1	
0	*	*	حالة معاوقة عالية

ب ـ جدول الصدق



أ ـ الرمز التخطيطى

الشكل 48 رمز المحول ثلاثي الحالة وجدول الصدق له.

أحادى اللون Monochromatic

الضوء أحادى اللون هو ضوء له طول موجي وأحد أى ذو لون معين مثل الأخضر أو الأحمر وهكذا، أما الضوء الأبيض هو ضوء غير أحادى اللون لأنه يحتوى على جميع الألوان (الأطوال الموجية).

يستخدم هذا المصطلح فى مجال الإلكترونيات عند التعامل مع الوان الشاشات.

أدنى مواصفات Minimum specifications

هي أقل حدود الموصفات الفنية للجهاز ويتم ذكرها فى صحيفة بيانات.

أر سى RC

يشير هذا المصطلح إلى الاختصار عن الأنجليزية "resistance-capacitance" ويعنى "مقاومة-مكثف" ويشير أيضا إلى اختصار "radio-controlled" ويعنى منضبط بالموجات الراديوية، كما في "RC model airplanes".

أرضى Ground

هو مسار مقصود أو غير مقصود للتوصيل بين نظام كهربي أو دائرة والأرض أو بعض الأجسام الموصلة التي تعمل بدلا من الأرض. في الدائرة يستخدم الأرضى، عادة، كنقطة توصيل مشتركة أو مرجع

للأسلاك.

أرضي افتراضي Virtual ground

هو نقطة في الدائرة تكون دائما عند جهد الأرض تقريبا. عادة، يستخدم المصطلح مع الجهد وليس مع التيار.

أرضي عائم Floating ground

هو خط توصيل مشترك في الدائرة يوفر مسار عودة للتيار ولا يكون هذا الخط متصل بالأرضي.

أشباه الموصلات الذاتية Intrinsic semiconductors

تسمى أحيانا بأشباه الموصلات النقية أو الحقيقية. تكون مثل هذه المواد عازلة كهربيا في درجة حرارة الغرفة وتظهر توصيل كهربي عند رفع درجة حرارتها. في هذه المواد تكون فجوة الطاقة بين شريط (نطاق) التكافؤ وشريط التوصيل صغيرة نسبيا لذا عند التسخين تكتسب بعض الإلكترونات كمية من الطاقة وتنتقل من شريط التكافؤ إلى شريط التوصيل وتصبح المادة موصلة.

أشباه الموصلات غير الذاتية Extrinsic semiconductor

هي مواد شبه موصلة مطعمة بذرات شوائب ويتم فيها التوصيل الكهربي بواسطة حاملات (ناقلات) الشحنة الأغلبية مثل الإلكترونات في البلورة من النوع السالب، *n-type* أو الفجوات في البلورة من النوع الموجب، *p-type* الناتجة عن ذرات الشوائب وليس ذرات المادة نفسها. ويعتبر هذين النوعين وحدة بناء معظم الأجهزة الإلكترونية.

أشعة تحت الحمراء Infrared light

الأشعة تحت الحمراء هى أشعة كهرومغناطيسية لها مدى معين من الأطوال الموجية أكبر من مدى الضوء المرئي ولا ترى بالعين المجردة (المدى المرئى يترواح من 400 إلى 750 نانومتر). تستخدم هذه الأشعة فى مجال الإلكترونات فى العديد من الأجهزة وخاصة أجهزة التحكم عن بعد.

أقصى جهد معكوس Maximum inverse voltage

أقصى جهد معكوس هو قيمة الجهد التي يجب أن يستطيع الدايود تحمله

بشكل متكرر بالإتجاه العكسي من دون أن يحدث له انهيار. يسمى هذا الجهد، أحيانا، بذروة الجهد المعكوس.

أقصى معدلات Maximum ratings

للترانزستور، كباقي الأجهزة الإلكترونية، قيود عند التشغيل. عادة، ينص على هذه القيود على شكل أقصى معدلات وتتحدد في صحيفة بيانات التصنيع. تعطى الصحيفة أقصى المعدلات الحقيقية للجهد بين المجمع والقاعدة، وبين المجمع والباعث وللجهد بين الباعث والقاعدة، وتيار المجمع وأقصى طاقة متبددة.

أمبير Ampere

الأمبير هو وحدة قياس شدة التيار الكهربي وتعرف شدة التيار الكهربى بانها معدل سريان الشحنات الكهربية الموجبة خلال موصل مساحة مقطعه الوحدة.

أوكتاف Octave

هو وحدة لقياس تغير التردد عند دراسة الاستجابة الترددية. وأحد

أوكتاف يعنى زيادة أو تناقص قيمة التردد بمقدار مرتين، فعلى سبيل المثال عندما يتغير التردد من 100 Hz إلى 50 Hz يقال إن التردد تناقص بمقدار 1 Octave وعندما يتغير مرة أخرى إلى 25 Hz ثم إلى 12.5 Hz ثم إلى 6.25 Hz فإن التردد يتناقص كل مرة بمقدار 1 Octave وهكذا.

إبراق Telegraphy

الإبراق هو وسيلة اتصال بين نقطتين وذلك عن طريق إرسال واستقبال سلسلة نبضات تياريه سواء كان ذلك بوسيلة سلكية أو لاسلكية.

إرسال متشابك أو مُضفر Interleaving

الإرسال المتشابك هو نظام يتم فيه إرسال إشارة اللون وإشارة نصوع الصورة ضمن نطاق ترددي وأحد.

إشارات الضوضاء Noises signals

هي جميع الإشارات الكاذبة والعشوائية التي لا تمثل جزء من معلومات

دخل المكبر. يمكن تصنيف الإشارات الضوضائية بإنها ضوضاء ذات ترددات شريط ضيق (إشارات صناعية تتولد بصنع الأنسان) أو ضوضاء ذات شريط عريض (ضوضاء طبيعية). ضوضاء الشريط الضيق ذات التردد المنخفض تكون في المدى من 10 Hz إلى 1 kHz وغالبا تكون عبارة عن توافقيات مرتبطة بتردد مصدر القدرة. ضوضاء الشريط العريض هي الإشارات ذات التردد الأعلى من 1kHz وتنتج عن حركة الإلكترونات.

إشارة كبيرة Large-signal

يقال إن الإشارة كبيرة عندما يشغل المكبر جزء كبيرا من خط حمله عند تناولها وإذا كان العكس فالعكس صحيح.

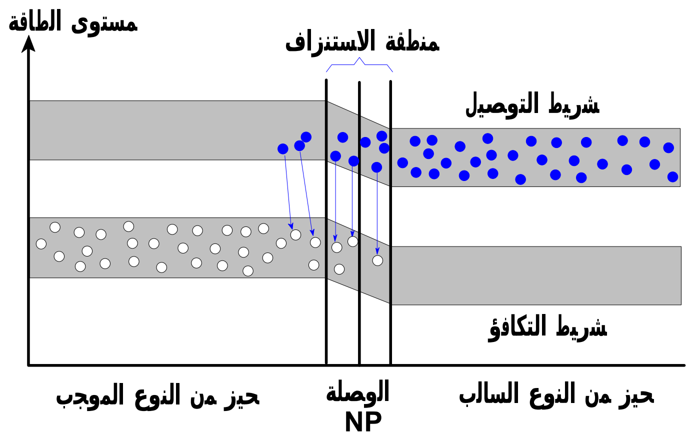
إشعاع Radiation

الإشعاع هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية توصف بالطول الموجي أو التردد حيث تتناسب طاقة الموجة (أو الفوتون) تناسبا طرديا مع تردده. الإشعاع له خصائص مثل خصائص الضوء من

حيث الأنبعاث والامتصاص والأنعكاس والأنكسار والحيود والتداخل.

إعادة إتحاد Recombination

إعادة الإتحاد في المادة شبه الموصلة هي عملية سقوط إلكترون حر من شريط التوصيل إلى فجوة موجودة في شريط التكافؤ في الذرة، كما هو مبين في الشكل 49.



الشكل 49 مخطط الطاقة يبين عملية إعادة الاتحاد.

إغلاق Turn-off

يفيد المصطلح إغلاق (إطفاء) في الأجهزة الإلكترونية بإنه سياق أحداث التحول من وضع التوصيل إلى وضع المنع.

إلكترون توصيل **Conduction electron**

هو الإلكترون الحر الموجود في نطاق أو شريط التوصيل وهو ضعيف الإرتباط بالذرة بحيث يستطيع التحرك بسهولة مسببا التوصيل الكهربي.

إلكترون حر **Free electron**

هو الإلكترون الذي اكتسب طاقة كافية للهروب من شريط تكافؤ الذرة الأم إلى شريط التوصيل. يسمى أيضا بإلكترون توصيل.

بطارية **Battery**

تسمى البطارية أحيانا مركم وهي عبارة عن مصدر قدرة مستمر يحتوى على خليتين أو أكثر تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية.

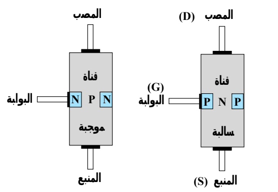
بوابات المنطق **Logic gates**

البوابة المنطقية هي عبارة عن عنصر الكتروني منطقي يعتمد في وظيفته على الإشارة المنطقية الداخلية. لاتتمكن البوابة من تخزين تلك الإشارة ولكن تقوم بوظيفة معينة للإشارات الداخلة وتسمح

بمعرفة نتيجة المعالجة عن طريق الخرج والتي يكون على شكل إشارة منطقية أيضا. هناك عدة أنواع من البوابات المنطقية يقوم كل نوع بوظيفة معينة ومنها: بوابة و(AND)، بوابة أو (OR)، بوابة لا (NOT)، بوابة لا-أو (NOR) وبوابة لا-و (NAND).

بوابة Gate

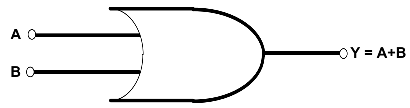
البوابة هي أحد أطراف ترانزستور تأثير المجال الثلاثة. تتكون البوابة من مادة شبه موصلة مغايرة لنوع القناة، فإذا كانت القناة عبارة عن مادة من النوع الموجب تكون مادة القاعدة من النوع السالب ويكون الترانزستور ذي قناة موجبة وإذا كان العكس فالعكس صحيح، كما هو مبين بالشكل 50.



الشكل 50 التركيب الأساسي ونماذج ترانزستورات JFET.

بوابة – أو OR gate

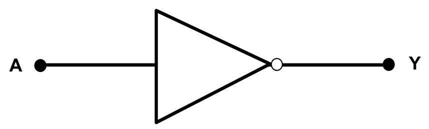
البوابة-أو *(OR)* هي بوابة منطقية يكون خرجها في الحالة العالية (منطق 1) فقط عندما يكون الدخل *A* أو الدخل *B* في الحالة العالية. لايكون منطق الخرج في الحالة المنخفضة (منطق 0) إلا إذا كان منطق الدخلين (0) في آن واحد. ويكون رمزها كما هو مبين في الشكل 51.



الشكل 51 الرمز المنطقي للبوابة - أو.

بوابة – لا NOT gate

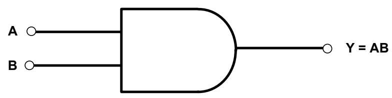
تسمى هذه البوابة بوابة تغير المنطق. وهى بوابة تقوم بوظيفة تغيير منطق إشارة الدخل فيكون منطق الخرج دائما عكس منطق الدخل. يبين الشكل 52 الرمز المنطقي لهذه البوابة.



الشكل 52 الرمز المنطقي للبوابة -لا.

بوابة ـ و AND gate

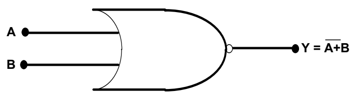
البوابة (AND) تسمى بوابة ـ ووهي بوابة منطقية يكون خرجها في الحالة العالية (منطق *1*) فقط عندما يكون كل من الدخلين في الحالة العالية. أما إذا كان أي من الدخلين أو جميعها في الحالة المنخفضة (منطق 0) فإن إشارة الخرج تكون منخفضة أيضا ويكون رمزها كما هو مبين في الشكل 53.



الشكل 53 الرمز المنطقي للبوابة - و.

بوابة لا – أو NOR gate

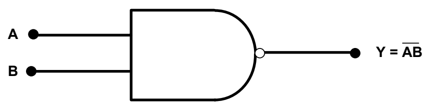
تتكون هذه البوابة من بوابة OR ذات مدخلين أو أكثر على أن يركب على خرجها بوابة NOT فتكون النتيجة هي معكوس نتيجة البوابة OR. وبالتالي فإنها بوابة منطقية يكون خرجها في الحالة العالية (منطق 1) فقط عندما لا يكون كلٍ من الدخل *A* أو الدخل *B* في الحالة العالية أي .NOT-OR والعكس صحيح. يبين الشكل 54 مخطط الرمز المنطقي لهذه البوابة.



الشكل 54 الرمز المنطقي للبوابة لا-أو.

بوابة لا – و NAND gate

هي بوابة نفى منطقية وهى عبارة عن بوابة AND يتبعها بوابة NOT. ويمكن تعريفها بأنها بوابة منطقية يكون خرجها في الحالة العالية (منطق 1) فقط عندما لا يكون الدخل A والدخل B في الحالة العالية كما يكون الخرج عند الحالة المنخفضة (منطق 0) فقط عندما يكون كل المداخل عند منطق 1 أي NOT-AND، ويكون رمزها كما هو موضح بالشكل 55.



الشكل 55 الرمز المنطقي للبوابة لا-و.

بيتا Beta

يعرف معامل بيتا بأنه نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة في ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية ويسمى أيضا بكسب التيار. تتراوح قيمة هذا المعامل بين 50 و200.

تابع الباعث Emitter-follower

تابع الباعث هو مصطلح شائع لمكبر المجمع المشترك.

تابع الجهد Voltage-follower

تابع الجهد هو مكبر عمليات غير عاكس ذو مسار مغلق وله كسب يساوى الواحد الصحيح.

تابع المنبع Source-follower

تابع المنبع هو مكبر المصب المشترك في ترانزستور تأثير المجال.

تأخير الانتشار Propagation delay

يعرف تأخير الانتشار بأنه الزمن اللازم لكي تمر الإشارة خلال جهاز أو دائرة (من الدخل إلى الخرج).

تألق كهربي Electro-luminescence

التألق الكهربي هو عملية انطلاق الطاقة الضوئية عن طريق إعادة إتحاد الإلكترونات في شبه الموصل.

تبديد Dissipation

التبديد هو تحرير الطاقة الكهربية في الدوائر والأجهزة على هيئة حرارة.

تبديد شاذ للطاقة Abnormal dissipation

التبديد الشاذ للطاقة هو تبديد للطاقة أعلى أو أقل من المستوى الاعتيادي ويكون عادة بمثابة تجاوز للقدرة.

تحديد العينات Sampling

تحديد العينات هو عملية قيام المرمز بتحويل جهود الدخل عليه عند حدوث النبضة على خط الاستطاعة إلى عينات وعدد ثنائي ذو ثلاثة أرقام عشرية بحيث يتناسب العدد مع قيمة إشارة الدخل المناظرة على مخارج المرمز. تسمى هذه العملية بعملية تحديد العينات أو النمذجة (أي تحويل قيم الجهد أو التيار إلى عينات أو نماذج).

تحديد بالتيار الراجع Fold-back current limiting

التحديد بالتيار الراجع هي طريقة لتحديد التيار في منظمات الجهد وذلك بالتفاف التيار للخلف. كما إنها طريقة تستخدم بشكل خاص في

منظمات التيار العالي حيث بواسطتها يتم تخفيض تيار الخرج تحت ظروف التحميل الزائد إلى قيمة أقل بكثير من قيمة استطاعة تيار الحمل لتمنع تبديد القدرة المتزايدة.

تحكم التردد الاوتوماتيكى **Automatic frequency control, AFC**

تحكم التردد الاوتوماتيكى هي دائرة تستخدم للمحافظة على تردد مذبذب ما خلال حدود معينة، كما هو في جهاز الإرسال. يستخدم تحكم التردد الاوتوماتيكى في أجهزة التلفزيون أيضا لجعل تردد مذبذب المسح يناظر تردد النبضات المتزامنة للإشارات المستقبلة.

تحكم الكسب الأتوماتيكى **Automatic gain control, AGC**

لفهم الغرض من تحكم الكسب الأتوماتيكى دعنا نفترض إننا نريد التوليف مع إشارة من محطة إرسال بعيدة حيث تكون الإشارة ضعيفة نظرا للمسافة فإننا سنقوم بضبط مستوى الصوت إلى مستوى معين. بفرض إننا تحركنا قربا من محطة الإرسال حيث تصبح الإشارة

أقوى من الحالة الأولى، فإننا نلاحظ أن مستوى الصوت أصبح أعلى من قبل. لمنع مثل هذا التغير (غير المرغوب) في مستوى الصوت يتم استخدام تحكم صوت اوتوماتيكى أو ما يسمى بتحكم كسب اوتوماتيكى وهو دائرة تعمل على تثبيت مستوى الصوت وعدم اعتماده على مكان المحطة. يمكن تحقيق تحكم الكسب الاوتوماتيكى بالإحساس بخرج الكاشف وتغذية جهد مستمر لدخل الترانزستور لاضمحلال الكسب (إذا كان عاليا) أو زيادته والعكس صحيح.

تحكم جهد المنبع المتردد AC line voltage control

يتضمن تحكم جهد المنبع المتردد التحكم في زاوية التوصيل في كل من أنصاف موجات الجهد المتردد. توجد تطبيقات عدة لتحكم الجهد هذا مثل: التحكم في التسخين في أحمال التسخين الحرارية والتحكم في إضاءة نظام ضوئي منضبط والتحكم في مقدار جذر متوسط مربعات الجهد في نظام محول ذو مأخذ متغير والتحكم في سرعة المحركات الصناعية المترددة.

تحكم سرعة Speed control

تستخدم المحركات المستمرة لسواقة (تحريك أو قيادة driving) أنواع مختلفة من الأحمال لكل منها منحنى مميز فريد بين السرعة وعزم الدوران. الهدف من تحكم السرعة هو الحصول على علاقة بين السرعة وعزم الدوران كما هو مطلوب للحمل. توجد طرق عدة للحصول على تحكم السرعة وذلك عن طريق التحكم في أحد متغيرات الجزء الساكن في المحرك مثل الجهد، التيار، التردد أو المقاومة.

تحليل حدود - التردد Frequency-domain analysis

تحليل حدود-التردد هو طريقة لتمثيل شكل الموجة بواسطة رسم سعة الموجة كدالة في التردد. يعرف مصطلح حدود – التردد بميدان التردد أيضا.

تحليل حدود- الزمن Time-domain analysis

تحليل حدود- الزمن هو طريقة لتمثيل الشكل الموجي وذلك عن

طريق رسم السعة كدالة في الزمن. يعرف مصطلح حدود – التردد بميدان التردد أيضا.

تحميل Loading

يقال تيار التحميل ويقصد به كمية تيار الخرج في دائرة ما والذي يمر في معاوقة الحمل، كما يقال تحميل الدائرة بمعنى توصيل مقاومة حمل على الخرج.

تحويل تناظري/رقمي A/D conversion

التحويل الرقمي/التناظري (A/D) هو عملية ربط جانبي شائعة تستخدم عادة عندما يجب ربط نظام تناظري خطي ليغذي دخل نظام رقمي وبالتالي هي عملية يتم بواسطتها تحويل معلومات ذات شكل تناظري إلى شكل رقمي. يكون دخل المحول A/D عبارة عن دخل تناظري (جهد أو تيار) ويكون خرجه عبارة عن شكل رقمي يمثل الدخل التناظري.

تحويل رقمي/تناظري D/A conversion

في التحويل الرقمي/التناظري يكون دخل المحول D/A عبارة عن دخل رقمي ثنائي، بينما يكون خرج المحول D/A عبارة عن الجهد تناظري (أو التيار تناظري) الذي يمثل الدخل الرقمي.

تخطيطي Schematic

مصطلح تخطيطي هو صفة لمخطط الرموز الذي يمثل دائرة كهربية أو الكترونية لنظام ما.

تدرج Tapered

التدرج هو توزيع غير منتظم لقيمة مقاومة وحدة الأطوال على طول عنصر المقاومة المتغيرة (وهو مبدأ عمل مجزئ الجهد).

تدفق التيار المعتاد Conventional current flow

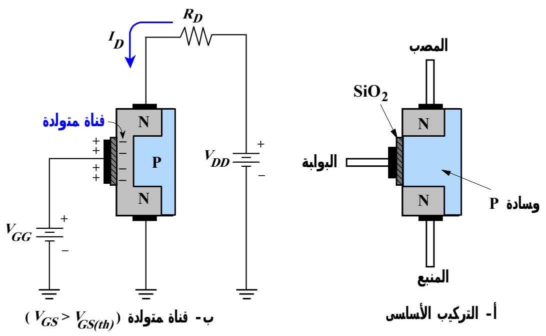
مفهوم تدفق التيار المعتاد هو أن التيار ينتج عن تحرك الشحنات الكهربية الموجبة من الطرف الموجب لمنبع الجهد نحو الطرف السالب.

تذبذب شاذ Abnormal oscillation

توجد أنواع عدة من التذبذب الشاذ منها: 1- تذبذب بتردد غير صحيح (خاطئ)، 2- تذبذب غير مرغوب أو غير متوقع في المكبر مثلا، 3- تذبذب عند ترددين أو أكثر في وقت متزامن عندما يكون متوقعا حدوث عملية تذبذب واحدة ، و4- تذبذب طفيلي.

ترانزستور E-MOSFET

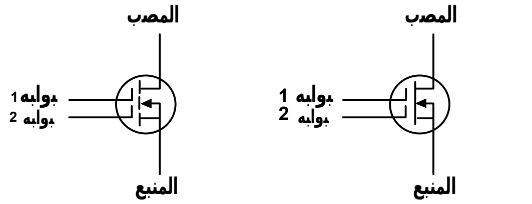
يفيد مصطلح E-MOSFET اختصارا لاسم ترانزستور تأثير المجال أكسى-معدني ذو الطبقة العازلة من النوع ألتعزيزي. يعمل الترانزستور E-MOSFET في النمط ألتعزيزي فقط وليس له نمط استنزافي. يختلف ترانزستور E-MOSFET عن ترانزستور D-MOSFET في أن ليس له قناة بالمعنى المسمى، حيث تمتد الوسادة حتى تصل تماما إلى طبقة ثاني أكسيد السليكون. يبين الشكل 56 تركيب وتشغيل هذا الترانزستور.



الشكل 56 تركيب وتشغيل الترانزستور E-MOSFET ذو قناة سالبة.

ترانزستور MOSFET مزدوج البوابة Dual gat MOSFET

تمكن العلماء من تصنيع ترانزستور MOSFET مزدوج البوابة. يمكن أن يكون هذا الترانزستور من النوع الاستنزافي أو من النوع ألتعزيزي، والاختلاف الوحيد عن ترانزستورات MOSFET هو وجود بوابتين. يتمتع ترانزستور الـ FET ذو البوابة الواحدة بأن له سعة دخل كبيرة مما يقيد استخدامه عند الترددات العالية، بينما تقل سعة الدخل عند استخدام بوابتين مما يجعل الجهاز مفيدا جدا في تطبيقات مكبرات التردد العالي (RF)، كما يمتاز أيضا بأنه يسمح بدخل تحكم الكسب الأوتوماتيكي (AGC) في مكبرات *RF* معينة. يبين الشكل 57 رموز هذا الترانزستور.



أ - ترانزستور D-MOSFET ب - ترانزستور E-MOSFET

الشكل 57 رموز ترانزستورات MOSFET مزدوجة البوابة ذات القناة السالبة.

ترانزستور التحول Switching transistor

ترانزستور التحول هو ترانزستور مصمم ليتحول بسرعة بين حالتي التشبع والقطع.

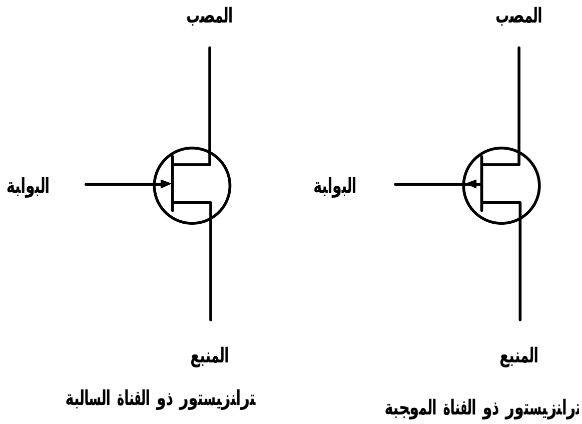
ترانزستور القاعدة المنتشرة Diffused base transistor

هو ترانزستور تكون القاعدة فيه مصنعة بطريقة الانتشار أو التخلل الغازي.

ترانزستور تأثير المجال Field effect transistor, FET

هذا الترانزستور هو جهاز وحيد القطبية لأنه على عكس ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية الذي يستخدم تيار كل من الإلكترونات والفجوات. في ترانزستور الـFET يستخدم نوع واحد من حاملات

الشحنة. يوجد نوعين من ترانزستور تأثير المجال هما: الترانزستور تأثير المجال ذو الوصلة (JFET) وترانزستور تأثير المجال الأكسى - معدني ذو الطبقة العازلة (MOSFET). في هذا الترانزستور يستخدم المجال الكهربي الناتج للتحكم في التيار. يبين الشكل 58 رمز وتخطيط هذا الترانزستور.



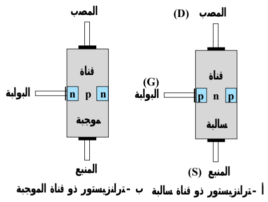
الشكل 58 مخطط رموز ترانزستورات JFET.

ترانزستور تأثير المجال الأكسى- معدني MOSFET

هو اختصار لاسم ترانزستور تأثير المجال الأكسى-معدني ذو الطبقة العازلة وهو أحد أكثر نوعى ترانزستورات FET شيوعا. يوجد من هذا الترانزستور نوعين: النوع الاستنزافى والنوع ألتعزيزي.

ترانزستور تأثير المجال ذو الوصلة Junction field effect transistor, JFET

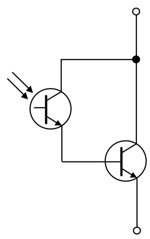
ترانزستور تأثير المجال ذو الوصلة (JFET) هو أحد نماذج ترانزستورات تأثير المجال (FET) ويعمل عند الانحياز العكسي للوصلة وذلك للتحكم في تيار القناة. طبقا لتركيبه البنائي فإن ترانزستور الـ JFET ينتمي لأحد تصنيفين طبقا لنوع القناة (سالبة أو موجبة). يبين الشكل 59(أ) التركيب الأساسي لـ JFET ذي قناة سالبة. تتصل أطراف معدنية بكل نهاية من نهايتي القناة السالبة بحيث يظهر المصب في الأعلى والمنبع في الأسفل كما يتصل الحيزين الموجبين إلى طرف القاعدة المعدني. للتسهيل، نعتبر أن الطرف المعدني للقاعدة يتصل إلى أحد الحيزين الموجبين فقط. يبين الشكل 59(ب) ترانزستور JFET ذا قناة موجبة.



الشكل 59 التركيب الأساسي ونماذج ترانزستورات JFET.

ترانزستور دارلنجتون الفوتونى Darlington phototransistor

يتكون ترانزستور دارلنجتون الفوتونى من ترانزستور فوتونى متصل على هيئة زوج دارلنجتون مع ترانزستور معتاد. كنتيجة للكسب الكبير في التيار فإن لهذا النوع من الترانزستورات تيار مجمع كبير واستجابة أكبر للضوء من الترانزستور الفوتونى المعروف. يبين الشكل 60 مكبر زوج دارلنجتون.

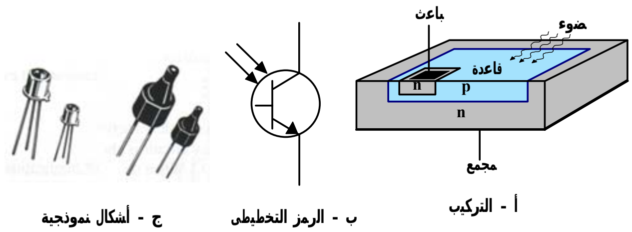


الشكل 60 مخطط زوج دارلنجتون فوتونى.

ترانزستور فوتونى Phototransistor

الترانزستور الفوتونى هو ترانزستور ضوئي وفيه توجد وصلة *np* بين المجمع والقاعدة وتكون حساسة للضوء ويكون تركيبه كما هو مبين بالشكل 61. يتم تعريض هذه الوصلة للضوء الساقط عبر فتحة

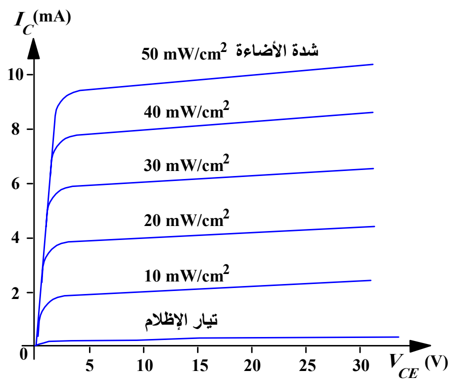
عدسية في غلاف الترانزستور. في غياب الضوء الساقط يوجد تيار تسرب صغير متولد حراريا من المجمع إلى الباعث، I_{CEQ}، يسمى بتيار الظلام وتكون قيمته في حدود النانوأمبير. عندما يسقط الضوء على الوصلة np من المجمع إلى القاعدة يتولد تيار قاعدة، I_λ، يتناسب طرديا مع شدة الضوء الساقط. يؤدي هذا التيار إلى ظهور تيار مجمع يزداد مع التيار I_λ. بغض النظر عن طريقة توليد تيار القاعدة فإن سلوك الترانزستور الفوتونى يشبه سلوك الترانزستور ثنائي القطبية المعتاد. في كثير من الحالات لا يوجد اتصال كهربي مع القاعدة. يبين الشكل 61 الرمز التخطيطي وبعض أشكال الترانزستور الفوتونى أيضا.



الشكل 61 تركيب ومخطط وبعض أشكال الترانزستور الفوتونى.

يبين الشكل 62 والمنحنيات المميزة والتي تظهر زيادة تيار المجمع

مع الانحياز الأمامي وكذلك مع شدة الإضاءة الساقطة. بغض النظر عن طريقة توليد تيار القاعدة فإن سلوك الترانزستور الفوتونى يشبه سلوك الترانزستور ثنائي القطبية المعتاد. في كثير من الحالات حيث لا يوجد اتصال كهربي مع القاعدة.

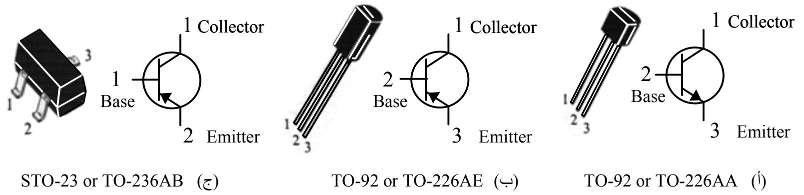


الشكل 62 اعتماد تيار المجمع على كل من جهد المجمع وشدة الضوء الساقط على القاعدة.

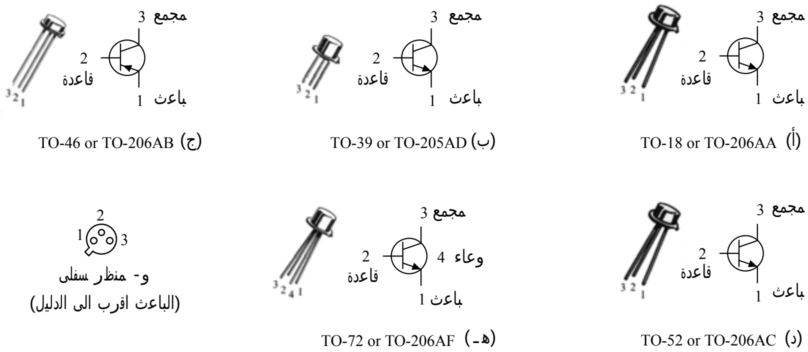
ترانزستورات الأغراض العامة General Purposes Transistors

تسمى هذه الترانزستورات بترانزستورات الإشارة الضعيفة. تستخدم هذه الترانزستورات في دوائر مكبرات القدرة المنخفضة أو المتوسطة كذلك في دوائر المفاتيح. تكون أغلفة هذه الترانزستورات عبارة عن

مادة معدنية أو بلاستيكية. توجد أنواع خاصة من الأغلفة تحتوى على العديد من الترانزستورات. يوضح الشكل 63 الأغلفة البلاستيكية الشائعة الاستخدام، بينما يظهر الشكل 64 أغلفة تسمى بالوعاء المعدني.



الشكل 63 أغلفة بلاستيكية لترانزستورات الأغراض العامة / الإشارة الصغيرة

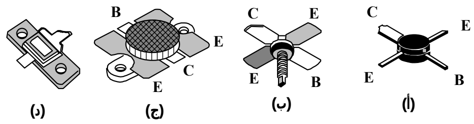


الشكل 64 أغلفة معدنية لترانزستورات الأغراض العامة/ إشارة صغيرة.

بعض أغلفة الترانزستورات المتعددة تشبه الدوائر المتكاملة. تظهر في الأشكال المبينة أسماء الأطراف حتى يمكنك التعرف على كل من الباعث والقاعدة والمجمع.

ترانزستورات التردد الراديوى Radio frequency transistors

تصمم الترانزستورات *RF* لتعمل عند الترددات العالية جدا وتستخدم غالبا في العديد من الأغراض مثل أنظمة الاتصالات وتطبيقات التردد العالي الأخرى. يبين الشكل 65 بعض الأمثلة لترانزستور *RF*.

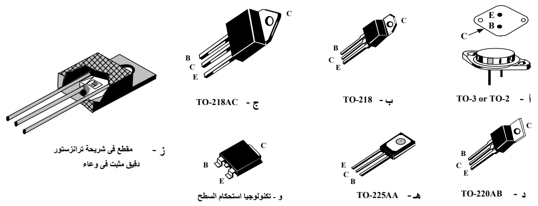


الشكل 65 أمثلة لترانزستورات تردد راديوى (RF).

ترانزستورات القدرة Power Transistors

تستخدم ترانزستورات القدرة لتتناول تيارات كبيرة (أكبر من *1A*) أو جهود كبيرة. على سبيل المثال، يتم استخدام ترانزستور مكبر قدرة في أخر مرحلة تكبير سمعية في نظام مضخم (أستريو) لتشغيل السماعات. يبين الشكل 66 بعض الأنواع الشائعة لهذه الفئة من الترانزستورات. في معظم التطبيقات يتصل الجسم المعدني بالمجمع ويرتبط حراريا مع مصرف حراري للتخلص من الحرارة الزائدة.

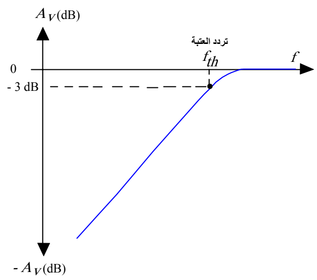
لاحظ في الجزء (و) من الشكل كيف أن شريحة الترانزستور مثبته داخل علبة كبيرة جدا.



الشكل 66 بعض ترانزستورات قدرة حقيقية.

تردد العتبة Threshold frequency

تردد العتبة هو التردد الذي عنده تكون استجابة المكبر أو المرشح 3dB أسفل الاستجابة عند منتصف المدى. يبين الشكل 67 جهد العتبة f_{th} على منحنى استجابة.



الشكل 67 تردد العتبة.

تردد القطع Cutoff frequency

هو مرادف للتردد الحرج.

تردد المركز **Center frequency**

يسمى التردد الذي يقع عند مركز شريط السماح (التمرير) بتردد المركز، f_o، ويعرف بأنه المتوسط الهندسي للترددات الحرجة.

تردد راديوى **RF**

الترددات الراديوية هي ترددات تستعمل لأغراض الاتصال وتنقسم على عدة أجزاء: منخفضة جدا، منخفضة، متوسطة، عالية، عالية جدا وفوق العالية وفائقة العلو.

تردد عالي **High frequency, HF**

هو المجال من الترددات المحصورة بين 3 MHz إلى 30 MHz.

تردد فائق العلو **Super high frequency**

التردد فائق العلو هو شريط من التردد تقع بين 3 GHz و30 GHz ويرمز إليه بالاختصار SHF.

