

Радіозміцнителі.

(Принцип ділання та уставилення).

В сучасну хвилю в практиці радіотелеграфії має широке розповсюдження прилад зміцнитель (amplificateur), якого призначення зміцнювати дуже слабу осциляційну енергію. Пристосовуючи сей прилад на радіостанції, тим самим надається радіоприймникови сієї радіостанції властивість реєструвати ту осциляційну енергію, до якої він цілком не чутливий, коли зміцнителя виключено. Найцікавішою і найвідповідальнішою частиною зміцнителя являється прилад, що має загальну назву „катодне реле“. В практиці звичайно називають той прилад лампою. Така назва приладу має основу, бо зовнішній вигляд його подібний до звичайних електричних ламп, але ж відрізняється від них складнішою конструкцією.

Тому, що зміцнительна лампа являється головним і відповідальним органом зміцнителя, то зрозумівши принцип ділання лампи, називаючи ширше, катодного реле, — так само зрозуміємо весь процес праці зміцнителя. Але ж катодних реле вжито в радіотелеграфії не тільки з метою зміцнення слабих токів, — ті самі реле здатні до вирівнювання приходячої осциляційної енергії, т. зв. вони можуть працювати як детектори і все являються головною та відповідальною частиною в генераторах незагасаючих осциляцій (колибань).

Щоб зрозуміти принцип ділання катодних реле, мусимо порушити і нагадати деякі загальні питання з царини фізики.

Катодний ток. Електронний та йонний процеси.

Відомо, що гази, які не мали давніше властивости пропускати ток, під впливом або хемічних процесів, або радіоактивних тіл, або тіл розпечених до червона, або нарешті під впливом ультрафіолетного світла, — здобувають властивість електричної проводимости. Проводимість ся повстає через те, що в газі присутні наряджені центри, так звані „йони“. Сі

центри під впливом електричного поля несуться до електродів і, віддаючи їм свій наряд, утворюють у ланцюзі ток.

Як уже зазначалося, для того, щоб надати газу електричну проводимість, необхідно, щоб газ був під впливом яких небудь чинників, які надають йому сю властивість будь то під впливом нагрітого до червона тіла, чи з якої іншої причини. Роля сього чинника полягає в тому, що він стає причиною так званого „йонного процесу“. Під впливом йонізуючого чинника молекула газу розбивається на два центри наряджені протилежними знаками. Сі центри наука називає „йонами“. Залежно від того, чи є в газі йони, чи їх немає, газу бувають „йонізовані“ або „нейтральні“.

Коли йонізуючий чинник перестане впливати на газ, то він починає губити свою проводимість. Зясовується се тим, що в самому газі починається процес рекомбінації. Істота сього процесу полягає в тому, що йони з протилежними знаками, зустрівшись один із другим, сполучуються і утворюють ту саму молекулу, яка була розбита йонізуючим чинником. З приводу сього кількість йонів починає зменшуватися і газ губить ту властивість, яка надавалася йому присутністю йонів. Безумовно, що для утворення молекули не є необхідне, щоб зустрілися ті ж самі частини, на які колись була розбита молекула, — молекули утворюються частинами, які належали колись зовсім іншим молекулам.

Процес рекомбінації чиниться не тільки за час відсутности йонізуючого чинника; можливість зустрічі наряджених центрів (йонів) не виключається і під час впливу на газ йонізуючого чинника, а значить, немає можливости виключити процесу рекомбінації і в сьому разі. Кількість йонів збільшується тільки до тої пори, поки кількість йонів утворених за одиницю часу не зрівняється з кількостею сполучених за тойже час.

Говорючи до сієї пори про наряджені центри, себто йони, ми вважаємо їх звязаними з матеріальною масою, але ж окрім того існують центри, які не мають сієї маси. Останні називаються „електронами“. Щоб повстали електрони, необхідно розпікати тіло в цілковитій порожні, тоді від розпеченого тіла починають відриватися в великій кількості електрони. Порожня необхідна абсолютно, бо навіть дуже мала кількість газу дає вже не тільки електронний, але і йонний процес.

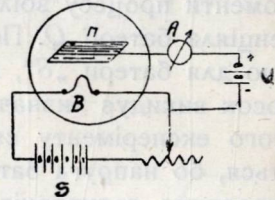
Таким чином, залежно від того, чи є газ у рурці, чи там

порожній, можуть повстати два процеси, в першому випадку „йонний процес“, у другому — „електронний“.

Різниця між сими двома процесами яскраво виступає, коли розглянути так звані статичні характеристики; для кожного процесу характеристика має свій вигляд.

Щоб довідатися, який вигляд будуть мати ті характеристики, розберемо кожний процес окремо. Почнемо з електронного.

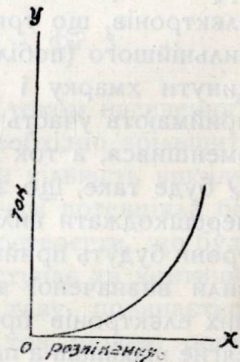
Складемо ланцюг, що показано на фіг. 1, вважаючи, що + бігун батареї „ Q “ прилучено до пластинки „ Π “, а — бігун сієї батареї — до металевого волоска „ B “, який розпікається окремою батареєю S . Припустимо, що між Π і B абсолютна порожня. Досвід каже, що який би не був величезний потенціал батареї Q , амперметр A не показує нічогоісенько, значить жадного току немає. Але ж коли включимо батарею „ S “ і розпечемо волосок „ B “, стрілка амперметра A відхилиться, що констатує присутність току.



Фіг. 1.

Що ж спричинило ток між пластинкою та волоском? Причиною току є електрони. Поки волосок не був розпечений, електричне поле, що існує між Π і B , нездатне відщиплювати електрони. Як тільки почалося розпикання волоска, він почав викидувати електрони, які під впливом електричного поля між Π і B почали рухатися до Π . Причиною руху електронів є властивість їх мати завжди відемний наряд, тоді як пластинка Π дістає від Q додатний наряд. Таким чином завдяки розпиканню волоска повсталі електрони, маючи наряд мінус, почали пересуватися на сполучення з + пластинки Π . Повстав ток.

Чим більше будемо розпикати волосок при сталім напруженню батареї Q , тим далі буде відхилюватися стрілка амперметра, тим більшої сили ток проходить по ланцюзі. Зясовується се тим, що з побільшенням розпикання волоска збільшується кількість викинутих розпеченим тілом електронів.



Фіг. 2.

Залежність току від розпикання характеризується кривою, показаною на фіг 2. По осі X -ів відложена температура розпикання (ступні), а по осі Y -ів — сила току.

Таким чином констатовано, що з розпінанням волоска повстає ток, якого сила змінюється залежно від потенціала батареї „ S “; збільшуючи потенціал, збільшується розпінання і разом із тим росте сила току.

Розглянемо тепер зміну сили току в тому разі, коли розпінки волосок, позоставлено се розпінання постійним, а змінюємо потенціал батареї Q . В сьому разі ток також повстане і буде збільшуватися в міру того, як збільшується потенціал батареї Q , але ж тільки до визначеної величини.

Щоб з'ясувати се явище, розглянемо поступенно окремі моменти процесу збільшення току, залежно від збільшення потенціала батареї Q . Покладемо, що ми занялися якоюсь напругою для батареї „ S “, яка розпикає волосок. При сій напрузі волосок викидує визначену кількість електронів. За весь час нашого експерименту ся кількість не збільшується і не зменшується, бо напруга батареї „ S “ — постійна, а значить умови для утворення електронів не змінюються; кількість електронів — постійна. З сії кількості частина електронів рухається до „ II “, утворюючи ток, частина ж тримається коло волоска, утворюючи хмарку наряду відемно. Остання частина електронів не приймає участі в утворенню току. Ток має якусь визначену силу при напрузі батарей „ S “ і „ Q “. Збільшимо тепер напругу Q . Як зауважаємо, ток збільшиться в силі, бо з побільшенням напруги піросла сила електричного поля між II і B ; частина електронів, що тримається в хмарці коло волоска, під впливом сильнішого (побільшеного) електричного поля, примушена покинути хмарку і рухатися до II , то кількість електронів, що приймають участь в утворенню току, піросла, наряд хмарки зменшився, а ток збільшиться в силі. Коли напруженне батареї Q буде таке, що зменшить наряд хмарки о стільки, що не буде перешкоджати виетови всіх електронів до II , себ то, всі електрони будуть приймати участь в утворенню току, то ток досягне сили визначеної величини, що відповідає кількості викидуваних електронів при визначеному розпінанню волоска. Ток досягне максимум-а при тих умовах, які для нього склалися. Як би ми не збільшували на далі напруженне батареї Q , ток усе таки не збільшиться.

Сей потік електронів від „ B “ до „ II “ називається катодним потоком.