تردد كسب الوحدة **Unity gain frequency**

يسمى التردد الذي عنده يكون كسب المكبر مساويا للواحد الصحيح

بتردد كسب الوحدة، f_T والذي تأتى أهميته من إنه دائما يساوى حاصل ضرب كسب جهد وسط المدى في اتساع الشريط وهو دائما مقدار ثابت لنفس الترانزستور.

تردد متوسط Intermediate frequency, IF

التردد المتوسط هو شريط الترددات المحصورة بين 300 إلى 3000 كيلوهيرتز.

تردد منخفض Low frequency, LF

التردد المنخفض نطاق الترددات المحصورة بين 30 و300 كيلوهيرتز.

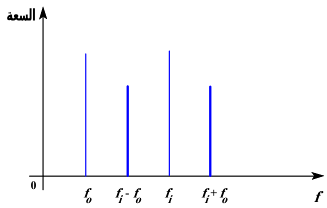
تردد منخفض جدا Very low frequency

التردد المنخفض جدا هو شريط التردد ينحصر بين 3 و30 كيلوهيرتز.

ترددات المجموع والفرق Sum and difference frequencies

يعمل كاشف الطور كدائرة مضاعف يولد مجموع والفرق بين تردد

الدخل، f_i وتردد المذبذب المنضبط بالجهد، f_o. يكون جهد خرج كاشف الطور يتكون من مركبة فرق التردد $(f_i - f_0)$ ومركبة مجموع التردد (f_i+f_0). يبين الشكل 68 هذا المفهوم. يمثل كل خط رأسي تردد إشارة معين، بينما يمثل ارتفاع الخط سعة الإشارة.

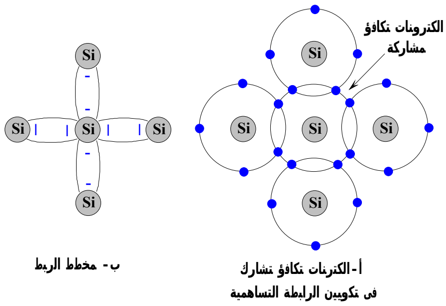


الشكل 68 مفهوم تردد المجموع وتردد الفرق.

تساهمي Covalent

يتعلق هذا المصطلح بارتباط ذرتين أو أكثر وذلك بتداخل مدارات التكافؤ فيهما حيث تساهم كل ذرة بإلكترون واحد مع ذرة أخرى لتكوين رابطة تساهمية. يبين الشكل 69 (أ) كيف تحاط كل ذرة سليكون بأربع ذرات أخرى مجاورة حيث تشارك ذرة السليكون كل ذرة مجاورة لها بإلكترون واحد من إلكترونات تكافؤها الأربعة. تؤدى هذه المشاركة إلى وجود 8 إلكترونات تكافؤ في المدار

الخارجي لكل ذرة سليكون مما يخلق حالة ثبات كيميائي في البلورة وتنتج هذه المشاركة روابط تساهمية تجعل ذرات السليكون مترابطة بعضها مع بعض داخل البلورة، والشكل 69 (ب) يبين مخطط الروابط التساهمية في بلورة السليكون النقية.



الشكل 69 الروابط التساهمية في بلورة السليكون النقية.

تسرب Leakage

التسرب هو سريان صغير للتيار غير مرغوب خلال العازل أو مادة العزل.

تسلا Tesla

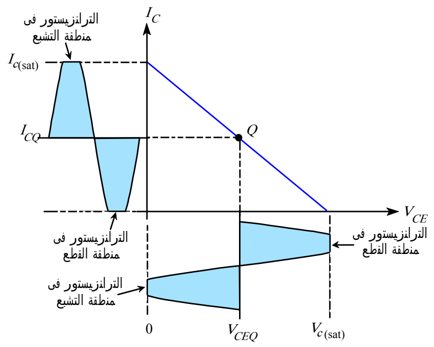
التسلا هو وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي. (1 تسلا = 1 وبر لكل متر مربع).

تشوه Distortion

لهذا المصطلح أكثر من معنى فهو يعنى تمزق إشارة أصلية، كما يعنى تغيير غير مرغوب فيه في الشكل الموجي.

تشوه الخرج Output distortion

عند ظروف معينة لإشارة الدخل، فإن موضع النقطة Q على خط الحمل يمكن أن يسبب قص أو تحديد لقمة أو لقاع موجة جهد الخرج. تكون إشارة الدخل، في كل حالة، كبيرة بدرجة كافية لجعل الترانزستور في حالة إطفاء أو في حالة تشبع خلال جزء من دورة الدخل.



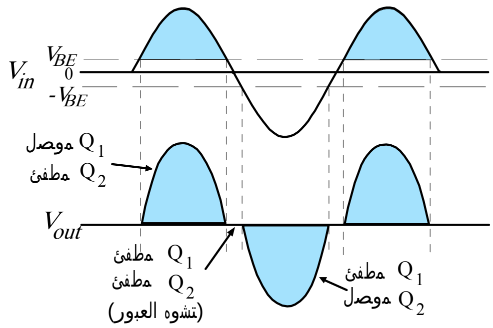
الشكل 70 تقضم أشكال الأمواج عند القطع والتشبع لأن إشارة دخل المكبر تكون كبيرة.

عند قص كل من القمة أو القاع يدخل الترانزستور في حالة تشبع أو إطفاء بسبب الكبر المفرط لإشارة الدخل، كما هو مبين في الشكل 70.

تشوه العبور Crossover distortion

تشوه العبور هو تشوه في خرج مكبر الدفع - الجذب من الرتبة - ب ويحدث عند النقطة التي عندها يتحول الترانزستور من حالة القطع إلى حالة التشغيل. يحدث ذلك عندما يكون جهد القاعدة صفرا، حيث يجب أن يزيد جهد إشارة الدخل عن قيمة الجهد V_{BE} قبل أن يقوم الترانزستور بالتوصيل، وكنتيجة لهذا توجد فترة زمنية بين التناوب الموجب والتناوب السالب للدخل حيث لا يقوم خلالها أي ترانزستور بالتوصيل. يعتبر التشوه الناتج شائعا إلى حد ما ويسمى بتشوه العبور. يبين الشكل 71 توضيح لتشوه العبور في مكبر دفع - جذب من الرتبة - ب. تشير الرموز $Q1$ و$Q2$ إلى ترانزستورات المكبر. يقوم كل ترانزستور بالتوصيل فقط خلال أجزاء من دورة الدخل

(المناطق المظللة).

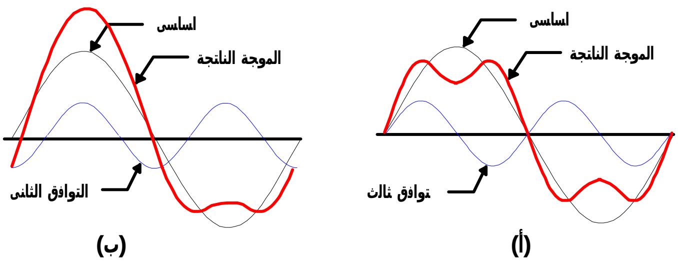


الشكل 71 تشوه العبور في مكبر دفع - جذب من الرتبة B.

تشوه شكل الموجة Waveform distortion

في ظروف تشغيل مكبر الرتبة - أ يجب أن يكون الخرج نتاجا صادقا للدخل من حيث الشكل أي يجب أن تكون موجة الخرج صورة طبق الأصل لإشارة الدخل ومكبرة. عندما نتحدث عن تشوه شكل الموجة فإننا نعنى بذلك موجة الخرج. يوجد ثلاثة أنواع من تشوه الموجة توجد منفصلة أو مجتمعة وهي: تشوه غير خطى أو تشوه توافقي (Harmonic) أو تشوه السعة - التردد أو تشوه السعة أو تشوه الطور - التردد أو تشوه التأخير. يحدث التشوه غير الخطى عندما ينتج عن المكبر مركبات توافقية إضافية في الخرج، بينما يحدث تشوه السعة

عندما لا يتم تكبير جميع الترددات بالقيمة نفسها. أما تشوه التأخير فإنه يحدث عندما لا تتم إزاحة أو تأخير جميع مركبات التردد بالفترة الزمنية نفسها. يبين الشكل 72 نماذج من تشوه الموجة.



الشكل 72 تشوه ناتج عن : (ا) التوافق الثالث و(ب) التوافق الثاني.

تصفير Zeroing

هو عملية معايرة المقياس حتى يبين القراءة صفر عندما يقيس مقدار الصفر.

تصويب الأعطال Troubleshooting

تصويب الأعطال هي طريقة أو تقنية لتحديد وعزل الأعطال الموجودة في دائرة الكترونية أو نظام ما.

تطعيم Doping

يمكن زيادة التوصيل الكهربي لبلورة السليكون أو الجرمانيوم زيادة كبيرة وذلك بإضافة الشوائب إليها وتسمى هذه العملية بالتطعيم. وعملية التطعيم هذه تزيد من عدد حاملات التيار (الإلكترونات أو الفجوات) وبذلك يزداد التوصيل وتقل مقاومة المادة. ويمكن تعريف التطعيم بأنه عملية نقل أو إضافة ذرات الشوائب إلى مادة شبه موصلة نقية (فريدة) وذلك للتحكم في خصائصها التوصيلية.

تعاقب Cascade

التعاقب هو ترتيب للدوائر يتصل فيه خرج دائرة ما إلى دخل الدائرة التالية، أي يصبح خرج الدائرة الأولى دخلا للدائرة التالية وهكذا.

تعدد تقسيم - التردد Frequency-division multiplex, FDM

تعدد تقسيم - التردد هو نظام إرسال إشارتين أو أكثر على طول مسار مشترك باستخدام نطاق تردد مختلف لكل إشارة.

تعديل Modulation

تعديل الإشارة هو عملية يمكن بواسطتها استخدام إشارة معلومات (إشارة سمعية مثلا) لتعديل بعض خصائص إشارة أخرى ذات تردد أعلى (إشارة راديو مثلا) تعرف بالإشارة الحاملة.

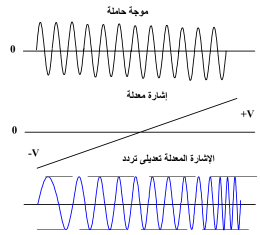
تعديل التردد Frequency modulation, FM

تعديل التردد هو نوع من أنواع تحميل الإشارة السمعية (إشارة ضعيفة) على إشارة قوية (تسمى إشارة حاملة) وذلك عن طريق تعديل ترددها في المدى من 88 إلى 108 ميجاهرتز. في أجهزة تعديل التردد يتغير التردد اللحظي للموجة بقيمة تعتمد على سعة الإشارة المحمولة ويكون معدل التغير في تردد الموجة الناتجة يساوى تردد الإشارة المحمولة وتحافظ الموجة الناتجة على سعة ثابتة تساوى سعة الموجة الحاملة. يبين الشكل 73 خطوات تعديل التردد.

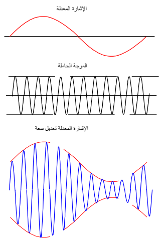
تعديل السعة Amplitude modulation, AM

تعديل السعة هي وسيلة اتصال تقوم فيها إشارة ذات تردد أقل بتعديل

(تغيير) سعة إشارة تردد أعلى (إشارة حاملة) بطريقة ذكية.، كما هو مبين بالشكل 74. ويمكن القول أن تعديل السعة هو نوع من أنواع تحميل الإشارة السمعية (الضعيفة) على إشارة قوية (تسمى إشارة حاملة) وذلك عن طريق تعديل سعتها.



الشكل 73 خطوات تعديل التردد.



الشكل 74 خطوات تعديل السعة.

تعزيز (تحسين) Enhancement

في ترانزستور الـ MOSFET التعزيز هو عملية إنشاء أو بناء أو تعزيز القناة ويؤدى ذلك إلى زيادة أو تحسين التوصيل الكهربي لها وذلك بزيادة أعداد حاملات الشحنة.

تعويض Compensation

التعويض هو عملية تعديل معدل الانحدار في المكبر لضمان التشغيل

المستقر.

تعويض تأخير الطور Phase Lag Compensation

إن سبب عدم الاستقرارية في دائرة المكبر هو الإزاحة المفرطة في الطور خلال شبكة التأخير الداخلية للمكبر. عندما تتساوي قيمة إزاحة الطور مع الزاوية 180° أو تزيد يمكن أن يتذبذب المكبر. تستخدم عملية التعويض لإزالة معدلات انحدار المسار المفتوح الأعلى من *-20* dB/decade أو تمديد المعدل -20 dB/decade إلى قيم كسب أقل.

تعويض تيار الانحياز في تابع الجهد Biasing current compensation in voltage follower

يمكن تخفيض جهد الخرج الخاطئ الناتج عن تيارات الانحياز في تابع الجهد بشكل كبير وذلك بإضافة مقاومة في مسار التغذية المرتدة تساوي المقاومة المتصلة مع الدخل العاكس والأرضي.

تعويض جهد تعادل الدخل Input Offset Voltage Compensation

تقدم معظم دوائر مكبر العمليات المتكاملة طريقة سهله لتعويض جهد

التعادل. يتم ذلك عادة بتوصيل مقاومة متغيرة خارجية إلى الأطراف المصممة في غلاف الدائرة المتكاملة.

تفريغ Discharge

التفريغ هو تحرير الطاقة المختزنة في أي من البطارية أو المكثف.

تقارب ديناميكي Dynamic convergence

هو تقارب الحزم الالكترونية للألوان الثلاثة الرئيسة بعيدا عن مركز الشاشة الملونة.

تقيد Bounding

التقييد هي عملية تحديد مدى خرج مكبر أو دائرة أخرى.

تكافؤ Valence

يتعلق مصطلح التكافؤ بالإلكترونات الموجودة في المدار الخارجي للذرة ويشير إلى عدد الإلكترونات الموجودة بذلك المستوى (مستوى التكافؤ). يقال إن العنصر أحادى التكافؤ إذا كان مستوى التكافؤ يحتوى على إلكترون واحد أو ينقصه إلكترون واحد ويقال إن

العنصر ثنائي التكافؤ عندما يحتوى مستوى التكافؤ على إلكترونين أو ينقصه إلكترونين..وهكذا.

تكبير Amplification

التكبير هو عملية ازدياد وتضخيم القدرة، الجهد، أو التيار بوسيلة الكترونية، وعموما التكبير هو عملية زيادة سعة الإشارة الكهربية وهو أحد الخصائص الغالبة للترانزستور.

تلبد Sintering

التلبد هو عمل ترابط لجزيئات المعدن أو المسحوق بواسطة الضغط على البارد لتعطى الشكل المطلوب ثم التسخين للحصول على جسم متماسك جدا.

تليفزيون Television

يسمى، أحيانا، بالجهاز المرئي وهو عبارة عن منظومة تقوم بتحويل المعلومات المسموعة والمرئية إلى إشارات كهربية مقابلة ثم إرسالها خلال سلك أو بواسطة موجات راديو إلى جهاز استقبال يمكنه إعادة

إنتاج المعلومات الأصلية.

تناظري Analog

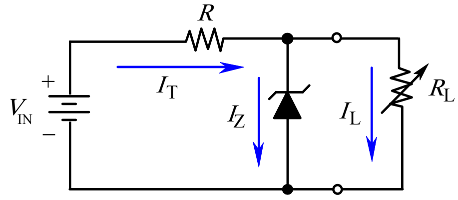
مصطلح تناظري يفيد تمثيل المعلومات على شكل جهد أو تيار تتغير قيمته باستمرار وليس لها مستويات محددة كما هو الحال في البيانات الرقمية (التي يتم تمثيلها بتغير بين مستويين محددين)، وبالتالي فإن مصطلح تناظري هو صفة لعملية تتسم أو تتميز بالخطية والتماثل وفيها تكون للمتغيرات مجموعة متصلة من القيم.

تنظيم الحمل Load regulation

عندما تتغير كمية التيار خلال الحمل نتيجة لتغير مقاومة الحمل يجب أن يحافظ منظم الجهد على جهد خرج ثابتا عبر مقاومة الحمل وتسمى هذه العملية بتنظيم الحمل. يبين الشكل 75 دائرة تنظيم تحتوى على زينر مع مقاومة على التوالي ومقاومة حمل متغيرة عبر أطراف الخرج.

يحافظ دايود زينر على جهد ثابت تقريبا عبر R_L مادام تيار الزينر أكبر من القيمة الاسمية (I_{ZK}). يمكن تعريف معامل تنظيم الحمل بأنه

النسبة المئوية للتغير في جهد الخرج عند تغير معين في تيار الحمل ويمكن التعبير عنه كنسبة مئوية للتغير في جهد الخرج من حالة عدم وجود حمل (اللا-حمل، non-load) إلى حالة جهد الخرج عند وجود حمل كامل *(full-load)*.

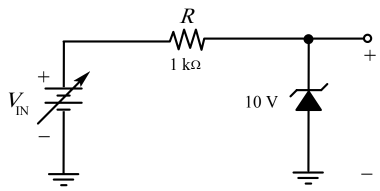


الشكل 75 تنظيم "زينر" مع حمل متغير.

تنظيم المنبع Line regulation

عند تغير جهد المنبع المستمر يجب أن يحافظ منظم الجهد على أن يكون جهد الخرج ثابت تقريبا وتسمى هذه العملية بتنظيم المنبع، كما هو موضح في الشكل 76. تتحدد كفاءة تنظيم المنبع بمعامل يسمى معامل تنظيم المنبع ويعرف بأنه النسبة المئوية لتغير جهد الخرج المقابل لتغير في جهد الدخل (المنبع) ويعبر عنه عادة بوحدات *%/V*. فعلى سبيل المثال فإن تنظيم منبع مقداره 0.05%/V يعني أن جهد الخرج

يتغير بمقدار0.05 % عندما يزيد أو يقل جهد المنبع بمقدار واحد فولت.



الشكل 76 دائرة تنظيم زينر مع منبع متغير.

تواجه Interfacing

التواجه هو العملية التي بواسطتها يمكن جعل خرج دائرة ما متوافقا مع دخل دائرة أخرى لكي تعمل الدائرتين معا بصورة مناسبة.

توافقي Harmonic

هو موجة جيبية لها سعة أقل من سعة الأساس وتردد يساوى مضاعفات تردد الأساس. على سبيل المثال، يكون التردد 880 Hz هو التوافقي الثاني للتردد 440 Hz، ويكون التردد 880 Hz هو التوافقي الثالث للتردد 220 Hz.

توصيلية انتقالية Transconductance

يسمى هذا المصطلح، أيضا، توصيلية تبادلية. تعرف التوصيلية

الانتقالية بأنها نسبة التغير في تيار الخرج إلى التغير في جهد الدخل المسبب.

توهج حراري Incandescence

هو حالة المادة عند تسخينها إلى الدرجة التي معها تشع المادة ضوء (احمر ساخن أو ابيض ساخن).

تيار الاحتفاظ Holding current

بمجرد أن يقوم دايود شوكلى بالتوصيل فإنه سيستمر (أو يحتفظ) بالتوصيل حتى ينخفض تيار المصعد عن مستوى معين. يسمى تيار الاحتفاظ وأحيانا بتيار الانمساك أو التثبيت (I_H).

تيار الاندفاع Surge current

تيار الاندفاع هو التيار الانتقالي الكبير الذي يندفع في الدائرة تحت ظروف العطل أو عند بدء التشغيل. يتحدد للدايود أو الثايروستور قيمة أقصى تيار وجهد اندفاع يجب أن يتحمله الجهاز، كما يجب حماية الجهاز ضد القيم الأعلى بإحدى الطرق المخصصة لذلك.

تيار الأغلبية Majority current

تيار الأغلبية هو التيار الناشئ عن حاملات الشحنة الأغلبية وهى الإلكترونات في البلورة من النوع السالب والفجوات في البلورة من النوع الموجب.

تيار الأقلية Minority current

يوجد في طبقة الاستنزاف عدد صغير جدا من أزواج إلكترون- فجوة الناشئة حراريا. تحت تأثير الجهد الخارجي تنجح بعض هذه الإلكترونات في الانتشار عبر الوصلة *np* دون إعادة إتحاد مع الفجوات وتنتج هذه العملية تيار أقلية صغير خلال المادة. يؤدى هذا التيار إلى الانهيار في الدايود عند قيم جهود الانحياز العكسي الكبيرة.

تيار التحول Switching current

يسمى تيار المصعد الذي عنده يتحول الدايود من مدى الإغلاق الأمامي (off) إلى مدى التوصيل الأمامي (on) بتيار التحول، I_S. تكون قيمة هذا التيار دائما أقل من قيمة تيار الاحتفاظ (I_H).

تيار الظلام Dark current

تيار الظلام هو كمية التيار العكسي المتولد حراريا في الدايود الفوتونى وذلك في غياب الضوء الساقط على الدايود.

تيار المجمع الشارد Runway collector current

عند ارتفاع درجة حرارة الترانزستور بشكل كبير فإن التشغيل يصبح غير مستقرا وذلك بسبب تكسر بعض الروابط التساهمية في حيز المجمع وتتولد أزواج إلكترون-فجوة وبالتالي يزداد تيار المجمع بشكل تصاعدي وارتفاع درجة حرارته بشكل تصاعدي أيضا الأمر الذي يؤدى إلى تلاف الترانزستور. يمكن منع هذه العملية بواسطة أسلوب التغذية المرتدة من المجمع إلى القاعدة.

تيار النزف Bleeding current

تيار النزف هو التيار المسحوب بصفة مستمرة من المنبع. يستخدم تيار النزف لتثبيت وتنظيم جهد خرج المنبع.

تيار انحياز الدخل Input bias current

يعرف تيار انحياز القاعدة بأنه تيار الدخل المستمر اللازم لكي يعمل مكبر المرحلة الأولى بصورة صحيحة. ومن التعريف فأن تيار انحياز الدخل هو المتوسط الحسابي لتياري الدخل.

تيار تسرب المجمع Collector leakage current

تيار تسرب المجمع هو تيار صغير يمر في المجمع والذي ينتج عن حاملات الشحنة المتولدة حراريا. يمكن إهمال قيمة هذا التيار في تحليل الدائرة.

تيار عكسي ساكن Static reverse current

هو التيار العكسي الذي يمر خلال دايود زينر عندما يكون جهد الانحياز العكسي المطبق على الدايود أقل من جهد زينر للدايود.

تيار قدح البوابة Gate trigger current

تيار قدح البوابة هو قيمة تيار البوابة اللازم لتحول الـ SCR من مدى الإغلاق الأمامي إلي مدى التوصيل الأمامي عند ظروف محددة.

تيار متردد Alternating current

هو تيار كهربي يزداد إلى قيمة عظمى في اتجاه معين، ثم يهبط إلى قيمة الصفر، ثم يزداد إلى قيمة عظمى في الاتجاه المضاد ويكرر هذه الدورة. يسمى هذا التيار بالتيار المتردد أو المتناوب

تيارات دوامية Eddy currents

هي التيارات التي تنشأ في قلب الموصل نتيجة تغير المجال المغناطيسي. تولد التيارات الدوامية حرارة وبالتالي فقد في القدرة وتؤدى إلى خفض كفاءة الموصل.

ثابت الزمن Time constant

ثابت الزمن هو الزمن الذي يأخذه المكثف في دائرة *RC* لكي يتم شحنه إلى قيمة 63% من الجهد المتبقي عبر الدائرة. وهو، أيضا،

الزمن اللازم للتيار ليصل إلى 63 % من القيمة العظمى في دائرة RC. ثابت الزمن في دائرة RC يساوى حاصل ضرب قيمة المقاومة R وسعة المكثف C. ثابت الزمن في دائرة RL يساوى حاصل قسمة الحث الذاتي للملف L على المقاومة R.

ثابت العزل Dielectric constant

يعرف ثابت العزل بأنه خاصية المادة التي تعين مقدار الطاقة الكهروستاتيكية التي يمكن تخزينها في وحدة الحجوم من المادة عند تطبيق وحدة الجهد.

ثنائي القطبية Bipolar

ثنائي القطبية هو صفة للجهاز شبه الموصل عندما يتميز بوجود نوعين من حاملات الشحنة بمعنى يحتوى على حاملات تيار تتكون من كل من الإلكترونات والفجوات الحرة.

جدول الصدق Truth table

جدول الصدق هو الجدول الذي يحتوى على الأرقام الثنائية (0 أو 1)

التي تمثل دخل وخرج العمليات المنطقية للدالة. هذا الجدول من الأهمية التي معها يمكن بواسطته معرفة صدق الدالة في تمثيل البيانات.

جهاز Device

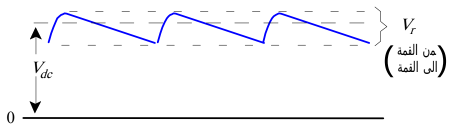
الجهاز هو كل عنصر أو جزء تم تجهيزه بواسطة الإنسان. في مجال الالكترونيات يمكن أن تكون الأجهزة أولية مثل الدايود والترانزستور وما شابه ويمكن أن تكون معقدة مثل الراديو والتليفزيون وما شابه.

جهد الانهيار العلوي الأمامي Forward-breakover voltage

جهد الانهيار العلوي الأمامي هو قيمة الجهد الذي يدخل عنده المقوم SCR في مدى التوصيل الأمامي. تكون قيمة $V_{BR(F)}$ قيمة عظمي عندما يكون $I_G=0$ ويرمز له بالرمز $V_{BR(F0)}$.عندما يزداد تيار البوابة فإن الجهد $V_{BR(F)}$ يتناقص ويرمز له بالرمز $V_{BR(F1)}$ و $V_{BR(F2)}$و.......وهكذا، عند زيادة تيار البوابة في خطوات $(I_{G1}$ ، I_{G2}،.......وهكذا).

جهد التأرجح Ripple voltage

يحدث تغير في جهد الخرج نتيجة شحن وتفريغ المكثف في دائرة مرشح التقويم ويعرف هذا التغير بالتأرجح (أو التموج). يعرف جهد التأرجح بأنه التغير الطفيف في جهد الخرج المستمر للمقوم. يكون فعل عملية الترشيح أفضل كلما قل جهد الموج والعكس صحيح. يبين الشكل 77 هذا الفعل.

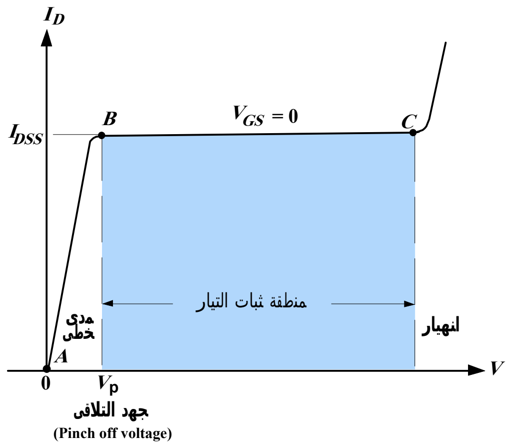


الشكل 77 توضيح لجهد التأرجح.

جهد التلاقي Pinch-off voltage

جهد التلاقي هو متغير يتعلق بترانزستور تأثير المجال. تأتى هذه التسمية (جهد التلاقي) من شكل منطقة الاستنزاف عند هذه المرحلة حيث تتسع وتتلاقى أو تتلامس داخل القناة أما التسمية V_p فتأتى من المصطلح (انتهاء قبضة اليد، Pinch-off) حيث يتغير شكل منطقة الاستنزاف من شكل قبضة اليد إلى منطقة متصلة تعم معظم المساحة

داخل القناة من البوابة إلى المصب. بالإضافة إلى التسميات السابقة لهذا الجهد يسمى هذا الجهد أحيانا بجهد الاحتقان. على كل حال، عندما يكون فرق الجهد بين المنبع والمصب أكبر من V_p فإن منطقة الاستنزاف تنتشر في القناة بين البوابة والمصب الأمر الذي معه تكون مقاومة القناة كبيرة جدا ولا تعتمد على قيمة الجهد بين المنبع والمصب وبسبب احتقان هذه المنطقة بالأيونات فإن التيار يكون ذا قيمة ثابتة، كما هو مبين بالشكل 78.



الشكل 78 المنحنى المميز للمصب يوضح جهد التلاقي.

أحيانا، يسمى جهد التلاقي بجهد التماس. يمكن تعريف جهد التلاقي بأنه

قيمة الجهد من المصب إلى منبع ترانزستور تأثير المجال والذي عنده يصبح تيار المصب ثابتا عندما يكون الجهد من البوابة إلى المنبع يساوى صفر.

جهد الحاجز **Potential barrier**

يعرف الجهد الحاجز بأنه الجهد الفعال عبر الوصلة *np*.

جهد الدائرة المفتوحة **Open circuit voltage**

جهد الدائرة المفتوحة هو فرق الجهد على طرفي خرج الدائرة المفتوحة أي بدون توصيل مقاومة حمل على الخرج.

جهد الركبة **Knee voltage**

جهد الركبة هو قيمة الجهد التي عندها يصل المنحنى بين جزأين مستقيمين نسبيا من المنحنى المميز. في دايود الوصلة *np*، فإن النقطة الموجودة على المنحنى المميز في التشغيل الأمامي التي عندها يبدأ التوصيل في الزيادة المفاجأة تسمى بالركبة. في دايود زينر، عادة يستخدم هذا المصطلح للإشارة إلى جهد الانهيار.

جهد العزل Isolation voltage

يعرف جهد العزل للرابط الضوئي بأنه أقصى جهد يمكن أن يتواجد بين أطراف الدخل والخرج من دون حدوث انهيار للعزل الكهربي. تكون القيم العملية لجهد العزل عادة 7500 Vac.

جهد القطع Cutoff voltage

في دائرة ترانزستور تأثير المجال تسمى قيمة الجهد V_{GS} التي تجعل تيار المصب I_D تقريبا يساوي الصفر بجهد القطع $(V_{GS(cutoff)})$ بغض النظر عن قيمة V_{DS} ولذا يجب أن يعمل ترانزستور $JFET$ بين $V_{GS}=0V$ و$V_{GS(off)}$. خلال هذا المدى يتغير تيار المصب من قيمة عظمى (I_{DSS}) إلى قيمة صغرى وهي الصفر غالبا.

جهد تعادل الدخل Input offset voltage

في غياب جهد الدخل التفاضلي على مكبر العمليات المثالي فإن جهد الخرج يكون صفرا بينما في مكبر العمليات العملي فإنه يتولد جهد خرج مستمر صغير. السبب المبدئي لذلك هو الفرق الصغير في الجهود من

القاعدة إلى المجمع لمرحلة الدخل التفاضلي للمكبر العملي. مما سبق يمكن القول بان جهد تعادل الدخل V_{OS} هو فرق الجهد المستمر المطلوب وجوده بين الدخلين للحصول على خرج تفاضلي صفر فولت.

جهد متردد AC voltage

هو الجهد التي تتناوب فيه القطبية، بمعنى يتكرر تبادل القطبية الموجبة والسالبة له.

حاملات الأغلبية Majority carriers

حاملات الأغلبية هي حاملات التيار الأكثر غالبية في المادة شبه الموصلة (مثل الإلكترونات الحرة في البلورة من النوع السالب أو الفجوات في البلورة من النوع الموجب).

حاملات الأقلية Minority carriers

حاملات الأقلية هي حاملات التيار الأقل غالبية في المادة شبه الموصلة (مثل الإلكترونات الحرة في البلورة من النوع الموجب أو الفجوات في البلورة من النوع السالب).

حث متبادل Mutual inductance

الحث المتبادل هو فعل المجال المغنطيسي الناتج عن التيار المتردد في أحد الملفات في توليد فرق جهد على طرفي ملف أخر معزول. وبكلمات أخرى فإن الحث المتبادل هو مقدرة خطوط القوى لملف حثي على الارتباط بملف حثي أخر.

حث موزع Distributed inductance

الحث الموزع هو أي حث أخر خلاف الحث الناتج خلال الملف. على سبيل المثال، الحث الناتج عن أي أسلاك وخطوط التوصيل.

حساسية الوسيلة Instrument sensitivity

الحساسية هي مقدرة الجهاز أو الوسيلة على إظهار الكميات الصغيرة جدا على تدريجه ويمكن تعريفها على أنها التغير الذي يطرأ على انحراف المؤشر نتيجة للتغير الذي يطرأ على الكمية المقاسة.

حمل Load

يشير هذا المصطلح إلى عدة معاني هي : 1- حمل على الخرج، 2-

إدخال المعطيات في موقع تخزين في الكومبيوتر، 3- مقاومة بإمكانها أن تحل محل عنصر في دائرة أو 4- ملئ التخزين الداخلي بمعلومات صادرة من تخزين خارجي.

حمل حثي Inductive load

الحمل الحثى هو الحمل الذي يتضمن ملف حثي فقط أو ملف حثي متصل على التوالي مع حمل خطى (مقاومة).

خانة أدنى مغزى Least significant bit, LSB

هي الخانة التي تحمل أقل قيمة لعدد ثنائي مثل الرقم 1 في العدد الثنائي 1101 والواقع على اليمين.

خانة أعلى مغزى Most significant bit, MSB

هي الخانة التي تحمل أعلى قيمة في عدد ثنائي.

خرج Output

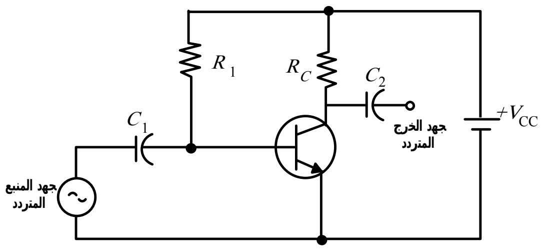
الخرج أو المخرج هو طرف الدائرة الذي نحصل منه على الجهد النهائي.

خط الحمل Load line

هو خط مستقيم يرسم على المنحنى المميز للدايود أو للمكبر ويمثل مدى جهود وتيارات التشغيل للجهاز.

خط الحمل المتردد AC Load Line

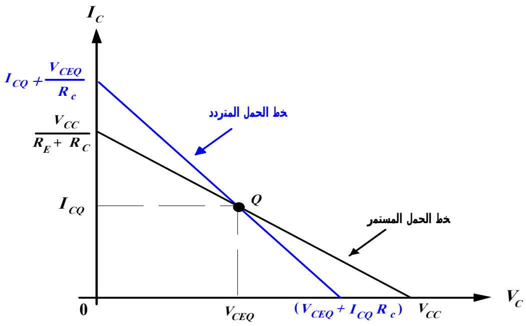
ويسمى أحيانا بخط الحمل الديناميكي. ولتوضيح مفهوم خط الحمل المتردد دعنا نعتبر دائرة الباعث المشترك المبينة في الشكل 79.



الشكل 79 دائرة الباعث المشترك.

في التشغيل المتردد للمكبر تكون ممانعة مكثف ربط الخرج صغيرة جدا عند تردد الإشارة وبالتالي تكون مقاومة الحمل R_l مرتبطة بشكل فعال مع المجمع. بالتالي فان الحمل المتردد سيكون عبارة عن محصلة التوازي لمقاومة الحمل R_l ومقاومة انحياز المجمع RC طبقا للمعادلة،

$R_L^{'} = \dfrac{R_L R_C}{R_L + R_C}$. للحصول على تقديرات التغيرات في قيم جهد وتيار المجمع يستخدم ما يسمى خط الحمل المتردد أو خط الحمل الديناميكي الذي يكون له ميل يساوى $-\dfrac{1}{R_L^{'}}$ ويمر عبر النقطة الهامدة الموجودة على خط الحمل المستمر. يبين الشكل 80 مقارنة بين خط الحمل المستمر وخط الحمل المتردد.



الشكل 80 خط الحمل المستمر والمتردد.

خط الحمل المستمر DC Load Line

في غياب الإشارة المترددة، وفي كثير من المكبرات تكون مقاومة الحمل متصلة بين طرفي المكبر. لاحظ أنه عندما يزداد تيار المجمع فإن الجهد V_{CE} يتناقص. عندما يتناقص تيار القاعدة فإن تيار المجمع

يتناقص وتتزايد قيمة V_{CE}، كما هو مبين بالشكل 80. ولهذا، فإن نقطة التشغيل المستمر للترانزستور تتحرك على خط مستقيم مائل عند ضبط جهد القاعدة عند قيم أعلى أو أقل، ويسمى هذا الخط المستقيم الذي يصل كل نقط التشغيل Q بخط الحمل المستمر.

خطأ القياس Measurement error

في عملية القياس يعرف الخطأ على إنه قيمة الانحراف عن القيمة الفعلية التي يجرى قياسها أي أنه الفرق بين الكمية الفعلية والكمية المقاسة. قد يكون خطأ القياس موجبا بمعنى أن الكمية المقاسة أكبر من الكمية الفعلية وقد يكون سالبا عندما تكون الكمية المقاسة أقل من الكمية الفعلية. وعموما، توجد ثلاثة أنواع من خطأ القياس هي: 1- الخطأ المطلق وهو عبارة عن الفرق بين الكمية المقاسة والكمية الحقيقية، 2- الخطأ النسبي المئوي وهو النسبة المئوية للخطأ المطلق منسوبا إلى القيمة الفعلية و3- الخطأ النسبي الأساسي وهو النسبة المئوية للخطأ المطلق منسوبا إلى قيمة الانحراف الكلى لتدريج المقياس المستخدم. يعرف النوع الأخير

بدقة الجهاز وعادة ما تجده مكتوبا على الجهاز.

خطى Linear

كلمة خطى هي صفة لعلاقة التناسب الخطى. يطلق على العنصر الكهربي مثل المقاومة النقية بأنه عنصر خطى وذلك لأنها تتفق وقانون أوم (الذي هو عبارة عن علاقة خط مستقيم بين الجهد والتيار). ويقال إن المكبر خطى عندما يتناسب الخرج مع الدخل.

خلية ابتدائية Primary cell

الخلية الابتدائية هي الخلية التي تنتج طاقة كهربية من خلال فعل كهروكيميائى داخلي. بمجرد تفريغ هذه الخلية لا يعاد استخدامها.

خلية الذاكرة Memory cell

خلية الذاكرة هي جهاز يحتوى على مكبر مرجرج (flip-flop) أو مزلاج(latche) وتقوم هذه الخلية بتخزين أرقام ثنائية (0 أو1).

خلية ثانوية Secondary cell

الخلية الثانوية هي خلية الكتروليتية تستخدم في تخزين الكهرباء.

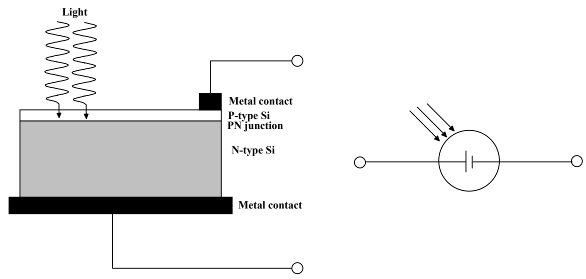
عندما تفرغ هذه الخلية يمكن إعادة شحنها وذلك عن طريق تمرير تيار كهربي خلالها في عكس اتجاه تيار التفريغ.

خلية زئبق Mercury cell

هي خلية أولية تستخدم مهبط من أكسيد زئبق ومصعد من الزنك وهيدروكسيد بوتاسيوم كمحلول الكتروليتى.

خلية ضوئية - جهديه Photo-voltaic or solar cell

يقصد بالخلية الضوئية - الجهدية خلية شمسية وهي جهاز يولد فرق جهد عبر طرفيه عند تعرضه للضوء. وحيث أن الخلية الشمسية تحتوى على وصلة *np*، فعند تعرض هذه الوصلة للضوء تتحرر فجوات والكترونات. تتجه الإلكترونات إلى الحيز السالب والفجوات إلى الحيز الموجب مكونة فرق جهد بين الأطراف. تستخدم الخلية الشمسية في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية. يبين الشكل 81 تركيب ورمز الخلية الشمسية.



الشكل 81 تركيب ورمز الخلية الشمسية.

خلية قلوية Alkaline cell

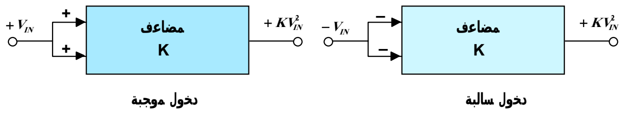
هي خلية أولية تعطى تيارا أكبر من تيار خلية الكربون-زنك. تعرف هذه الخلية، أيضا، بخلية الماغنسيوم القلوية.

خلية نيكل - كادميوم Nickel-cadmium cell

خلية نيكل - كادميوم هي خلية ثانوية تستخدم أكسيد النيكل كقطب موجب والكادميوم كقطب سالب.

دائرة التربيع Squaring circuit

دائرة التربيع هي دائرة مضاعف للجهد، فعند تطبيق جهد مستمر على كل من دخليه فإنه يولد جهد على خرجه يتناسب مع مربع جهد الدخل، كما هو مبين في الشكل 82.



الشكل 82 يكون جهد الخرج موجبا سواء كانا الجهد المطبق على كلا الدخلين موجب أو سالب.

يكون جهد الخرج موجبا سواء كانت الجهود المطبقة على كلا الدخلين موجبة أو سالبة طبقا لقواعد الجبر.

دائرة التقويم أحادية الطور Single-phase rectifier

دوائر التقويم أحادية الطور هي دوائر بسيطة تستخدم مصدرا مترددا واحدا ويتوفر نوعين من هذه الدائرة منها دائرة التقويم النصف موجي والتقويم الموحى الكامل. تستخدم مثل هذه الدوائر في حالات الحاجة إلى جهد أو تيار مستمر صغير.

دائرة التقويم ثلاثية الطور Three-phase rectifier

دوائر التقويم ثلاثية الطور هي دائرة تقويم يستخدم فيها ثلاثة مصادر للجهد المتردد، وعموما، يمتاز هذا النوع من الدوائر عن أحادية الطور في أنها أكثر شيوعا وأكثر اقتصادية في مد المحركات المستمرة بالقدرة

المستمرة حتى 20 kW كما أن تردد موج جهد الخرج فيها يكون أعلى منها في حالة دوائر التقويم أحادية الطور.

دائرة التيار الثابت Constant current circuit

هي الدائرة التي تحافظ على مد مقاومة حمل متغيرة بتيار ثابت.

دائرة الرنين Resonance circuit

يقال عن الدائرة أنها في حالة رنين إذا كان الجهد المؤثر والتيار الناتج في طور وأحد. في هذه الحالة تكون المعاوقة المكافئة المركبة للدائرة أقل ما يمكن وتساوى المقاومة فقط وبالتالي يكون التيار أكبر ما يمكن. عند الرنين يكون عامل القدرة لدائرة الرنين يساوى الوحدة. توجد أنواع كثيرة لدوائر الرنين منها رنين التوالي ورنين التوازي. يعتمد تردد الرنين على قيم سعة المكثف ومعامل الحث الذاتي للملف فقط ولا يعتمد على قيمة المقاومة، طبقا للمعادلة $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

دائرة تكاملية Integrated circuit

الدائرة التكاملية هي دائرة من النوع الذي تكون فيه كل المكونات ذات تركيب عبارة عن رقائق سيلكون معبأة معا في غلاف وأحد. تحتوى هذه الدائرة على كم هائل من المكونات فعلى سبيل المثال تحتوى أحيانا على آلاف الترانزستورات ومكونات أخرى.

دائرة تلفزيونية مغلقة Closed circuit television

الدائرة التليفزيونية المغلقة هي عبارة عن أي استعمال للتليفزيون دون بث عمومي، وإنما يتم استعماله فقط لأغراض المراقبة أو إتاحة الفرصة للأطباء لمشاهدة سير العمليات الجراحية.

دائرة تهجين Hybrid circuit

هي دائرة إلكترونية تستعمل نوعين أو أكثر من الاجزاء المكونة التي تنفذ نفس المهمات بطرق مختلفة. كما أنها هي الدائرة التي تحتوى على هجين من تقنيتين (مكونات سلبية وأخرى نشطة أو عناصر فردية وأخرى متكاملة) في دائرة إلكترونية مجهريه واحدة. تصنع

المكونات السلبية، عادة، بواسطة تقنيات الأغشية الرقيقة، بينما تصنع المكونات النشطة بواسطة تقنيات شبه موصلة.

دائرة جافة Dry circuit

هي دائرة كهربية تكون فيها الفولتية القصوى 50 ملى فولت والتيار الأقصى 200 ملى أمبير.

دائرة رنين توازى Parallel resonance circuit

هي دائرة يتصل فيها كل من الملف والمكثف على التوازي. توفر هذه الدائرة معاوقة كبيرة عند تردد الرنين. تسمى هذه الدائرة، أحيانا، دائرة الخزان.

دائرة غير مستقرة Astable circuit

هي دائرة لها وضعين غير مستقرين يتميز عملها بالتبادل بين هذين الوضعين وفق تردد تحدده ثوابت الدائرة.

دائرة متكاملة مقاس متوسط Medium-scale integrated circuit, MSI

بالإضافة إلى هذه الدائرة، توجد دائرة أخرى تسمى دائرة متكاملة مقاس كبير، Large-scale integrated circuit, LSI. تستخدم تسمية المقاس عند وصف نوع معين من أنواع الدوائر المنطقية وتشير التسمية إلى عدد البوابات المنطقية الكاملة في الشريحة ويمكن تعريفها كالأتي: MSI هي الدوائر التي تحتوى على 10 إلى 100 بوابة و LSIهي الدوائر التي تحتوى على أكثر من 100 بوابة.

دالة الشغل للمعدن Metal work function

تعرف دالة الشغل للمعدن بأنها أقل كمية طاقة أو شغل مبذول يلزم لتحرير الإلكترون من سطح المعدن وهى طاقة مميزة لنوع المعدن وسميت قديما بطاقة مستوى فيرمى. توجد طرق عدة يمكن من خلالها إعطاء الطاقة للإلكترونات داخل المادة للتغلب على دالة الشغل عند السطح ثم الانطلاق خارج المادة مكونة فيض من الإلكترونات المنبعثة

ومن هذه الطرق : تسخين المادة، تعريض سطح المادة لمجال كهربي قوى، قذف المادة بسيل من الإلكترونات المعجلة بطاقة عالية، قذف سطح المادة بالجسيمات الثقيلة (الأيونات مثلا) وتعريض سطح المادة لموجات كهرومغناطيسية.

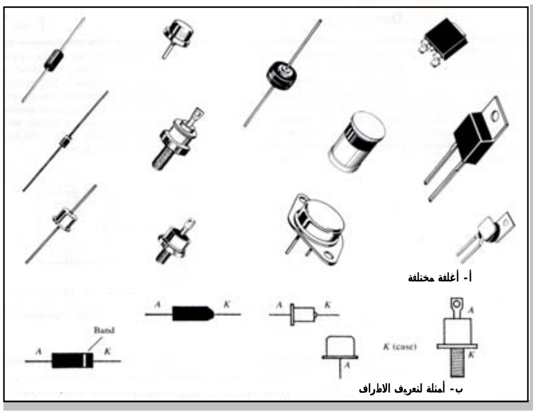
دامج التيار Commutator

دامج التيار هو أداة تستخدم لعكس اتجاه التيار المستمر وإرجاعه.

دايود Diode

(يسمى الدايود أحيانا بالصمام الثنائي أو ثنائي القطب أو وصلة ثنائية أو دايود الوصلة وحيث أن كلمة دايود قد فرضت نفسها على مجتمع اللغة العربية وأصبحت شائعة الاستخدام ومألوفة لدى الجمهور فإنه من الأفضل الإبقاء عليها بغرض التسهيل مثلها كمثل الترانزستور والراديو والتليفزيون وبعض المصطلحات الأخرى: المؤلف). الدايود هو جهاز إلكتروني ثنائي الطرف يسمح بمرور التيار في اتجاه وأحد وذلك عندما يزيد جهد الانحياز الأمامي عن الحاجز الجهدى بينما لا يقوم

الدايود بتمرير التيار عندما يكون جهد الانحياز العكسي أقل من جهد الانهيار. يبين الشكل 83 أشكال لبعض أغلفة دايودات فعلية وتعريف أطرافها. من الأجهزة الالكترونية.

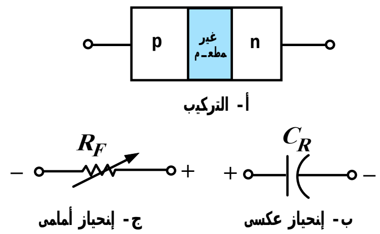


الشكل 83 أشكال لبعض أغلفة دايودات فعلية وتعريف الأطراف.

دايود PIN

يتكون دايود PIN من حيز من النوع الموجب وأخر من النوع السالب مطعمين بشكل مكثف يفصلهما حيز حقيقي (غير مطعم، intrinsic)، لهذا تأتي تسمية هذا الدايود مطابقة لهذا التركيب الذي يتكون من حيز موجب (P) وحيز حقيقي (I) وحيز سالب (N) ويرمز له بالاختصارPIN. غالبا، يعمل دايود PIN عند الانحياز العكسي كمكثف

ثابت السعه، أما في الانحياز الأمامي فإنه يعمل كمقاومة متغيرة. يستخدم دايود PIN كمفتاح ميكروويف منضبط بالتيار المستمر يعمل بواسطة التغيرات السريعة في الانحياز أو كجهاز تعديل يمتاز بخاصية المقاومة الأمامية المتغيرة. يبين الشكل 84 تركيب ورمز دايود PIN.



الشكل 84 تركيب ورمز دايود PIN.

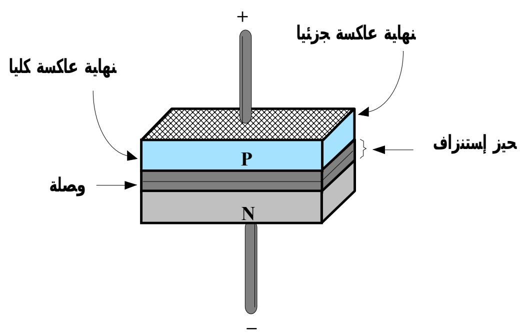
دايود الاسترجاع التدريجي Step-recovery diode

تبنى نظرية عمل دايود الاسترجاع التدريجي على مبدأ التطعيم متدرج الكثافة، حيث تقل كثافة التطعيم في شبه الموصل تدريجيا كلما اقتربنا من الوصلة *np*. ينتج هذا التطعيم المتدرج اختصارا مفاجئا للوقت وذلك بالسماح السريع لتحرر الشحنة المختزنة عند الانتقال من الانحياز الأمامي إلى الانحياز العكسي. كما يسمح أيضا التطعيم المتدرج بالاسترجاع السريع للتيار الأمامي عند الانتقال من الانحياز العكسي إلى

الانحياز الأمامي. يستخدم هذا الدايود في تطبيقات التحول (الفتح والغلق) السريع جدا.

دايود الليزر LASER Diode

يبعث دايود الليزر ضوء متماثل (يتكون من لون وأحد وليس خليط من الألوان) على عكس دايود LED. يبين الشكل 85 التركيب الأساسي لدايود الليزر، حيث تتكون الوصلة NP من طبقتين من زرنيخيد الجاليوم المطعم. يعتمد الطول الموجى للضوء المنبعث اعتمادا دقيقا على طول الوصلة np.



الشكل 85 تركيب دايود الليزر.

يوجد على أحد أطراف الوصلة سطح عاكس قوى، بينما يوجد على الطرف الأخر سطح عاكس جزئيا. تعمل أطراف التوصيل الخارجية

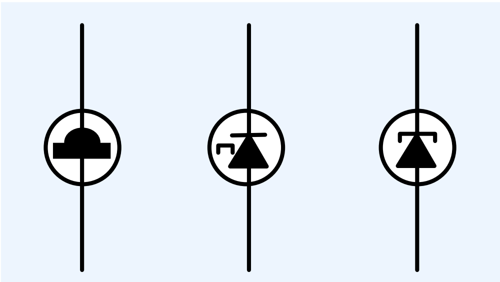
كمصعد ومهبط.

دايود المدفع Gun diode

هو دايود شبه موصل يستخدم تأثير المدفع لتوليد تذبذب في مدى تردد الموجات الميكرونية أو في تكبير إشارات ذات تردد ميكروني.

دايود النفق Tunnel diode

هو دايود له منحنى مميز يظهر مقاومة سالبة وهذه الصفة تجعله ذا فائدة كبيرة في بعض التطبيقات مثل المذبذبات ومكبرات الموجات الميكرونية. يبين الشكل 86 رموز هذا الدايود.

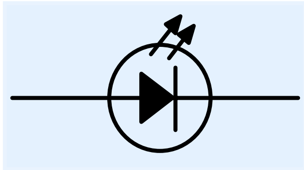


الشكل 86 رموز دايود النفق.

دايود باعث للضوء Light emitted diode, LED

هو نوع من أنواع الدايودات يبعث ضوء عندما يمر خلاله تيار أمامي،

والعمل الأساسي للدايود الباعث للضوء يكون كما يلي: عندما ينحاز الدايود أماميا فإن الإلكترونات الحرة تعبر الوصلة *np* من الحيز *n* وتتحد مع الفجوات في الحيز*p*، حيث أن الإلكترونات موجودة في نطاق التوصيل وفى مستوى طاقه أعلى من طاقه الفجوات الموجودة في نطاق التكافؤ. عندما تحدث عملية إعادة الاتحاد فإن الإلكترونات المعاد إتحادها تفقد جزء من طاقتها في شكل حرارة وضوء. وتسمح المساحة الكبيرة للسطح المعرض للضوء على أحدى طبقات المادة شبه الموصلة بإشعاع الفوتونات على شكل ضوء مرئي وتسمى بالتألق الكهربي (Electro luminescence). تصنع الدايودات الباعثة للضوء من مواد مثل زرنيخيد الجاليوم (GaAs) ، فوسفيد زرنيخيد الجاليوم (GaAsP) أو فوسفيد الجاليوم(GaP). لايستخدم السليكون أو الجرمانيوم في تصنيع مثل هذه الدايودات لأنها مواد منتجة للحرارة وفقيرة جدا من حيث إنتاج الضوء .يبين الشكل 87 رمز هذا الدايود.



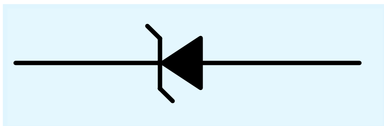
الشكل 87 رمز الدايود الباعث للضوء.

دايود حاجز السطح Surface-barrier diode

يعرف هذا الدايود بدايود شوتكى، وهو دايود سرعة عالية وله سعة وصلة صغيرة جدا، كما يعرف، أيضا، بدايود حاملات الشحنة الساخنة.

دايود زينر Zener diode

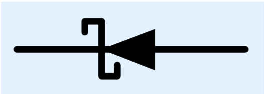
دايود زينر هو دايود تم تصميمه لتحديد الجهد عبر طرفية عند الانحياز العكسي، وهو عبارة عن وصلة *np* من نوع السليكون يختلف عن الدايود المقوم في أنه صمم للعمل في منطقة الانهيار العكسي. يتحدد جهد انهيار الزينر بواسطة التحكم بعناية فائقة في مستوى التطعيم أثناء التصنيع. يبين الشكل 88 الرمز التخطيطي لدايود زينر.



الشكل 88 رمز دايود زينر.

دايود شوتكى Schottky diode

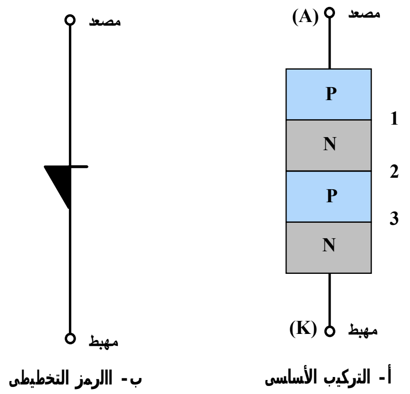
دايود شوتكى هو دايود يستخدم حاملات الأغلبية فقط ومعد للعمل مع الترددات العالية. ترجع تسمية شوتكى إلى اسم مخترع هذا الجهاز. يستخدم دايود شوتكى في المقام الأول في تطبيقات التردد العالي والفتح السريع. يعرف دايود شوتكى أيضا بدايود حاملات الشحنة الساخنة والذي يتكون من اتصال حيز شبه موصل مطعم (غالبا يكون من النوع السالب) مع معدن مثل الذهب، فضه أو البلاتين. لهذا فإن دايود شوتكى على الأصح هو وصلة تتكون من معدن وشبه موصل أكثر منه وصلة*np*. يبين الشكل 89 الرمز التخطيطي لدايود شوتكى.



الشكل 89 رمز دايود شوتكى.

دايود شوكلى Shockley diode

دايود شوكلى هو ثايروستور ذو طرفين هما المصعد والمهبط ويتركب من أربع طبقات شبه موصلة ذات البناء *npnp*. يعمل هذا الجهاز كمفتاح ويظل مطفئ حتى يصل الجهد الأمامي إلى قيمة معينة فيبدأ في التشغيل ويمرر التيار. يستمر التوصيل حتى ينخفض التيار إلى أقل من قيمة معينة. ترجع تسمية شوكلى إلى اسم مخترع هذا الجهاز. يبين الشكل 90 التركيب الاساسى والرمز التخطيطي لدايود شوكلى.

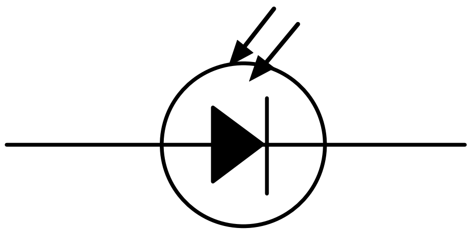


الشكل 90 دايود شوكلى.

دايود فوتونى Photodiode

هو دايود يتغير فيه التيار العكسي مع كمية الضوء الساقط عليه وهو

عبارة عن وصلة *np* تعمل في الانحياز العكسي وتمتاز بحساسيتها للضوء وله نافذة صغيرة شفافة تسمح بسقوط الضوء على الوصلة *np*.
يختلف الدايود الفوتونى عن دايود التقويم في إنه يزداد التيار العكسي بزيادة شدة الضوء الساقط على الوصلة *np* والشكل 91 يبين الرمز التخطيطي لهذا الدايود.

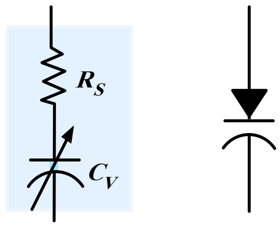


الشكل 91 رمز الدايود الفوتونى.

دايود متغير السعة VARACTOR diode

هو دايود تتغير سعته الداخلية مع تغير جهد الانحياز. عندما يزداد جهد الانحياز العكسي تتسع طبقة الاستنزاف التي تقوم بدور المكثف ويؤدى هذا إلى زيادة فعالة في سمك العزل الكهربي وبالتالي تقل السعة الداخلية للدايود. أما عندما يتناقص جهد الانحياز العكسي تصبح طبقة الاستنزاف ضيقة وبالتالي تزداد السعة. في هذا الدايود يمكن التحكم في معاملات

السعة وذلك عن طريق التحكم في كثافة تطعيم طبقة الاستنزاف وكذلك بالتحكم في الحجم والشكل الهندسي لبناء الدايود. عادة، تتراوح سعة الدايود من هذا النوع بين عدة بيكوفاراد إلى مئات البيكوفاراد. الشكل 92 يبين الرمز التخطيطي والدائرة المكافئة لهذا الدايود.



أ- الرمز ب- الدائرة المكافئة

الشكل 92 الرمز التخطيطي والدائرة المكافئة للدايود المتغير السعة.

دخل Input

يعرف الدخل بأنه أطراف الدائرة التي يطبق عليها الإشارة الكهربية أولا، ويسمى أحيانا مدخل.

دخل النمط المشترك Common mode input

دخل النمط المشترك هو أحد أنماط تشغيل المكبر التفاضلي. يمكن رؤية أهم ملامح تشغيل المكبر التفاضلي عند اعتبار شرط النمط

المشترك وفيه يتم تطبيق إشارتي جهد متماثلتين في الطور والتردد والسعة على الدخلين. في هذه الحالة فإن الخرج التفاضلي للمكبر سوف يكون صفر. يسمى هذا الفعل برفض النمط المشترك. تكمن أهمية هذا الفعل في حالة ظهور إشارات غير مرغوبة مشتركة على كلا دخلي المكبر التفاضلي. بكلمات أخري يمكن القول أن عمل المكبر في رفض النمط المشترك يعنى أن الإشارات غير المرغوبة سوف لا تظهر على المخارج وبالتالي لن تشوه الإشارة المرغوبة. إشارات النمط المشترك (مثل الضوضاء) هي عموما نتيجة لالتقاط الطاقة المرسلة بواسطة خطوط الدخل من الخطوط المجاورة أو من خط قدرة 60 Hz أو من أي مصادر أخرى.

دخل عائم Floating input

الدخل العائم هو الدخل غير المتصل بالطرف الأرضي.

دمج الجهد Voltage commutation

دمج الجهد هو أسلوب يستخدم لإطفاء الثايروستور وفيه يتم تطبيق جهد سالب عبر الثايروستور الموصل لفترة زمنية طويلة كافية لإطفاءه.

دمج الحمل Load commutation

دمج الحمل هو عبارة عن تحويل تيار الحمل المتدفق خلال أحد زوجي الثايروستور إلى الثايروستور الأخر.

دمج تيار Current commutation

دمج التيار هو عملية يتم فيها دفع تيار عكسي في الثايروستور يساوى أو يكون أكبر من التيار المار فيه بهدف إطفاء الثايروستور.

دمج قسري Forced-commutation

الدمج القسرى هو طريقة لتحويل المقوم المنضبط السليكون (SCR) من التشغيل إلي الإطفاء.

دوائر التحكم Control circuits

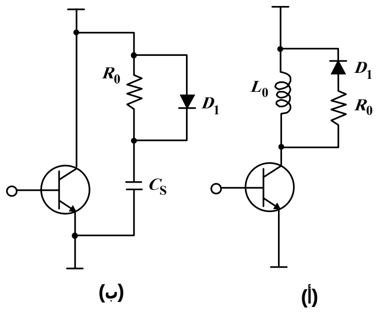
تحتاج أجهزة القدرة الالكترونية إلى دوائر تحكم لتمكنها من إعطاء خرج متغير .مثل هذه الدوائر تعتبر العقل المفكر في مختاف محولات القدرة مثل : المقومات المنضبطة، القالبات والمتحكمات المترددة. تتضمن هذه الدوائر أجهزة مثل الدبياك، الترانزستور أحادى الوصلة والترانزستور أحادى الوصلة القابل للبرمجة.

دوائر الدمج Commutation circuits

تسمى دوائر الدمج أيضا بدوائر التخفيف وهي دوائر تقوم بتوفير مسار بديل للتيار لتقليل التيار في مسار معين. وعموما هناك ثلاثة أنواع من دوائر الدمج هي: دمج الجهد، دمج التيار ودمج الحمل.

دوائر المصدات Snubber circuits

دوائر المصدات هي دوائر تفيد في الحماية من التيارات الزائدة وذلك عن طريق تبديد القدرة الزائدة سواء في لحظة التشغيل أو لحظة الإطفاء، كما هو مبين بالشكل 93.



الشكل 93 دائرة توضح : (أ) تشغيل المصد و(ب) إطفاء المصد.

ذاتية intrinsic

الذاتية صفة تطلق على المادة شبه الموصلة النقية أو الطبيعية والتي لا تحتوى على شوائب.

ذاكرات Memories

ذاكرة الحاسب المجهرى (microcomputer) هي شريحة الدائرة المتكاملة التي فيها يتم تخزين البرامج والبيانات ومنها يتم استدعاء البيانات عندما يحتاجها البرنامج. مثل هذا النوع من الذاكرات يسمى ذاكرة للقراءة فقط , (ROM) وهى أبسط الأنواع وهذه الذاكرة تكافئ مجموعة من السجلات لكل منها سعة تخزين وأحد بايت (1 بايت = 8 بت). تعنى كلمة القراءة هنا هو جعل محتويات الذاكرة تظهر على

مخارج الـ ROM. تسمى هذه الذاكرة بالذاكرة الميتة وتحتوى على تعليمات البرمجة من أحرف وأرقام وثوابت وغيرها.

يوجد نوع آخر من الذاكرات حيث تستعمل للتخزين المؤقت للإجابات الجزئية (غير النهائية) أثناء قيام الحاسب بالعمل وتسمى ذاكرة التحصيل العشوائي، random access memory أو RAM. وهذه الذاكرة مخصصة للقراءة والكتابة.

ذاكرة سمعية Acoustic memory

الذاكرة السمعية هي عنصر ذاكرة سريع الزوال يستخدم خط الاستقبال السمعية التي يضم غالبا كوارتز أو زئبق كعنصر الإرسال والاستقبال.

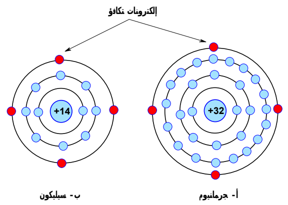
ذرة Atom

الذرة هي أصغر وحدة بناء للعنصر والتي تظهر الخصائص الفريدة له. يتميز كل عنصر بعدد ذرى ورقم ذرى فريد. وعموما، تتركب الذرة من نواة تحتوى على بروتونات ونيوترونات ويدور حول النواة

الإلكترونات في مستويات الطاقة.

ذرة الجرمانيوم Germanium atom

مادة الجرمانيوم هي مادة شبه موصلة تحتوى ذرتها على 32 بروتون داخل النواة و32 إلكترون تدور حول النواة، انظر الشكل 94(أ). يحتوى مدار التكافؤ في ذرة الجرمانيوم على 4 إلكترونات تكافؤ تساهم في تكوين أربع روابط تساهمية مع أربع ذرات في الجوار.



الشكل 94 تركيب ذرتي السيلكون الجرمانيوم

ذرة السليكون Silicon atom

مادة السليكون هي مادة شبه موصلة تحتوى ذرتها على 14 بروتون داخل النواة و14 إلكترون تدور حول النواة، كما هو مبين بالشكل 94(ب). يحتوى مدار التكافؤ على 4 إلكترونات تساهم بهم الذرة عند تكوين *4* روابط تساهمية مع 4 ذرات أخرى في الجوار.

ذرة ثلاثية التكافؤ Trivalent atom

الذرة ثلاثية التكافؤ هي الذرة التي تملك ثلاثة إلكترونات بالمدار الأخير.

ذرة خماسية التكافؤ Pentavalent atom

الذرة الخماسية التكافؤ هي الذرة التي تملك خمس إلكترونات تكافؤ في المدار الخارجي.

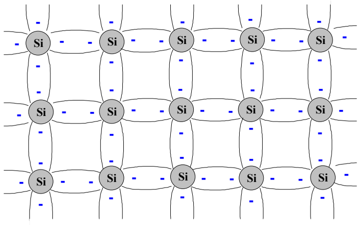
رابطة أيونية Ionic bond

الرابطة الأيونية هي رابطة تنشأ بين الذرات عندما ينتقل إلكترون من ذرة (تاركا هذه الذرة أيون موجب) إلى ذرة أخرى (جاعلا إياها أيون سالب). عند ارتباط أيون موجب وأخر سالب تتكون بينهما رابطة أيونية تؤدى إلى تكوين الجزئ وبالتالي تصبح المادة أكثر استقرارا .

رابطة تساهمية Covalent bond

الرابطة التساهمية هي رابطة تنشأ بين الذرات عندما تساهم الذرات بإلكترونات لعمل رابطة مع ذرات الجوار من دون حدوث انتقال لهذه

الإلكترونات. يوضح الشكل 95 الروابط التساهمية في بلورة السليكون.



الشكل 95 الروابط التساهمية في بلورة السليكون النقية.

رادار Radar

كلمة الرادار هي اختصارا عن الانجليزية " radio detecting and ranging" وتعنى كشف وتحديد مسافة بواسطة موجات الراديو. تشير كلمة رادار إلى النظام الذي يقيس المسافة والاتجاه للأجسام.

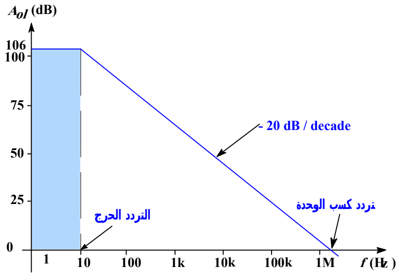
رتبة Order

أنظر قطب (pole).

رسم بود البياني Bode-Plot

يسمى الرسم البياني بين كسب الديسيبل والتردد (على ورقة رسم نصف

لوغاريتمية) برسم بود، انظر الشكل 96. (الورقة النصف لوغاريتمية هي التي فيها يكون تقسيم أحد المحاور خطي وتقسيم المحور الآخر لوغاريتمي). في حالة رسم بود، يتم تمثيل كسب الديسيبل على المحور الخطى (وهو عادة المحور الرأسي) ويتم تمثيل التردد على المحور اللوغاريتمي (المحور الأفقي).



الشكل 96 رسم مثالي لكسب جهد المسار المفتوح مع التردد لمكبر عمليات حقيقي.

في الحقيقة يعتبر رسم بود طريقة جيدة لعرض المنحنيات الحقيقية للاستجابة في شكل خطوط مستقيمة.

رقم ثنائي Binary digit

يمكن تعريف الرقم الثنائي بأحد التعريفات الآتية : 1- أحد الأرقام المستعملة في تركيب عدد ثنائي، أو 2- هو رقم عددي يتكون من

الصفر والواحد ويمثل حالة قطع أو وصل أو ظرف نعم أو لا، أو

3- هو نوع من الأرقام التي تستعملها أجهزة الكومبيوتر داخليا وهى تمثل القطع والوصل.

رقمي Digital

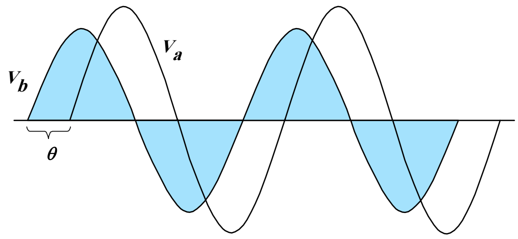
يدل المصطلح رقمي على صفة العملية التي يأخذ فيها المتغير قيم ثنائية (أي إحدى القيمتين 0 أو 1).

رنين Resonance

هو حالة الدائرة وتحدث عند تردد تتساوى عنده الممانعة السعوية مع الممانعة الحثية في الدائرة.

زاوية الطور Phase angle

زاوية الطور هي الزاوية الموجودة بين دالتين دورتين والتي تبين ما إذا كانت الدالتين في طور واحد أو أن إحداهما تسبق الأخرى، والشكل 97 يبين وجود زاوية فرق طور مقدارها θ بين الدالتين V_a وV_b .



الشكل 97 وجود زاوية فرق طور مقدارها θ بين الدالتين V_a وV_b.

زمن الاحتفاظ Hold time

هو الفترة الزمنية للاحتفاظ بإشارة عند نهاية توصيل دخل معينة.

زمن الإطفاء Turn-off time

يرتبط هذا المصطلح بتشغيل الثايروستور ويعرف بأنه الفترة الزمنية بين لحظة وصول التيار إلى قيمة الصفر ولحظة تحقق حالة المنع الأمامي في الثايروستور. يتراوح زمن الإطفاء في الثايروستور من *5* إلى *200* ميكروثانية حسب نوع الجهاز.

زمن الانتشار Propagation time

هو الزمن الذي تأخذه الموجة للانتقال بين نقطتين.

زمن التأخير Delay time

يعرف زمن التأخير بأنه الزمن اللازم لكي يصل تيار المجمع من

الصفر إلى 10% من قيمته العظمى في دائرة مفتاح ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية.

زمن التخزين Storage time

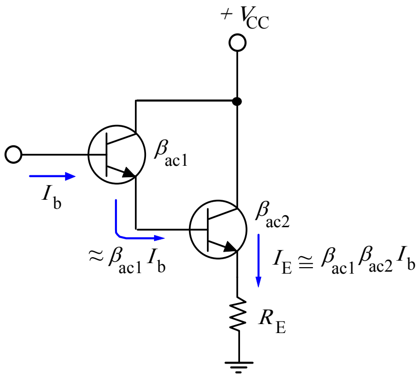
في دائرة مفتاح ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية فإن زمن التخزين هو الزمن اللازم لتيار المجمع ليهبط من 100% إلى 90% من أقصى قيمة له.

زوج إلكترون-فجوة Electron-hole pair

زوج إلكترون-فجوة هو زوج من حاملات الشحنة مكون من إلكترون توصيل والفجوة المتكونة عندما يغادر الإلكترون شريط التكافؤ. يتولد هذا الزوج نتيجة التأثير الحراري على شبه الموصل والذي يؤدى إلى تكسير بعض الروابط التساهمية وتوليد هذا الزوج. تعتبر الإلكترونات والفجوات المتولدة بهذا الأسلوب في الأجهزة شبه الموصلة حاملات شحنة أقلية.

زوج دارلنجتون Darlington pair

زوج دارلنجتون هو شكل من أشكال المكبرات ويتكون من ترانزستورين تتصل فيهما المجمعات معا ويكون باعث الترانزيستور الأول متصل ليغذى قاعدة الثاني لتحقيق كسب أعلى، انظر الشكل 98. يكون الكسب الإجمالي عبارة عن مضروب معاملات البيتا لزوج الترانزستور.



الشكل 98 مكبر زوج "دارلنجتون".