Розглянемо тепер йонний процес.
Як уже зазначалося, газ у присутности розпеченого до

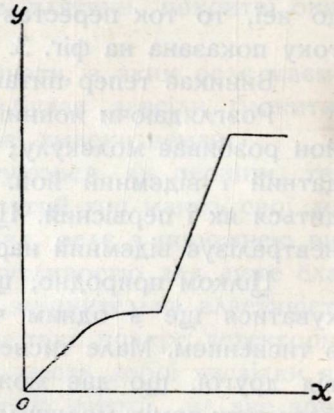
червона тіла стає йонізованим і йому надається властивість пропускати електричний ток.

Електронний процес, як відомо, потребує абсолютної порожні, якої дуже тяжко досягти. В більшості в рурці є газ.

Чи є в рурці газ, чи там його немає, з початку, поки він ще не йонізований, буде протікати електронний процес. Але ж як тільки газ йонізується, почнеться процес іншого характеру ніж електронний. Як відомо, в електроннім процесі від волоска відщиплювалися електрони і гналися до „П“ (фіг. 1.), а при йоннім кожда молекула під впливом йонізуючого чинника розбивається на дві частини: одну з +, другу з —. Під впливом електричного поля плюси ідуть до катода, а мінуси — до анода. Прослідкуємо весь процес від початку до кінця, що потрібне для того, щоб представити собі ту, так звану, статичну характеристику, яка приблизно буде мати вигляд показаний на фіг. 3.

Як уже зазначалося, при незначнім розпиканню волоска протікає електронний процес. В сьому разі ток „пластинка - волосок“ починає збільшуватися і при визначеному потенціалі се збільшенне припиниться; ток буде однакової сили (натуги, ампеража), не глядячи на те, що будемо збільшувати потенціал батерії.

Ток відповідний сьому моменту зветься „током насичення“. Як уже відомо, щоби збільшити ток далі, необхідно збільшити також розпиканне волоска, себ то збільшити кількість викидваних електронів. Се досягається побільшеннем потенціала батерії „S“. Збільшивши розпиканне, тяжко спостерегти, що буде далі в електроннім процесі, бо як раз тут наступає та критична напруга, при котрій, завдяки присутности газу, починається йонний процес. Спостерігаємо тільки, що ток наново росте і чим далі, все більше й більше. В сьому разі, як тільки різниця потенціалів між електродами буде більша від того мінімального потенціала, який потрібний, щоб почався йонний процес (йонізуючий потенціал), молекули розбиваються на дві частини. Спершу ток збільшується помалу, бо електрони зустрічають мало молекул газу (особливо коли до того ще й мале



Фіг. 3.

тисненне), крім того спершу, поки потенціал не дуже великий, швидкість руху електронів ще мала. Деякі електрони доходять до аноди, не зустрічаючи навіть ні одної молекули, деякі хоч і зустрічають, але не маючи достаточної швидкості, не здатні розбити (розчипити) молекулу, але ж деякі мають уже потрібну швидкість і своїм ударом об молекулу розбивають її на $+$ -ий йон і $-$ -ий йон; ток починає підростати в силі. Таким чином окрім первісного електрона утворюється ще один. Остатній має ту саму властивість, що й первісний і його утворення тільки прискішує розбивання молекул і спричиняється до збільшення току. Сей процес зветься процесом „розмноження“ йонів. Се розмноження йде до визначеної межі і як тільки дійде до неї, то ток перестає збільшуватися. Характеристика цього току показана на фіг. 3.

Виникає тепер питання, що діється з додатними йонами?

Розглядаючи йонний процес, ми зауважили, що відємний йон розбиває молекулу; молекула після розчиплювання дає додатний і відємний йон. Відємний йон, як зазначалося, поводить ся як і первісний. Що торкається додатного йона, то він неутралізує відємний наряд хмарки біля волоска.

Цілоком природно, що раз у рурці є газ, то необхідно рахуватися ще з одним чинником, що впливає на газ, себ то з тисненнем. Мале тиснення тримає молекули газу далеко одну від другої, що дає можливість деяким первісним електронам пролітати поміж молекули, не зачепивши ні одної, а се затримує збільшення току. Коли тиснення збільшимо, то цілоком природно, міжмолекулярна віддаль зменшиться, а тим самим збільшиться кількість електронів, які зустрічають молекули, а значить, складаються сприятливі умови до збільшення току. Дійсно, при великих тисненнях ток збільшується значно.

Порівнюючи йонний процес до електронного, легко зауважити, що при йоннім процесі ток росте прикріпше і характеристика току в рурці, в якій провадиться йонний процес, буде мати більшу крутість. Сю властивість можливо використати для деяких мет, але ж се буде обговорене далі.

Типи реле та їх вживання в радіотелеграфії.

В попереднім розділі вже зазначено, що розрядження може провадитися або в газі, або в порожні; відповідно до цього маємо діло або з йонним, або електронним процесом.

Залежно від того, який процес протікає в реле, реле діляться на два типи:

1. реле, що працюють чистими електронами в порожні;
2. реле, що мають у собі деяку кількість газу.

Перший тип винайшов в Англії Флемінг, другий в Америці — де-Форест.

Зовнішнє діланнє обидвох реле подібнє. Істотна ріжниця полягає в ролі ще одної частини реле, себ то сітки, якої ужито в реле, а також є ріжниця в характеристиках току в тих реле.

В конструктивному відношеннї ріжниця між реле з порожнею і газовим ось яка: сітка для реле з порожнею робиться рідка, в газовім ся сітка — густійша; волосок для першого робиться з вольфраму, а для другого з п'ятини, покритої окисами кальція або барія.

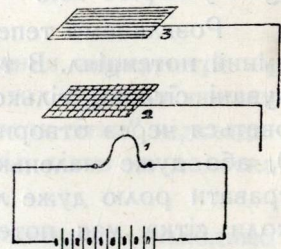
За час праці з реле легко розпізнати, з яким реле маємо діло. В газовім реле біля волоска буває завсїди блакитна хмарка, тоді як в реле з порожнею сієї хмарки немає.

Для ціли радіотелеграфії користуються, як першим, так і другим типом. Як перший, так і другий тип мають свої додатні і відємні прикмети. Так наприклад, реле з порожнею визначаються постійністю в діланнї і чутливістю для дуже слабенької осціляційної енергії, але за те зміцнительна властивість тих реле менша, як газових, а також не таке прикре детекторне діланнє. З другого боку газові реле дають добрі наслідки як детектори та зміцнителі, але те мінімум енергії, на яке вони реагують, завжди менше, як у реле з порожнею, окрім того діланнє їх непостійне і залежить від температури окружаючого середовища. Непостійність діланнє газового реле зясовується тим, що відірвані частинки матерії захоплюють деяку кількість газу, що прилипає нібито газ заліплює. Останнє зменшує газ у реле, що безумовно впливає на поділюче діланнє реле.

Головні частини катодного реле, або як його звичайно називають, катодної лампи є: (фіг. 4.)

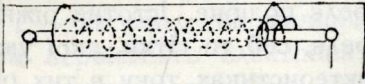
1. волосок, який розпікається електричною енергією від акумулятора;
2. сітка;
3. металева пластинка.

В практиці сітку часто густо замінюють спіралею, яка оточує волосок;



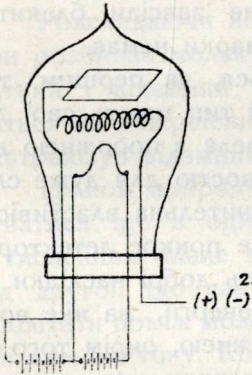
Фіг. 4.

віддадь між спіралею і волоском встановлюється на кілька міліметрів. Пластинка звичайно замінюється циліндром, що оточує і сітку і волосок (фіг. 5).



Фіг. 5.

На фіг. 6. показана схема катодної лампи. В катодних рурках завсіди є волосок і пластинка, в катодній лампі крім того є ще сітка або спіралька. Яке ж призначення цієї сітки? Сітці завжди надається деякий потенціал. Виявляється, що не тільки величина потенціала сітки впливає на ток,



Фіг. 6.

але і знак потенціала. Велику роль відіграє тут те, чи маємо діло з додатним потенціалом, чи з від'ємним. Не звертаючи уваги поки що на величину потенціала, розглянемо наперед вплив сітки на силу току, залежно від знаку потенціала. Припустимо, що в баллоні, який окружає пластинку, сітку і волосок, достаточна порожня і останки газу в лампі (баллоні) не впливають на явище, се перше, а по друге — що й пластинка і сітка мають потенціал $+$.

Як відомо, розпечений волосок висилає по всіх напрямках електрони на заряджені від'ємно. З приводу того, що ми надали сітці потенціал $+$, вона затримує частину електронів, друга ж частина все таки проривається через отвори сітки і летить на сполучення з додатним зарядом пластинки. Пластинка, маючи великий потенціал, нібито смочке через сито електрони, які тільки деякою частиною попадають на пластинку, що і утворює ток.