ساعة إلكترونية Electronic clock

الساعة الإلكترونية هي دائرة تولد نبضات عند فترات محددة مسبقا لغرض تنظيم تشغيل الدوائر أو الأنظمة الفرعية الأخرى.

سجلات Registers

تسمى السجلات أيضا التدوينات (أو المدونات) وتستخدم للتدوين المؤقت للبيانات، وعادة يكون حجم السجل هو *4* بت أو مضاعفتها (*8* بت، *16* بت... وهكذا). البت يعنى الخانة وهو الوحدة الأساسية لتخزين للبيانات.

سجلات الإزاحة Shift registers

في هذا النوع من السجلات يتصل خرج كل مكبر مرجرج (الذي يعمل هنا كخزان) إلى دخل المرجرج التالي وهكذا فإن كل نبضة وقتية تحرك بت بيانات المرجرج إلى اليسار أو اليمين طبقا لترتيب التوصيل.

سعة التثبيت Mounting capacitance

هي السعة الناتجة عن تثبيت الأجهزة والعناصر في اللوحة.

سعة موزعة Distributed capacitance

السعة الموزعة هي أي سعة أخرى خلافا للسعة المعتادة الناتجة عن المكثف. تنتج السعة الموزعة من المكونات غير السعوية للدائرة مثل

السعة بين لفتين متجاورتين في الملف أو السعة الناتجة عن خطوط التوصيل الموجودة على لوحة التوصيل وغيرها.

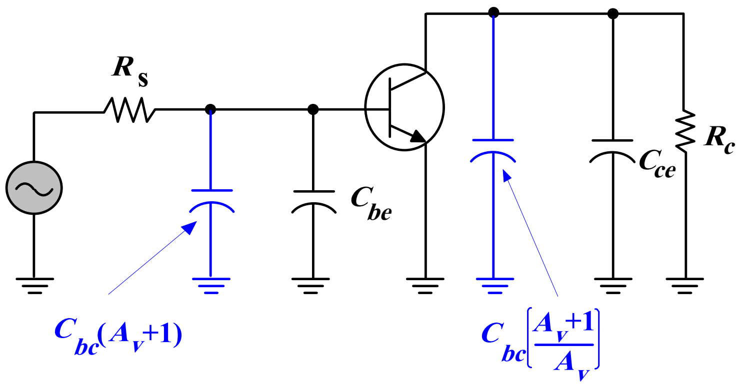
سعة ميلر للخرج **Miller's output capacitance**

بالإشارة إلى الدائرة المكافئة للمكبر والمبينة في الشكل 99، تنص نظرية ميلر على أن السعة C تظهر بشكل فعال كسعة بين الخرج والأرضي حسب المعادلة الآتية $C_{out(Miller)} = C\left(\frac{A_V + 1}{A_V}\right)$ حيث A_V هو كسب الترانزستور و C هي السعة الداخلية بين القاعدة والمجمع (أو بين المصب والبوابة في ترانزستور FET). تبين المعادلة أنه إذا كان الكسب يساوي 10 أو أكثر فإن سعة ميلر للخرج، $C_{out(Miller)}$ ، تساوى تقريبا C_{bc} أو C_{gd} لأن $\left(\frac{A_V + 1}{A_V}\right)$ يساوى الواحد تقريبا، C_{bc} السعة الداخلية بين القاعدة والباعث وC_{gd} هي السعة الداخلية بين البوابة والمنبع.

سعة ميلر للدخل **Muller's input capacitance**

بالإشارة إلى الدائرة المكافئة للمكبر والمبينة في الشكل 99، تنص

نظرية ميللر على أن السعة C تظهر بشكل فعال كسعة بين الدخل والأرضي حسب المعادلة الآتية $C_{in(Miller)} = C(A_V + 1)$، حيث A_V هو كسب الترانزستور و C هي السعة الداخلية بين القاعدة والمجمع (أو بين المصب والبوابة في ترانزستور FET). تبين هذه المعادلة أن للسعة الداخلية مردودا على سعة الدخل أكبر من قيمتها الحقيقية.



الشكل 99 بيان لسعات ميللر للدخل وللخرج.

سلم R-2R R-2R ladder

هو شبكة أو دائرة تتكون من تتابع من شبكات حثية متصلة بشكل مترادف (متعاقب). يستخدم هذا السلم في المحولات الرقمية / التناظرية.

سماحية الوسط Perimitivity

تعرف سماحية الوسط بأنها النسبة بين كثافة الفيض وشدة المجال الكهربي وتقاس بالفاراد/المتر. سماحية الفراغ تساوى 8.85×10^{-12} فاراد/المتر.

سماعة Speaker

السماعة هي محول طاقة يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية لها تردد سمعي.

سمعي Audio

يشير المصطلح سمعي إلى مدى تردد الموجات الصوتية التي يمكن أن تسمع بواسطة الأذن البشرية.

سونار Sonar

المصطلح سونار هو اختصار عن *الإنجليزية* " Sound navigation and ranging" ويعنى الملاحة وتقدير المسافة بواسطة الموجات الصوتية، وهو جهاز يستخدم الموجات الصوتية المنعكسة لتقدير

مكان بعض الأهداف.

شاحن Charger

الشاحن هو جهاز أو دائرة تستخدم لشحن المكثف أو المركم بالطاقة الكهربية.

شاطر الطور Phase splitter

شاطر الطور هو دائرة تأخذ إشارة دخل واحدة وتولد إشارتين في الخرج بينهما زاوية فرق طور 180°.

شبكات RC networks RC

هي شبكات تتكون في دائرة الترانزستور من المقاومات الموجودة ومكثفات الربط والتمرير. يعتمد تأثير هذه الشبكات على التردد وكذلك على مكان الشبكة في الدائرة ومنها شبكة RC للدخل وللخرج والتمرير.

شبكة Network

لهذا المصطلح أكثر من معنى هي : 1- شبكة خطوط مترابطة، 2-

عدد من الكومبيوترات متصلة مع بعضها البعض، 3- مجموعة نقاط متصلة ببعضها البعض و4- شبكة هاتف مخصصة لاستعمال مستخدم واحد.

شبكة RC للتمرير الجانبي Bypass RC network

شبكة *RC* للتمرير الجانبي، في دائرة ترانزستور الوصلة، تتكون من مكثف تمرير الباعث والمقاومة المتصلة مع الباعث. تؤثر هذه الشبكة في كسب التردد المنخفض لمكبر الترانزستور.

شبكة RC للخرج Output RC-network

في مكبر الترانزستور تعتبر شبكة *RC* للخرج شبكة للتمرير العالي وتتكون من مكثف ربط الخرج والمقاومة التي تظهر عند المجمع بالإضافة إلى مقاومة الحمل.

شبكة RC للدخل Input RC-network

تتكون هذه الشبكة من مكثف ربط الدخل ومقاومة خرج المكبر. عند تناقص تردد الإشارة فإن ممانعة المكثف تتزايد وهذا يسبب انخفاضا في

الجهد المطبق عبر مقاومة دخل المكبر نتيجة لبعض الهبوط في الجهد عبر المكثف. وهذا يؤدي إلى اضمحلال الكسب الإجمالي للجهد في المكبر. تعتبر هذه الشبكة شبكة للتمرير العالي وتعمل شبكة RC للدخل للتردد العالي كشبكة تأخير لأن جهد خرجها يكون عبر المكثف.

شبه الموصل من النوع السالب N- Type semiconductor

شبه الموصل من النوع السالب هو شبه الموصل النقي (سيلكون أو جرمانيوم) مطعم بذرات شائبة خماسية التكافؤ (مثل الزرنيخ والفسفور والأنتيمون). تحتوى الذرات الشائبة على خمسة إلكترونات للتكافؤ وعند إضافتها إلى بلورة السيلكون (أو الجرمانيوم) تصنع أربعة روابط تساهمية مع أربع ذرات سيلكون (تشارك كل ذرة بإلكترون واحد) في الجوار ويتبقى إلكترون. عند عمل الروابط التساهمية بين هذه الذرات الشائبة وذرات السليكون أو الجرمانيوم تظهر إلكترونات حرة تعمل كحاملات شحنة أغلبية.

شبه الموصل من النوع الموجب P- Type semiconductor

شبه الموصل من النوع الموجب هو شبه الموصل النقي (سيلكون أو جرمانيوم) مطعم بذرات شائبة ثلاثية التكافؤ (مثل الالومنيوم، البورون الجاليوم). تحتوى هذه الذرات الشائبة على ثلاثة إلكترونات للتكافؤ وعند إضافتها إلى بلورة السيلكون تصنع ثلاث روابط تساهمية مع ثلاث ذرات سيلكون (تشارك كل ذرة بإلكترون واحد) في الجوار وتتبقى ذرة سيلكون دون ارتباط مما يولد فجوة موجبة. عند عمل الروابط التساهمية بين هذه الذرات الشائبة وذرات السليكون أو الجرمانيوم تظهر الفجوات الموجبة في شريط التوصيل وتعمل كحاملات شحنة أغلبية.

شبيكة Grid

للشبيكة أكثر من تعريف منها: 1- شبكة سلكية دقيقة أو مجهريه و2- مجموعة من الخطوط المتوازية لقياس الصورة و3- لوحة المركم الداخلية.

شحنة كهربية Electric charge

الشحنة الكهربية هي عبارة عن طاقة كهربية مختزنة على سطح المادة والتي تعرف بالشحنة الكهربية الساكنة.

شدة العزل الكهربي Dielectric strength

هي أقصى جهد يمكن أن تتحمله المادة العازلة دون أن تنهار.

شدة المجال المغناطيسي Magnetic field intensity

تعرف شدة المجال المغناطيسي بأنها القوة المغناطيسية التي تؤثر على وحدة الأطوال من سلك يمر به تيار شدته واحد أمبير. تقاس شدة المجال المغناطيسي بوحدات الأمبير/المتر.

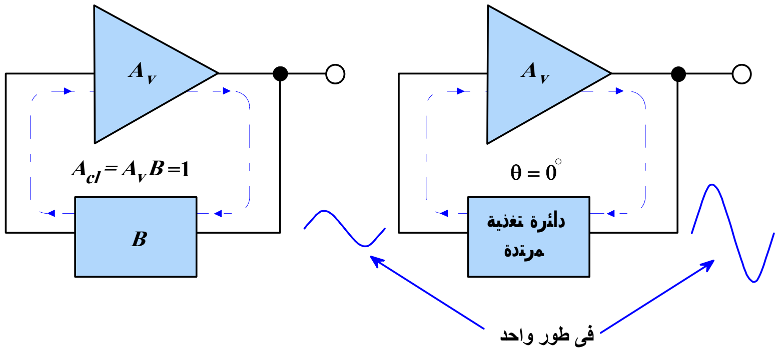
شرارة Spark

الشرارة هي تفريغ لحظي للطاقة الكهربية نتيجة تأين الهواء أو أي مادة عازلة أخرى تفصل بين شحنتين.

شروط التذبذب Oscillation conditions

في دوائر المذبذبات، لبقاء حالة التذبذب مستمرة يجب توفر شرطين

هما: (1) يجب أن تكون إزاحة الطور حول مسار التغذية المرتدة تساوى0° و(2) يجب أن يساوي كسب الجهد حول المسار المغلق للتغذية المرتدة الواحد الصحيح كما هو موضح بالشكل 100.

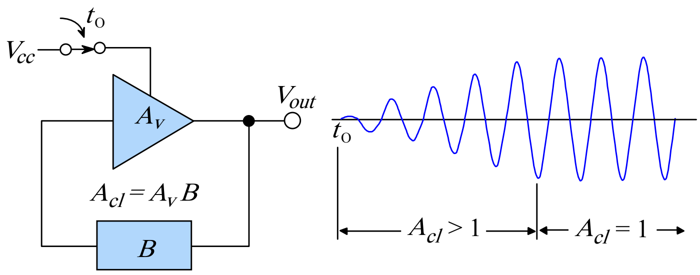


أ- إزاحة الطور حول المسار تساوى صفر درجة   ب- كسب المسار المغلق يكون الوحدة

الشكل 100   شروط التذبذب.

شروط بدء التذبذب   Oscillation start up conditions

لكي يبدأ التذبذب في المكبر يجب أن يكون كسب الجهد حول دائرة التغذية المرتدة الموجبة في البداية أكبر من الواحد حتى يتمكن المكبر من بناء سعة الخرج إلى المستوى المطلوب وعند هذا الحد يجب تخفيض الكسب إلى الواحد حتى تثبت سعة الخرج عند المستوى المطلوب. يوضح الشكل 101 هذا المفهوم.



الشكل 101 عندما يبدأ التذبذب عند t_o، يسبب الشرط $A_{cl} > 1$ نموا وبناء لسعة موجة جهد الخرج الجيبي إلى المستوى المطلوب، ثم يتناقص A_{cl} إلى 1 وتثبت سعة الخرج.

شريحة تواجد زالقة Interface latch chip

تسمى شريحة التواجد أيضا الشريحة الجانبية. وشريحة التواجد الزالقة (مزلاج) هي شريحة إلكترونية تستعمل كبوابة دخل/خرج ثنائية الاتجاه أو كبوابة خرج مخصصة. ترتبط كلمة الزالقة بعملية الفصل والتوصيل.

شريحة شبه موصلة Chip

الشريحة شبه الموصلة هي رقيقة أو قطعة صغيرة من مادة شبه موصلة يتم طباعة مكونات إلكترونية مجهريه عليها لتكون دائرة إلكترونية واحدة أو أكثر.

شريط (نطاق) Band

الشريط (النطاق) هو مدى محدد من الترددات. توجد عدة انطقه شائعة للترددات نذكر منها: 1- شريط-K وهو الشريط الترددي الذي يتراوح من 1100 ميجا هيرتز إلى 3300 ميجا هيرتز. 2- شريط-L وهو الشريط الترددي الذي يتراوح من 390 ميجا هيرتز إلى 1550 ميجا هيرتز. و3- شريط-X وهو شريط الترددات الرادارية.

شفافية عالية High fidelity, Hi Fi

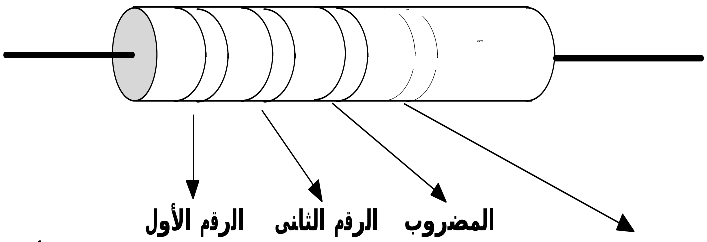
يوصف جهاز إعادة إنتاج الصوت بالشفافية العالية (Hi Fi) عندما يمكنه إعادة إنتاج الصوت اقرب ما يكون إلى الصوت الأصلي وبجودة عالية.

شفرة النبضة Pulse code

شفرة النبضة هو نظام ترميز يتم فيه تمثيل الأرقام الثنائية بمجموعات من النبضات.

شفرة ألوان المقاومة Resistance color code

هو أسلوب لكتابة قيمة المقاومة ونسبة الخطأ فيها. يتم ذلك عندما يكون حجم المقاومة صغير ويتعذر كتابة أرقام عليها. يمكن قراءة قيمة المقاومة بالرجوع إلى الشكل 102.



نسبة الخطأ	المضروب	الرقم الثانى	الرقم الأول	كود الألوان
ذهبى ± 5 %	1	0	0	أسود
فضى ± 10 %	10^1	1	1	بنى
من دون شريط ± 20 %	10^2(100)	2	2	أحمر
	10^3(1000)	3	3	برتقالى
	10^4	4	4	أصفر
	10^5	5	5	أخضر
	10^6	6	6	أزرق
	10^7	7	7	بنفسجى
	10^8	8	8	رصاصى
	10^9	9	9	أبيض
	0.1	-	-	ذهبى
	0.01	-	-	فضى

الشكل 102 كيفية قراءة قيمة المقاومة بواسطة شرائط الألوان عليها.

شوائب آخذه Acceptors

تسمى بعض المواد (مثل البورون) شوائب آخذة لأنها تأخذ من بلورة الجرمانيوم حصيلة من الإلكترونات الحرة عن طريق صنع فجوات. تحتوى ذرات هذه المواد على *3* إلكترونات تكافؤ وعند تطعيم شبه الموصل الأصلي (الجرمانيوم مثلا) بمثل هذه الذرات فإن الثلاثة إلكترونات تعمل ثلاث روابط تساهمية مع ذرة الجرمانيوم ويتبقى إلكترون رابع للجرمانيوم من دون ارتباط وهذا يكون ما يسمى بالفجوة، الأمر الذي معه يجعل شبه الموصل غنى بالفجوات ويتحول من بلورة نقية إلى بلورة من النوع الموجب. للمزيد، انظر شبه موصل من النوع الموجب.

شوائب مانحة Donors

تسمى بعض المواد (مثل الزرنيخ والانتيمون) شوائب مانحة لأنها تعطى بلورة الجرمانيوم حصيلة من الإلكترونات الحرة إذ أن ذراتها تحتوى على 5 إلكترونات تكافؤ. عند تطعيم شبه الموصل الأصلي بمثل

هذه الذرات فإن 4 إلكترونات تعمل مع ذرة الجرمانيوم أربعة روابط تساهمية ويتبقى الإلكترون الخامس دون ارتباط الذي يجعل شبه الموصل غنى بالإلكترونات ويتحول إلى النوع السالب. للمزيد، انظر شبه موصل من النوع السالب.

صحيفة البيانات **Data sheet**

تعطى صحائف بيانات المصنع معلومات مفصلة عن الجهاز الإلكتروني الأمر الذي معه يمكن استخدامه بشكل مناسب في تطبيق ما. تمدنا صحيفة البيانات بقيم أقصى المعدلات، الصفات الكهربية، البيانات الميكانيكية ومنحنيات بيانية لمختلف المتغيرات.

ضرب الكسب-اتساع الشريط **Gain-bandwidth product**

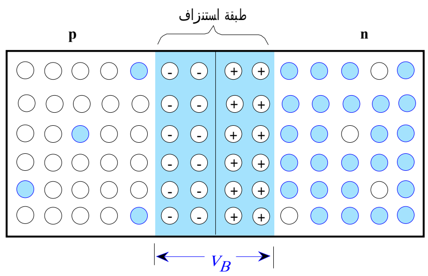
حاصل ضرب الكسب-اتساع الشريط هو مقدار مميز للمكبرات. وقد وجد أن زيادة كسب المسار المغلق تسبب تناقصا في اتساع الشريط والعكس صحيح، بحيث يكون حاصل ضرب الكسب في اتساع الشريط مقدارا ثابتا ويكون هذا حقيقي طالما كان انحدار الكسب ذا معدل ثابت.

ضوء متوائم Coherent light

الضوء المتوائم هو الضوء الذي له طول موجي وحيد أو ذات تردد واحد.

طبقة الاستنزاف Depletion layer

طبقة الاستنزاف هي المنطقة القريبة من الوصلة *np* والتي لا يوجد فيها حاملات شحنة أغلبية. وتأتى تسمية الاستنزاف نظرا لأن المنطقة المحيطة بالوصلة مستنزفة أو مفرغة من حاملات الشحنة الحرة (الإلكترونات في الحيز السالب أو الفجوات في الحيز الموجب) التي يمكن أن تقوم بتوصيل التيار ولكن يوجد بها أيونات غير قابلة للحركة ، كما هو موضح بالشكل 103.



الشكل 103 تركيب طبقة الاستنزاف في الوصلة NP.

طرف Terminal

الطرف هو نقطة نهائية من الدائرة سواء للدخل أو للخرج، كما يطلق المصطلح على نقط الاتصال الخارجية للجهاز الإلكتروني أو الكهربي.

طور Phase

يدل مصطلح الطور على شكل الدالة عند مرحلة زمنية معينة ويمكن تعريفه بأنه الإزاحة الزاوية النسبية لدالة تتغير مع الزمن منسوبة إلى دالة مرجعية. يقال أنه توجد زاوية طور بين دالتين دوريتين عندما تسبق إحداهما الأخرى.

طول موجي Wave length

الطول الموجي هو المسافة في الفراغ التي تحتلها دورة واحدة لموجة ضوئية أو موجة كهرومغناطيسية. ويمكن تعريف الطول الموجى أيضا، بأنه المسافة بين قاعين متتالين أو بين قمتين متتاليتين للموجة وهى تساوى سرعة الموجة مقسومة على الزمن الدوري لها.

طيف Spectrum

الطيف هو ترتيب أو بيان للضوء أو الأشكال الأخرى للإشعاع الكهرومغناطيسي مفروزا طبقا للطول الموجي أو للطاقة أو لأي خاصية أخرى.

طيفي Spectral

المصطلح طيفي صفة تتعلق بمدى معين من الترددات.

عازل Insulator

العازل هو المادة التي لا توصل التيار الكهربي. تستخدم المواد العازلة في الدوائر الكهربية والإلكترونية لغرض العزل الكهربي.

عازل المايكاليكس Mycalex

المايكاليكس هي مادة عازلة مكونة من مزيج مادة الميكا مع الزجاج.

عامل الاضمحلال Damping factor

عامل الاضمحلال هو مقدار يميز المرشح ويعين نوع الاستجابة الترددية.

عامل التموج Ripple factor

في دوائر التقويم يتأرجح جهد الخرج المستمر نتيجة تنابض الجهد وتأثير شحن وتفريغ المكثف. يعرف عامل التموج بأنه النسبة بين جذر متوسط المربعات لجهد التأرجح والقيمة المستمرة (المتوسطة) لجهد خرج المرشح. يعتبر عامل التموج مقياسا جيدا لكفاءة مرشح مصدر القدرة في تخفيض تموج الجهد، حيث يكون المرشح أفضل كلما قل عامل التموج. يمكن تقليل عامل التموج سعة مكثف الترشيح.

عامل الجودة Quality factor

يعرف عامل الجودة بأنه النسبة بين تردد المركز لمرشح شريط السماح واتساع الشريط. تدل قيمة العامل Q على مدى انتقاء مرشح شريط السماح لتردد الرنين. القيم الأعلى للعامل Q تعني عرض شريط أضيق وانتقاء أفضل لقيمة التردد f_o المعطاة. تصنف مرشحات تمرير الشريط أحيانا كشريط ضيق $(Q>10)$ أو كشريط عريض $(Q<10)$. في دوائر الرنين يعرف معامل الجودة بأنه النسبة بين الطاقة المختزنة (بواسطة

الملف أو المكثف) إلى الطاقة المتبددة (بواسطة المقاومة).

عامل القدرة Power factor

يعرف عامل القدرة بأنه جيب تمام زاوية فرق الطور بين دالة الجهد ودالة التيار المتردد أو إنه النسبة بين القدرة المفاعلية إلى القدرة الظاهرية. في التطبيقات المنزلية والصناعية يكون الحمل حثيا ويكون التيار لاحقا للجهد المؤثر. من المستحسن جعل القدرة المفاعلية اقرب ما يكون إلى القدرة الظاهرية وبالتالي يقترب عامل القدرة من الواحد. يمكن تحسين عامل القدرة بتوصيل مكثف على التوازي مع الحمل وبذلك نحصل على نظام توزيع ذو كفاءة عالية.

عتلة Crowbar

العتلة في مجال الإلكترونيات هي دائرة كهربية تستخدم لقطع التيار عند ظروف القصر، وبذلك تحمى خرج المنبع من قصر دائرة الحمل. يتم تحديد تيار الحمل إلى قيمة معينة يستطيع المنبع إمدادها دون أن يتلف.

عداد ثنائي الأرقام Binary counter

العداد الثنائي هو دائرة منطقية تعطى نبضة خرج مقابل نبضتين من الدخل.

عقد عشري Decade

العقد العشري هو وحدة لقياس تغير التردد ويعرف بأنه تغيير التردد بمقدار 10 مرات زيادة أو نقص (بالضرب في عشرة أو القسمة على عشرة) ويسمى أيضا ديكيد. فعلى سبيل المثال، عند تغير التردد من 1khz إلي 100Hz يقال إن التردد تغير بمقدار 1Decade وأيضا عند التغير من 100Hz إلى 10Hz إلى 1Hz إلى 0.1Hz وهكذا فإنه يقال إن التردد تناقص كل مرة بمقدار1 Decade.

علم الإلكترونيات Electronics

هو العلم الذي يختص بدراسة وتحليل وتركيب وطريقة عمل الأجهزة الإلكترونية في شكلها البسيط أو في الدوائر الإلكترونية المعقدة والتي تتضمن عناصر أخرى بالإضافة إلى الأجهزة. كما يتضمن هذا العلم

الدوائر التي تتناول التيارات والجهود الصغيرة منها والكبيرة. قديما كانت الأجهزة الإلكترونية عبارة عن صمامات الأنابيب المفرغة متعددة الأقطاب مثل ثنائي القطب (vacuum diode) وثلاثي القطب (triode) ورباعي القطب وهكذا. حديثا (1950) ومع ظهور أجهزة الحالة الصلبة الإلكترونية مثل الدايود، والترانزستور وغيرها حلت هذه الأجهزة محل الأنابيب المفرغة في الدوائر الإلكترونية وظهر علم إلكترونيات الحالة الصلبة (solid state electronics). يطلق على هذه الأجهزة أيضا بالأجهزة شبه الموصلة (semiconductor devices). تتميز هذه الأجهزة بصغر حجمها واستهلاكها الأقل للطاقة وطول عمر ها رخص ثمنها وانخفاض درجة حرارة التشغيل ولذلك يرجع إليها الفضل في الثورة العلمية التي نعيشها الآن.

علم الإلكترونيات الضوئية Optoelectronics

علم الإلكترونيات الضوئية هو العلم الذي يغطى مدى واسع من الأجهزة الحساسة للضوء (ولإشعات الأخرى) وأجهزة الانبعاث الفوتونى

(الأجهزة التي تبعث ضوء وإشعات أخرى قريبة من الضوء المرئي).

علم إلكترونيات القدرة Power electronics

يهتم هذا العلم بدراسة وتحليل الدوائر الإلكترونية التي تتناول جهود أو تيارات كبيرة والتي تخدم في مجال القدرة الكهربية والإلكترونيات ودوائر التحكم.

علم الفلك الراديوى Radio astronomy

علم الفلك الراديوى هو فرع من العلم الذي يدرس الموجات الراديوية المتولدة بواسطة الأجسام السماوية، حيث يمكن الحصول على معلومات عن هذه الأجسام بتحليل هذه الموجات.

عنصر سلبي Passive component

العنصر السلبي هو العنصر الذي لا يكبر الإشارة، مثل المقاومات والمكثفات وغيرها.

عنصر نشط Active component

العنصر النشط هو العنصر الذي تتغير فيه سعة الإشارة بين الدخل

والخرج مثل المكبرات.

عوازل ضوئية Opto-isolators

انظر الازدواجات الضوئية.

فتيلة Filament

الفتيلة خيط رفيع من الكربون أو التنجستين ينتج حرارة أو ضوء عند مرور التيار خلاله كما فى حالة المصباح الكهربى.

فجوة Hole

عندما يقفز إلكترون إلى شريط التوصيل يترك خلفه في شريط التكافؤ فراغا يسمى بالفجوة، وبالتالي يمكن تعريف الفجوة بأنها غياب إلكترون من شريط التكافؤ في الذرة.

فجوة الطاقة Energy gap

تعرف فجوة الطاقة بأنها فرق الطاقة بين مستوى التكافؤ ومستوى التوصيل في الذرة أو في البلورة وتقاس بوحدات الإلكترون فولت (eV).

فحص Test

هو سياق من العمليات لغرض تحقيق التشغيل الصحيح لجزء من أجزاء المعدة أو المنظومة.

فحص الدايود Diode investigation

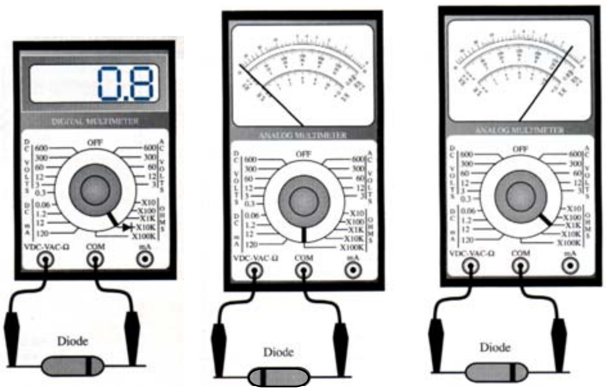
عند توصيل أطراف الدايود مع أطراف الفحص لجهاز قياس المقاومة (الأفوميتر) فإن البطارية الداخلية لجهاز القياس تمد الدايود بانحياز أمامي أو عكسي (حسب وضع التوصيل)، وهكذا يتوفر لنا طريقة بسيطة وسريعة لاختبار صلاحية الدايود. يحتوى الكثير من أجهزة القياس الرقمية على مكان خاص لفحص الدايود.

لفحص الدايود يجب توصيل الطرف الموجب للمقياس بمصعد الدايود والطرف السالب بمهبط الدايود كما هو مبين بالشكل 104(أ). في هذه الحالة يكون الدايود في انحياز أمامي وبالتالي يجب أن يظهر جهاز القياس قراءة صغيرة (حوالي Ω 100 أو أقل) للمقاومة الداخلية للدايود. وعند عكس التوصيل السابق يكون الدايود في حالة انحياز

عكسي كما هو مبين بالشكل 104(ب) ويجب أن يظهر جهاز القياس قراءة كبيرة جدا للمقاومة الداخلية للدايود

يكون الدايود في حالة قصر إذا أظهرت القياسات في الحالتين السابقتين قيمة صغيرة للمقاومة ويكون الدايود في حالة انفصال إذا أظهرت القياسات مقاومة كبيرة في حالتي الفحص الأمامية والعكسية.

في العديد من المقاييس الرقمية عند فحص الدايود يظهر جهد الدايود كما بالشكل 104(ج) إذا كان الدايود جيدا.



(ج) (ب) (أ)

الشكل 104 طريقة فحص الدايود بواسطة الأوميتر: (أ) يظهر الفحص الأمامي قيمة مقاومة صغيرة جدا، (ب) يظهر الفحص العكسي قيمة مقاومة كبيرة جدا و(ج) وضع فحص الدايود على مقياس رقمي (DMM) يعطى جهد أمامي عبارة عن حاجز الجهد + هبوط الجهد عبر المقاومة الأمامية.

فرق الجهد Potential difference

يعرف فرق الجهد بين نقطتين بأنه الشغل اللازم لنقل وحدة الشحنات الكهربية (واحد كولوم) من أحد النقطتين إلى الأخرى ويقاس بوحدات الفولت.

فقد النحاس Copper loss

يشير هذا المصطلح إلى القدرة المفقودة في المحولات، المولدات، أسلاك التوصيل وفى الأجزاء الأخرى من الدائرة نتيجة سريان التيار خلال الموصلات المصنوعة من النحاس (والتي تمثل مقاومة صغيرة).

فوق الحمل الحراري Thermal overload

فوق الحمل الحراري هو حالة المقوم التي تزيد فيها القدرة المتبددة في الدائرة عن قيمة عظمى نتيجة تيار متزايد. ويكمن ترجمة هذا المصطلح أيضا إلى الحمل الحراري الزائد.

فوق صوتيه Ultrasonic

الفرق صوتية صفة للموجات التي لها تردد أعلى من مدى التردد المسموع بمقدار 20 kHz.

فيض Flux

الفيض هو خطوط قوى وهمية تمثل شدة واتجاه مجال ما، ففي المغناطيسية، هو المجال المغناطيسي الذي يتكون من خطوط قوى.

فيبرايت Ferrite

هو مادة مغناطيسية عبارة عن مسحوق (مكون من أكسيد حديد ومعدن وسيراميك) ملبد ومضغوط لها مقاومة عالية. عند الترددات العالية، تؤدى المقاومة الكبيرة لهذه المادة إلى تخفيض الفقد الناتج عن التيارات الدوامية. يسمى الفيبرايت أحيانا حديد ومغناطيسية.

قادح شميت Schmitt trigger

هو مكبر مقارن مع وجود تخلفيه. ترجع التسمية لاسم العالم الذي صمم هذا القدح.

قاطع الدائرة Circuit breaker

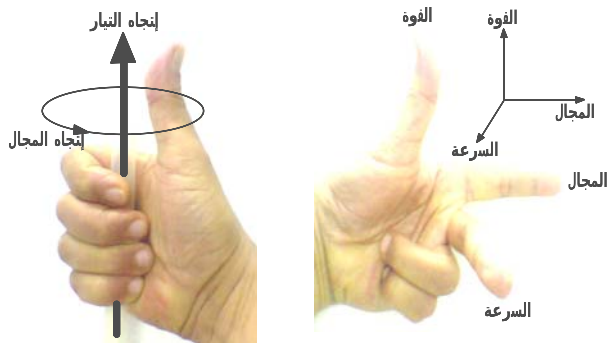
قاطع الدائرة هو جهاز حماية يستخدم لقطع الدائرة عندما يزيد التيار عن قيمة عظمى.

قاعدة Base

القاعدة هي أحدى المناطق شبه الموصلة في ترانزيستور الوصلة ثنائي القطبية. وتكون منطقة القاعدة رقيقة جدا مقارنة مع المناطق الأخرى.

قاعدة اليد - اليسرى Left-hand rule

تنص قاعدة اليد اليسرى على أنه "عند دخول جسم مشحون يتحرك بسرعة عمودية على مجال مغناطيسي فإن الجسم يتأثر بقوة تكون في اتجاه عمودي على كل من اتجاه الحركة والمجال المغناطيسي" ويمكن تصور ذلك بواسطة اليد اليسرى حيث عندما يشير الإبهام إلى اتجاه المجال يشير السبابة إلى اتجاه السرعة ويشير الأصبع الأوسط إلى اتجاه القوة المؤثرة، كما يبين الشكل 105 (أ).



أ- قاعدة اليد اليسرى   ب- قاعدة اليد اليمنى

الشكل 105 توضيح لقواعد اليد اليسرى واليمنى

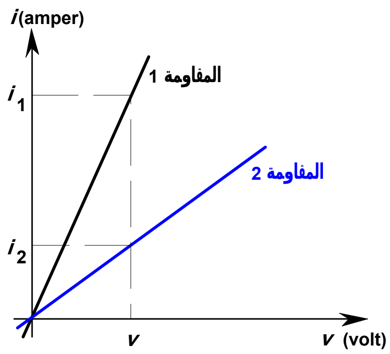
قاعدة اليد-اليمنى Right-hand rule

تنص هذه القاعدة على أنه "إذا وضعت أصابع اليد اليمنى حول سلك موصل بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه سريان التيار، فإن باقي الأصابع سوف تشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي المتولد في الموصل"، كما هو مبين في الشكل 105(ب)

قانون أوم Ohm's law

ينص قانون أوم على انه "عندما يمر تيار خلال مقاومة فإنه يتولد بين طرفيها فوق جهد يتناسب طرديا مع شدة التيار المار فيها". وقد سمي ثابت التناسب بين فرق الجهد والتيار بمقاومة الموصل($V=IR$).

بالرجوع إلى الشكل 106 إذا كان التيار بالأمبير وفرق الجهد بالفولت فإن المقاومة تعطى بوحدات الأوم.



الشكل 106 يبين منحنى الجهد-التيار اختلاف ميل الخط المستقيم للمقاومات المختلفة.

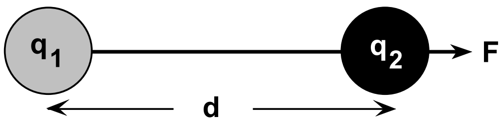
قانون فاراداى Faraday law

ينص قانون فاراداى على أنه" إذا تحرك موصل قاطعا لخطوط القوى لمجال مغناطيسي سوف يتولد فرق جهد بين طرفي الموصل المتحرك يتناسب مع شدة المجال المغناطيسي وسرعة الملف." وبالطريقة نفسها يمكن القول إذا كان ملف مكون من عدد من اللفات ومصنوع من مادة موصلة للتيار الكهربي وموجود في مجال مغناطيسي متغير فسوف تتولد فيه قوة دافعة كهربية تعتمد قيمتها على عدد اللفات ومعدل تغير المجال

المغناطيسي.

قانون كولوم Coulomb law

ينص قانون كولوم على أن "القوة التي تؤثر بين شحنتين تتناسب طردي مع مقدار كل من الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما طبقا للمعادلة $F \alpha \frac{q_1 q_2}{d^2}$" وبالرجوع إلى الشكل 107. تكون القوة عبارة عن تجاذب في حالة الشحنات المختلفة وتكون قوة تنافر في حالة الشحنات المتشابهة. تم وضع القوة في الشكل لتوضيح خط عملها فقط.



الشكل 107 توضيح للقوة بين الشحنات الكهربية.

قانون كيرشوف للتيار Kirchhoff's law for current

ينص قانون كيرشوف الأول على أن" مجموع التيارات الداخلة إلى نقطة اتصال في دائرة كهربية يساوى مجموع التيارات الخارجة من النقطة نفسها".

قانون كيرشوف للجهد Kirchhoff's law for voltage

يعرف هذا القانون بقانون كيرشوف الثاني وينص على أن "المجموع الجبري لفروق الجهد حول دائرة مغلقة يساوى صفرا". في حالة وجود عدة مصادر للقدرة غير متفقة في الاتجاه، فأن جهد المصدر يعتبر موجبا إذا كان في الاتجاه المفترض للتيار في الدائرة وسالبا إذا كان في عكس الاتجاه المفترض.

قانون لينز Lenz law

ينص قانون لينز على أن "اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار التأثيرى يقاوم التغير المحدث له". كذلك إذا تحركت دائرة مغلقة (سلك حلزوني مثلا) لتقطع مجالا مغناطيسيا فإن القوة الناشئة على الإلكترونات الحرة في السلك تدفعها إلى الحركة محدثة تيارا تأثيريا في الدائرة. وبأسلوب آخر يمكن القول بان التأثير الحثى يكون دائما بحيث إنه يعاكس السبب المحدث له.

قدح البوابة Gate triggering

يتم قدح البوابة بتطبيق فرق جهد على البوابة موجب بالنسبة إلى المهبط ويؤدى ذلك إلى زيادة التيار والتالي إلى قدح الجهاز. ويتم ذلك بطرق عدة منها القدح المستمر والقدح المتردد .

قدح الثايروستور Thyristor triggering

تؤدى الزيادة البطيئة لتيار الانحياز الموجب إلى قدح الثايروستور عند قيمة معينة للجهد تسمى بجهد الانهيار العلوي الأمامي (VFBO) . يوجد العديد من طرق قدح الثايروستور ومنها : القدح الحراري، القدح نتيجة الإشعاع الضوئي وقدح البوابة.

قصاصة Trimmer

القصاصة هي مكثف متغير، ماف متغير أو مقاومة متغيرة لها قيمة صغيرة وتستخدم للضبط الدقيق للقيمة الكبيرة.

قصر الدايود Diode shorting

يعتبر الدايود مقصورا إذا كان به عيبا يؤدى إلى جعل مقاومته الداخلية

صغيرة جدا في كلا الاتجاهين الامامى والعكسي. للمزيد ارجع إلى فحص الدايود.

قصر ميت Dead short

القصر الميت هو دائرة قصر لها مقاومة تساوى صفر.

قطع Cutoff

القطع هو حالة عدم التوصيل الكهربي في الجهاز الإلكتروني (الترانزيستور مثلا).

قلب Core

يطلق مصطلح القلب على المادة المغناطيسية التي تتخلل الملف الحثى أو المحول الكهربي وتستخدم في تركيز المجال المغناطيسي.

قلب مصفح Laminated core

القلب المصفح هو القلب المصنوع من صفائح مادة مغناطيسية معزولة بعضها عن بعض بواسطة أكسيد أو ورنيش عازل كهربيا.

قلب مغناطيسي Magnetic core

هو المادة التي توجد في مركز الملف المغناطيسي إما لغرض تثبيت اللفات (في حالة المادة الغير مغناطيسية) أو لتركيز الفيض المغناطيسي (في حالة المادة مغناطيسية).

قناة Channel

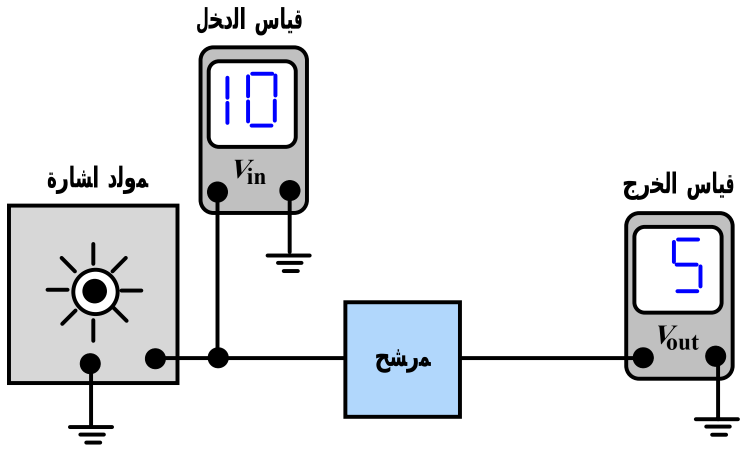
لهذا المصطلح أكثر من معنى، فالقناة تعنى : 1- المسار الذي يتم خلاله توصيل التيار من المنبع إلى المصب في ترانزيستور تأثير المجال. و2- قسم من ذاكرة التخزين يستطيع جهاز القراءة الوصول إليها. و3- مسار ترسل عبره إشارات المعطيات. و4- دائرة فرعية في نظام كبير.

قياس استجابة المرشح بطريقة النقطة المحددة Response measurement using discret point methode

تتلخص خطوات قياس جهد خرج المرشح عند قيم محددة لتردد الدخل باستخدام الأدوات المعملية، كما هو موضح بالشكل 108 وتكون

خطوات العمل كما يلي :

1- ضع سعة مولد الموجة الجيبية على مستوى الجهد المطلوب.



الشكل 108 دائرة قياس استجابة المرشح بطريقة النقطة المحددة. (القراءات المبينة افتراضية وللعرض فقط).

2- ضع تردد مولد الموجة الجيبية عند قيمة أقل بكثير من التردد الحرج المتوقع للمرشح قيد الفحص. في حالة مرشح السماح المنخفض ضع التردد أقرب ما يكون إلى الصفر(0 Hz). في حالة مرشح شريط السماح ضع التردد أقل بكثير من التردد الحرج المتوقع.

3- قم بزيادة التردد بخطوات محددة مسبقة تسمح بشكل كاف بعدد كبير من النقط وذلك بغرض الحصول على منحنى استجابة دقيق.

4- حافظ على أن تكون سعة جهد الدخل ثابتة عند تغير التردد.

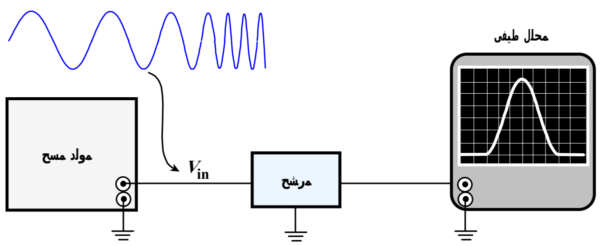
5- سجل جهد الخرج عند كل قيمة من قيم التردد.

6- بعد تسجيل عدد كافي من النقط ارسم العلاقة بين جهد الخرج والتردد.

قياس استجابة المرشح بطريقة مسح التردد Response measurement using sweep frequency

يعتبر قياس استجابة المرشح بطريقة مسح التردد أكثر كفاءة من طريقة النقطة المحددة وبواسطتها يمكن الحصول على منحنى استجابة أكثر دقة. ينتج مولد تردد المسح إشارة خرج ذات سعة ثابتة ولها تردد يتزايد خطيا في مدى محدد، كما هو موضح بالشكل 109. محلل الطيف هو أساسا مبين ذبذبات معقد يمكن معايرته للحصول على المدى المطلوب لمفتاح التحكم ذات وضع التردد/الجزء بدلا من وضع الزمن/الجزء. ولهذا عندما يتم مسح مدى مختار لتردد الدخل للمرشح (وذلك بأخذ كل الترددات داخل هذا المدى في الاعتبار) يتم رسم منحنى الاستجابة على

شاشة البيان بشكل تلقائي.



الشكل 109 قياس استجابة المرشح بطريقة مسح التردد.

قياس عن بعد Telemetry

القياس عن بعد هو إرسال قراءات الوسيلة أو الأداة إلى مكان بعيد سواء عن طريق سلكي أو لاسلكي (راديو).

قيمة الذروة Peak value

قيمة الذروة هي القيمة القصوى لعلو الإشارة (أي سعة الإشارة).

كاثود Cathode

الكاثود هو القطب الأكثر سالبيه في الدايود أو في أجهزة إلكترونية أخرى. يسمى الكاثود أيضا بالمهبط.

كاشف الإشارة Detector

يقوم كاشف الإشارة بتناول الإشارة الـ معدلة ذات التردد 10.7MHz

ويستعيد منها الإشارة السمعية ويتخلص من التردد المتوسط (IF). يكون خرج كاشف FM عبارة عن إشارة ضعيفة تذهب إلى مكبر تمهيدي ثم إلى مكبر قدرة الذي يغذي السماعة في جهاز الاستقبال.

كاشف الاتجاه الأوتوماتيكي Automatic-direction finder, ADF

كاشف الاتجاه الأوتوماتيكي هو جهاز يشير بشكل آلى وبصفة مستمرة إلى اتجاه وصول الإشارات اللاسلكية.

كاشف التيار الصفري Zero current detector

يستخدم هذا الكاشف في المحولات المزدوجة التي تتطلب تأكيد عزل أحد المحولات قبل أن يقوم المحول الأخر بالتوصيل. أكثر الطرق شيوعا لهذا الغرض هو استخدام هبوط الجهد عبر الدايود الذي يحمل التيار. عندما يمر التيار خلال الدايود يتكون هبوط جهد صغير (0.5-0.7 فولت) عبر أطرافه. بمجرد توقف التيار، يظهر جهد عكسي كبير عبر أطراف الدايود. يستخدم هذا المبدأ في دوائر كاشف عبور المستوى الصفري

.(zero crossing detector circuits)

كاشف الطور Phase detector

عند تطبيق موجتان جيبيتان لهما نفس التردد على مداخل كاشف الطور فإن جهد الخرج يكون له مركبتان: أحداهما مستمرة تتناسب مع الفرق في زوايا الطور للموجتان، الأخرى مترددة لها تردد يساوى ضعف تردد الدخل. كاشف الطور، في الحقيقة، هو دائرة تقوم بمضاعفة التردد وتوليد موجة جهد عبارة عن حاصل ضرب موجتي جهد الدخل.

كاشف القمة Peak detector

من التطبيقات الشيقة لمكبر العمليات هو استخدامه في دائرة لكشف القمة. في هذه الحالة فإن مكبر العمليات يستخدم كمقارن. الغرض من هذه الدائرة هو كشف قمة جهد الدخل وتخزين هذه القمة في مكثف. على سبيل المثال يمكن استخدام هذه الدائرة لكشف وتخزين أقصى قيمة تموج للجهد ويمكن قياس هذه القيمة على الخرج بواسطة مقياس جهد أو اى

جهاز تسجيلي.

كاشف الكذب Lie detector

كاشف الكذب عبارة عن جزء من تجهيز إلكتروني (يسمى أيضا أداة الرسم المتعدد) يستخدم لمعرفة إذا ما كان الشخص يخبر بالحقيقة أم لا وذلك بالنظر إلى تغيرات عدة تحدث في جسمه مثل التغير في ضغط الدم، درجة حرارة الجسم، معدل التنفس ورطوبة الجلد كرد فعل أو استجابة للأسئلة التي تطرح علية.

كاشف تعديل تردد FM detector

لكشف إشارة تعديل تردد (FM) تلزم دائرة تعطى جهد خرج تكون له سعة الإشارة متناسبة طرديا مع تردد إشارة الدخل. تسمى هذه الدائرة بمميز التردد. ربما تكون أبسط طرق كشف تعديل التردد هي استخدام دائرة مكبر متناغم تتوالف فقط عند تردد الرنين بالضبط وليس قبله أو بعده. على سبيل المثال، إذا جعلنا المكبر يتناغم عند تردد رنين f_o قبل مركز شريط التردد المتوسط، سوف يكون لخرج المكبر التناغم سعة

تتناسب مع تردد الإشارة الوارد ولكن فوق مدى محدد.

كاشف درجة الحرارة المقاومى Resistive temperature detector

يستخدم هذا الكاشف في قياس لدرجة الحرارة ويتكون من ملف دقيق من سلك موصل (مثل البلاتين) يولد زيادة خطية (نسبيا) في قيمة مقاومته مع ارتفاع درجة حرارته.

كاشف ذو غشاء رقيق Thin film detector

الكاشف ذو الغشاء الرقيق هو جهاز للكشف عن درجة الحرارة يحتوى على طبقة رقيقة من البلاتين ويتميز هذا الجهاز بدقة قراءته لدرجات الحرارة.

كثافة الفيض المغناطيسي Magnetic flux density

تعرف كثافة الفيض المغناطيسي بأنها عدد خطوط الفيض المغناطيسي (بوحدات الويبر) التي تقطع وحدة المساحة(بالمتر المربع) عموديا.

تقاس كثافة الفيض المغناطيسي بوحدات التسلا ($1\,\text{Tesla} = \dfrac{\text{Weber}}{\text{m}^2}$).

كسب الانتقال Transfer Gain

يستعمل هذا المصطلح مع الازدواج الخطي المتردد المعزول ضوئيا، ويعرف بأنه "النسبة بين جهد الخرج وتيار الدخل" وتكون قيمته الفعلية 200 mV/mA.

كسب التيار Current gain

يكون كسب التيار من القاعدة إلى المجمع في دائرة الترانزستور هو "نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة".

كسب الجهد Voltage gain

يعرف كسب الجهد بأنه " نسبة جهد الخرج إلى جهد الدخل".

كسب القدرة Power gain

يعرف كسب القدرة بأنه " حاصل ضرب كسب الجهد الكلى في كسب التيار".

كسب المسار المغلق Closed-loop gain

يتولد كسب المسار المغلق للمكبر عندما يضاف إلى مكبر العمليات

دائرة تغذية مرتدة سالبة خارجية (بين الخرج إلى الدخل العاكس). يمكن ضبط كسب المسار المغلق بدقة بواسطة التحكم في قيم المكونات الخارجية. عموما، يمكن تعريف كسب المسار المغلق بأنه " كسب الجهد الإجمالي لمكبر العمليات مع تغذية مرتدة خارجية".

كسب المسار المفتوح Open-loop gain

كسب جهد المسار المفتوح لمكبر العمليات هو كسب الجهد الداخلي للمكبر ويعرف بأنه " النسبة بين جهد الخرج وجهد الدخل". تتراوح قيمة كسب المسار المفتوح بين 50000 إلى 200000 ويعتبر هذا الكسب معامل غير منضبط بشكل جيد. عادة يشار في صحائف البيانات إلى كسب المسار المفتوح بكسب جهد الإشارة الكبيرة. يكون كسب المسار المفتوح هو كسب مكبر العمليات من دون تغذية مرتدة.

كسب النمط المشترك Common mode gain

يعطي المكبر التفاضلي، في الحالة المثالية، كسبا عاليا للإشارات المرغوبة، كما يعطى كسبا يساوى الصفر لإشارات النمط المشترك.

بينما يظهر المكبر التفاضلي العملي كسبا صغيرا جدا للشكل المشترك (عادة أقل من الواحد) في حين يعطي كسب جهد تفاضلي كبير جدا (عادة يكون بالآلاف). يتحسن أداء المكبر التفاضلي بدلالة رفض إشارات النمط المشترك كلما زاد الكسب التفاضلي مقارنة مع كسب النمط المشترك.

كفاءة المقوم Rectifier efficiency

تعرف كفاءة دائرة التقويم بأنها " النسبة بين القدرة المستمرة في الحمل والقدرة المترددة بين أطراف الملف الثانوي للمحول الكهربي".

لاقط صوت مجهري Microphone

لاقط الصوت ألمجهري هو محول طاقة كهروصوتى يحول الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربية.

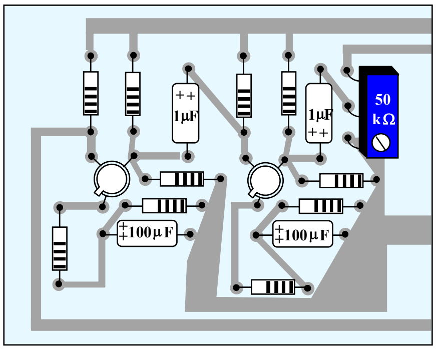
لحام فضة Silver solder

لحام الفضة هو مادة للحام عبارة عن سبيكة تتكون من فضة، نحاس وخارصين بنسب معينة. لهذه المادة درجة انصهار أقل من درجة

انصهار الفضة ولكن أعلى من درجة انصهار سبيكة لحام القصدير-رصاص.

لوحة الدائرة المطبوعة Printed circuit board

لوحة الدائرة المطبوعة هي لوحة مصنوعة من مادة عازلة كهربيا تحتوى على مسارات من مادة موصلة لعمل توصيلات دائرة ما، كالمبينة بالشكل 110.



الشكل 110 لوحة مطبوعة لدائرة.

لوحة أولية Protoboard

اللوحة الأولية هي لوحة توصيل معدة مسبقا لتثبيت المكونات عليها دون استخدام قصدير. تستخدم هذه اللوحة بشكل أساسي لبناء الدوائر

المعملية.

ليومن Lumen

هو وحدة قياس شدة الضوء.

مادة صهور (فلكس) Flux

الصهور هي مادة تستخدم لإزالة طبقة الأكسيد عن سطح المعادن لتجهيزه لعملية اللحام. هنا، لا يعنى المصطلح كلمة فيض.

مازج إشارة Signal mixer

مازج الإشارة هو دائرة إلكترونية يتم فيها عملية مزج غير خطية للإشارات وينتج عنها ترددين الأول هو مجموع تردد RF وتردد المذبذب المحلي والآخر هو الفرق بينهما (يكون غالبا 10.7 MHz).

ماكسويل Maxwell

الماكسويل هو وحدة قياس الفيض المغناطيسي وسميت باسم مخترعها العالم ماكسويل. واحد ماكسويل يساوى خط قوة مغناطيسي واحد.

مأخذ مركزي Center tap

المأخذ المركزي هو نقطة اتصال المنتصف بين نهايتي الملف الثانوي في المحول الكهربي.

مبدل Relay

المبدل هو جهاز كهروميكانيكى يقوم بفتح أو غلق نقط الاتصال الكهربي عندما يمر تيار في الملف الموجود بداخله.

مبدل حراري Thermal relay

المبدل الحراري هو جهاز يقوم بالفصل والتوصيل الكهربي ويتم تنشيطه عن طريق عنصر تسخين.

مبين الذبذبات Oscilloscope

مبين الذبذبات هو جهاز قياس كهربي يمكن بواسطته عرض وبيان الذبذبات، كما يمكن أيضا قياس سعة وتردد الذبذبة. ويتوفر من مبين الذبذبات أجهزة ذات قناة واحدة أو ذات قناتين وتستخدم الأخيرة في المقارنة بين ذبذبتين وتعيين زاوية فرق الطور بينهما. يبين الشكل 111 مبين ذبذبات ذا قناتين.

الشكل 111 مبين الذبذبات.

متتبع المنحنى Curve Tracer

متتبع المنحنى عبارة عن جهاز يمكن بواسطته رسم وإظهار المنحنيات المميزة للترانزيستور على هيئة عائلة من منحنيات المجمع. بالإضافة إلى إمكانية قياس وبيان المميزات المختلفة للترانزيستور فإنه يمكن أن يظهر منحنيات الدايود أيضا وكذلك معامل البيتا المستمر(انظر الشكل 112).

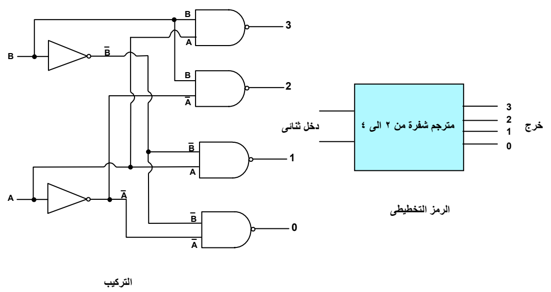
الشكل 112 متتبع المنحنى

متحسس الحرارة Temperature sensor

متحسس الحرارة عبارة عن مقاومة ذات حساسية عالية لدرجة الحرارة ولها معامل درجة حرارة سالب.

مترجم الشفرة Decoder

مترجم الشفرة هو دائرة منطقية التي تعطى خرج معين لكل مجموعة من الإشارات الموجودة على الدخل. توجد أنواع عدة من مترجمات الشفرة منها على سبيل المثال 2 إلى 4، 3 إلى 8 و4 إلى 16 وهكذا. يبين الشكل 113 مثالا لهذا المترجم.



الشكل 113 التركيب والرمز التخطيطي لمترجم شفرة من 2 إلى 4.

متردد/مستمر AC/DC

يفيد هذا المصطلح إذا ما كان الجهاز أو المعدة تستمد طاقة التشغيل من مصدر قدرة مستمر أو من مصدر متردد.

متعادل Neutral

الطرف المتعادل هو طرف أو نقطة أو جسم له شحنة متعادلة، أي ليس موجب وليس سالب.

متعدد التذبذب Multivibrator

هو طراز من الدوائر تم تصميمه لتوليد موجات مربعة أو نبضات. توجد عدة أنواع من متعددات التذبذب ومنها المستقرة والتي تولد نبضات بشكل مستمر من دون قدح أو تنشيط خارجي. كما توجد متعددات التذبذب أحادية الاستقرار وتولد نبضة واحدة لفترة زمنية محددة مسبقا فقط عند القدح. وتوجد أيضا متعددات التذبذب ثنائية الاستقرار وتولد خرجا مستمرا يكون مستقرا في حالة واحدة من حالتين (الحالة العلوية أو الحالة السفلية). تحتاج دائرة النوع الأخير إلى قدح لتغير حالتها من الحالة السفلية إلى الحالة العلوية والعكس.

متقطع Intermittent

المتقطع صفة لعطل ما يحدث على فترات زمنية عشوائية ويصعب، عادة، تحديد المشاكل المتقطعة وذلك بسبب عشوائية حدوثها وطبيعتها، ولا تحدث هذه المشاكل عادة في وجود التقني. يشار إلى هذا المصطلح أحيانا بالتقطعية.

متواصلة Continuity

المتواصلة (المستمرة) صفة للدائرة الكهربية تطلق على الدائرة عندما يوجد مسار مكتمل للتيار.

مثبت حراري Thermostat

المثبت الحراري (الترموستات) هو جهاز يقوم بفتح أو غلق الدائرة كاستجابة للتغير في درجة الحرارة.

مجال كهربي Electric field

المجال الكهربي هو المنطقة التي تظهر فيها أثار القوة الكهربية، ويعرف أيضا بالمجال الكهروستاتيكي.

مجزئ التيار Current divider

مجزئ التيار عبارة عن شبكة توازى مصممة لتجزئة التيار الكلى للدائرة.

مجمع Collector

المجمع أحد مناطق ترانزيستور الوصلة ثنائي القطبية الثلاثة وتقوم بتجميع حاملات الشحنة القادمة من وصلة القاعدة مع المجمع وتكون دائما عند انحياز عكسي.

محدد Limiter

المحدد هو دائرة الدايود التي تقوم بقص أو إزالة جزء من الموجة أعلى أو أسفل مستوى معين من الجهد.

محدد تعديل التردد FM limiter

في أجهزة استقبال تعديل التردد، تحافظ دائرة المحدد هذه على جعل كل الإشارات المارة خلال شريط السماح لمكبر التردد المتوسط (IF) ذا سعة ثابتة. بالرغم من أن جهاز الاستقبال يتضمن تحكم كسب أوتوماتيكي إلا

إنه لا غنى عن المحدد. تحافظ دائرة تحكم الكسب الأوتوماتيكي على نظام التكبير بالشكل الذي يجعل سعة خرج الكاشف ثابتة لمختلف مستويات الإشارة إلى الهوائي. وحيث انه لا تستطيع دائرة تحكم الكسب الأوتوماتيكي فعل شئ لإشارة معينة، التي ربما يكون لهل سعات مختلفة عند الترددات المختلفة، فإن هذا يؤدى إلى توليد تداخل كهرومغناطيسي أو تشوه للإشارة بين هوائيات البث والإرسال. يقوم المحدد بقضم الإشارة المستقبلة بالشكل الذي معه يكون خرجه ذا سعة ثابتة على المدى للترددات الداخلة إليه من مكبر التردد المتوسط.

محرك - تزورق **Motor-boating**

لهذا المصطلح أكثر من تعريف: 1- مكبر منخفض الاستجابة الترددية (سمعي) أو 2- دائرة صوتية تعطى صوت مشابه لصوت محرك الزورق.

محطة بث راديوى **Radio broadcast**

هي محطة تقوم ببث موسيقى، صوت ومعلومات أخرى على موجات

راديو حاملة ويمكن استقبالها بواسطة جهاز استقبال عمومي شائع.

محلل الطيف Spectrum analyzer

محلل الطيف هو أداة تستخدم لبيان ميدان (Domain) التردد للشكل الموجي وذلك عن طريق رسم سعة الموجة كدالة في التردد.

محول التيار إلى جهد Current to voltage converter

الغرض من هذا المحول هو تحويل تيار الدخل المتغير إلى جهد خرج متناسب.

محول تيار مباشر DC chopper

محول التيار المباشر هو محول قدرة يكون دخله عبارة عن جهد مستمر ثابت ويكون خرجه عبارة عن جهد مستمر متعدد. يستخدم هذا النوع من المحولات في تشغيل بعض أنواع المحركات المستمرة منضبطة السرعة. تتوفر هذه المحولات على هيئة محولات خافضة أو رافعة.

محول جاف **Dry type transformer**

المحول الجاف محول كهربي يبرد بالهواء بدلا من غمره بالزيت.

محول خافض **Depressor transformer**

المحول الخافض هو المحول الذي يكون فيه عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات ملفه الابتدائي. يكون جهد خرج هذا المحول أقل من جهد المنبع.

محول زيتي **Oil transformer**

المحول الزيتي هو محول كهربي معزول ومغمور في الزيت كوسيلة لتبريده بدلا من الهواء.

محول طاقة **Transducer**

محول الطاقة هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة من صورة إلى صورة أخرى.

محول طاقة سمعي **Acoustic transducer**

محول الطاقة السمعي هو محول طاقة مثل الميكروفون يقوم بتحويل

الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربية على شكل ذبذبات.

محول طاقة كهربي/سمعي **Electroacoustic transducer**

محول الطاقة الكهربي/السمعي هو الجهاز الذي يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة صوتية مثل سماعة الأذن وغيرها.

محول طاقة كهروميكانيكى **Electromechanical transducer**

محول الطاقة الكهروميكانيكى هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية (مثل المحرك الكهربي) أو يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية (مثل المولد الكهربي).

محول طاقة كهروكيميائى **Electrochemical transducer**

ناقل الطاقة الكهروكيميائي هو جهاز يحول التغيرات الكيميائية إلى كميات كهربائية أو العكس بالعكس.

محولات النبضة **Pulse transformers**

تم تصميم هذا النوع من المحولات لتمرير موجات مربعة الشكل ذات

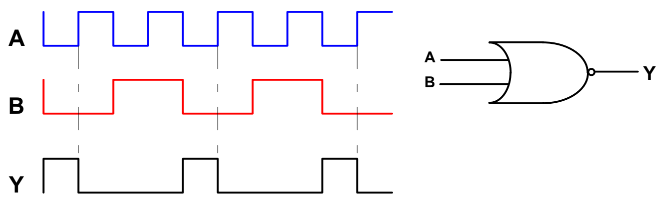
أزمنة صعود وهبوط صغيرة دون حدوث تشوه لها. تستخدم هذه المحولات في مولدات الدالة.

مخطط الدائرة Circuit diagram

مخطط الدائرة هو الرسم التخطيطي للدائرة الكهربية والذي يبين مكونات وتفاصيل هذه الدائرة.

مخطط زمني Timing diagram

المخطط الزمني هو مخطط يستخدم في العمليات المنطقية ويظهر شكل الإشارات الداخلة والناتجة من العمليات. يعتبر هذا المخطط ضروري لملاحظة أي خلل أو إشارات غير مرغوبة والتي يمكن أن تنزلق إلى خرج الدائرة الرقمية، أنظر الشكل 114.



A	B	Y
1	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1

$Y=\overline{A+B}$

ب- المخطط الزمني المكافئ   أ- جدول الحقيقة

الشكل 114 المخطط الزمني وجدول الحقيقة لبوابة منطقية.

مخطط متجهي Vector diagram

هو ترتيب للمتجهات يبين العلاقات الطورية بين كميتين مترددتين أو أكثر لها نفس التردد.

مداومة Permanence

المداومة مكافئ مغناطيسي للحث المغناطيسي ويساوى مقلوب الممانعة المغناطيسية، تماما، كما في حالة أن التوصيل الكهربي هو مقلوب المقاومة الكهربية.

مدى القنص Capture range

يعرف مدى القنص بأنه مدى الترددات الذي معه تستطيع دائرة مسار الطور المنغلق إحراز انغلاق مع الإشارة. يتم التعبير عن هذا المتغير بنسبة مئوية من تردد المذبذب المنضبط بالجهد، f_o.

مدى النمط المشترك Common mode range

توجد لكل مكبر من مكبرات العمليات قيود على مدى الجهد الذي فوقه سيعمل هذا المكبر. يكون مدى النمط المشترك هو مدى جهود الدخل

التي عند تطبيقها على كلا الدخلين لا تسبب قص أو أي تشوهات أخرى للخرج. يكون مدى النمط المشترك لكثير من مكبرات العمليات هو ±10V مع مصادر قدرة مستمرة ±15V.

مدى الوسط Midrange

مدى الوسط هو مدى التردد للمكبر الذي يقع بين التردد الحرج السفلى والتردد الحرج العلوي.

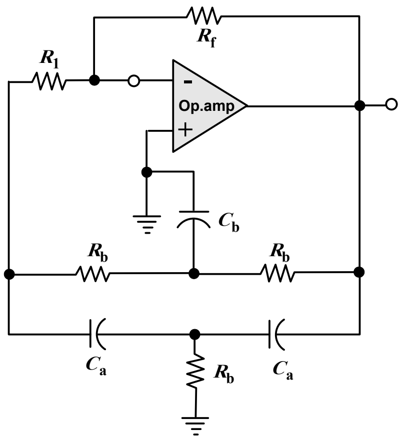
مذبذب Oscillator

يبنى عمل المذبذبات على مبدأ التغذية المرتدة الموجبة والمذبذبات هي دوائر إلكترونية تولد إشارة خرج من دون إشارة دخل. تستخدم المذبذبات كمصادر للإشارة في كل أنواع التطبيقات. النماذج المختلفة من المذبذبات تولد أنواع مختلفة من الخرج تتضمن الأمواج الجيبية، المثلثية، المربعة وأمواج سن المنشار.

مذبذب الخرج المتناغم Tuned output oscillator

مذبذب الخرج المتناغم هو مذبذب يتكون عند توصيل دائرة تناغم

تتكون من محول ومكثف مع مجمع الترانزستور، كما هو مبين بالشكل 115. يتميز هذا المذبذب بأقصى كسب عند تردد الرنين ووجود إزاحة طور.

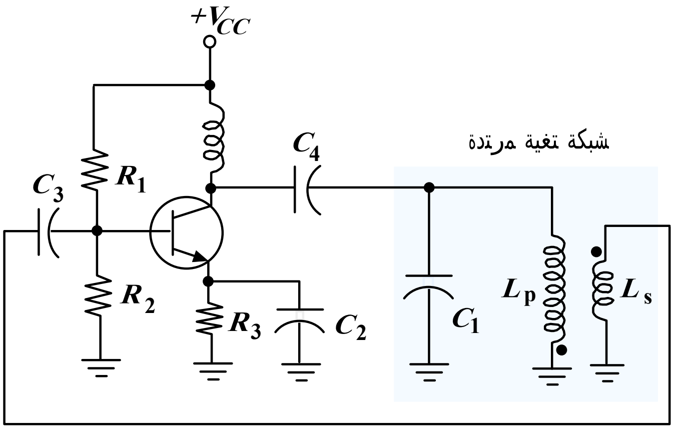


الشكل 115 دائرة مذبذب الخرج المتناغم.

مذبذب أرمسترونج The Armstrong Oscillator

مذبذب أرمسترونج هو مذبذب *LC* يستخدم محول ربط ليغذي جزء من جهد الإشارة عكسيا إلى الدخل، كما هو مبين بالشكل 116. يسمى هذا المذبذب أحيانا بالمذبذب "المدغدغ" (tickler) وذلك نسبة إلى الملف الثانوي الذي يقدم التغذية المرتدة لاستمرار التذبذب.

مذبذب أرمسترونج أقل شهرة من مذبذب كولبتز أو كلاب أو هارتلى وذلك بشكل أساسي نظرا لحجم المحول الكبير والتكلفة العالية. يتحدد تردد التذبذب بالحث الذاتي للملف الابتدائي *(L_P)* المربوط على التوازي مع المكثف C_1 ($f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_P C_1}}$). سمى هذا المذبذب باسم مخترعه.

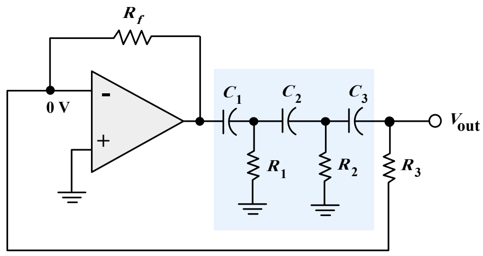


الشكل 116 مذبذب أرمسترونج أساسي.

مذبذب إزاحة الطور The phase shift oscillator

يبين الشكل 117 دائرة مذبذب إزاحة الطور. يمكن أن تعطي كل شبكة من شبكات الـ *RC* الثلاثة الموجودة في مسار التغذية المرتدة أقصى

إزاحة طور تقرب من $90°$. يحدث التذبذب عند التردد الذي معه تكون إزاحة الطور الكلية خلال شبكات الـ RC الثلاثة تساوي $180°$. يقدم الانعكاس الناتج عن مكبر العمليات ذاته إزاحة إضافية مقدارها $180°$ وبذلك يستوفي شرطا من شروط التذبذب.



الشكل 117 مذبذب مكبر عمليات إزاحة الطور.

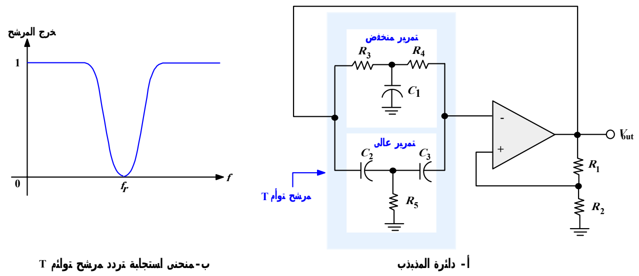
يكون معامل الاضمحلال B، لشبكات RC الثلاثة للتغذية الخلفية هو $B=\dfrac{1}{29}$. لاستيفاء شرط أن يكون كسب المسار أكبر من الوحدة يجب أن يكون كسب جهد المسار المغلق في مكبر العمليات أكبر من 29 (يتم ذلك بضبط قيم R_f وR_3). يمكن كتابة تردد التذبذب على الصورة الآتية $f_r=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$، حيث $R_1=R_2=R_3=R$ و $C_1=C_2=C_3=C$.

مذبذب بييرس Pierce oscillator

هو نسخة معدلة من مذبذب كولبتز. يستخدم هذا المذبذب بلورة كوارتز مكان ملف الحث الموجود في شبكة التغذية المرتدة في مذبذب كولبتز. تحافظ البلورة على أن يكون تردد الخرج مستقر جدا.

مذبذب توأم T Twin –T Oscillator

مذبذب توأم T هو نوع من مذبذبات الـRC. جاءت هذه التسمية بسبب استخدام زوج متماثل من مرشحات RC على شكل حرف T متصلة في مسار التغذية المرتدة السالبة، كما هو موضح بالشكل 118(أ). يكون لأحد مرشحات التوأم T استجابة تمرير منخفض ويكون للمرشح الآخر استجابة تمرير عالي. يولد إتحاد المرشحات هذه على التوازي استجابة من نوع إيقاف-الشريط (Band-stop) أو من نوع استجابة الأخدود (Notch) ذات تردد مركز يساوي التردد المطلوب للتذبذب، f_r، كما هو مبين في الشكل 118(ب).



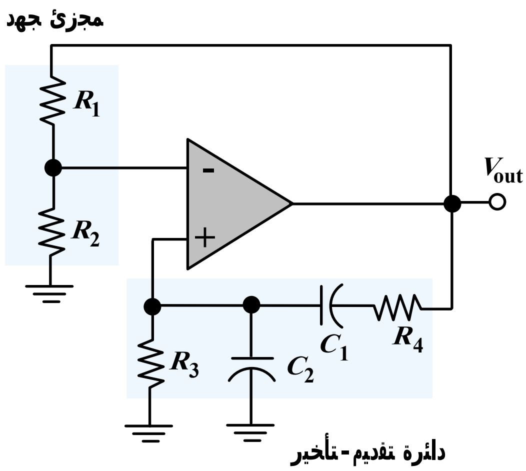
الشكل 118 مذبذب توأم- T واستجابة مرشحه.