Розглянемо тепер той випадок, коли сітці надається від'ємний потенціал. В тому разі електрони цілком будуть відтравлені сіткою; тільки деяка дуже обмежена кількість їх прорветься через отвори сітки і досягне пластинки. Ток або буде 0, або дуже маленької сили. Виходить, що сітка може відігравати роль дуже легенької хлипавки (клапи), яка відтулена, коли сітка має потенціал $+$, і затулена, коли той потенціал протилежного знака, себ то мінус.

Статична та динамічна характеристика катодної лампи.

Щоб досить з'ясувати собі залежність тока між волоском та пластинкою від потенціала сітки, звернемося до кривої, яка носить назву „характеристики“. Ся крива багато допоможе нам у справі зрозуміння ділання катодної лампи.

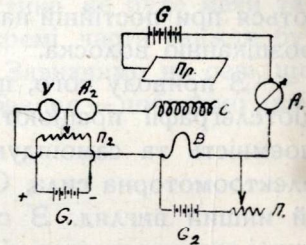
Характеристика здимається таким чином. Припустимо, що складені ланцюги показані на фіг. 7. В сії ланцюги прилучено амперметри A_1 і A_2 ; перший показує силу тока в ланцюзі „пластинка-волосок“, а другий в ланцюзі „волосок-сітка“ (спіраля). Окрім того є два потенціометри Π_1 і Π_2 .

Π_1 дозволює змінювати потенціал між волоском і пластинкою (холодною електродою), а Π_2 — між волоском і сіткою.

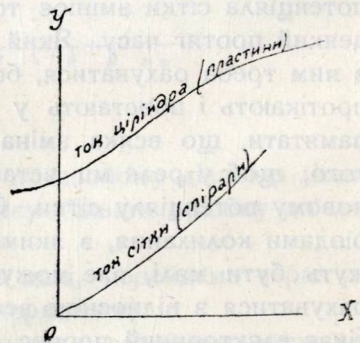
Пересунемо рухомий контакт потенціометра Π_2 в крайнє положення (+ або —, се все одно) і відложимо у визначеному розмірі на осі X -ів (фіг. 8) показаннє вольтметра (додатну напругу сітки будемо відкладати праворуч, а відємну ліворуч від початку координат).

Одночасно стежимо за показаннєм амперметрів A_1 і A_2 . Величини показань амперметрів відкладаємо по осі Y -ів; при сїм необхідно стежити за напрямком тока в ланцюзі „волосок-сітка“, сей напрямок зазначається відхиленнєм стрілки амперметра A_2 в той чи другий бік. Тоді як показаннє амперметра A_1 будуть завжди свідчити про постійний напрямок тока, показаннє амперметра A_2 сього свідчити не будуть і як досвід каже, ток буде змінювати напрямок. Величину тока в ланцюзі „волосок-сітка“ відкладаємо до гори (по осі Y -ів), коли ток іде від сітки до волоска і до низу — коли він піде навпаки.

Пересуваючи контакт у сусіднє положення, знаходимо другі точки кривої, керуючися при сїм усім тим, що зазначалося висше. Коли знайдемо декілька точок, то сполучується їх



Фіг. 7.



Фіг. 8.

кривою, яка й буде характеристикою токів тої або іншої лампи. Кожда характеристика відповідає деяким окремим умовам; змінивши одну умову, тим самим змінюємо і характеристику.

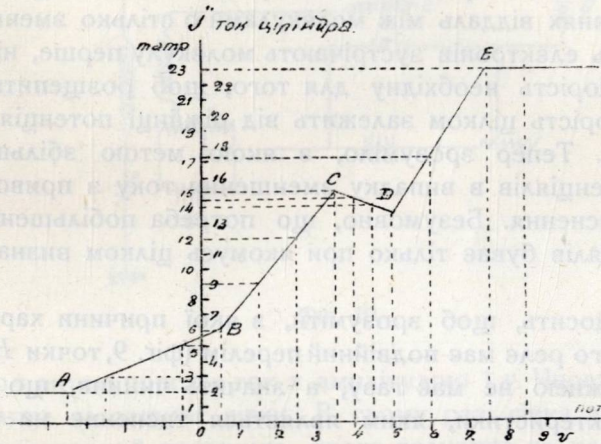
Характеристики, які будуть розбиратися на разі, здійснюються при постійній напрузі в ланцюзі пластинки та постійному розпиканню волоска.

З приводу того, що катодні лампи при уживанню їх у радіотелеграфії працюють в осциляційних ланцюгах, які мають поємність та самоіндукцію, то на прилад ділає ще динамічна електромоторна сила. Остання змінює характеристику, надаючи їй інший вигляд. З цієї причини необхідно відокремити статичні характеристики від динамічних. Динамічна характеристика, хоч і відповідає дійсним умовам праці реле, але про неї можна робити тільки приблизні висновки. Певні висновки дістанемо, розглядаючи статичну характеристику, яку й будемо розглядати далі, міркуючи, що самий принцип ділання не зміниться в разі, коли би додалися ще деякі чинники динамічного походження. Є ще один чинник, якого неможливо обминути, коли реле ділає в дійсних умовах. Треба пам'ятати, що всяка зміна потенціала сітки змінює ток у ланцюзі не раптово, але через деякий протяг часу. Який би се не був за малий протяг, але з ним треба рахуватися, бо взагалі маємо діло з явищами, які протікають і повстають у дуже обмежені протяги часу. Треба пам'ятати, що всяка зміна потенціала сітки вимагає часу для того, щоб у реле міг встановитися новий напрям, відповідний новому потенціалу сітки. Сі перерви в порівнянні з тими періодами коливання, з якими маємо діло в радіотелеграфії, можуть бути малі, але можуть бути й дуже великі. Тут мусимо рахуватися з відносною величиною. Виявляється, що коли протікає електронний процес, себ то, коли розрядженне протікає в порожнечі, протяг часу, потрібний для того, щоб повстав новий напрям — дуже малий в порівнянні з періодом коливання; коли ж розрядженне провадиться в газі, себ то, коли протікає йонний процес, зміна потенціала сітки не дає раптової зміни току; пройде деякий навіть практично помітний протяг часу, поки напрям зміниться. Се показує, що йонний процес розвивається не так швидко, як електронний. На підставі поданих відомостей пропонується, розглядаючи характеристики з метою яких би то не було висновків, доповнювати ще ці висновки іншими міркуваннями.

Елементи та особливі точки статистичної характеристики.

Припустимо, що маємо статичну характеристику якогось газового реле, яка показана на фіг. 9.

Безумовно, в дійсності характеристика не буде мати таких кутів, які зазначені на рисунку. Окремі часті завжди будуть переходити один у другий плавко. Зазначимо на разі, що плавкість переходу не дуже бажана, а через що — побачимо далі.



Фіг. 9.

Як переконаємося в тому далі, по своєму діланню ліпше реле буде те, яке має характеристику більше подібну до ломаної лінії.

Залишивши пояснення сього на далі, перейдемо зараз до розгляду взятої нами кривої (характеристики).

В попередніх розділах, торкаючися в загальних рисах характеристик, ми зазначили, що під впливом зміни тиснення характеристика змінює свій вигляд, також зазначалося, що газові реле і реле з порожню мають різні характеристики. Виявляється, що газові реле мають подвійний перелім, чого зовсім немає в характеристиках реле з порожню.

Виникає питання, з якої саме причини характеристика газового реле дістає зазначені переломи.

Відомо, що при великих тисненнях на газ в газовім реле ток дуже збільшується. Електрони завдяки великому тисненню мають більше можливості зустрічатися з молекулою, розбити

її і утворити секундарний електрон. Се все і збільшує ток. Здавалося, що чим більше буде тиснення, тим ліпші умови для того, щоб електрони зустрічалися з молекулами, а значить, межі до збільшення току шляхом підвищення тиснення — не обмежені. Але се зовсім не так. Коли залишимо постійну різницю потенціалів між електродами, а будемо збільшувати тільки тиснення, то ток з початку збільшується, а потім раптово пропадає. Щоб дістати ток на ново, мусимо збільшити різницю потенціалів між електродами. Зясовується се тим, що при великих тисненнях віддаль між молекулами о стілько зменшиться, що більшість електронів зустрічають молекулу перше, ніж вони дістануть скорість необхідну для того, щоб розщепити молекулу. Ся скорість цілком залежить від різниці потенціалів між електродами. Тепер зрозуміло, з якою метою збільшується різниця потенціалів в випадку зменшення току з приводу підвищення тиснення. Безумовно, що потреба побільшення різниці потенціалів буває тільки при якомусь цілком визначеному тисненню.

Сього досить, щоб зрозуміти, з якої причини характеристика газового реле має подвійний перелім (фіг. 9, точки *B*, *C*, *D*). Реле з порожнею не має газу, а значить чинник, що змінює вигляд характеристики, яким являється тиснення на газ, — відпадає.

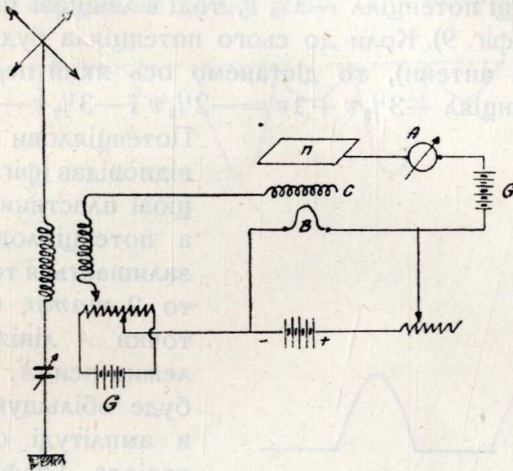
Присутність газу в реле дає тому реле деякі переваги перед реле без газу, бо змінюючи тиснення, є можливість значно збільшувати ток. Тоді, як крутість характеристики для того або іншого реле з порожнею завжди постійна для сього типу реле, в газовім сю крутість можливо змінювати в той або інший бік шляхом побільшення тиснення і навіть є можливість досягти переломів, які, як побачимо далі, стають у великій пригоді. Крутість характеристики та її переломи мають дуже поважне значіння.

Розглянемо тепер, які саме практичні наслідки можливо досягнути, користуючися релем, що має, наприклад, характеристику показану на фіг. 9.

Покладемо, що до ланцюга сітки прилучена цівка звязку „*G*“ (фіг. 10). Ся цівка звязує реле з осциляційним контуром відбірної радіостанції. Цілком природно, що повсталі в антені коливання впливатимуть через цівку *G* на ланцюг сітки, наслідком чого буде зміна напрямку в реле.

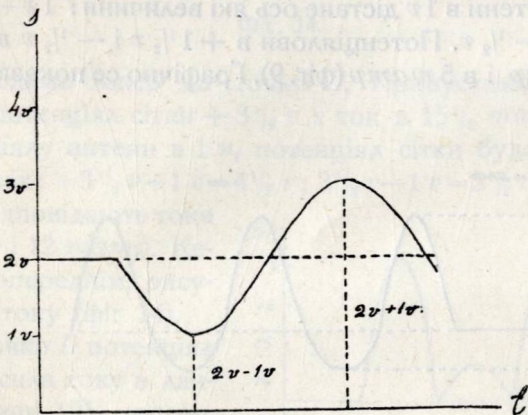
Припустимо, н. пр., що ми переставили контакт потенціо-

метра в ланцюзі сітки в положення, при яким потенціал сітки буде $2v$, а сила току в ланцюзі пластини 10 мaтp . Поки потенціал сітки постійний, ток має вказану величину. Покладемо те-



Фіг. 10.

пер, що в антені повстав ток з амплітудою $1v$. Через цівку G сей ток вплине на ланцюг сітки. В цьому разі сітка дістане періодично змінюваний потенціал, якого величина на протязі одного

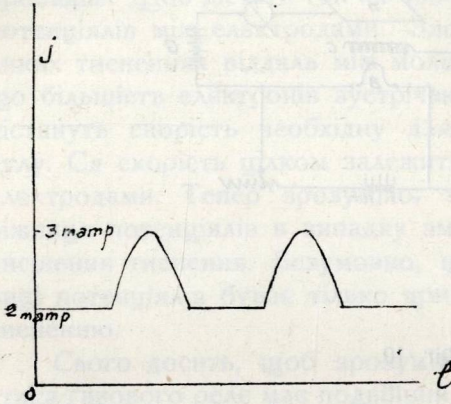


Фіг. 11.

періода буде $2v + 1v = 3v$; $2v - 1v = 1v$, відповідно до того ток у ланцюзі пластини буде: то 13 мaтp , то 7 мaтp (фіг. 9). Графічно се можливо представити так, як то показано на фіг. 11.

Тому, що для доброго розуміння ріжного ділання реле дуже важно розібратися в поброєнню кривих тока для ріжних точок характеристики, то і робимо се, починаючи з точки *A* (фіг. 9).

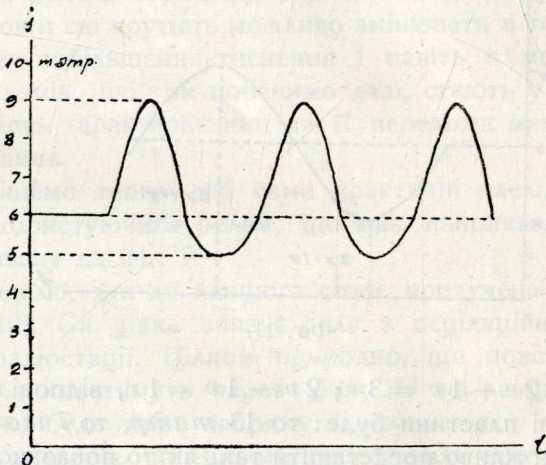
Дамо сітці потенціал $-3\frac{1}{2} v$, тоді в ланцюзі пластини буде ток 2 мaтp (фіг. 9). Коли до сього потенціала буде додаватися ще $+1 v$ (від антени), то дістанемо ось який періодично змінюваний потенціал $-3\frac{1}{2} v + 1 v = -2\frac{1}{2} v$ і $-3\frac{1}{2} v - 1 v = -4\frac{1}{2} v$.



Фіг. 12.

Потенціалови сітки $-2\frac{1}{2} v$ відповідає (фіг. 9) ток у ланцюзі пластини в 3 матp , а потенціалови $-4\frac{1}{2} v$ залишається той самий, себто 2 матp , бо в ліво від точки *A* лінія току рівнолежна осі *X*. Значить, ток буде збільшуватися тільки в амплітуді одного полуперіода. Графічно се показано на фіг. 12.

Розглянемо тепер, що буде в точці *B*, яка відповідає потенціалови сітки в $\frac{1}{2} v$, а токови в 6 матp . В сьому разі потенціал сітки під впливом потенціалу антени в $1 v$ дістане ось які величини: $1 v + \frac{1}{2} v = 1\frac{1}{2} v$; $\frac{1}{2} v - 1 v = -\frac{1}{2} v$. Потенціалови в $+1\frac{1}{2} v$ і $-\frac{1}{2} v$ відповідають токи в 9 матp і в 5 матp (фіг. 9). Графічно се показано на фіг. 13.



Фіг. 13.

Криву току легко нарисувати. Тому, що точці *B* відповідає ток у 6 mamp , то ток збільшить свою амплітуду в першому напівперіоді, як відомо до 9 mamp , а в другому дійде тільки до 5 mamp . Керуючися сим, вирисуємо криву току.

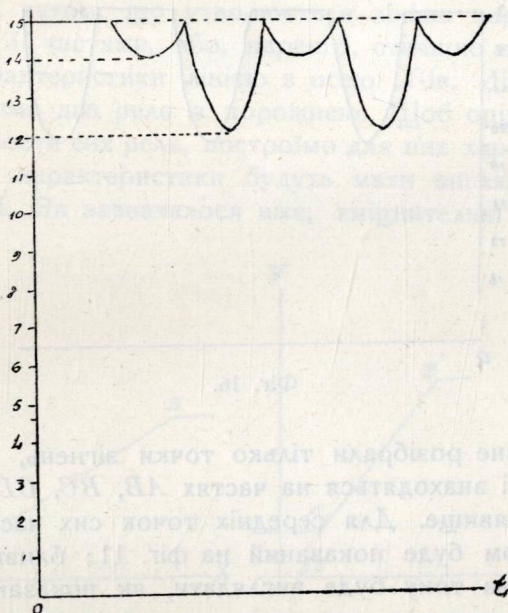


Fig. 14.

Переходимо тепер до точки *C*. Припустимо, що точці *C* відповідає потенціал сітки $+3\frac{1}{2}v$ і ток в $15\frac{1}{2} \text{ mamp}$. Під впливом потенціалу антени в $1v$, потенціал сітки буде змінюватися в таких межах: $+3\frac{1}{2}v + 1v = 4\frac{1}{2}v$; $3\frac{1}{2}v - 1v = 2\frac{1}{2}v$. Потенціалам $4\frac{1}{2}$ і $2\frac{1}{2}v$ відповідають токи в 14 mamp і 12 mamp . Керуючися попереднім, рисуємо криву току (фіг 14).

Для точки *D* потенціал сітки $5v$, а сила току в ланцюзі пластини $12\frac{3}{4} \text{ mamp}$. Для точки *D* вислідний потенціал буде $5v + 1v = 6v$ і $5v - 1v = 4v$. Для $6v$ і $4v$ сила току буде $17\frac{1}{4} \text{ mamp}$ і $14\frac{1}{2} \text{ mamp}$. Графіку для цієї кривої показано на фіг. 15.