لا يمكن أن يحدث التذبذب قبل أو بعد التردد f_r وذلك بسبب التغذية المرتدة السالبة خلال المرشحات. مع ذلك، عند التردد f_r توجد تغذية مرتدة سالبة صغيرة يمكن إهمالها. وهكذا تسمح التغذية المرتدة الموجبة خلال مجزئ الجهد (R_1, R_2) للدائرة بالتذبذب. يمكن تحقيق شرط البدء الذاتي باستخدام مصباح (لمبة) تنجستن مكان المقاومة R_1.

مذبذب قنطرة فين The Wien bridge oscillator

مذبذب قنطرة فين هو أحد نماذج مذبذبات الموجة الجيبية، انظر الشكل 120. الجزء الأساسي في مذبذب قنطرة فين هو شبكة التقديم - التأخير. تكون المقاومة R_1 والمكثف C_1 معا جزء التأخير في الشبكة، بينما تكون R_2 وC_2 جزء التقديم. يكون عمل هذه الدائرة كما يلي: عند الترددات

المنخفضة تكون شبكة التقديم هي المسيطرة بسبب المفاعلة الكبيرة للمكثف C_2 حيث تتناقص المفاعلة X_{C2} مع ازدياد التردد ويسمح ذلك بازدياد جهد الخرج وعند تردد معين (تردد الرنين f_r) تسيطر استجابة شبكة التأخير حيث يسبب تناقص الممانعة X_{C1} تناقصا في جهد الخرج.

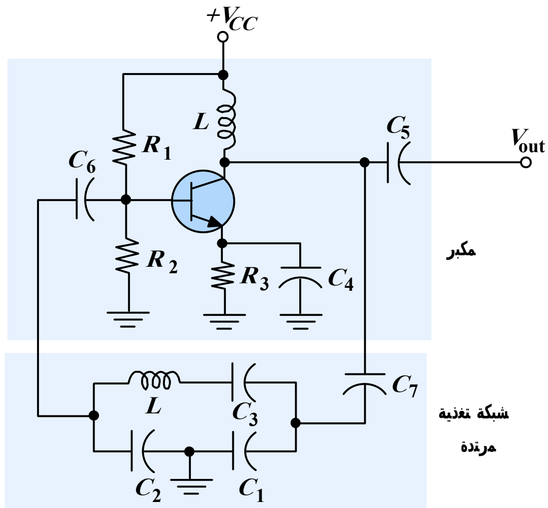


الشكل 120 مخطط مذبذب قنطرة "فين".

مذبذب كلاب Clapp oscillator

سمى هذا المذبذب باسم مخترعه وهو يعتبر تعديلا لمذبذب كولبتز، والفرق الأساسي هو وجود مكثف إضافي، C_3، على التوالي مع الحث في دائرة التغذية المرتدة الرنانة، كما هو مبين بالشكل 121. يكون تردد

التذبذب التقريبي (عند $Q = 10$) هو $f_r \cong \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_T}}$، حيث C_T السعة الكلية حول دائرة الخزان.

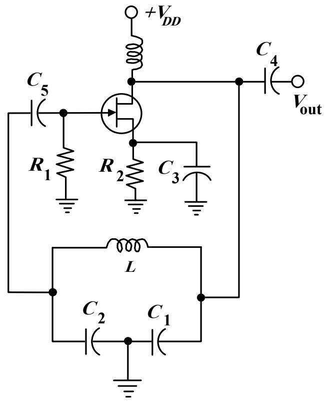


الشكل 121 مذبذب كلاب أساسي.

مذبذب كولبتز Colpitts oscillator

مذبذب كولبتز هو نوع أساسي من مذبذبات الدائرة الرنانة (المهتزة) وقد سمي باسم مخترعه. كما هو مبين بالشكل 122 فإن هذا النوع من المذبذبات يستخدم دائرة LC في دائرة التغذية المرتدة لتوفير إزاحة الطور الضرورية ولتعمل كمرشح رنان يمرر فقط تردد التذبذب

المرغوب.



الشكل 122 مذبذب FET كولبتز أساسي.

مذبذب محلى Local oscillator

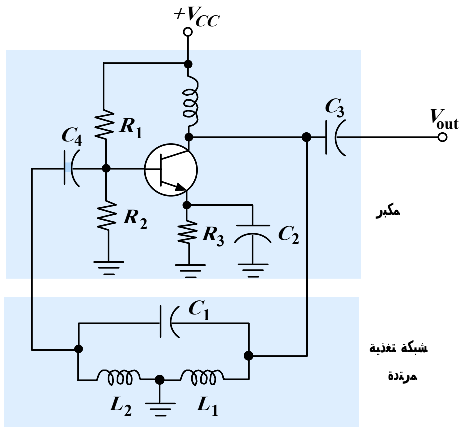
المذبذب المحلي (الموضعي) عبارة عن مذبذب يولد التردد الواجب مزجه مع الإشارة المستقبلة ليعطى التحويل اللازم لإنتاج الإشارات ذات التردد المتوسط.

مذبذب هارتلى Hartley oscillator

سمى هذا المذبذب باسم مخترعة وهو يشبه مذبذب كولبتز عدا أن دائرة التغذية المرتدة فيه تتكون من ملفي حث متصلين على التوالي مع بعضيهما وعلى التوازي مع المكثف، كما هو مبين بالشكل 123. في

هذه الدائرة يكون تردد التذبذب عندما يكون $Q > 10$

هو $f_r \cong \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C_1}}$ ، حيث $L_T = L_1 + L_2$.



الشكل 123 مذبذب هارتلى أساسي.

تؤثر ملفات الحث بدور يشابه دور المكثفات C_1 وC_2 في مذبذب كولبتز في تحديد اضمحلال شبكة التغذية المرتدة. وبما أن معامل الاضمحلال $B \cong \frac{L_2}{L_1}$ فإنه لضمان عملية البدء يجب أن يكون $A_v > \frac{1}{B}$ و $A_v > \frac{L_1}{L_2}$. يكون تأثير تحميل دائرة الخزان في مذبذب هارتلى هو نفس تأثير التحميل الموجود في مذبذب كولبتز، بمعنى أخر أن قيمة Q تتناقص والتردد f_r ينخفض بسبب التحميل.

مرآة التيار Current mirror

مرآة التيار هو مصطلح يستخدم لوصف حقيقة أن التيار المستمر المار خلال دائرة قاعدة المكبر من الرتبة - ب يكون مساويا تقريبا لتيار المجمع المستمر.

مرئي Video

يرتبط هذا المصطلح بالصورة أو بالمعلومات المرئية وجاءت التسمية عن اللغة اللاتينية "أنى أرى *I see* ".

مرجرج Flip-flop

المرجرج هو دائرة إلكترونية متذبذبة ذات شكل خاص وتستخدم كجهاز رقمي يعمل كمتذبذب متعدد ثنائي الاستقرار (bistable multivibrator). باختصار، يمكن اعتبار أن المرجرج جهاز ثنائي الحالة يمكن أن يكون خرجه عند حالة مستوى الجهد العالي (حالة الوضع أو التشغيل *set*) أو عند حالة مستوى جهد منخفض (حالة إعادة وضع *reset*). يمكن تغير حالة الخرج بواسطة إشارات دخل مناسبة

(إشارة قدح). بشكل عام يمكن اعتبار المرجرج بأنه جهاز يبقى في أحدى حالتين حتى يتم قدحه ليتحول إلى الحالة الأخرى. لذلك يصلح هذا الجهاز للقيام بوظيفة الذاكرة في أجهزة الحاسب. (يطلق على هذا المرجرج اسم النطاط أحيانا تشبيها بأسلوب عمله).

مرجع الديسيبل–الصفري Zero-dB reference

من المفيد أحيانا عند تحليل المكبر أن نشير إلى قيمة معينة للكسب كمرجع الديسيبل–الصفري(0 dB). هذا لا يعنى أن الكسب الحقيقي للجهد هو 1 (الذي يساوى 0 dB) ولكن يعنى أنه، بغض النظر عن قيمة الكسب الحقيقية، يستخدم كمرجع يمكن مقارنة قيم الكسب الأخرى به ولذلك يطلق عليه مرجع الديسيبل الصفري (قيمة 0 dB مجرد تسمية لا أكثر).

مرحلة Stage

المرحلة هي أحدى دوائر المكبر الموجودة في المكبر المتعددة المراحل.

مرشح Filter

المرشحات هي دوائر أو شبكات كهربية رباعية الأطراف تستطيع انتقاء إشارات ذات مدى معين من الترددات لتمر خلالها إلى الخرج ورفض الإشارات ذات الترددات الأخرى (خارج هذا المدى). يسمى هذا المدى بمدى شريط السماح.

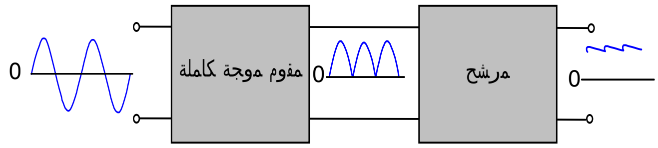
مرشح RL RL filter

المرشح *RL* هو دائرة انتقاء تتكون من مقاومة وملف تقبل (أو لا تعارض) ترددات معينة بينما تمنع أو توهن الترددات الأخرى.

مرشح التقويم Rectification filter

مرشح التقويم هو دائرة توصل على خرج المقوم لتقليل تأرجح الجهد، كما هو مبين بالشكل 124. توجد نماذج كثيرة من هذا المرشح مثل المرشح السعوي وهو عبارة عن مكثف والمرشح السعوي-الحثى وهو عبارة عن مكثف متصل على التوالي مع الخرج وملف خانق متصل على التوازي بين الخرج والأرضي، كما يوجد نماذج أخرى مثل

مرشح النوع - □ و مرشح النوع -T.



الشكل 124 عملية الترشيح في مصدر قدرة.

مرشح تمرير الشريط Band pass filter

يقوم مرشح تمرير الشريط بتمرير كل الإشارات ذات التردد الواقع خلال الشريط بين حد التردد السفلي وحد التردد العلوي ورفض كل الترددات الواقعة خارج هذا الشريط. يسمى هذا المرشح أيضا بمرشح شريط السماح.

مرشح تمرير شريط الحالة المتغيرة State-variable band pass filter

يستخدم مرشح الحالة المتغيرة (يسمى أيضا بالمرشح النشط العام) في تطبيقات تمرير الشريط بشكل واسع. يتكون هذا المرشح من مكبر جمع ومكاملين كل منهما عبارة عن مكبر عمليات (يعملان كمرشحات سماح منخفض أحادية القطب) يرتبطان في تعاقب ليكونا مرشح من

الرتبة الثانية. بالرغم من أن المرشح النشط العام يستخدم في المقام الأول كمرشح شريط السماح إلا إنه يعطي أيضا خرج تمرير منخفض (LP) وخرج تمرير عالي (HP). يتم يوضع تردد المركز بواسطة شبكات الـ RCفي كلا المكاملين. عندما يستخدم مرشح الحالة المتغيرة كمرشح شريط السماح عادة يتم جعل الترددات الحرجة للمكاملات متساوية وبالتالي يتم وضع تردد الرنين عند مركز شريط السماح.

مرشح تمرير عالي High-pass filter

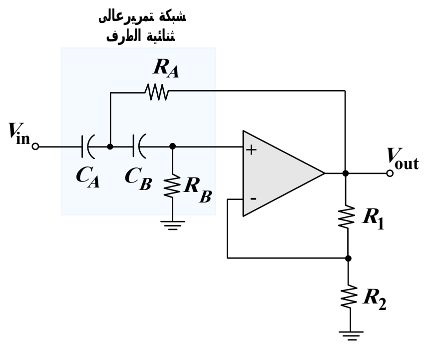
مرشح التمرير العالي هو نوع من المرشحات يمرر الترددات الأعلى من تردد معين ويرفض الترددات الأقل منه. يسمى هذا المرشح أيضا بمرشح السماح العالي.

مرشح تمرير منخفض Law-pass filter

مرشح التمرير المنخفض هو المرشح الذي يمرر الترددات الواقعة أسفل تردد معين ويمنع الترددات الأعلى منه. يسمى هذا المرشح أيضا بمرشح السماح المنخفض.

مرشح سالين-كى للتمرير العالي The Sallen-Key high pass filter

يشبه مرشح سالين-كى للتمرير العالي مرشح التمرير المنخفض ماعدا أن أماكن المقاومات والمكثفات في شبكة انتقاء التردد معكوسة، انظر الشكل 125.

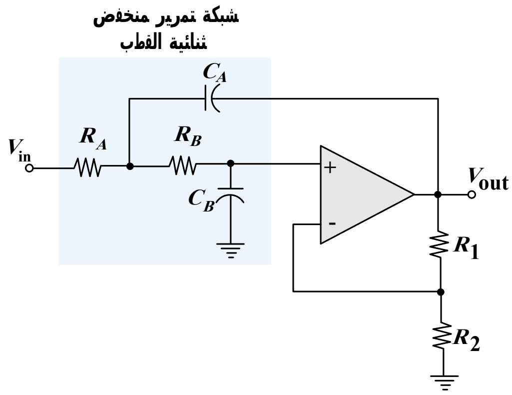


الشكل 125 مرشح أساسي سالين-كى للتمرير العالي ثنائي القطب.

مرشح سالين-كى للتمرير المنخفض The Sallen-Key law pass filter

مرشح سالين-كى هو أحد أكثر الأشكال شيوعا للمرشح ثنائي القطب. يعرف هذا المرشح أيضا بمرشح الـ VCVS اختصارا لمصدر الجهد المنضبط بالجهد (Voltage-controlled voltage source). وجود شبكيتين RC للتمرير المنخفض في هذا المرشح يعطي انحدارا مقداره

-40dB/decade أعلى التردد الحرج. يبين الشكل 126 مرشح سالين-كى للتمرير المنخفض ثنائي القطب.



الشكل 126 مرشح سالين-كى للتمرير المنخفض ثنائي القطب.

مرشح منع الشريط Band Stop filter

مرشح منع الشريط هو نوع من المرشحات النشطة ويطلق على هذا المرشح أيضا أسم مرشح رفض الشريط أو مرشح قطع الشريط وأحيانا مرشح الجرف (شكل حرف V). يمكن فهم مبدأ عمل هذا المرشح بسهولة فهو أساسا عكس مرشح تمرير الشريط إذ يرفض تمرير الترددات الواقعة خلال شريط معين ويقوم بتمرير كل الترددات الواقعة خارج اتساع الشريط. باختصار يمكن القول بأنه المرشح الذي يمنع أو

يرفض مدى من الترددات يقع بين تردد منخفض معين وتردد عالي معين.

مرشحات التمرير العالي النشطة High pass active filter

في مرشحات التمرير العالي النشطة يتم عكس أداور كل من المقاومة والمكثف في شبكات الـ RC . ماعدا ذلك فإن الاعتبارات الأساسية كما هي في مرشحات التمرير المنخفض النشطة.

مرشحات تمرير الشريط النشطة Active band pass filter

تمرر هذه المرشحات شريط من الترددات محدد بتردد سفلى وتردد علوي وترفض باقي الترددات التي تقع خارج هذا الشريط. يمكن اعتبار أن استجابة مرشح تمرير الشريط هي عبارة عن تراكب منحنيات استجابة التردد المنخفض مع منحنيات استجابة التردد العالي.

مرشحات سلبية Passive filters

المرشحات السلبية هي دوائر تحتوى على مقاومة ومكثف أو ملف أو كليهما معا بالإضافة إلى مصدر إشارة الدخل ولا تحتوى على مكبرات. تأتى صفة سلبية لأنها على نقيض المرشحات النشطة لأنها لا تحتوى على مكبرات. تعمل هذه الدوائر كمرشحات سماح أو منع حسب شكل الدائرة ومكوناتها.

مرشحات نشطة Active filter

المرشحات النشطة هي مرشحات تستخدم ترانزستورات بالإضافة إلى عناصر فعالة أخرى وتقوم هذه المرشحات بتمرير أو رفض ترددات معينة حسب شكل الدائرة ومكوناتها.

مرقم Digitizer

المرقم هو جهاز أو دائرة إلكترونية تقوم بتغيير القياس التناظري إلى شكل رقمي.

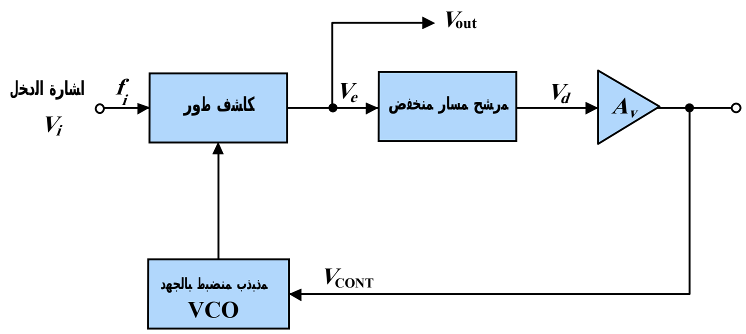
مركم Accumulator

لهذا المصطلح عدة معاني فهو يشير إلى: 1- دائرة أو سجل يستلم الأرقام ويجمعها ويخزنها، أو 2- مركم (نوع من نماذج مصادر القدرة المستمرة) أو 3- سجل احتفاظ للعمليات الحسابية والمنطقية وعمليات الدخل.

مسار الطور المنغلق Phase-locked loop

باستخدام المخطط الأساسي لمسار الطور المنغلق (PLL) المبين في الشكل 127 كمرجع يمكن شرح عمله الأساسي كالآتي: عندما لا توجد إشارة دخل يكون جهد الخطأ صفرا ويسمى التردد f_0 للمذبذب VCO بتردد المركز أو تردد التشغيل الحر. عند تطبيق إشارة دخل يقوم كاشف الطور بمقارنة طور وتردد إشارة الدخل مع تردد المذبذب VCO ويولد جهد خطأ V_e. يتناسب جهد الخطأ هذا مع طور وتردد الفرق بين التردد الوارد وتردد المذبذب VCO. يحتوي جهد الخطأ على مركبتين هما مجموع الترددين والفرق بينهما. يقوم مرشح

التمرير المنخفض بتمرير تردد الفرق V_d فقط وهو أقل من كلتا المركبتين. يتم تكبير هذه الإشارة وتغذى عكسيا إلى المذبذب VCO كجهد تحكم، V_{CONT}. يدفع جهد التحكم تردد المذبذب VCO ليتغير في الاتجاه الذي يخفض الفرق بين التردد الوارد، f_i، وتردد المذبذب (VCO)، f_o. عندما يتقارب الترددين بشكل كافي فإن فعل التغذية المرتدة في المسار PLL يسبب انغلاق المذبذب على الإشارة الواردة. بمجرد انغلاق المذبذب VCO يكون تردده مثل تردد الدخل مع وجود فرق طفيف في الطور. يكون فرق الطور ϕ هذا ضروري للحفاظ على حالة الغلاق للمسار LLP.



الشكل 127 مخطط لمسار الطور المنغلق

تستخدم دوائر الطور المنغلق بتنوع كبير في تطبيقات أنظمة الاتصال

بما في ذلك أجهزة استقبال التليفزيون، ودوائر فك تعديل التردد، أجهزة القياس عن بعد وأجهزة فك شفرة النغمات.

مسار مغلق Closed-loop

المسار المغلق هو هيئة توصيل لمكبر العمليات يتم فيها توصيل الخرج عكسيا إلى الدخل بواسطة دائرة تغذية مرتدة، أي يوجد مسار من الخرج إلى الدخل.

مسار مفتوح Open-loop

المسار المفتوح هو هيئة توصيل لمكبر العمليات ولا يكون للمكبر فيها تغذية مرتدة، أو هو دائرة تحكم لا ذاتية التنظيم، أي لا تستخدم التغذية المرتدة، وبالتالي لا يوجد مسار من الخرج إلى الدخل.

مسامحة الدائرة Circuit admittance

يسمى مقلوب المعاوقة المركبة للدائرة بالمسامحة المركبة وتقاس بوحدات السيمنز أي بوحدات مقلوب الأوم. يعتبر استخدام أسلوب المسامحة مناسب جدا في دوائر التوصيل على التوازي حيث تكون

المسامحة المكافئة هي المجموع الجبر للمسامحات المنفصلة.

مستقبل Receiver

المستقبل هو وحدة أو قطعة من تجهيز يستخدم في استقبال معلومات.

مسرب Sink

المسرب (حوض) هو جهاز يمثل حمل يستهلك الطاقة الحرارية أو يتخلص من الحرارة.

مشبك تمساح Alligator clip

هو مشبك محمل بزنبرك متصل بنهاية طرف الاختبار (كابلات جهاز الاختبار) ويستخدم لعمل توصيل مؤقت مع المكان المراد فحصه.

مشفر الأسبقية Priority encoder

مشفر الأسبقية عبارة عن جهاز رقمي ينتج أعداد ثنائية تمثل أعلى قيمة للدخل.

مشفر عشري ثنائي Binary coded decimal, BCD

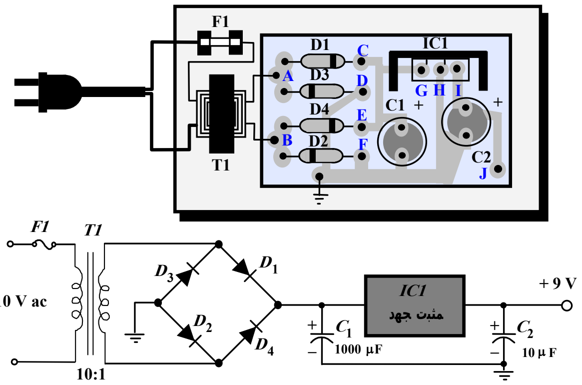
المشفر العشري الثنائي هو نظام يقوم بتمثيل كل رقم عشري بمجموعة مكونة من أربعة أرقام ثنائية (0 و1).

مصب Drain

المصب هو أحد الأطراف الثلاثة في ترانزيستور تأثير المجال. يكون انحياز المصب دائما مخالفا لنوع قطبية القناة، فمثلا، عندما تكون القناة موجبة يكون المصب سالبا بالنسبة للمنبع والعكس صحيح.

مصدر القدرة Power supply

مصدر القدرة هو الدائرة أو الجهاز التي يعطى فرق جهد أو يمد بالتيار وذلك لتشغيل نظام ما. تتنوع مصادر القدرة حسب تركيبها ونوع الجهد والتيار، فمنها المستمر مثل البطارية (المركم أو النضيدة) ومنها المتردد. يبين الشكل 128 اللوحة المطبوعة ومخطط مصدر قدرة بسيط.



تكون الدايودات D_1 - D_4 دايودات تقويم من نوع السيليكون طراز 1N4001

الشكل 128 اللوحة المطبوعة ومخطط مصدر قدرة بسيط.

مصدر القدرة المتردد AC power supply

مصدر القدرة المتردد هو مصدر القدرة الذي يعطى جهد متردد. يسمى أحيانا بالمنبع أو الخط.

مصدر التيار الثابت Constant-current source

الغرض من مصدر التيار الثابت هو إمداد الحمل بتيار يظل ثابتا عند تغير مقاومة الحمل.

مصعد Anode

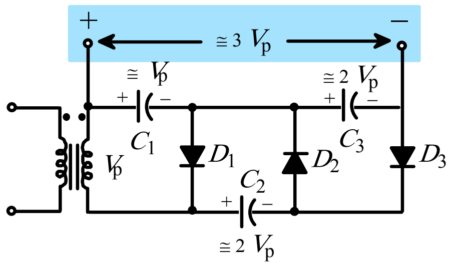
المصعد هو القطب الموجب للدايود أو لأي جهاز إلكتروني أخر. أحيانا، يطلق على المصعد أنود.

مضاعف التردد Frequency multiplier

مضاعف التردد هو دائرة تحويل تناغمي يكون فيها تردد إشارة الخرج عبارة عن مضاعف صحيح لتردد الدخل.

مضاعف الجهد Voltage multiplier

مضاعفات الجهد هي دوائر تستخدم دايودات ومكثفات ويتم بواسطتها مضاعفة جهد الدخل بمقدار مرتين أو ثلاثة أو أربعة مرات....الخ. يبين الشكل 129 دائرة لمضاعف جهد ثلاثي،على سبيل المثال. يمكن شرح طريقة عمل مضاعف الجهد الثلاثي كالآتي: يشحن المكثف C_1 إلى قيمة V_P خلال نصف الدورة الموجب لجهد الملف الثانوي. إما أثناء النصف السالب، يشحن C_1 إلى القيمة $2V_P$ خلال D_2. خلال نصف الدورة الموجب التالي، يشحن C_2 خلال D_3 إلى القيمة $2V_P$. ويؤخذ جهد الخرج عبر المكثفين C_1 وC_3 المتصلين على التوالي ويكون جهد الخرج هو $V_P + 2V_P$، أي $3V_P$.

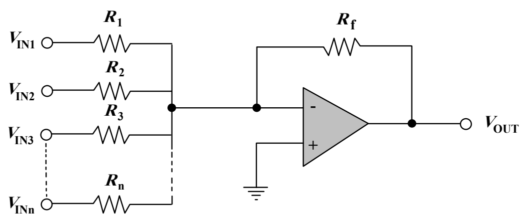


الشكل 129 مضاعف جهد ثلاثي.

مضيف القياس **Scaling Adder**

مضيف القياس هو مكبر يتم فيه تخصيص وزن مختلف (بالقياس) لكل دخل من دخول مكبر الجمع عن طريق ضبط قيم مقاومات الدخل. يمكن التعبير عن جهد الخرج، بالرجوع إلى الشكل 130، بالمعادلة آلاتية،

$$V_{OUT} = -\left(\frac{R_f}{R_1}V_{IN1} + \frac{R_f}{R_2}V_{IN2} + \ldots.. + \frac{R_f}{R_n}V_{INn}\right).$$



الشكل 130 مكبر جمع (إضافة) ذو عدد n من الدخول.

يتم وضع وزن دخل معين بواسطة نسبة المقاومة R_f إلى مقاومة هذا الدخل. فعلى سبيل المثال، إذا كان وزن جهد دخل ما هو *1* فإن *R*

يجب إن تساوى R_f وإذا كان مطلوب وزن 0.5 ويجب أن تكون $R =$ $2R_f$. يقل الوزن كلما زادت قيمة R والعكس صحيح. (R هي مقاومة الدخل.)

مضيف كامل Full adder

هو دائرة جمع (كامل) يمكنها معالجة إشارة النقل وكذلك عناصر الأرقام الثنائية المطلوب جمعها.

مطاورة Phasing

المطاورة هي عملية ضبط موقع الصورة المرئية (تلفزيونية) أو الرادارية مع خط المسح الكشفي، أو هي عملية ضبط الطور.

مطاوعة Compliance

المطاوعة هي أقصى قيمة ممكنة (من القمة إلى القمة) لخرج المكبر.

معالجة المعلومات الأوتوماتكية Automatic-data processing, ADP

المعالجة الأوتوماتكية للمعلومات هي عملية معالجة للمعلومات الرقمية بواسطة الأدوات الإلكترونية أو الكهربية.

معامل البيتا المستمر DC Beta

يعرف المعامل بيتا للتيار المستمر بأنه نسبة التيار المستمر للمجمع إلى التيار المستمر للقاعدة ويسمى كسب التيار المستمر للترانزيستور.

معامل الربط Coefficient of coupling

معامل الربط هو درجة الربط بين دائرتين.

معامل الفا للتيار المستمر DC alfa

يعرف معامل الفا للتيار المستمر بأنه نسبة التيار المستمر للمجمع إلى التيار المستمر للباعث في الترانزستور.

معامل درجة الحرارة للتردد Temperature coefficient of frequency

هو المعدل الذي يتغير به التردد مع درجة الحرارة.

معامل درجة الحرارة للزينر Zener temperature-coefficient, TC

يعين معامل درجة الحرارة التغير المئوي في جهد الزينر المقابل لتغير

في درجة الحرارة مقداره 1 درجة مئوية. فمثلا، إذا كان لدايود الزينر جهد 12 V ومعامل درجة الحرارة 0.1%/ºC فإنه سوف يظهر زيادة في الجهد V_Z مقدارها 0.012 V عندما تزداد درجة حرارة الوصلة بمقدار درجة واحدة مئوية.

معامل فقد القدرة Power loss factor

يعرف معامل فقد القدرة بأنه نسبة القدرة الممتصة (المستهلكة) إلى القدرة المستمدة.

معاملات التهجين Hybrid parameters

تعتبر معاملات التهجين *(h)* مهمة، لذلك تحدد قيمتها بشكل دقيق في صحائف بيانات التصنيع. وتأتى أهمية هذه المعاملات من سهولة قياسها نسبيا. توجد أربعة معاملات *h* وهى ممانعة الدخل، نسبة جهد التغذية المرتدة، كسب التيار الأمامي وتوصيلية الخرج. يمكن تعريف معاملات الهجين كما هو بالجدول 2.

جدول 2 المعاملات h المترددة الأساسية

الظروف (حالة الوضع)	الوصف	معامل h
عند قصر الخرج	ممانعة الدخل	h_i
عند فتح الدخل	نسبة جهد التغذية المرتدة	h_r
عند قصر الخرج	كسب التيار الأمامي	h_f
عند فتح الدخل	توصيلية الخرج	h_o

معاوقة الباعث Emitter impedance

تعرف معاوقة الباعث النسبة بين التغير في جهد الباعث إلى التغير في تيار الباعث عند ثبوت جهد المجمع.

معاوقة المجمع Collector impedance

معاوقة المجمع هي عبارة عن النسبة بين التغير في جهد المجمع إلى التغير المقابل في تيار المجمع عند ثبوت تيار الباعث.

معاوقة خرج مكبر العمليات Op. Amp. output impedance

تعرف معاوقة الخرج بأنها مقاومة مكبر العمليات التي ترى من عند أطراف الخرج.

معاوقة دخل مكبر العمليات Op. Amp. Input impedance

توجد طريقتين أساسيتين لوصف معاوقة دخل مكبر العمليات هما معاوقة النمط التفاضلي ومعاوقة النمط المشترك. معاوقة الدخل التفاضلية هي المقاومة الكلية بين المدخل العاكس والمدخل غير العاكس. تقاس المعاوقة التفاضلية بتعيين التغير في تيار الانحياز المقابل للتغير في جهد الدخل التفاضلي. معاوقة دخل النمط المشترك هي المقاومة بين كل دخل والأرضي وتقاس بتعيين التغير في تيار الانحياز المقابل لتغير معين في جهد دخل النمط المشترك.

معاوقة منسجمة Matched impedance

يصف هذا المصطلح المعاوقة عندما تتساوى معاوقة خرج منبع القدرة مع معاوقة دخل الحمل المتصل به، اى أن هذا المصطلح يدل على التوافق والانسجام.

معدل الانحدار Roll off rate

يعتبر معدل الانحدار المقياس الذي يصف استجابة المرشح حيث يعرف

بأنه المعدل الذي يتغير به الكسب كدالة في التردد ويقاس بوحدات dB/Decade. للمرشح أحادى القطب معدل انحدار مقداره 20 dB/decade، ولثنائي القطب معدل انحدار مقداره 40 dB/decade، وللمرشح ثلاثي القطب المعدل 60 dB/decade وهكذا.

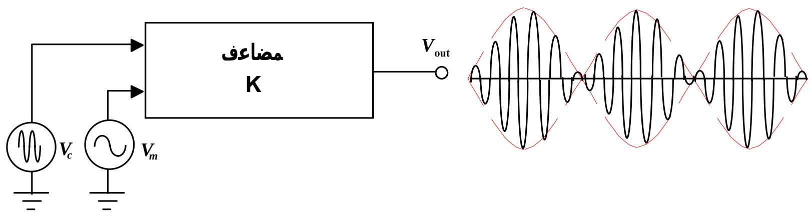
معدل الانزلاق Slew rate

معدل الانزلاق هو معدل تغير جهد خرج مكبر العمليات كاستجابة لخطوة جهد الدخل. كما يمكن تعريف معدل الانزلاق (SR) بأنه أعظم معدل تغير لجهد الخرج الذي يمكن أن يتقبله (يستجيب له) مكبر العمليات كنتيجة لجهد دخل خطوة (step input voltage)، بسبب تأثير الشحن /التفريغ السعوي الداخلي. يعتمد المعدل SR على الاستجابة للتردد العالي لمراحل المكبر خلال مكبر العمليات.

معدل متوازن Balanced modulator

المعدل المتوازن هو مضاعف خطى يولد إشارة تتغير سعتها كدالة في التردد إشارة أخرى أقل. لتوضيح هذه العملية يتبن من الشكل

131 أنه عند تطبيق إشارتين ذو تردد مختلف على مدخلي المضاعف تكون إشارة الخرج كما هي مبينة بالشكل. لاحظ أن سعة القمة للموجة الحاملة الأعلى تردد (V_c) تتغير بمعدل يساوى تردد الموجة المعدلة (V_m). يمثل الخط المتقطع منحنى تخيلي يتبع تغير القمة ويسمى غلاف الموجة الحاملة المعدلة.



الشكل 131 عمل المضاعف كمعدل متوازن

معقود Ganged

يصف هذا المصطلح حالة ربط ميكانيكي لعدد اثنين أو أكثر من المتحكمات (مثل المكثفات، المفاتيح، المقاومات المتغيرة أو أي مكونات أخرى قابلة للضبط) بالشكل الذي معه يؤدى ضبط أحد المتحكمات إلى تشغيل الجميع.

مغناطيس كهربيElectromagnet

المغناطيس الكهربي عبارة عن ملف سلكي يلف عادة على قلب من الحديد المطاوع أو الصلب. عندما يمر التيار الكهربي خلال الملف يتولد مجال مغناطيسي. يقدم قلب الملف مسارا سهلا لخطوط القوى المغناطيسية وبالتالي يتم تركيز خطوط المجال في القلب.

مفاضل Differentiator

يحاكي المفاضل الإلكتروني عملية التفاضل الرياضي التي هي عبارة عن تعيين المعدل اللحظي لتغير الدالة. ويمكن تعريف المفاضل بأنه الدائرة التي تولد خرجا يتناسب مع معدل التغير اللحظي لدالة الدخل.

مفتاح إرسال واستقبال Duplexer

مفتاح الإرسال والاستقبال هو مفتاح يعمل مابين إشارتي الإرسال والاستقبال الرادارية لاستخدام هوائي الإرسال والاستقبال.

مفتاح رمية واحدة Single throw switch

مفتاح اللامية الواحدة هو مفتاح يحتوى فقط على مجموعة واحدة من

نقط الاتصال التي يمكن إن تكون مفتوحة أو مغلقة.

مفتاح مفصلي Toggle switch

المفتاح المفصلي هو مفتاح محمل بزنبرك يكون موضوع في أحد وضعين، إما في وضع التشغيل أو في وضع الإطفاء.

مفتاح منضبط سليكونى Silicon-controlled switch, SCS

المفتاح المنضبط السليكونى *(SCS)* يشبه المقوم المنضبط السليكونى *(SCR)* في التركيب لكن يوجد في المفتاح *SCS* أطراف لبوابتين هما بوابة المهبط وبوابة المصعد. يمكن تشغيل أو إطفاء الـ *SCS* عن طريق أي بوابة من البوابتين. تذكر أنه يمكن تشغيل مفتاح الـ *SCR* عن طريق طرف البوابة فقط. من الطبيعي أن تتوافر أجهزة الـ *SCS* بمعدلات أقل قدرة من معدلات القدرة في أجهزة *SCR*. في المفتاح السليكون المنضبط تستخدم أحدى البوابتين في قدح الجهاز للتشغيل والأخرى تستخدم في قدح الجهاز للإطفاء.

مفهوم النقطة Dot convention

مفهوم النقطة مصطلح قياسي يستخدم مع رموز المحول الكهربي لبيان عما إذا كان الجهد الثانوي في نفس الطور أو خارج الطور مع الجهد الابتدائي.

مقارن Comparator

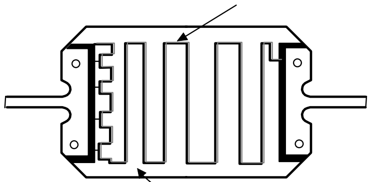
المقارن هو دائرة مكبر تقوم بمقارنة جهود دخلين وتنتج خرجا في أحدى الحالتين (العليا أو السفلى) مبينة علاقة أي الدخلين يكون أكبر أو أصغر.