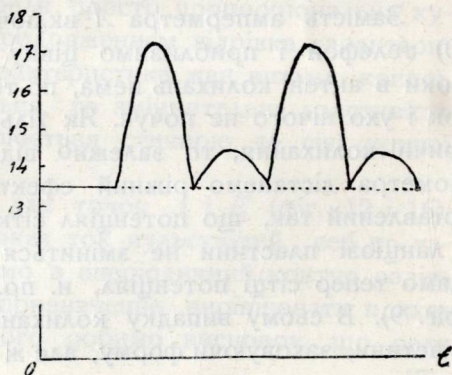
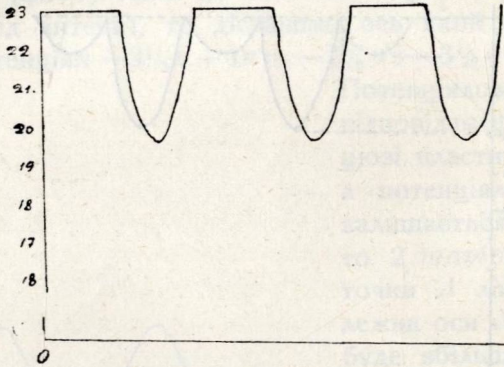


Fig. 15.

Для точки E потенціал сітки $7\frac{1}{2} v$, а сила току 23 мавр . Вислідний потенціал $7\frac{1}{2}v+1v=8\frac{1}{2} v$, $7\frac{1}{2}v-1v=6\frac{1}{2} v$. Потенціалам $8\frac{1}{2}$ і $6\frac{1}{2} v$ відповідає ток у ланцюзі пластини в 23 і $19\frac{1}{2} \text{ мавр}$. Нарисуємо криву току, як показано на фіг. 16.



Фіг. 16.

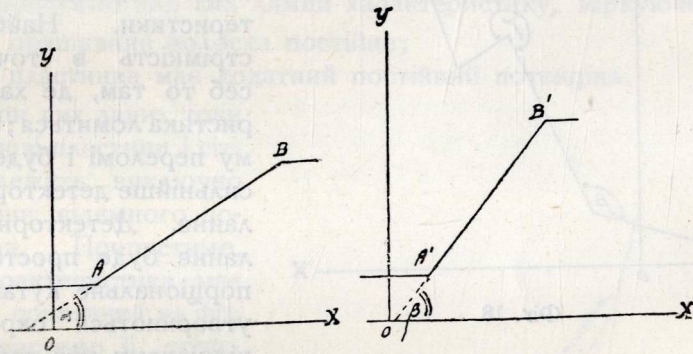
Ми умисне розібрали тільки точки зігнень, рахуючи, що для точок, які знаходяться на частях AB , BC , CD і DE , легко уявити собі явище. Для середніх точок цих частин характер явища з током буде показаний на фіг. 11; ближше кінців цих відрізків крива току буде виглядати, як показано на фіг. 13 з тою лише різницею, що величина амплітуди першого і другого полуперіода будуть різнитися більше або менше.

Розглядаючи криві току, показані на фіг. 12, 13, 14, 15 і 16, зауважаємо перше, що ток збільшується в силі і друге, що він перемінюється на пульсуючий.

Перейдемо тепер до тих явищ, які повстануть, коли скористуємося релєм для цілий радіовідбирання.

Замість амперметра A включемо в ланцюг пластини (фіг. 10) телефон і приблизимо цівку G до самоіндукції антени. Поки в антені колихань нема, по телефону проходить постійний ток і ухо нічого не почує. Як тільки в антені повстануть електричні колихання, то залежно від положення контакту потенціометра дістанемо ріжний ефект. Коли потенціометер буде уставлений так, що потенціал сітки є $-4v$ $-5v$ і т. д., то ток у ланцюзі пластини не зміниться і жадного ефекту не буде. Дамо тепер сітці потенціал, н. пр. $3v$, що відповідає точці B (фіг. 9). В сьому випадку колихання передадутся до ланцюга пластини, заховуючи форму, але ж амплітуда току значно збіль-

шитися. Ухо на разі нічого не почує, за те маємо ток значно більшої сили. Значить, у сій точці характеристики реле працює як зміцнитель. Зазначимо, що чим більше нахилненне (прикрість) характеристики, тим ліпше реле працює, як зміцнитель. Зміцнителюну властивість того або иншого реле можливо схарактеризувати кутом, що утворюється лінією характеристики або окремими її частями, або, нарешті, стичною в тій або иншій точці характеристики лінією з осєю X -ів. Дійсно, припустимо, що маємо два реле з порожнею. Щоб оцінити зміцнителюні властивости сих реле, построїмо для них характеристики. Наприклад, сі характеристики будуть мати вигляд показаний на фіг. 17, I. II. Як зазначалося вже, зміцнителюні властивости

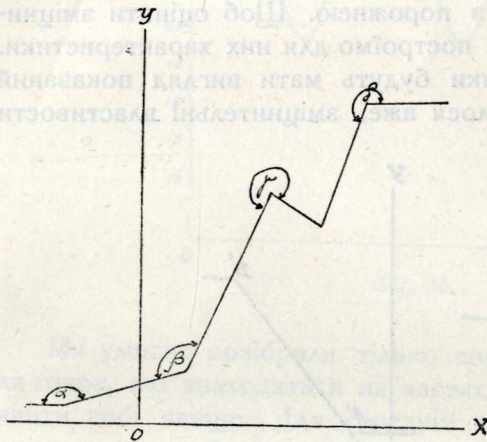


Фіг. 17.

залежать від нахилнення характеристики. Продовжимо лінії AB і $A'B'$ до пересічення їх з осєю X -ів. Кути α і β визначають нахилненне сих відрізків, а значить можуть визначати і зміцнителюні властивости реле. Легко зрозуміти, що зміцнителюна властивість того або иншого реле просто пропорціональна куту, що утворюється між продовженням відрізка характеристики з осєю X -ів. Коли характеристика має вигляд кривої, що більше всього і трапляється, то зміцнителюна властивість визначиться кутом, що утворюється стичною до сієї кривої в даній точці з осєю X -ів.

Розглядаючи криві току для точок A і E (фіг. 12 і 16), легко зауважити, що в сих точках ток пульсуючий, себ то такий, який маємо, коли включимо в аперіодичний контур радіоприйомника детектор, якого призначенне вирівнювати приходячу енергію. На підставі сього робимо висновок, що реле

може працювати як детектор. Таке ж саме діланне буде в точках C і D , з тою лишень різницею, що тут, з приводу або зменшення або збільшення полухвиль, явище буде проходити з більшим ефектом. Слабше детекторне діланне буде в точці B . Взагалі детекторне діланне залежить від стрімкості зігнень його характеристики. Стрімкість можливо характеризувати кутом, що утворюється двома сусідніми відрізками характеристики.



Фіг. 18.

Припустимо, що маємо характеристику показану на фіг. 18. Кути α , β , γ , δ відповідають і вимірюють стрімкість між окремими відрізками характеристики. Найбільша стрімкість в точці C , себ то там, де характеристика ломиться; в цьому переломі і буде найсильніше детекторне діланне. Детекторне діланне буде просто пропорціональне кутам, що утворюються окремими відрізками між собою.

Попередні міркування приводять до висновку, що зміцнителного ділання реле треба завжди сподіватися на простолінійних відрізках характеристики, а детекторного — в місцях перегинів та на її переломі.

Приспособленне катодної лампи до детекторного ділання.

В радіотелеграфії вживалося часами детектора типа рурки з розрідженим газом. Сей детектор ділає з помічною електромоторною силою. Намітивши принцип ділання сього детектора і додавши ще деякі вказівки, легко зрозуміємо діланне лампи як детектора.

Відомо, що коли на детектор типа рурки з розрідженим газом починає ділати електрична осціляційна енергія, то він пропускає не однакову кількість електричності. З приводу того, що під впливом електромоторної сили в рурці маємо постійний

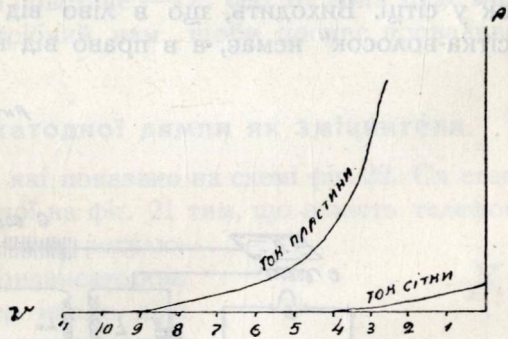
ток, то залежно від того, чи проходить через рурку додатна чи відємна полухвиля, вислідний ток буде ріжний; ток, що утворюється накладуванням додатної полухвилі, буде більший, як ток від відємної. Завдяки сьому утвориться збільшенне току в один бік (додатний) і телефон відізветься, чого не буде, коли через телефон проходить тільки постійний ток. Цілом природно, що бажаючи збільшити чутливість такого детектора, необхідно збільшити зміну вислідного току. Се питанне добре вирішується приспособленнем катодної лампи.

Складемо ланцюги показані на фіг. 19 і дамо сітці (спіральці) відємний потенціал, який можливо змінювати потенціометром.

Нарисуймо для сієї лампи характеристику, міркуючи, що:

1. розпіканне волоска постійне;
2. пластинка має додатний постійний потенціал.

При сих даних токи в ланцюзі пластини і сітки залежать виключно від зміни відємного потенціала. Припустимо, що характеристика має вигляд показаний на фіг. 19, а рисуємо її, розпікаючи волосок при потенціалі 4 в тоді, як в ланцюзі пластини є потенціал 16 в .



Фіг. 19.

Розглянемо сю характеристику.

Коли потенціал у сітці -4 в , себ то, коли сітка цілом відємна відносно волоска, то сітка відтручує електрони і ток між сіткою і волоском мусить бути зером.

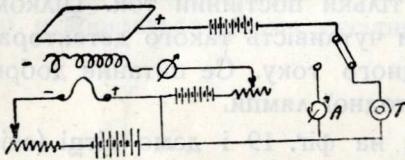
Щоб ток між пластиною і волоском був 0 , як бачимо на характеристиці, потенціал сітки мусить бути -10 в . На підставі сього можливо сказати, що зміна відємного потенціала в ліво від точки P не дає току між сіткою і волоском, а зміна сили току в пластинці досить значна.

Розглянемо тепер, які наслідки будуть від тієї зміни, як ми замість міліамперметра A (фіг. 20) прилучимо телефон, а зміна потенціала сітки буде провадитися під впливом елек-

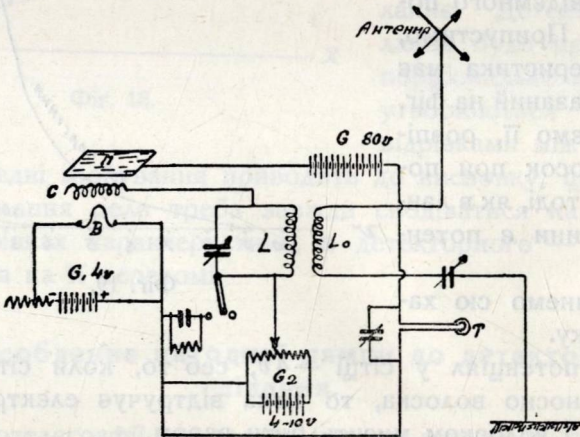
ромагнетних колихань, які повстануть в антені. Схема цього показана на фіг. 21.

Ми вже давніше зазначали, що детекторне діланне реле ліпше всього в місцях зігнень характеристики між точками *A* і *B*, де вона досить крива. Ся кривизна та несиметричність причиняється до того, що невеликі зміни утворювані колиханнями не припадають до однакових змін току в пластині. Наслідком того являється зміна вислідного току, тому дістанемо звук у телефоні.

Цікавою точкою в сьому разі являється точка *C*. Як видно, в точці *C* несиметричність дуже прикра — се перше, по друге, маленька зміна потенціяла в право від точки *P* дає вже ток у сітці. Виходить, що в ліво від точки *P* току в ланцюзі „сітка-волосок“ немає, а в право від неї ток повстане. Ток сей



Фіг. 20.



Фіг. 21.

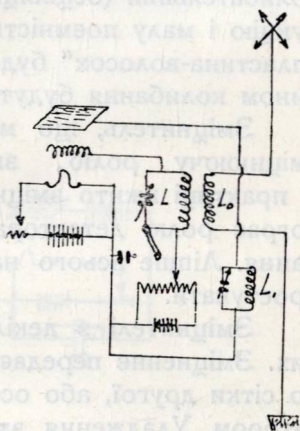
показує, що ланцюг дістав якусь провідимість. Коли в цівці *L* почне індукуватися ток, то будуть протікати два процеси, з одного боку сітка буде наряжуватися сим током, а з другого вона ж буде розряжуватися, завдяки опорови *R*, який можливо обчислити, користуючися формулою Ома $i = \frac{e}{R}$, де *e* — потенціял сітки, в даному разі відомий, *i* — ток у сітці також відомий.

мий, а тому $R = \frac{e}{i}$. Присутність опору спричинює скорше загасання колибательного (осциляційного) току, що повстає через несиметричність току в ланцюзі „пластина-волосок“; ця зміна буде більша в ліво, ніж в право від точки P . Залежно від цього невеличкі зміни напруження під впливом осциляцій (колибань) дуже змінюють вислідний ток, надаючи йому вигляд пульсуючого, т. є. лампа відіграє ролю дуже чутливого детектора. Таким чином найліпше детекторне діланне буде тоді, коли потенціал сітки: $-4v$, себ то коли процес буде провадитися біля точки P_1 характеристики. Необхідність мати потенціал $-4v$ дає можливість викинути батарею Q_2 ($4-10v$) і замінити її постійним конденсатором. Дійсно, коли для розпікання потрібна батарея в $4v$, а сітка потребує для ліпшого детекторного ділання потенціал $-4v$, то батарею Q_2 можна викинути, бо, як включимо замість неї конденсатор, одна пластина (ліва) (фіг. 21) буде діставати $+$, а на другій повстане $-4v$, себ то вона буде мати той потенціал, який потрібний нам, щоби процес провадився в точці P .

Приспособленне катодної лампи як зміцнителя.

Складемо ланцюги, які показано на схемі фіг. 22. Ця схема відрізняється від показаної на фіг. 21 тим, що замість телефону прилучено самоіндукцію, яка регулюється шунтуючим її конденсатором. Припустимо, що й тепер маємо діло з тою ж лампою, якої характеристика показана вище. Як уже зазначалося в попереднім розділі, зміна відємного потенціала в ліво від точки P дає значну зміну току між пластиною і волоском, тимчасом, як току „сітка-волосок“ цілком не буде.

Відомо вже, що зміцнителне діланне реле найліпше в тому місці характеристики його, де ця характеристика має значну стрімкість. Здавалося, що відповідаюча для цього частота буде праворуч від точки P_1 . Така гадка цілком була б правдива, коли б не було в цьому разі току між сіткою і волоском. Як бачимо на фіг. 20, як раз у цьому місці



Фіг. 22.

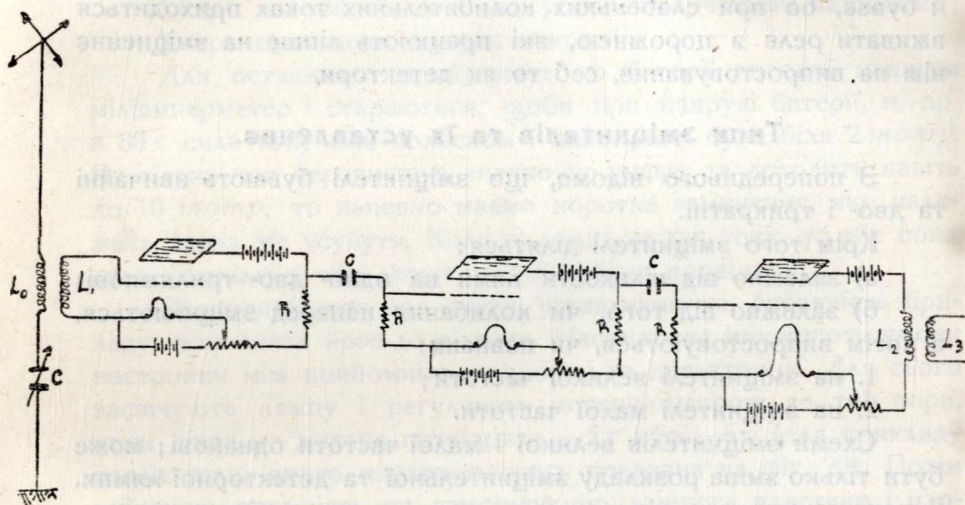
починає повставати ток між сіткою і волоском. Як би сього току не було, то на простолінійній частині характеристики, завдяки симетричності її, було б тільки зміцнення току між пластиною і волоском. Але ж як сей ток є, то він причинюється до того, що цілком симетричний ток, який індукується в цівці L під впливом коливань антени, тратить свою симетричність; так що одночасово зі зміцненням провадиться і детекторне діланне, що не дуже вигідно. З приводу сього потрібно шукати зміцнюючого ділання лампи на інших частях характеристики, а саме там, де ток між сіткою і волоском $= 0$. Се буде в тому разі, коли задамо сітці потенціал не $-4v$, а $-5v$ або $-6v$. Більшого потенціала брати не слід, бо, як відомо, зміцнителне діланне просто пропорціональне до стрімкості характеристики, а як раз стрімкість даної характеристики для потенціалів нижше $-6v$ дуже мала.

Припустимо тепер, що ми дали сітці відємний потенціал $-5v$. Під впливом коливань антени в ланцюзі L до постійної електромоторної сили буде додаватися ще електромоторна сила коливань (осціляцій) і потенціал сітки буде змінюватися в межах $-5v + \alpha$, $-5v - \alpha$, а ток між сіткою і волоском $= 0$. В сих межах характеристика є простою лінією з великою стрімкостею, отже ток у ланцюзі пластинки буде дуже змінюватися, крім того вислідний ток не змінить своєї форми і як тільки колибательний (осціляційний) ланцюг буде мати значну самоіндукцію і малу поємність, то інтензивність осціляцій в ланцюзі „пластина-волосок“ буде значно більша ніж у ланцюзі L . Таким чином колибання будуть зміцнені, але не випростовані.