مقارن النافذة Window comparator

مقارن النافذة هو دائرة تتكون من مقارنين مكبر عمليات متصلين بشكل معين. تقوم هذه الدائرة بالكشف عندما يكون جهد الدخل واقع بين حدين أحدهما هو القيمة العليا للجهد والحد الآخر هو القيمة السفلي وبذلك تسمى هذه الدائرة بالنافذة.

مقاوم الغشاء المعدنى Metal film resistor

مقاوم الغشاء المعدنى هي عبارة عن مقاومة تتكون من شريحة زجاجية مرسب عليها طبقة معدنية رقيقة. يتم ضبط أبعاد وطول الطبقة المعدنية لتعطى قيمة المقاومة المطلوبة، كما هو مبين بالشكل 132.



الشكل 132 مخطط مقاوم الغشاء المعدنى.

مقاومة القناة (من المنبع إلى المصب) Drain-To-Source Resistance

تعرف مقاومة القناة بأنها المقاومة من المصب إلي الباعث. بالرجوع إلى المنحني المميز للمصب نجد أنه عند قيم جهد المصب الأعلى من قيمة جهد التلاقي V_P فإن تيار المصب يظل ثابتا تقريبا علي مدي معين من V_{DS} ولذلك فإن تغيرا كبير في V_{DS} ينتج تغيرا صغيرا جدا في قيمة

I_D. تعتبر النسبة بين هذين التغيرين هي عبارة عن المقاومة بين المصب والمنبع، r_{ds}.

مقاومة الهبوط Dropping resistor

هي المقاومة التي يتم اختيار قيمتها في الدائرة لتصنع هبوط معين للجهد بين طرفيها.

مقاومة تحديد التيار Current limiting resistor

هي مقاومة توضع في مسار تدفق التيار للتحكم في كمية التيار المخصص للجهاز.

مقاومة حرارية Thermistor

المقاومة الحرارية هي مقاومة حساسة للحرارة وتتغير قيمتها بشكل ملموس مع تغير درجة الحرارة. يوجد نوعين من المقاومات الحرارية هما المقاومة سالبة المعمل الحراري والمقاومة موجبة المعامل الحراري. في المقاومة السالبة المعامل الحراري تزداد قيمة المقاومة مع انخفاض درجة الحرارة وتقل بانخفاضها (أي تتناسب المقاومة عكسيا

مع درجة الحرارة). أما في المقاومة موجبة المعامل الحراري تتناسب المقاومة طرديا مع درجة الحرارة على عكس النوع الأول. تستخدم المقاومات الحرارية كمتحسسات حرارية في الدوائر الإلكترونية وكحماية ضد التحميل الزائد في المحركات الكهربية.

مقاومة سالبة Negative resistance

المقاومة السالبة هي المقاومة التي يتزايد التيار المار خلالها عند تناقص هبوط الجهد عليها والعكس صحيح.

مقاومة موجبة Positive resistance

المقاومة الموجبة هي المقاومة التي يتزايد التيار المار خلالها عند تزايد هبوط الجهد عليها والعكس صحيح.

مقوم Rectifier

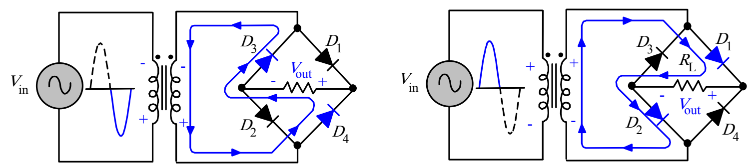
المقوم هو دائرة إلكترونية تقوم بتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر نابض، وهو أحد مكونات مصدر القدرة. يوجد نماذج عدة من المقومات منها المقوم النصف موجي ومقوم الموجة الكاملة.

مقوم القنطرة Bridge rectifier

مقوم القنطرة هو نوع من مقومات الموجة الكاملة وفيه تستخدم أربع دايودات متصلة على شكل قنطرة.

مقوم الموجة الكاملة Full-wave rectifier

مقوم الموجة الكاملة هو دائرة تقوم بتحويل جهد دخل جيبي متردد إلى جهد مستمر نابض (يحتوى على النصفين النابضين لموجة الدخل ولكن في نفس الاتجاه). توجد أكثر من دائرة تستخدم في تقويم الموجة الكاملة منها دائرة تحتوى على دايود ين وأخرى تستخدم أربع دايودات على هيئة قنطرة. يوضح الشكل 133 نظام عمل هذه الدائرة.



أ- أثناء نصف دورة الدخل الموجبة يكون كل من D_1 وD_2 منحاز أمامى وكل من D_3 وD_4 منحاز عكسى

ب- أثناء نصف دورة الدخل الموجبة يكون كل من D_3 وD_4 منحاز أمامى وكل من D_1 و D_2 منحاز عكسى

الشكل 133 عمل مقوم القنطرة.

مقوم ذو مأخذ مركزي Center-tapped rectifier

المقوم ذو المأخذ المركزي هو نوع من مقومات الموجة الكاملة يستخدم فيه محول ذو مأخذ مركزي وزوج من الدايودات.

مقوم منضبط سليكونى Silicon-controlled rectifier

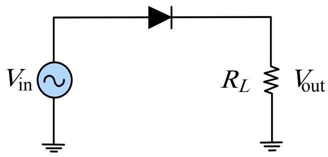
المقوم المنضبط السليكونى (SCR) هو نوع من أجهزة الأربع طبقات (npnp) مثل دايود شوكلى عدا أن له ثلاث أطراف هي المصعد والمهبط والبوابة. كما في حالة دايود شوكلى فإن لجهاز SCR حالتي تشغيل ممكنة. في حالة الإطفاء يعمل المقوم كنقطة انفصال بين المصعد والمهبط. في الحقيقة يكون له مقاومة كبيرة جدا، أما في حالة التشغيل يعمل ا ـ SCR كحالة قصر مثالية بين المصعد والمهبط. في الحقيقة توجد مقاومة أمامية (صغيرة). يستخدم جهاز SCR في العديد من التطبيقات مثل المحركات ودوائر تأخير الوقت وفي منظم السخانات وفى منظمات الطور وبعض الأجهزة الأخرى.

مقوم منضبط سليكونى منشط ضوئيا Light-activated silicon controlled rectifier

يعمل المقوم المنضبط السليكونى المنشط ضوئيا (LASCR) في الأساس مثل مقوم SCR المعتاد ماعدا أنه يمكن تنشيطه ضوئيا. لمعظم مقومات LASCR يتاح طرف للبوابة حتى يتسنى قدح الجهاز بواسطة نبضة كهربية تماما مثل مقوم SCR . تكون أقصى حساسية للضوء لهذا المقوم عندما تكون البوابة مفتوحة. يمكن (عند الضرورة) استخدام مقاومة بين البوابة والمهبط لتخفيض حساسية هذا الجهاز.

مقوم نصف الموجي Half-wave rectifier

المقوم نصف الموجي هو الدائرة التي تقوم بتحويل جهد دخل جيبي متردد إلى جهد مستمر نابض يحتوى على أحد النصفين النابضين لموجة الدخل. يبين الشكل 134 دائرة بسيطة لمقوم نصف الموجي.



الشكل 134 دائرة مقوم نصف موجي.

مقياس التيار Ammeter

مقياس التيار هو جهاز يستخدم لقياس التيار. يتوفر تجاريا العديد من أجهزة قياس التيار منها التناظري ومنها الرقمي. يتم توصيل مقياس التيار على التوالي في المكان المراد قياس التيار فيه.

مقياس متعدد Multimeter

المقياس المتعدد هو أداة فحص إلكترونية تستطيع أداء مهام متعددة مثل قياس جهد أو تيار أو مقاومة. تتوفر هذه الأجهزة تجاريا بأشكال عدة (تناظرية ورقمية). في المقاييس الرقمية توجد إمكانية قياس كل من سعة مكثف والحث الذاتي لملف وأيضا، كسب التيار للترانزستور و/أو أي شيء أخر يمكن قياسه بطريقة إلكترونية.

مكامل Integrator

المكامل هو أحدى دوائر مكبر العمليات يمكنها محاكاة عملية التكامل الرياضية التي هي عبارة عن عملية جمع أساسا لتعين المساحة الكلية تحت منحنى الدالة، وعليه فإن المكامل هو دائرة تولد خرجا يساوى

تقريبا المساحة تحت منحنى دالة الدخل.

مكبر **Amplifier**

المكبر هو دائرة إلكترونية لها المقدرة على تكبير القدرة أو الجهد، أو التيار. يوجد العديد من المكبرات كل يعتمد على منها على شكل الدائرة والوظيفة التي تقوم بها.

مكبر الأدوات **Instrumentation amplifier**

يتكون مكبر الأدوات من ثلاث مكبرات عمليات والعديد من المقاومات. يوفر صناع الدوائر المتكاملة مثل هذا التكوين معبأ في شريحة واحدة مغلفة كجهاز منفصل. الخصائص الشائعة لمكبرات الأدوات هي معاوقة الدخل العالية *(~300 mW)* وكسب الجهد العالي، والنسبة الممتازة لرفض النمط المشترك *(CMRR > 100 dB)*. تستخدم مكبرات الأدوات بشكل شائع في أنظمة الحصول على البيانات عند الحاجة إلى استشعار متغيرات الدخل عن بعد. (يطلق على مكبر الأدوات أحيانا مكبر الوسائل والثابت انه عبارة عن مكبر عمليات معقد ويعتبر أداة أو

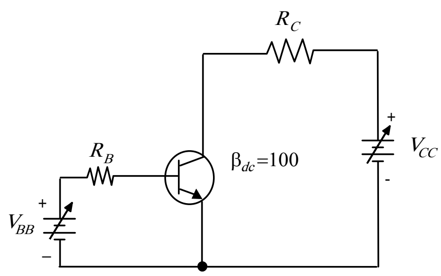
وسيلة للقيام بوظيفة معينة، وللخروج من قفص اللغة سوف نكتفي بالمصطلح المستخدم)

مكبر الإشارة الضعيفة Small signal amplifier

يشير مصطلح الإشارة الضعيفة إلى أن الإشارة صغيرة نسبيا من تلك التي تستخدم في مكبر العمليات بالإضافة إلى أن الإشارة في هذه الحالة تستخدم جزء صغير من خط الحمل.

مكبر الباعث المشترك Common-emitter amplifier

مكبر الباعث المشترك هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور الوصلة ثنائي القطبية وفيه يتصل الباعث إلى الطرف الأرضي العام. أنظر الشكل 135.



الشكل 135 دائرة مكبر الباعث المشترك.

مكبر البوابة المشتركة Common-gate amplifier

مكبر البوابة المشتركة هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور تأثير المجال وفيها تتصل البوابة إلى الطرف الأرضي العام.

مكبر التردد المتوسط Intermediate frequency amplifier

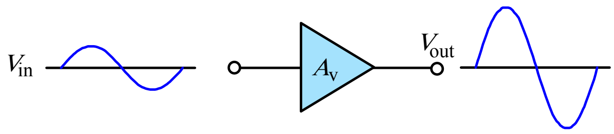
مكبر التردد المتوسط هو مكبر يقوم بتكبير الإشارة ذات الترددات في المدى المتوسط.

مكبر الدفع - الجذب Push-pull amplifier

مكبر الدفع - الجذب هو مكبر من الرتبة - ب ويتكون من ترانزستورين وفيه يقوم أحد الترانزستورات بالتوصيل خلال نصف دورة ويقوم الترانزستور الأخر بالتوصيل خلال النصف الثاني.

مكبر الرتبة – أ Class A amplifier

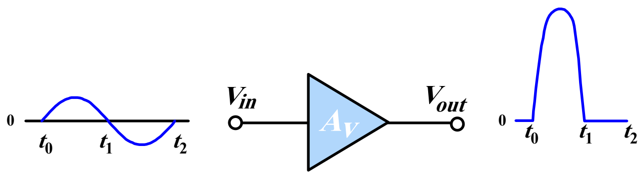
يبين الشكل 136 عمل مكبر الرتبة – أ، حيث تكون موجة الخرج عبارة عن نسخة مكبرة لموجة الدخل وربما تكون في الطور نفسه أو خارج الطور بمقدار 180^{o} مع الدخل.



الشكل 136 تشغيل مكبر الرتبة - أ (مكبر عاكس).

مكبر الرتبة – ب Class B amplifier

عندما ينحاز المكبر بالشكل الذي يجعله يعمل في المدى الخطى خلال 180^o من دورة الدخل ويكون مطفأ لمدة 180^o أخرى، يقال أن المكبر هو مكبر من الرتبة - ب، كما هو موضح بالشكل 137. الميزة الأولى لمكبر الرتبة - ب التي يمتاز بها عن الرتبة - أ هي أن الرتبة - ب أكثر كفاءة لقدرة الدخل نفسها. عيب مكبر الرتبة - ب هو صعوبة تنفيذ الدائرة من أجل إعادة الإنتاج الخطى لشكل موجة الدخل.

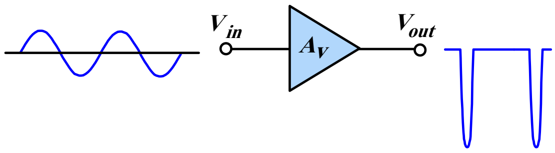


الشكل 137 تشغيل مكبر الرتبة - ب (مكبر غير عاكس).

مكبر الرتبة – ج Class C amplifier

تنحاز مكبرات الرتبة – ج بالشكل الذي يجعلها تقوم بالتوصيل خلال

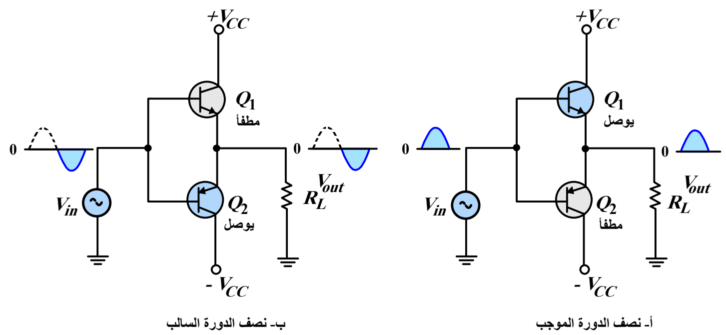
أقل من 180^o من دورة الدخل. يوضح الشكل 138 تشغيل المكبر من الرتبة – ج. يعتبر مكبر الرتبة - ج أكثر كفاءة من مكبر الرتبة - أ، أو من مكبر الرتبة - ب، مما يعنى الحصول على قدرة أكبر للخرج عند استخدام الرتبة - ج. بسبب التشوه المتكرر لموجة الخرج فإن تطبيقات مكبرات الرتبة - ج تقيد استخدامها كمكبرات متناغمة (للتوليف *tuning*) عند تردد الـ *RF* .



الشكل 138 تشغيل مكبر الرتبة - ج.

مكبر الزوج التكميلي Complementary pair

مكبر الزوج التكميلي عبارة عن مكبر يتكون من زوج من الترانزستورات أحدهما *npn* والأخر *pnp* لهما مميزات متوافقة. يقوم كل ترانزستور بالتوصيل خلال نصف دورة من الإشارة بالتبادل. يسمى مكبر الدفع - الجذب من الصنف – ب المتكون من زوج ترانزستورات تابع - الجهد والمبين في الشكل 139 بمكبر تكميلي.



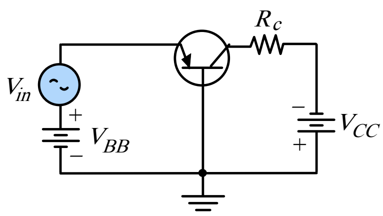
الشكل 139 تشغيل مكبر دفع - جذب من الرتبة - ب (مكبر زوج تكميلي).

مكبر الفرق Difference amplifier

لمكبر الفرق مدخلين ويتناسب جهد خرجه مع الفرق بين جهود مدخليه. يستخدم هذا المكبر في الدوائر التكاملية الخطية والرقمية ويعتبر من المكونات الأساسية لمكبر العمليات. للمزيد من المعلومات أنظر المكبر التفاضلي.

مكبر القاعدة المشتركة Common-base amplifier

مكبر القاعدة المشتركة هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور الوصلة ثنائي القطبية وفيها تتصل القاعدة إلى الطرف الأرضي العام، كما هو مبين بالشكل 140.



الشكل 140 دائرة مكبر القاعدة المشتركة.

يعتبر مكبر القاعدة المشتركة *(CB)* أقل الأشكال الأساسية الثلاثة للترانزيستور استخداما. يعطي هذا النوع من المكبرات كسب جهد عاليا ولا يعطي كسبا في التيار. وحيث أن مكبر *CB* يتمتع بمقاومة دخل صغيرة فإنه يعتبر أنسب نماذج المكبرات في تطبيقات التردد العالي حيث تتميز المصادر في هذه التطبيقات بمقاومة خرج صغيرة جدا.

مكبر المتوسط الحسابي Averaging Amplifier

مكبر المتوسط الحسابي هو مكبر عمليات ينتج متوسط حسابي لجهود الدخل.

مكبر المجمع المشترك Common collector amplifier

مكبر المجمع المشترك هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور الوصلة ثنائي القطبية وفيه يتصل المجمع إلى الطرف الأرضي العام. يشار غالبا

لمكبر المجمع المشترك *(CC)* بمكبر تابع الباعث. يتم تطبيق الدخل على القاعدة من خلال مكثف ربط ويؤخذ الخرج من على الباعث كما لا توجد مقاومة المجمع. يكون كسب الجهد في مكبر المجمع المشترك مساويا واحد تقريبا وتعتبر مقاومة دخله العالية هي ميزاته الرئيسية. بسبب أن الكسب يساوي *1* فإن جهد الخرج يتبع تماما جهد الدخل ولذا جاءت تسمية تابع الباعث.

مكبر المصب المشترك   Common drain amplifier

مكبر المصب المشترك هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور تأثير المجال وفيه يتصل المصب إلى الطرف الأرضي العام.

مكبر المضيف (الجمع)   Summing amplifier

للمكبر المضيف مدخلين أو أكثر ويتناسب جهد خرجه مع المجموع الجبري السالب لجهود دخله.

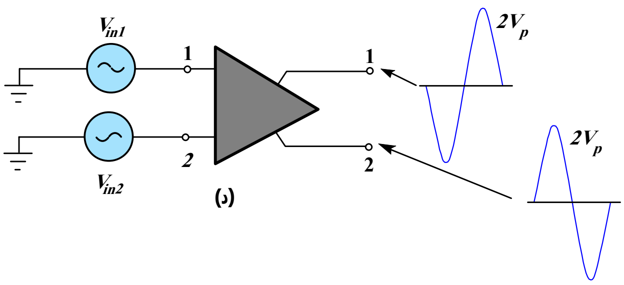
مكبر المنبع المشترك   Common source amplifier

مكبر المنبع المشترك هو شكل من أشكال مكبر ترانزيستور تأثير

المجال وفيه يتصل المنبع إلى الطرف الأرضي العام.

مكبر تفاضلي Differential amplifier

يستخدم المكبر التفاضلي بشكل طبيعي في مرحلة دخل مكبر العمليات. يحتوى هذا المكبر على دخلين أحدهما عاكس والأخر غير عاكس وكذلك خرجين أحدهما عاكس والآخر غير عاكس. يظهر جهد الدخل التفاضلي بين الدخل العاكس والدخل غير العاكس في المكبر التفاضلي، بينما يظهر جهد الدخل أحادي النهاية بين أحد الدخول والأرضي (مع توصيل الدخل الثاني إلى الأرضي).



الشكل 141 عمل المكبر التفاضلي.

يظهر جهد الخرج التفاضلي بين طرفي خرج المكبر التفاضلي، كما هو مبين في الشكل 141. ويمكن القول بان المكبر التفاضلي هو مكبر

يولد جهد يتناسب مع فرق الجهود على مدخليه.

مكبر تمهيدي Preamplifier

المكبر التمهيدي هو مكبر أولى يقوم بتكبير أولى في مرحلة تكبير تمهيدية تسبق مرحلة مكبر القدرة.

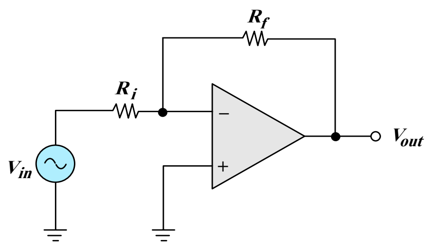
مكبر سمعي Audio amplifier

وظيفة مكبر التردد السمعي (AF) في جهاز الاستقبال هي استلام الإشارة السمعية الصغيرة جدا الخارجة من دائرة الكاشف وتكبيرها إلى مستوى دخل مكبر القدرة للحصول على قدرة سمعية لسماعات الخرج. يعتمد المكبر السمعي على حجم وكفاءة السماعات، فمثلا، بالنسبة للسماعات منخفضة القدرة يمكن أن يكون المكبر السمعي عبارة عن مكبر ترانزستور من الرتبة - أ. لسماعات القدرة الكبيرة والأقل كفاءة فإننا ربما نحتاج إلى مكبر تمهيدي من نوع الدفع - الجذب المتماثل.

مكبر عاكس Inverting amplifier

المكبر العاكس هو مكبر عمليات على هيئة مسار مغلق وفيه يتم

تطبيق إشارة الدخل على المقاومة المتصلة على التوالي مع الدخل العاكس. أيضا يتم تغذية الخرج عكسيا (خلال مقاومة تغذية عكسية) إلى الدخل نفسه ويتم توصيل الدخل غير العاكس إلى الأرضي، كما هو مبين بالشكل 142. في هذا المكبر تكون إشارة الخرج في عكس طور إشارة الدخل.

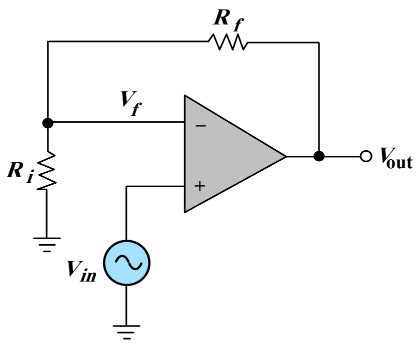


الشكل 142 دائرة مكبر عاكس.

مكبر غير العاكس Noninverting amplifier

يمكن توصيل مكبر العمليات كمكبر غير عاكس مع مقدار منضبط لكسب الجهد، حيث يتم تطبيق إشارة الدخل إلى المدخل غير العاكس كما يتم تطبيق جهد الخرج مرتدا إلى الدخل العاكس من خلال شبكة تغذية مرتدة تتكون من المقاومات R_i وR_f. تكون المقاومات R_i وR_f مجزئ جهد يخفض جهد الخرج (V_{out}) ويتم توصيل الجهد المخفض (V_f) إلى

الدخل العاكس، كما هو مبين بالشكل 143.



الشكل 143 مكبر غير عاكس.

مكبر قدرة Power amplifier

مكبرات القدرة هي مكبرات الإشارة الكبيرة، وهذا يعنى أن المكبر يستخدم جزء أكبر بكثير من خط الحمل في عمل الإشارة منه في حالة مكبر الإشارة الصغيرة. توجد ثلاثة أنواع من مكبرات القدرة هي : مكبرات الرتبة - أ والرتبة - ب والرتبة – ج.

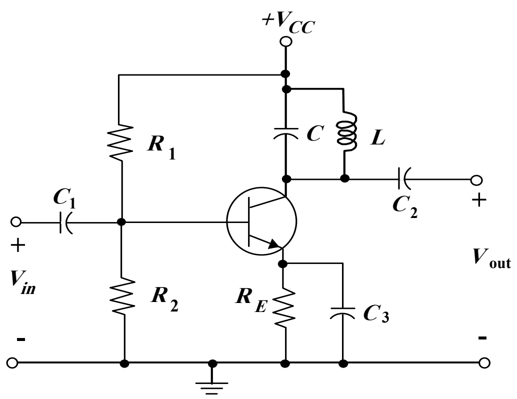
مكبر متعدد المراحل Multistage amplifier

يمكن توصيل عدة مكبرات في ترتيب متعاقب بحيث يكون خرج المكبر هو دخل المكبر التالي. يعرف كل مكبر في الترتيب المتعاقب بالمرحلة. ترتبط المراحل معا إما بالربط المباشر أو بالربط السعوي (بواسطة

مكثفات ربط) أو بالربط الحثى (بواسطة محولات). والهدف من المراحل المتعددة هو زيادة الكسب الكلي.

مكبر متناغم أو منتقى للتردد Tuned or frequency-selective amplifier

في الكثير من دوائر الاتصال (مثل الراديو والتليفزيون) تكون الحاجة إلى نوع من المكبرات يقوم بتكبير الإشارات في مدى معين من الترددات فقط دون غيرها. يسمى هذا المكبر بالمكبر المتناغم المنتقى للتردد.



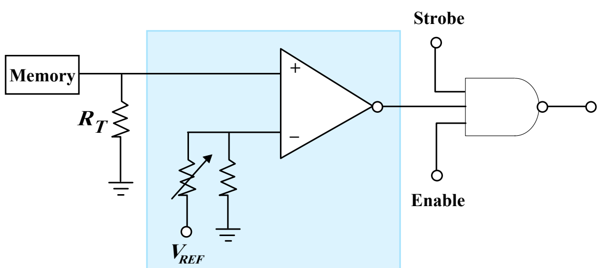
الشكل 144 مكبر ترانزستور أحادى التناغم.

يمكن استخدام الترانزستور الوصلة ثنائي القطبية أو ترانزستور تأثير المجال في ذلك الغرض وذلك عن طريق توصيل دائرة رنين (تناغم)

مع المجمع (أو المصب) تكون عبارة عن مكثف وملف متصلين على التوازي معا، كما هو موضح بالشكل 144. يعتمد عرض شريط الترددات المكبر على قيم دائرة الرنين.

مكبرات حساسة Sense amplifiers

ترتبط المكبرات الحساسة، عن قرب، بالمكبر المقارن. تكون الإشارات الصادرة من المصادر (مثل محولات الطاقة وذاكرات الحاسوب) عادة ضعيفة جدا ولا تملك سعة كافية لتقود الدوائر الرقمية التالية، لهذا كان من الضروري تكبير وتحويل هذه الإشارة إلى مستويات تتوافق مع النظام الرقمي. تستخدم المكبرات الحساسة للقيام بهذه الوظيفة. يبين الشكل 145 مكبر مقارن يستخدم كمكبر ذكي لرصد والكشف عن مستويات منطقية في الذاكرة.



الشكل 145 مكبر حساس يشعر بالذاكرة ويفود بوابة – و

مكبرات غير المتناغمة Untuned amplifiers

المكبرات غير المتناغمة هي الدوائر التي تقوم بتكبير شريط واسع من الترددات (broadband amplifiers).

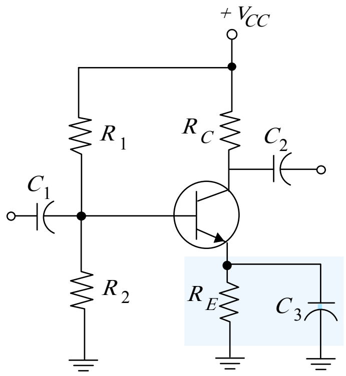
مكثف الإسراع Speedup capacitor

مكثف الإسراع هو مكثف يضاف إلى دائرة القاعدة في دائرة مفتاح ترانزستور الوصلة بهدف تحسين زمن التحول للجهاز.

مكثف التمرير الجانبي Bypass capacitor

مكثف التمرير الجانبي هو مكثف يتصل مع مقاومة الباعث على التوازي، كما هو مبين بالشكل 146. المكثف C_3 في الشكل هو مكثف تمرير جانبي يلتف حول مقاومة الباعث. يسمح هذا المكثف بتمرير الإشارة المترددة المتكونة على طرف الباعث إلى الأرضي وبذلك يحافظ على الانحياز المستمر للباعث. يزداد كسب الترانزستور عند استخدام مكثف تمرير جانبي للباعث. يسمى هذا المكثف أحيانا

بمكثف الالتفاف حول الباعث.



الشكل 146 مكبر يحتوى على مكثف التفاف حول مقاومة الباعث.

مكثف التنتالوم Tantalum capacitor

مكثف التنتالوم هو مكثف الكتروليتى يكون فيه المصعد مصنوع من غشاء التنتالوم ويتميز هذا المكثف بسعة كبيرة مع حجمه الصغير.

مكثف الربط Coupling capacitor

مكثف الربط هو مكثف يتصل بين الدوائر المختلفة بهدف الربط بينها. يقوم مكثف الربط بتمرير الإشارة المترددة ويمنع المستمرة. الاستخدام الشائع لمكثفات الربط هو ربط المنبع المتردد مع قاعدة الترانزيستور ويسمى مكثف ربط الدخل وأيضا ربط الحمل مع مجمع الترانزستور

ويسمى مكثف ربط الخرج، وبذلك تمنع مكثفات الربط هذه مقاومة المنبع ومقاومة الحمل من إحداث تغيير في جهود انحياز القاعدة والمجمع. في الشكل 146 المكثف C_1 هو مكثف لربط المنبع، في حين يكون C_2 هو مكثف لربط الخرج.

مكثف الكتروليتى Electrolytic capacitor

المكثف الألكتروليتى هو مكثف يتم فيه استخدام مادة الكتروليتية كعازل بين اللوحين ويتم ترسيب غشاء من أكسيد معدني على اللوح الموجب فقط ويعمل هذا الغشاء الاكسيدى كمادة عزل. يحدث استقطاب في هذا النوع من المكثفات ولذلك يجب أن يوصل المكثف الألكتروليتى في القطبية الصحيحة حتى لا ينهار.

مكثف سيراميكى Ceramic capacitor

المكثف السيراميكى هو مكثف تكون فيه مادة العزل عبارة عن مادة سيراميكية.

مكثف ورقى Paper capacitor

المكثف الورقي هو مكثف ثابت يستخدم ورق مشمع أو مزيت في العزل بين اللوحين.

مكرر Repeater

المكرر هو جهاز يرسل الإشارة المستلمة فور استلامها.

ملف حلقي Toroidal coil

الملف الحلقي هو الملف الملفوف على قلب على هيئة كعكة.

ملف لولبي Solenoid

الملف اللولبي هو ملف هوائي القلب. في بعض التطبيقات يعبأ هذا الملف بقلب حديد قابل للحركة. ينجذب القلب الحديدي إلى مركز لفات الملف عند مرور التيار خلالها. يثبت القلب بسلك زنبركي معزول يجعله بعيدا عن مركز لفات الملف في حالة غياب القدح (بمعنى عدم مرور تيار)، وبالتالي يمكن جعل القلب يتحرك إلى/أو بعيد عن مركز الملف عند مرور وقطع التيار. يمكن ربط القلب

المتحرك مع جهاز ميكانيكي ليتحرك أيضا عند مرور التيار في الملف. يعتبر مفتاح باب السيارة الكهربي مثال لهذا التطبيق.

ممر جانبي Bypass

الممر الجانبي هو ممر يسرى عبره التيار حول الدائرة بدلا من السريان عبرها.

مميز التردد Frequency discriminator

يستخدم مميز التردد لكشف إشارة تعديل التردد، وهو دائرة تعطى جهد خرجا تتناسب فيه سعة الإشارة طرديا مع تردد إشارة الدخل.

منبع Source

المنبع هو الجهاز الذي يمد الحمل بإشارة القدرة أو بالطاقة. المنبع، أيضا، هو أحد أطراف ترانزستور تأثير المجال.

منشط Energized

يفيد هذا المصطلح صفة لكون الجهاز متصل كهربيا بمصدر الجهد وبالتالي يصبح منشطا أو مستحثا.

منصهر Fuse

المنصهر هو وسيلة حماية تقوم بالانفصال (طريق الانصهار) عندما يزيد التيار عن معدل محدد، أو هو رابط قابل للانصهار عند مرور تيار مرتفع.

منطق الترانزستور ذو الاقتران المباشر Direct-coupled transistor logic

منطق الترانزستور ذو الاقتران المباشر هو أحد أنواع المنطق ويتم فيه وصل الترانزستورات أو المذبذبات أو دوائر العكس بشكل مباشر أي من دون مقاومات أو عناصر اتصال أخرى.

منطق المقاومة- ترانزستور Resistor-transistor logic, RTL

منطق مقاومة-ترانزستور هو منطق يستعمل المقاومات، كما يستعمل الترانزستورات من أجل عكس الخرج فقط.

منطق ترانزستور- ترانزستور Transistor-transistor logic, TTL

منطق ترانزستور-ترانزستور هو دائرة منطقية تحتوى على

ترانزستورين أو أكثر للحصول على خرج أكبر عند سرعة أعلى.

منطق دايود- ترانزستور **Diode-transistor logic, DTL**

في هذا النوع من المنطق يقدم كل دايود في دخل البوابة عملية *AND* أو *OR* للتحكم في تيار قاعدة الترانزستور الذي يعطى كسب استطاعة أكبر لقيادة البوابات الأخرى.

منظم الجهد **Voltage regulator**

منظم الجهد هو دائرة تولد جهد خرج مستمر ثابت لا يعتمد على جهد الدخل ولا على تيار الحمل ولا على درجة الحرارة. منظم الجهد هو جزء من مصدر القدرة. يستمد منظم الجهد دخله من الخرج المقوم لدائرة تقويم والمستمد من الجهد المتردد أو من البطارية في حالة الأنظمة المحمولة. يتم تصنيع معظم منظمات الجهد في نوعين من اللوحات: لوحات المنظمات الخطية ولوحات منظمات التحول. في المنظمات الخطية يوجد نوعين أساسيين هما: منظم التوالي الخطي ومنظم التوازي الخطي. تتوفر هذه النماذج في الأسواق بشكل طبيعي بجهود خرج

موجبة أو سالبة. كما تتوفر منظمات الخرج المزدوجة وفيها يقوم المنظم بتوليد خرجا موجبا وآخر سالبا. أكثر المنظمات الخطية شيوعا هي: منظم الجهد الثابت ثلاثي الأطراف ومنظم الجهد المنضبط ثلاثي الأطراف. توجد ثلاثة أشكال من منظم التحول، هي المنظم الخافض والمنظم الرافع والمنظم العاكس. تتوفر نماذج كثيرة من منظمات الدائرة المتكاملة (IC).

مهايئ Adapter

المهايئ هو أداة تؤمن القدرة التشغيلية بين عدة أجزاء في نظام رئيسي أو نظام فرعى.

مهبط Cathode

انظر كاثود.

موجات صوتية Sound waves

الموجات الصوتية هي موجات تضاغطية تنتشر خلال الهواء أو في الأوساط اللدنة. عموما، تستطيع الأذن البشرية سماع الموجات

الصوتية إذا كان ترددها يقع ضمن المدى المسموع (20-2000 Hz).

موجات كهرومغناطيسية طويلة **Dekametric waves**

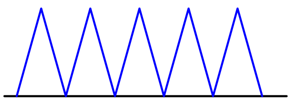
الموجات الكهرومغناطيسية الطويلة هي موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين عشرة أمتار ومائة متر.

موجة حاملة **Carrier wave**

الموجة الحاملة هي الموجة ذات التردد العالي (RF) التي تحمل المعلومات المعدلة تعديل سعة أو تعديل تردد أو أي نظام أخر.

موجة مثلثيه **Triangular wave**

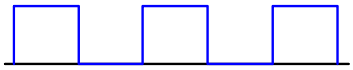
الموجة المثلثية هي موجة متكررة يكون فيها الانحدار الصاعد مساويا للانحدار الهابط. يكون للانحدارات معدل تغير خطى، وبالتالي تكون هذه الموجة على شكل مثلث متساوي الساقين، كما هو مبين الشكل 147.



الشكل 147 الموجة المثلثية

موجة مربعة Square wave

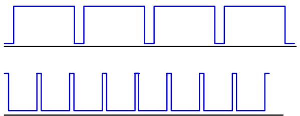
الموجة المربعة هي موجة تتناوب بين قيمتين ثابتتين بفترات زمنية متساوية، كما هو مبين بالشكل 148.



الشكل 148 موجة مربعة.

موجة مستطيلة Rectangular wave

تعرف الموجة المستطيلة بموجة النبضة وهي موجة متكررة تعمل فقط بين مستويين أو قيمتين وتبقى عند أحدى هاتين القيمتين لفترة زمنية قصيرة نسبيا بالمقارنة مع القيمة الأخرى، كما هو مبين بالشكل 149.



الشكل 149 نماذج للموجة المستطيلة

موجة مستقطبة أفقيا Horizontal polarized wave

الموجة المستقطبة أفقيا هي الموجة الكهرومغناطيسية التي لها مجال كهربي في المستوى الأفقي.