Зміцнитель, що має тільки одну лампу, котра відиграє зміцнюючу роль, зветься звичайним зміцнителем. У практиці вжито зміцнителів з декількома лампами, одна відиграє роль детектора, а інші поступенно зміцнюють колибання. Ліпше всього наперед зміцнити колибання, а потім випростувати.

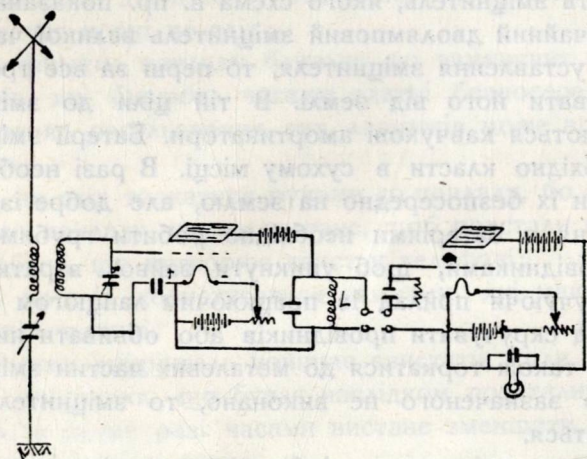
Зміцнителі з декількома лампами складаються із звичайних. Зміцнення передається з ланцюга пластини першої лампи до сітки другої, або особливим трансформатором, або конденсатором. Уладження зміцнителів для великої частоти з трансформаторами має багато технічних труднощів, тому вжито переважно конденсаторів. Схема такого зміцнителя показана на фіг. 23. Волоски всіх ламп можливо розпікати одною і тою ж батареєю; як тільки вони однотипові, то можливо мати один

реостат для регулювання розпикання всіх волосків. Се дає значну практичну зручність. На фіг. 24 показана схема дво-



Фіг. 23.

лямпового зміцнителя, в якій одна лампа працює на зміцнення, а друга — як детектор. Для детекторного ділання другої лампи



Фіг. 24.

необхідно зеднати самоіндукцію L ланцюга „пластина-волосок“ першої лампи з ланцюгом „сітка-волосок“ другої. Як уже за-

значалося, се показано на фіг. 24. Ліпше наперед зміцнювати колибання, а потім випростовувати, що на практиці завжди й буває, бо при слабеньких колибательних токах приходится вживати реле з порожнею, які працюють ліпше на зміцнення ніж на випростовування, себ то як детектори.

Типи зміцнителів та їх уставленне.

З попереднього відомо, що зміцнителі бувають звичайні та дво- і трикратні.

Крім того зміцнителі діляться:

а) залежно від кількості ламп на одно- дво- трилямпові;
б) залежно від того, чи колибання наперед зміцнюються, а потім випростовуються, чи навпаки:

1. на зміцнителі великої частоти;
2. на зміцнителі малої частоти.

Схеми зміцнителів великої і малої частоти однакові; може бути тільки зміна розкладу зміцнителіної та детекторної лампи. В конструктивному відношенні останні два типи різняються тим, що в зміцнителіях великої частоти вжито заходів проти страт на гістерезу, на ріжні паразитні токи та проти шкідливих поємностей обмоток (звоїв).

Ознайомившись з сим, легко визначити, до якого саме типу належить зміцнитель, якого схема н. пр. показана на фіг. 24. Се є звичайний дволямповий зміцнитель великої частоти.

Що до уставлення зміцнителіа, то перш за все треба найліпше ізолювати його від землі. В тій цілі до зміцнителів завжди додаються кавчукові амортизатори. Батерії зміцнителів завжди необхідно класти в сухому місці. В разі необхідности можна класти їх безпосередно на землю, але добре ізолювати їх. Сполучення з батеріями необхідно робити грубим та короткими провідниками, щоб уникнути зайвої втрати напруження. Сполучуючи прилад із працюючим ланцюгом безпосередно не слід скручувати провідників або обвивати ними прилад. Не слід також торкатися до металевих частин зміцнителіа. Коли всього зазначеного не виконано, то зміцнитель свище і праця псується.

Уставивши зміцнитель підбирають розпіканне волоска, при котрім дістанеться найбільше зміцнення.

Часами трапляється, що прилад, вже уставлений, раптово перестає працювати. Се буває від лихого контакта між вилками лампи та гніздами, в які лампу вкладено.

Перед працею належить оглянути прилад та переко-
натися :

1. про добрий контакт між усіма сполученими частинами ;
2. про правильне діланне лампи.

Для останнього прилучують до батареї високої напруги міліамперметр і стараються, щоби при нарузі батареї, н. пр. в 80 v сила току між волоском і пластиною була біля 2 mamp . Як тільки ток перевищує значно сю цифру та доходить навіть до 10 mamp , то напевно маємо коротке замкнення, яке належить зараз же усунути. Коли ж лампа не дає току, то або вона лихо уставлена, або зіпсото який небудь провідник.

Переконавшись про якість уставлення та справність приладу, приводять його до ділання. Насамперед виконують умови настройки між прийомним ланцюгом та детектором. Для сього засвічують лампу і регулюють потенціометром до тої пори, поки сітка не дістане потенціяла -5 v або -6 v (для прикладу взяли реле, якого характеристика показана на фіг. 20). Потім змінюють поємність та самоіндукцію ланцюга пластини і провадять се до тої пори, поки не дістануть у телефоні найсильніший звук. Після сього, регулюючи поємність конденсатора зміцнителем, конче настроюють колибательний ланцюг радіоприйомника, а, змінюючи положенне реостата, потенціометра та розпикання, досягають найбільшого зміцнення.

За час праці не слід :

1. тримати приладу близько до замкнених колибательних контурів, які бувають часами здатні безпосередно ділати на зміцнителя; регульованне сих ланцюгів може вплинути на настройку;

2. не слід торкатися руками до приладу, бо поємність тіла відносно приладу часами вистане, щоб повстали колибанья цілком побічні, що витворює свист у телефоні;

3. не слід користуватися лампами, які мають уже налет в верхній частині.

Часами зміцнитель починає свистати, коли досягнемо максимум зміцнення, що буває наслідком повсталих побічних колибань; в сьому разі часами вистане зменшити або збільшити розпикання і свист згине.

В закінченню сього розділу скажемо дещо про батареї, котрих вживають для зміцнителів. Зміцнитель має дві батареї, одну для розпикання волоска, другу — високого напруження. Перша складається в більшости випадків з двох елементів по-

ємности від 80—100 ампер годин. Тому, що витрата тока н. пр. при трикратнім зміцненню, буває $2,2 \text{ атр}$, то тільки що наряжена батарея може працювати біля 40 годин. Свіжа батарея мусить мати при розімкненім ланцюзі біля $4,2 \text{ в}$ і розряженою її треба рахувати тоді, коли різниця потенціалів знизиться до $3,6 \text{ в}$. Нарядка батареї провадиться не пізнійше, як у 24 годин після праці батареї.

Батерії високої напруги складаються із 40 малих елементів, які здатні до праці при нормальних умовах на протязі 200—300 годин. Свіжа батарея мусить мати різницю потенціалів при розімкнутім ланцюзі біля 80 в . Коли потенціал паде до 72 в , батарею вважають розряженою.

Нарядку акумуляторів та направу зміцнителів необхідно доручати виключно спеціалістам.

Катодна лампа як генератор незагасаючих колибань.

Для цілий радіотелеграфування використано не тільки загасаючі, але й незагасаючі колибанья. Відповідно до сього існує цілком новий тип радіостанцій, радіостанції незагасаючих колибань.

Незагасаючі філі дають багато вигоди, бо дозволяють мати дуже остру настрійку радіоприйомників, се перше, а друге дозволяють передавати людську мову, себ то телефонувати без дроту.

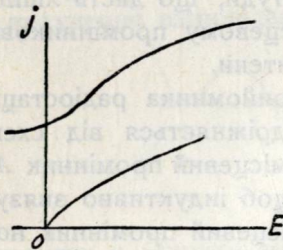
Що до людської мови, то її можливо приймати звичайними радіоприйомниками без інших доповнюючих приладів, бо на телефонну мембрану впливає окрім колибанья, повсталого в антені, ще сила та краска голосу. З сієї причини в простір висилаються колибанья несталої амплітуди, якої зміна йде цілком за краскою і силою голосу. Цілком инше буває, якщо будемо приймати від станції незагасаючих колибань знаки Морзе.

Коли натиснемо ключ на передаючій радіостанції незагасаючих колибань, то звичайний прийомник навіть настроєний у резонанс із передаючою радіостанцією нічого сенько не зазначить. Зясовується се тим, що на протязі передачі кожного знака в відбірній антені повстануть колибанья без перерви і ті колибанья, випростовані детектором, тримають мембрану телефона притягнутою весь час, поки знак передається. З приводу того, що окремі амплітуди колибанья ідуть одна за другою дуже швидко, то мембрана не встигає відскакувати і відскакує тільки в моменти замкнення і розімкнення ключа передатчика.

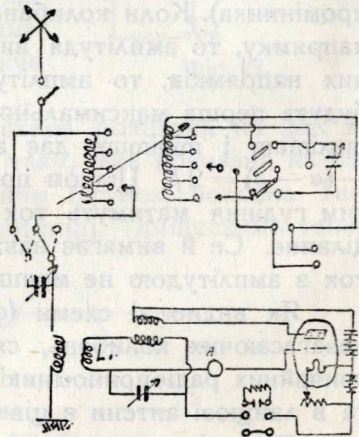
В прийомнику дістанемо тільки точки, що не вистане для передачі знаків Морзе, які складаються з точок та черток. В сих випадках потрібно пристосувати ще якінебудь інші допомагаючі прилади.

Флемінг пропонував користуватися для прийому незагасаючих коливань малосильними промінниками незагасаючих коливань, які знаходяться на відбірній радіостанції. Сі, так звані „місцеві промінники“ дають свої незагасаючі коливання і коли період сих коливань буде інший, як то є у коливань повсталих в антені під впливом передатчика, то в антені повстануть „гудіння“, себ то повстане колибательний ток із періодично змінюваною амплітудою. Сі „гудіння“, випростовані детектором, можливо відбирати телефоном.

Принцип ділання промінника як домамагаючого приладу для відбирання праці радіостанцій незагасаючих коливань ось який: припустимо, що в відбірнім ланцюзі відбірної радіостанції незагасаючих коливань повстав ток, якого крива показана на фіг. 25. Як зразок візьмемо схему радіоприйомника 120-ватної радіостанції, ся схема показана на фіг. 26.

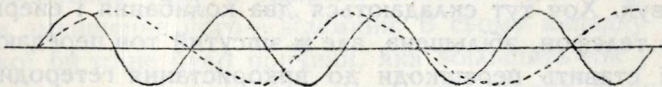


Фіг. 25.



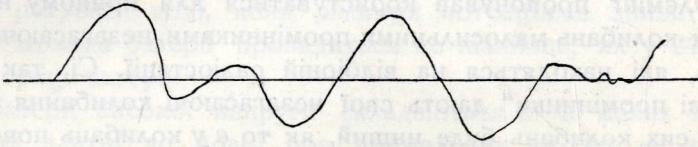
Фіг. 26.

Під впливом промінника A , звязаного з антенною цівками L_0 і L , в антені окрім току показаного на фіг. 25 повстане ще другий ток, якого період навмисне підібрано іншим ніж у першого. Припустимо, що крива току місцевого промінника буде така, яка показана на фіг. 27. Два сі токи, індуктивно ділаючи



Фіг. 27.

на антену, завдяки різниці в періодах утворюють „гудіння“. Криву вислідного току показано (приблизно) на фіг. 28. На фіг. 27 перша крива, себ то крива току повсталого від ділання передатчика показана точками.



Фіг. 28.

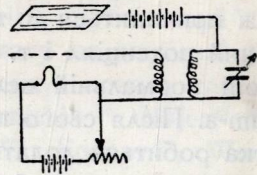
Завдяки зменшенню та збільшенню амплітуди вислідного току телефон дасть звук. Щоб досягти максимального звука, треба завжди давати місцевому промінникови колибання, котрі причинилибися до току в антені з амплітудою не меншою, як то є у приходячого току. Дійсно припустимо, що один ток має амплітуду α , а другий β (β — амплітуда місцевого току, току промінника). Коли колибання дають в антені ток одного і того ж напрямку, то амплітуда вислідного току буде $\alpha + \beta$, коли різних напрямків, то амплітуда $\alpha - \beta$. Амплітуди $\alpha + \beta$ і $\alpha - \beta$ будуть перша максимальною, друга мінімальною. Різниця між максимум і мінімум дає амплітуду „гудінь“ себ то $(\alpha + \beta) - (\alpha - \beta) = 2\beta$. Цілком природно, що чим більша амплітуда β , тим гудіння матимуть ток більшої амплітуди, що дасть ліпше ділання. Се й вимагає завжди давати місцевому промінникови ток з амплітудою не меншою від току антени.

Як видно зі схеми (фіг. 26) радіоприйомника радіостанції незагасаючих колибань, ся схема не відрізняється від схем звичайних радіоприйомників і має тільки місцевий промінник A , та в ланцюзі антени є цівка звязку L_0 , щоб індуктивно звязувати її з місцевим промінником. Сей місцевий промінник носить назву „гетеродина“, а сама метода прийому зветься гетеродинною метою. Гетеродину називають ширше генератором незагасаючих колихань.

Що до прийому знаків Морзе від радіостанцій загасаючих колибань, то сполучення ділань сієї радіостанції та генератора незагасаючих колибань утворює гудіння безпорядочної форми, а тому музичний тон станції пропадає і в телефоні повстає хрипучий звук. Хоч тут складаються два колибання і енергія, яка ділає на телефон, збільшена, але ж зісутий тон передаючої радіостанції ставить перешкоди до використання гетеродина для цілий прийому загасаючих колибань.

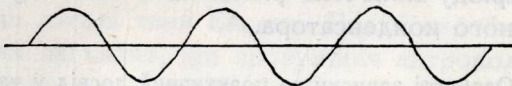
Головною і відповідальною частиною генераторів незага-саючих колибань, як і в зміцнителях, являється лампа. Будовою ся лампа така сама, як і зміцнителна з винятком тих випадків, коли від неї потребується велика енергія; в сьому разі необхідно брати волоски, які зуживають багато енергії, а тим самим вимагають сильного розпикання. Щоб збільшити катодне промінювання, волоски насичують окисами, а щоб збільшити енергію лампи, сполучуються рівнолежно.

Перейдемо тепер до принципу ділання генератора незага-саючих колибань. Складемо схему показану на фіг. 29. Прилу-чимо до ланцюга пластини цівку самоіндукції і приблизимо її до цівки самоіндукції, сполученої з ланцюгом сітки. Ясно, що всяка зміна тока в ланцюзі пластини дає електромоторну силу в сітці, а значить, змінює потенціал сітки. Ся зміна в свою чергу змінює ток у ланцюзі пластини, а тому в ланцюзі сітки на-ново повстає електромоторна сила і змінюється потенціал. Останнє викликає нову зміну тока в пластинці і т. д.



Фіг. 29.

Припустимо, що лампа, якої схема показана на фіг. 29, має характеристику тока в ланцюзі таку, яка показана на фіг. 30 і що цівка *A* сполучена з відємним бігуном волоска. Таке сполучення відповідає 0 на характеристиці. Припустимо тепер,



Фіг. 30.

що ток у ланцюзі пластини з якихнебудь причин збільшився. Коли б сітка і пластина не були звязані між собою цівками, то по усуненню сієї причини ток став би що до величини той самий, що й був. Але ж завдяки звязкови зміна тока спричинюється електромоторними силами в сітці, яка може дістати або більше додатний, або більше відємний потенціал.

Розглянемо випадок, коли цівки *A* і *B* розположені так, що збільшення тока в ланцюзі пластини дає сітці додатний знак, а зменшення його — відємний. В сьому випадку під впливом якої би то не було причини, яка збільшить ток у пластині, сітка, залежно від скорости сього збільшення, почне ставати

більше додатною і весь час збільшення току також збільшується додатний потенціал сітки. Останнє залежить від того, як швидко протікає збільшення току. Потім настане момент, коли ток діставши максимум деякий час не буде збільшуватися, ні зменшуватися. В сей момент ніякої електромоторної сили в сітці немає і вона мусить вернутися до початкового потенціала. Тому, що збільшення току в пластині залежить від повсталі електромоторної сили в сітці, то в той момент, як сітка стратить електромоторну силу, немає ніякої причини до збільшення току в пластині, а тому він мусить зменшитися. Але ж зменшення току в пластині індукує в сітці електромоторну силу напрямку протилежного попередному, значить, сітка дістає від'ємний потенціал, а се тільки прискорить зменшення току, а також причиниться до того, що сітці буде подаватися більше від'ємний потенціал і т. д. Зазначимо, що ток не залишається на своїй нормальній величині, але переходить її і досягає мінімум-а. Після сього починається все наново: ток збільшується, сітка робиться додатною і т. д. Ся періодична зміна току виявляє собою колибання біля якоїсь середної величини. Коли процес протікає на простолінійній части характеристики, то крива току подібна до синусоїди, себ то до кривої, яка завжди характеризує перемінний ток (фіг. 30). Що до періоду колибань, то він цілком залежить від скорости збільшення току, себ то від самоіндукції, поємности та опору в ланцюгах. В ціли зміни сього періоду включено рівнолежно самоіндукції ланцюга пластини змінного конденсатора.

- Джерела: 1. Особисті записки та практичний досвід у часі служби при радіотелеграфії.
2. М. А. Бонч-Бруєвич. Примененіє катодних реле в радіотелеграфном приєме.

Геофіль Монкевич.