موجة ميكرونية Microwave

الموجة الميكرونية هي شريط من موجات الراديو ذات الأطوال الموجية القصيرة جدا خلال النطاقات UHF، SHF وEHF.

موصل Conductor

الموصل هو المادة التي توصل التيار الكهربي بشكل جيد مثل المعادن. تستخدم هذه المواد في صناعة أسلاك وكابلات التوصيل وكذلك في مكونات الدوائر الكهربية والإلكترونية.

موصل أصم Solid Conductor

الموصل الأصم هو موصل مصنوع من سلك واحد مصمت بدلا من مجموعة من الأسلاك المضفرة.

موصل فائق Superconductor

الموصل الفائق هو معدن مثل الرصاص أو النيوبيم تنعدم فيه المقاومة الكهربية عند خفض درجة حرارة إلى بضع درجات قرب

الصفر المطلق.

مولد الدالة Function generator

مولد الدالة هو جهاز معملي يستخدم كمصدر للموجات الجيبية والمربعة والمثلثية وفيه يمكن التحكم في سعة الذبذبة المتولدة وترددها. يسمى هذا الجهاز أحيانا بمولد نبضات. يبين الشكل 150 صورة لجهاز مولد دالة حقيقي.

الشكل 150 جهاز مولد دالة.

مولد نبضات Pluses generator

انظر مولد الدالة.

مولد متردد AC generator

المولد المتردد هو جهاز يستخدم لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى قدرة كهربية مترددة.

نبضة تمكين Enable pulse

نبضة التمكين هي نبضة إفعال أو تنشيط للبوابة المنطقية.

نبضة مانعة Inhibit pulse

النبضة المانعة هي نبضة تشغيلية تمنع النبضات الأخرى من تغيير اتجاه المغنطة في خلايا ذاكرة مغناطيسية.

نسبة الأثر إلى الفسحة Mark-to-space ratio

نسبة الأثر إلى الفسحة (الفضاء) هي نسبة الفترة الزمنية لتواجد الإشارة إلى فترة اختفائها.

نسبة الإشارة إلى الضوضاء Signal to noise ratio

تعرف نسبة الإشارة إلى الضوضاء بأنها النسبة بين مقدار الإشارة إلى مقدار الضوضاء وعادة يعبر عنها بوحدات الديسيبل.

نسبة انتقال للتيار المستمر DC Current Transfer Ratio

تعرف نسبة انتقال للتيار المستمر بأنها النسبة بين تيار الخرج وتيار الدخل خلال الدايود الباعث للضوء ويعبر عن هذه النسبة، عادة، كنسبة

مئوية وتتراوح قيمتها لخرج الترانزيستور الفوتونى بين 50% و100% ، كما تتراوح في خرج ترانزيستور دارلنجتون–الفوتونى من 50% إلى 500%.

نسبة التحفظ Standoff ratio

نسبة التحفظ هي خاصية من الخصائص الأساسية للترانزيستور أحادى الوصلة وتعين نقطة تشغيله. عادة، تذكر هذه النسبة في صحيفة بيانات الجهاز.

نسبة التمييز Aspect ratio

تعرف نسبة التمييز بأنها نسبة عرض الشاشة المرئية إلى ارتفاعها. في القياس الانجليزي والامريكى تساوى هذه النسبة 4:3، كما هو موضح بالشكل 151.

الشكل 151 توضيح مفهوم نسبة التمييز.

نسبة رفض النمط المشترك Common-mode rejection ratio, CMRR

نسبة رفض النمط المشترك هي النسبة بين كسب المسار المفتوح وكسب النمط المشترك. وتعتبر هذه النسبة مقياسا لمقدرة مكبر العمليات على رفض إشارات النمط المشترك. كلما زادت قيمة النسبة CMRR كلما كان الأداء أفضل، وتعني القيمة العالية جدا للنسبة CMRR أن الكسب التفاضلي يكون كبير في حين يكون كسب النمط المشترك صغير جدا.

نسبة رفض مصدر القدرة Power supply rejection ratio

تعتبر نسبة رفض مصدر القدرة مقياسا لمقدرة مكبر العمليات على

المحافظة على خرج ثابت عند تغير جهد المصدر.

نظام بال Phase-alternation line, PAL

مصطلح بال هو نحت لغوى من الانجليزية للجملة (phase-alternation line) وتعنى خط الطور الترددي. نظام بال هو نظام بث تلفزيوني ملون ذو 625 خط و50 حقل، تم تطويره في ألمانيا الغربية.

نظام ثنائي Binary system

النظام الثنائي هو نظام يتم فيه استخدام أسلوب ترقيم ثنائي يكون الرقم 2 رقم أساسي ويستعمل فقط الرقم 0 والرقم 1 كمنطق.

نظام سلبي Passive system

النظام السلبي هو النظام الذي لا يبعث طاقة بل يستقبل فقط. لا يقوم هذا النظام بالإرسال وبالتالي لا يكشف عن مكانه.

نظام سيكام Sequential with memory, SECAM

مصطلح سيكام هو نحت لغوى من الانجليزية للجملة (Sequential with memory) والتى تعنى متتابع مع ذاكرة. نظام سيكام هو نظام بث تليفزيوني ملون فرنسي، يتم فيه إرسال المعلومات اللونية الابتدائية المكونة للصورة بشكل متتابع.

نظرية التراكب Superposition theorem

تنص نظرية التراكب على أن التيار المار في أو فرق الجهد بين طرفي عنصر خطى ثنائي الاتجاه (في شبكة نشطة تحتوى على أكثر من مصدر للطاقة) يساوى المجموع الجبري للتيارات المارة أو فروق الجهد بين طرفي هذا العنصر عندما يتواجد كل مصدر طاقة منفردا في هذه الشبكة.

نظرية التعويض Compensation theorem

تنص نظرية التعويض على أنه " في أي شبكة كهربية خطية نشطة يمكن التعويض عن (استبدال) أي مقاومة قيمتها (R) ويمر بها تيار (I) بمصدر جهد قوته الدافعة الكهربية (V) يساوى فرق الجهد بين طرفي هذه المقاومة أي أن $V = IR$. كما انه يمكن التعويض عن أو استبدال أي

مقاومة في شبكة كهربية خطية نشطة قيمتها(R) وفرق الجهد بين طرفيها (V) بمصدر تيار شدته (I) حيث $I = \frac{V}{R}$ على أن يبق التيار المار في بقية عناصر الشبكة وفرق الجهد بين طرفي أي عنصر فيها ثابتا لا يتغير بفعل هذا التعويض (أو الاستبدال) ".

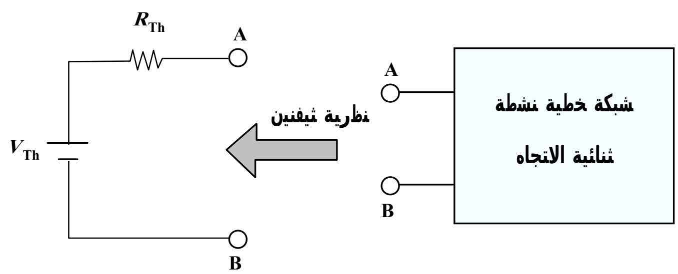
نظرية بايثاجوران Pythagorean theorem

هي نظرية هندسية تنص على أن " مربع طول وتر المثلث يساوى مجموع مربعات الضلعين الآخرين" وتستخدم هذه النظرية في مجال الإلكترونيات في التحليل المتهجى للدوائر المترددة.

نظرية ثيفينن Thevenin theorem

تنص نظرية ثيفينن على أنه " لأي نهايتين في شبكة نشطة ثنائية الاتجاه دائرة مكافئة مكونة من مصدر جهد (يسمى مصدر جهد ثيفينن) ومقاومة على التوالي (تسمى مقاومة ثيفينن) حيث يساوى جهد ثيفينن فرق الجهد على نهايتين الدائرة المفتوحة ومقاومة ثيفينن تساوى المقاومة

المكافئة بين النهايتين بعد وضع جميع المصادر في الشبكة مساوية للصفر"، كما هو موضح في الشكل 152. تستخدم هذه النظرية في معالجة الشبكات التي قد يتكرر تغير أحد مكوناتها أو قد تحتوى على عناصر خطية وأخرى غير خطية فتستخدم هذه النظرية لتغيير العناصر الخطية في الشبكة إلى دائرة بسيطة يمكن تحليلها بشكل أسهل.



الشكل 152 مخطط يوضح نظرية ثيفنين.

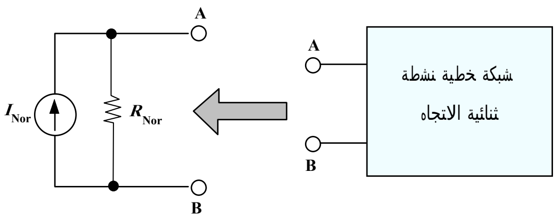
نظرية ميللر Miller's theorem

تسمح هذه النظرية بتمثيل مكثف التغذية المرتدة في دائري المكبر بمكثفات دخل وخرج مكافئة على التوازي.

نظرية نورتن Norton theorem

تنص نظرية نورتن على أنه " لأي نهايتين في شبكة نشطة خطية ثنائية

الاتجاه دائرة مكافئة مكونة من مصدر تيار (يسمى تيار نورتن) ومقاومة على التوازي (تسمى مقاومة نورتن) ويكون تيار نورتن هو التيار المار بين الطرفين عند عمل قصر عليهما وتكون مقاومة نورتن هي المقاومة المكافئة للدائرة عند النظر من الطرفين مع وضع مقاومة جميع مصادر القدرة في الشبكة صفرا"، كما هو مبين بالشكل 153. تستخدم هذه النظرية في معالجة الشبكات التي قد يتكرر تغير أحد مكوناتها أو قد تحتوى على عناصر خطية وأخرى غير خطية فتستخدم هذه النظرية لتغيير العناصر الخطية في الشبكة إلى دائرة بسيطة يمكن تحليلها بشكل أسهل.



الشكل 153 مخطط يوضح نظرية نورتن.

نفاذ Transmission

هذا المصطلح يعنى: 1- نفاذ أو نقل الطاقة الكهربائية من نقطة إلى أخرى، أو 2- إرسال المعطيات إلى جهاز استلام.

نفاذية Permeability

تعتبر النفاذيه مقياسا لمقدرة المادة على إنفاذ خطوط القوى المغناطيسية نسبة لمقدرة الهواء على ذلك. يرمز للنفاذية بالرمز □.

نقاط نصف القدرة Half-power points

تطلق تسمية نقاط نصف القدرة على الترددات الحرجة العلوية والسفلية. تأتى التسمية من حقيقة أن قدرة خرج مكبر ما عند تردده الحرج تساوى نصف قدرته عند وسط المدى.

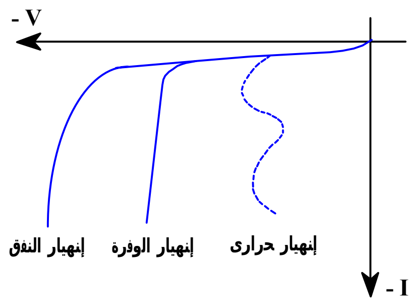
نقطة التشغيل Q point

الهدف من الانحياز المستمر للترانزستور هو تحقيق مستويات ثابتة لتيار وجهد الترانزيستور تحقق له التشغيل المناسب. تسمى قيم الجهد والتيار هذه بنقطة التشغيل المستمر أو النقطة الهامدة. يجب اختيار نقطة التشغيل المستمر بالشكل الذي معه يتم تكبير تغيرات إشارة الدخل

وإعادة إنتاجها بدقة على أطراف خرج المكبر.

نماذج الانهيار Breakdown types

توجد ثلاثة نماذج للانهيار هي: 1- انهيار زينر ويسمى بانهيار تأثير المجال أو انهيار النفق. و2- انهيار الوفرة ويحدث بسبب التأين نتيجة اصطدام حاملات الشحنة بالذرات وتوليد المزيد من الإلكترونات والأيونات الموجبة. 3- الانهيار الحراري ويحدث نتيجة ازدياد عدد حاملات الشحنة نظرا لارتفاع درجة حرارة الوصلة وتولد أزواج الإلكترون-فجوة. يلخص الشكل 154 النماذج المختلفة للانهيار.



الشكل 154 النماذج المختلفة للانهيار.

نماذج الدايودات Diode types

يوجد العديد من الدايودات (الوصلات الثنائية) المختلفة والتي تستخدم في إغراض متباينة أهمها: 1- دايودات الإشارة وهى التي تستخدم بالدوائر التي لا تحتاج إلى معدلات عالية للتيار والجهد وتكون فيها نسبة المقاومة العكسية إلى المقاومة الأمامية كبيرة ومن إستخدأماتها التقويم وكشف الإشارة اللاسلكية ومضاعفات الجهد. 2- دايودات القدرة وهى مشابه لدايودات الإشارة لكنها تستطيع تناول تيارات وجهود عالية. 3- دايودات زينر وهى تعمل في وضع الانحياز العكسي أي في منطقة الانهيار. تتوفر هذه الدايودات تجاريا بجهود انهيار متباينة يتم التحكم فيها من قبل المصنع.

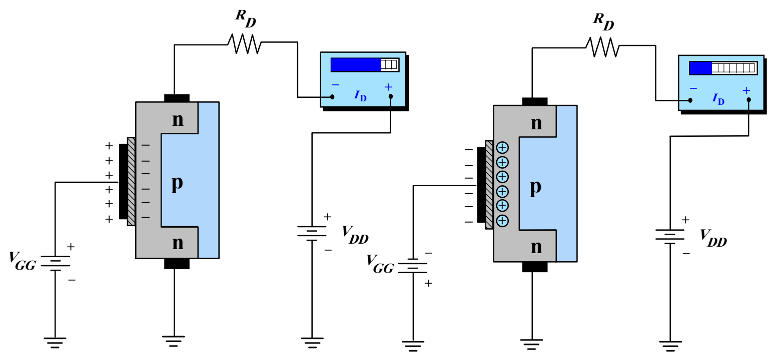
بالإضافة إلى النماذج السابقة يوجد العديد من الدايودات الخاصة مثل الدايودات الضوئية (الدايود الفوتونى والدايود الباعث للضوء ودايود الليزر) والدايود المتغير السعة ودايود النفق وغيرها.

نمط Mode

لهذا المصطلح أكثر من معني: 1- أسلوب، صيغة، سلوكية، 2- صيغة تذبذبية للموجات الكهرومغناطيسية أو 3- صيغة تحفزيه لمنظومة رنين.

نمط الاستنزاف Depletion mode

نمط الاستنزاف هو أحد أنماط التوصيل في ترانزستور تأثير المجال الأكسى-معدني (MOSFET). لفهم ميكانيكية عمل الترانزستور في هذا النمط نستعين بالدائرة المبينة في الشكل 155(أ). تخيل أن البوابة هي أحد لوحي مكثف والقناة هي اللوح الأخر. تعمل طبقة ثاني أكسيد السليكون كمادة عازلة كهربيا بين البوابة والقناة. عند تطبيق جهد سالب على البوابة، فإن الشحنات السالبة على البوابة تتنافر مع إلكترونات التوصيل الموجودة في القناة السالبة وتطردها تاركة مكانها فجوات موجبة. وبذلك يتم استنزاف بعض إلكترونات القناة السالبة مما يقلل توصيلها للكهربية.



أ- ترانزستور من النوع الاستنزافى يعمل فى النمط الاستنزافى حيث V_{GS} سالب وأقل من $V_{GS(off)}$

ب- ترانزستور من النوع الاستنزافى يعمل فى النمط التعزيزى V_{GS} موجب

الشكل 155 تشغيل ترانزستور D-MOSFET ذو القناة السالبة.

كلما زاد جهد البوابة سالبيه يتم استنزاف المزيد من إلكترونات القناة السالبة وعند زيادة جهد البوابة بشكل كافي $(V_{GS(off)})$، فإن القناة تستنزف بالكامل من الإلكترونات ويصبح تيار المصب صفر. كما في حالة ترانزستور JFET سالب القناة، يوصل ترانزستور MOSFET سالب القناة ذي النمط الاستنزافى بإمرار تيار المصب عندما تقع قيمة الجهد من البوابة إلى المنبع بين قيمة $V_{GS(off)}$ والصفر. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا الترانزستور يوصل التيار عند قيم V_{GS} الأكبر من الصفر.

نمط تعزيزي Enhancement mode

بالرجوع إلى الجزء (ب) من الشكل 155 نجد إنه عند تطبيق جهد موجب على البوابة فإن المزيد من إلكترونات التوصيل تنجذب إلى القناة السالبة وبالتالي يتم تعزيز (إنشاء وتحسين) توصيلية القناة الكهربية، لذلك يقال أحيانا أن القناة في هذا النوع تعزيزيه أو قابلة للإنشاء.

نمط مشترك Common-mode

النمط المشترك هو حالة تتميز بوجود نفس الإشارة على كلا دخلي مكبر العمليات(الدخل العاكس والدخل غير العاكس).

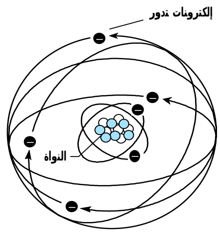
نهاية توصيل ذكية Intelligent communication terminals

نهايات التوصيل الذكية هي نهايات يمكن أن تتكيف لتأمين الاتصال بحاسوب رئيسي من خلال تغيير بروتوكول نهاية توصيل.

نواة Nucleus

النواة هي الجزء المركزي من الذرة ويحتوى على بروتونات

ونيوترونات، يبين الشكل 156 نموذج بور للذرة وفيه تتضح نواة الذرة.



الشكل 156 نموذج بور للذرة وفيه تتضح نواة الذرة.

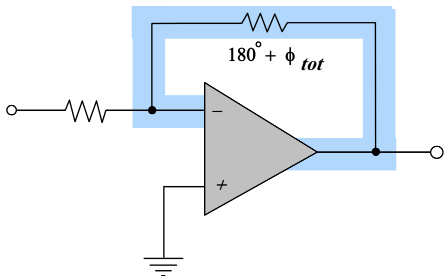
هاتف Telephone

هو جهاز مصمم لتحويل الموجات الصوتية إلى موجات كهربية وإرسالها إلى نقطة حيث يمكن إعادة إنتاجها.

هامش الطور Phase margin

تنتج التغذية العكسية في المكبر إزاحة طور متأصلة مقدارها 180° بسبب انقلاب الطور بين الدخل والخرج. تتولد إزاحة إضافية في الطور (φ_{tot}) بواسطة شبكات RC التأخير خلال المكبر، لذلك تكون إزاحة الطور الكلية حول الدائرة هي $180^\circ + \varphi_{tot}$، كما هو مبين في الشكل 157. يعرف هامش الطور φ_{pm} بأنه كمية إزاحة الطور

الإضافية اللازمة لجعل إزاحة الطور الكلية حول الدائرة 360° (360° تكافئ *0* درجة)، طبقا للمعادلة، $180^\circ + \varphi_{tot} + \theta_{pm} = 360^\circ$ ، اى أن $\theta_{pm} = 180^\circ - |\varphi_{tot}|$ حيث φ_{tot} هي إزاحة الطور الكلية، وبالتالي فإن هامش الطور هو الفرق بين إزاحة الطور الكلية خلال مكبر و 180° وبالتالي يعرف هامش الطور بأنه كمية إزاحة الطور الإضافية المسموح بها قبل إن يحدث عدم استقرار. إذا كان هامش الطور موجبا فإن إزاحة الطور الكلية تكون أقل من 360° ويكون المكبر مستقرا. أما إذا كان هامش الطور صفرا أو سالبا فإن المكبر يكون غير مستقر جهديا لأن الإشارة المغذاة عكسيا يمكن أن تكون في طور واحد مع الدخل.



الشكل 157 إزاحة الطور نتيجة مسار التغذية العكسية.

هبوط الدايود Diode drop

هبوط الدايود هو قيمة الجهد عبر الدايود عندما يكون في انحياز أمامي ويساوى جهد الحاجز تقريبا.

هروب حراري Thermal runaway

الهروب الحراري مشكلة تنشأ في المكبر عندما يسبب ارتفاع درجة الحرارة زيادة في تيار المجمع، حيث تسبب هذه الزيادة زيادة إضافية في درجة الحرارة وهكذا. في غياب دائرة حماية تمنع هذه الحالة فإن الجهاز ينساق إلى حالة التشبع.

هوائي استقبال Receiving antenna

هوائي الاستقبال هو جهاز يحول الموجات الكهرومغناطيسية المنتشرة حوله إلى موجات كهربية في جهاز الاستقبال.

هوائي إرسال Transmitting antenna

هوائي الإرسال هو جهاز يحول الموجات الكهربية إلى موجات كهرومغناطيسية ويبثها بعيدا عنه.

هيكل معدني Chassis

الهيكل المعدني هو صندوق أو إطار معدني تثبت فيه لوحات المكونات الإلكترونية أو الكهربية.

وحدة التنفيذ Execution unit

في جهاز الحاسوب تحتوى وحدة التنفيذ على الوحدات الفرعية التالية: سجلات أغراض عامة، كومة مؤشر وسجل راية وأنواع أخرى من السجلات، بالإضافة إلى تحكم محيطي ومترجم شفرة التعليمات ووحدة الحساب والمنطق. تقوم وحدة التنفيذ بتوفير سجلات البيانات اللازمة للتنفيذ وتقوم بترجمة العمليات إلى شفرات وتنفيذ جميع العمليات المدخلة.

وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic unit, ALU

وحدة الحساب والمنطق هي جزء من جهاز الحاسوب تقوم بجميع العمليات الحسابية والمقارنات المنطقية.

وحدة عرض مرئية Visual Display unit

وحدة العرض المرئية هي جهاز ملحق لعرض الدخل والخرج بواسطة أنبوبة أشعة الكاثود.

وصلة Junction

لمصطلح الوصلة أكثر من معنى: 1- ملتقى توصيلات، 2- تلامس بين معدنين أو مادتين مختلفتين أو 3- سطح تداخل التلامس في مادة شبه موصلة.

فهرس المصطلحات

مرتب طبقا للأبجدية العربية

فهرس المصطلحات

مرتب طبقا للأبجدية الإنجليزية

Acoustic transducer	محول طاقة سمعي	248
Acoustic transmission	النقل السمعي	79
Active band pass filter	مرشحات تمرير الشريط النشطة	269
Active component	عنصر نشط	214
Active filter	مرشحات نشطة	270
Active region	المدى النشط	64
Adapter	مهايئ	317
Alkaline cell	خلية قلوية	162
Alligator clip	مشبك تمساح	274
Alloyed transistor	الترانزستور السبيكى	21
Alpha	الفا	49
Alternating current	تيار متردد	147
Alternating overcurrents	التيارات المتزايدة المترددة	35
Ammeter	مقياس التيار	295
Ampere	أمبير	99
Amplification	تكبير	139
Amplifier	مكبر	296
Amplitude modulation, AM	تعديل السعة	135
Analog	تناظري	140

AND gate	بوابة – و	106
Anode	مصعد	276
Antenna	الهوائي	80
Arithmetic-logic unit, ALU	وحدة الحساب والمنطق	339
Aspect ratio	نسبة التمييز	323
Astable circuit	دائرة غير مستقرة	166
Atom	ذرة	183
Atomic number	العدد الذرى	48
Atomic weight	الوزن الذرى	80
Attenuation	الاضمحلال	8
Audio	سمعي	195
Audio amplifier	مكبر سمعي	305
Automatic frequency control, AFC	تحكم التردد الاوتوماتيكى	110
control, AGC Automatic gain	تحكم الكسب الأتوماتيكى	110
Automatic-data processing, ADP	معالجة المعلومات الأوتوماتكية	280
Automatic-direction finder, ADF	كاشف الاتجاه الأوتوماتيكي	231
Average value of periodic function	القيمة المتوسطة للدالة الدورية	54
Averaging Amplifier	مكبر المتوسط الحسابي	302

Boolean algebra	الجبرالبوولى	37
Bounding	تقيد	138
Breakdown types	نماذج الانهيار	330
Bridge rectifier	مقوم القنطرة	292
Buffer	المصد	64
Butterworth response	استجابة بترورث	5
Bypass	ممر جانبي	314
Bypass capacitor	مكثف التمرير الجانبي	310
Bypass RC network	شبكة RC للتمرير الجانبي	197
Capacitance reactance	الممانعة السعوية	70
Capture range	مدى القنص	251
Carrier wave	موجة حاملة	318
Cascade	تعاقب	134
Cathode	كاثود	230
Cathode	مهبط	317
Center frequency	تردد المركز	126
Center tap	مأخذ مركزي	240
Center-tapped rectifier	مقوم ذو مأخذ مركزي	293
Ceramic capacitor	مكثف سيراميكى	312
Channel	قناة	227

Covalent	تساهمي	128
Covalent bond	رابطة تساهمية	185
Crossover distortion	تشوه العبور	131
Crowbar	عتلة	211
Crystal	البلورة	16
Current commutation	دمج تيار	180
Current divider	مجزئ التيار	245
Current gain	كسب التيار	235
Current limiting resistor	مقاومة تحديد التيار	290
Current mirror	مرآة التيار	262
Current to voltage converter	محول التيار إلى جهد	247
Curve Tracer	متتبع المنحنى	241
Cutoff	قطع	226
Cutoff frequency	تردد القطع	125
Cutoff voltage	جهد القطع	153
D/A conversion	تحويل رقمي/تناظري	114
Damping factor	عامل الاضمحلال	209
Dark current	تيار الظلام	145
Darlington pair	زوج دارلنجتون	191

Darlington phototransistor	ترانزستور دارلنجتون الفوتونى	120
Data sheet	صحيفة البيانات	206
dB	الديسيبل	41
DC alfa	معامل الفا للتيار المستمر	280
DC Beta	معامل البيتا المستمر	280
DC chopper	محول تيار مباشر	247
DC Current Transfer Ratio	نسبة انتقال للتيار المستمر	322
DC drives	المحركات المستمرة	61
DC Load Line	خط الحمل المستمر	158
Dead short	قصر ميت	226
Decade	عقد عشري	212
Decoder	مترجم الشفرة	242
Dekametric waves	موجات كهرومغناطيسية طويلة	318
Delay time	زمن التأخير	189
Depletion	استنزاف	8
Depletion layer	طبقة الاستنزاف	207
Depletion mode	نمط الاستنزاف	332
Depressor transformer	محول خافض	248

Detector	كاشف الإشارة	230
Device	جهاز	149
DIAC	الدياك	42
Dielectric constant	ثابت العزل	148
Dielectric strength	شدة العزل الكهربي	200
Difference amplifier	مكبر الفرق	301
Differential amplifier	مكبر تفاضلي	304
Differentiator	مفاضل	286
Diffused base transistor	ترانزستور القاعدة المنتشرة	117
Diffusion and drift	الانتشار والتزحزح	10
Digital	رقمي	188
Digital systems	الأنظمة الرقمية	13
Digitizer	مرقم	270
Diode	دايود	168
Diode characteristic curve	المنحني المميز للدايود	71
Diode drop	هبوط الدايود	337
Diode investigation	فحص الدايود	216
Diode opening	انفصال الدايود داخليا	89
Diode shorting	قصر الدايود	225
Diode types	نماذج الدايودات	331

Diode-transistor logic, DTL	منطق دايود- ترانزستور	316
Direct overcurrents	التيارات المتزايدة المستمرة	35
Direct-coupled transistor logic	منطق الترانزستور ذو الاقتران المباشر	315
Discharge	تفريغ	138
Dissipation	تبديد	109
Distortion	تشوه	130
Distributed capacitance	سعة موزعة	192
Distributed inductance	حث موزع	155
Dominant network	الشبكة المسيطرة	46
Donors	شوائب مانحة	205
Doping	تطعيم	134
Dot convention	مفهوم النقطة	288
Drain	مصب	275
Drain-To-Source Resistance	مقاومة القناة	289
Drift	انجراف	82
Dropping resistor	مقاومة الهبوط	290
Dry circuit	دائرة جافة	166
Dry type transformer	محول جاف	248

149	جهد الانهيار العلوي الأمامي	Forward-breakover voltage
103	إلكترون حر	Free electron
314	مميز التردد	Frequency discriminator
135	تعديل التردد	Frequency modulation, FM
277	مضاعف التردد	Frequency multiplier
6	استجابة ترددية	Frequency response
134	تعدد تقسيم - التردد	Frequency-division multiplex, FDM
112	تحليل حدود - التردد	Frequency-domain analysis
279	مضيف كامل	Full adder
292	مقوم الموجة الكاملة	Full-wave rectifier
321	مولد الدالة	Function generator
314	منصهر	Fuse
55	الكسب	**G**ain
83	انحسار الكسب	Gain roll-off
206	ضرب الكسب-اتساع الشريط	Gain-bandwidth product
285	معقود	Ganged
104	بوابة	Gate
147	تيار قدح البوابة	current Gate trigger
225	قدح البوابة	Gate triggering
122	ترانزستورات الأغراض العامة	General Purposes Transistors

Germanium atom	ذرة الجرمانيوم	184
Grid	شبيكة	199
Ground	أرضى	96
Gun diode	دايود المدفع	172
Half-power points	نقاط نصف القدرة	330
Half-wave rectifier	مقوم نصف الموجي	294
Hall's effect	أثر هول	94
Hanging	التعلق	29
Harmonic	توافقي	142
Hartley oscillator	مذبذب هارتلى	260
High fidelity, Hi Fi	شفافية عالية	203
High frequency, HF	تردد عالي	126
High pass active filter	مرشحات التمرير العالي النشطة	269
High-pass filter	مرشح تمرير عالي	266
Hold time	زمن الاحتفاظ	189
Holding current	تيار الاحتفاظ	143
Hole	فجوة	215
Horizontal polarized wave	موجة مستقطبة أفقيا	319
Hybrid circuit	دائرة تهجين	165

Interface latch chip	شريحة تواجه زالقة	202
Interfacing	تواجه	142
Interleaving	إرسال متشابك أو مُضفر	100
Intermediate frequency amplifier	مكبر التردد المتوسط	298
Intermediate frequency, IF	تردد متوسط	127
Intermittent	متقطع	244
Internal capacitances of transistor	السعات الداخلية للترانزستور	43
Internal resistance	المقاومة الداخلية	67
Intrinsic	ذاتية	182
Intrinsic semiconductors	أشباه الموصلات الذاتية	97
Inversion	انقلاب	89
Inverters	العاكسات	47
Inverting amplifier	مكبر عاكس	305
Ionic bond	رابطة أيونية	185
Ionization	التأين	17
Isolation voltage	جهد العزل	153
JFET	التوصيلية الانتقالية الأمامية للترانزستور	33
Junction	وصلة	339

Line drivers and receivers	الموجهات والمستقبلات الخطية	78
Line regulation	تنظيم المنبع	141
Linear	خطى	160
Link	اتصال	2
Load	حمل	155
Load commutation	دمج الحمل	180
Load line	خط الحمل	157
Load regulation	تنظيم الحمل	140
Loading	تحميل	113
Local oscillator	مذبذب محلى	260
Logic gates	بوابات المنطق	103
Low frequency, LF	تردد منخفض	127
Lumen	ليومن	239
Magnetic core	قلب مغناطيسي	227
Magnetic field	المجال المغناطيسي	60
Magnetic field intensity	شدة المجال المغناطيسي	200
Magnetic flux density	كثافة الفيض المغناطيسي	234
carriers Majority	حاملات الأغلبية	154
Majority current	تيار الأغلبية	144

Miller's output capacitance	سعة ميللر للخرج	193
Minimum specifications	أدنى مواصفات	96
Minority carriers	حاملات الأقلية	154
Minority current	تيار الأقلية	144
Mode	نمط	332
Modulation	تعديل	135
Monochromatic	أحادى اللون	95
MOSFET	ترانزستور تأثير المجال الأكسى-معدني	118
Most significant bit, MSB	خانة أعلى مغزى	156
Motor-boating	محرك-تزورق	246
Mounting capacitance	سعة التثبيت	192
Muller's input capacitance	سعة ميللر للدخل	193
Multimeter	مقياس متعدد	295
Multistage amplifier	مكبر متعدد المراحل	307
Multivibrator	متعدد التذبذب	243
Mutual inductance	حث متبادل	155
Mycalex	عازل المايكاليكس	209
N- Type semiconductor	شبه الموصل من النوع السالب	198

270	مرشحات سلبية	filters Passive
325	نظام سلبي	Passive system
232	كاشف القمة	Peak detector
230	قيمة الذروة	Peak value
93	أثر بلتييه	Peltier effect
185	ذرة خماسية التكافؤ	Pentavalent atom
79	النسبة المئوية للتنظيم	Percent of regulation
11	الأداء	Performance
195	سماحية الوسط	Perimitivity
251	مداومة	Permanence
329	نفاذية	Permeability
208	طور	Phase
188	زاوية الطور	Phase angle
232	كاشف الطور	Phase detector
90	انقلاب الطور	Phase inversion
137	تعويض تأخير الطور	Phase Lag Compensation
336	هامش الطور	Phase margin
6	استجابة طورية	Phase response
196	شاطر الطور	Phase splitter
324	نظام بال	Phase-alternation line, PAL

Sound waves	موجات صوتية	317
Source	منبع	314
Source-follower	تابع المنبع	108
Spark	شرارة	200
Speaker	سماعة	195
Spectral	طيفي	209
Spectrum	طيف	209
Spectrum analyzer	محلل الطيف	247
Speed control	تحكم سرعة	112
Speedup capacitor	مكثف الإسراع	310
Square wave	موجة مربعة	319
Squaring circuit	دائرة التربيع	162
Stability	استقرارية	7
Stage	مرحلة	263
Standoff ratio	نسبة التحفظ	323
State-variable band pass filter	مرشح تمرير شريط الحالة المتغيرة	265
Static reverse current	تيار عكسي ساكن	146
Stator	الساكن	43
Step	الخطوة	39

Step-recovery diode	دايود الاسترجاع التدريجي	170
Storage time	زمن التخزين	190
Sum and difference frequencies	ترددات المجموع والفرق	127
Summing amplifier	مكبر المضيف (الجمع)	303
Super high frequency	تردد فائق العلو	126
Superconductor	موصل فائق	320
Superposition theorem	نظرية التراكب	326
Surface-barrier diode	دايود حاجز السطح	174
Surge current	تيار الاندفاع	143
Switching current	تيار التحول	145
Switching transistor	ترانزستور التحول	117
Synchronous drives	المحركات المتزامنة	61
Tantalum capacitor	مكثف التنتالوم	311
Tapered	تدرج	114
Telegraphy	إبراق	100
Telemetry	قياس عن بعد	230
Telephone	هاتف	335
Television	تليفزيون	139
Temperature coefficient of frequency	معامل درجة الحرارة للتردد	280
Temperature sensor	متحسس الحرارة	242

بعض المراجع المفيدة

REFERENCES

- Circuit Encyclopedia and Troubleshooting Guide, Vol. 1 & 2 , John D Lenk, McGraw-Hill, USA 1993.

- Basic Electronics: Devices, Circuits and Systems, Michael M Cirovic, 2nd Edition, 1979, Reston Publishing Company, Inc. A Prentice-Hall company, USA.

- Power Electronics: Devices, Circuits and Industrial Applications, V R Moorthi, Oxford University Press, 2005, USA.

- Electronic Devices, Thomas L Floyd, 3rd Edition, Macmillan Publishing Company, 1992 USA.

- Industrial Electronic, Noel Morris, 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company, 1970, UK.

- Electronics, D C Green, 5th Edition. Essex 1997, England.

- A comprehensive Dictionary of Electrical Engennering, A. A. Al-Awsi, Arab Scientic Publisher, Biriut, 1988, Lebnon

- الدوائر الكهربية والالكترونية، د.يوسف محمود حفيظة، المركز الوطنى لتخطيط التعليم والتدريب، طرابلس 2003-2004.

- قاموس المصطلحات الكمبيوترية، قسم البحوث والدراسات التقنية بدار الراتب الجامعية، بيروت – لبنان.

نبذة عن المؤلف

الأستاذ الدكتور/ يسرى مصطفى

تخرج الدكتور/ يسرى مصطفى من قسم الفيزياء بكلية العلوم-جامعة المنصورة عام 1975 ومنذ هذا التاريخ عمل معيدا وتدرج حتى درجة أستاذ فيزياء الجوامد في قسم الفيزياء بكلية العلوم-جامعة المنصورة. بالاضافه إلى عمله في التدريس في نفس الجامعة، أشرف على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه وله ما يقرب من 50 بحث منشورة في المجلات العلمية الدولية بالإضافة إلى ثلاثة كتب تحت الطبع (منهم هذا الكتاب). كان ومازال مجال الإلكترونيات من أقرب الهوايات إلى قلبه هذا بالإضافة إلى هواية صيد السمك و السفارى.